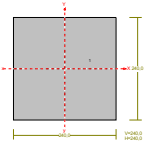


II. Obliczenia

Poz. obl. 1.0 - Słup S 1/0

PRZĘKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 240x240"



CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:							Materiał: 19 B25						
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:													
Xc=							12,0						
Yc=							12,0						
Moment dewiacji [cm4]:							alfa=						
Ix=							27648,0						
Iy=							27648,0						
Dxy=							0,0						
Ix=							27648,0						
ix=							6,9						
iy=							6,9						
Wx=							2304,0						
Wy=							-2304,0						
F=							576,0						
m=							138,2						
Jzg=							27648,0						
Nr. Oznaczenie							Fi: Xs: Ys: Sx: Sy: F:						
							[deg] [cm] [cm] [cm3] [cm3] [cm2]						
1	B 240x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0	576,0						

PRZĘKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:							([ kN] , [ kNm] , [ kN/m] )						
Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg) : P2 (Td) : a [m] : b [m] :													
Grupa: A ""							Zmienne γf= 1,18						
1	Skupione	0,0	77,300				4,62						

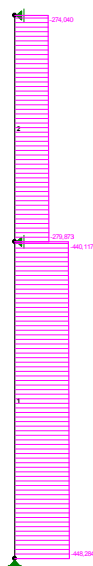
MOMENTY :



TNĄCE :



NORMALNE :



REAKCJE PODPOROWE :

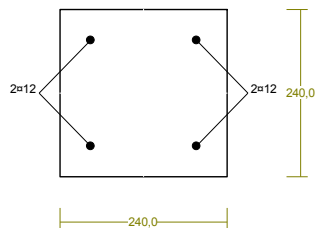


**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	-0,000	448,284	448,284	
2	0,000	-0,000	0,000	
3	-0,000	-0,000	0,000	

### Pręt nr1

#### Cechy przekroju:



$$J_{sx}=261 \text{ cm}^4, J_{sy}=261 \text{ cm}^4,$$

#### Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCD**

Momenty zginające:  $M_x = -0,000 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = 0,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = -447,854 \text{ kN} = N_{Sd}$ ,

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (-0,000)/(-447,854) = 0,000 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 2,055 \times (-0,020 + 0,000) \times (-447,854) = -18,407 \text{ kNm}.$$

#### Długości wyboczeniowe pręta:

##### - przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik  $\beta$  obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = \beta l_{col}$ ,  $l_{col} = 4,620 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \Rightarrow \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $e_b = 0,417 \Rightarrow \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 1,400$ ,

$$\beta = 0,7 + 1/(3\kappa + 3) = 0,7 + 1/(3 \times 1,400 + 3) \Rightarrow l_0 = 0,839 \times 4,620 = 3,876 \text{ m}$$

##### - przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

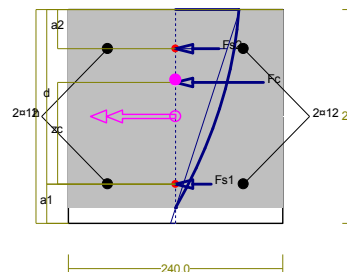
podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik  $\beta$  obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = \beta l_{col}$ ,  $l_{col} = 4,620 \text{ m}$ ,

podatności węzłów:  $\kappa_a = 1,000 \Rightarrow \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000$ ,  $e_b = 1,000 \Rightarrow \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$$\beta = 1,000 \Rightarrow l_0 = 1,000 \times 4,620 = 4,620 \text{ m}$$

### Nośność przekroju prostopadłego:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -447,854 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-18,407^2 + 0,000^2)} = 18,407 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 11,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie mniej ściskane:  $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 4,52 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 4,52 / 576 = 0,79 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 24,0, d = 19,6, x = 22,3 (\xi = 1,136),$$

$$a_1 = 4,4, a_2 = 4,4, a_c = 8,2, z_c = 11,4, A_{cc} = 534 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -1,75 \%, \varepsilon_{s2} = -1,41 \%, \varepsilon_{s1} = -0,21 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -374,739, F_{s1} = -9,482, F_{s2} = -63,631,$$

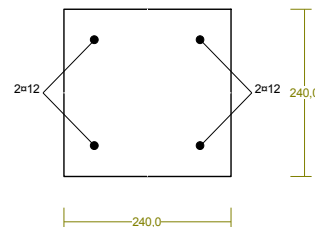
$$M_c = 14,291, M_{s1} = -0,721, M_{s2} = 4,836,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -548,447 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -374,739 + (-9,482) + (-63,631) = -447,854 \text{ kN}$$

### Pręt nr2

#### Cechy przekroju:



$$J_{sx}=261 \text{ cm}^4, J_{sy}=261 \text{ cm}^4,$$

#### Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCD**

Momenty zginające:  $M_x = -0,000 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = -0,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = -279,566 \text{ kN} = N_{Sd}$ ,

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (-0,000)/(-279,566) = 0,000 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,250 \times (-0,020 + 0,000) \times (-279,566) = -6,992 \text{ kNm}.$$

#### Długości wyboczeniowe pręta:

##### - przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik  $\beta$  obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

ze wzoru (C.1)  $l_0 = \beta l_{col}$ ,  $l_{col} = 3,300 \text{ m}$ ,

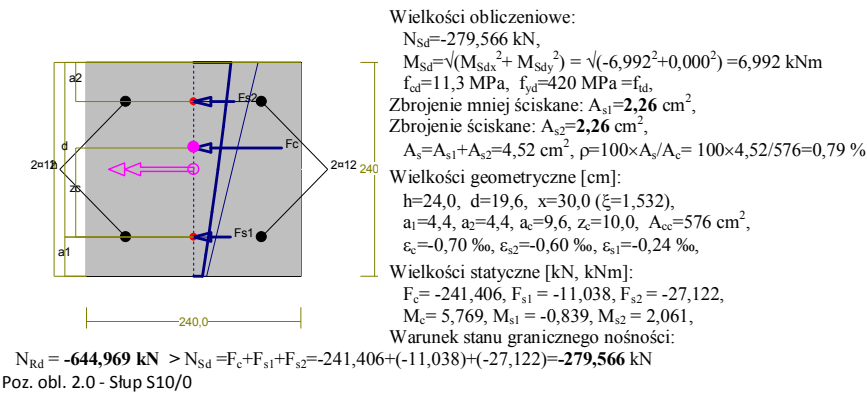
podatności węzłów:  $\kappa_a = 0,583 \Rightarrow \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,714$ ,  $e_b = 1,000 \Rightarrow \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000$ ,

$$\beta = 0,7 + 1/(3\kappa + 3) = 0,7 + 1/(3 \times 0,714 + 3) \Rightarrow l_0 = 0,896 \times 3,300 = 2,956 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

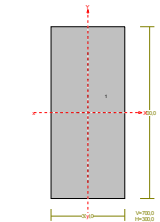
podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik  $\beta$  obliczono jak dla pręta swobodnego:  
ze wzoru (C.1)  $l_0 = \beta \cdot l_{col}$ ,  $l_{col}=3,300$  m,  
podatności węzłów:  $\kappa_a=1,000 \Rightarrow k_A=(1/\kappa_a-1)=0,000$ ,  $\kappa_b=1,000 \Rightarrow k_B=(1/\kappa_b-1)=0,000$ ,  
 $\beta=1,000 \Rightarrow l_0 = 1,000 \times 3,300 = 3,300$  m

Nośność przekroju prostopadłego:



PRZEKÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 700x300"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

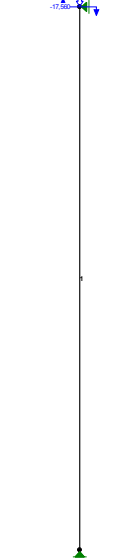
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	15,0	Yc=	35,0	alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	857500,0	Jy=	157500,0	Dxy=	0,0
Moment dewiacji [cm4]:						
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	857500,0	Iy=	157500,0		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	20,2	iy=	8,7		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	24500,0	Wy=	10500,0		
	Wx=	-24500,0	Wy=	-10500,0		
Powierzchnia przek. [cm2]:				F=	2100,0	
Masa [kg/m]:				m=	504,0	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:				Jzg=	857500,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 700x300	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2100,0

PRZESKOJE PRĘTÓW:



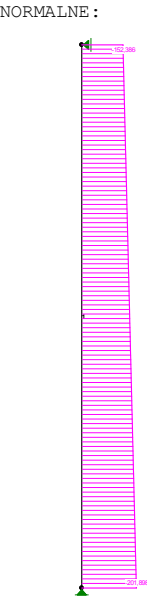
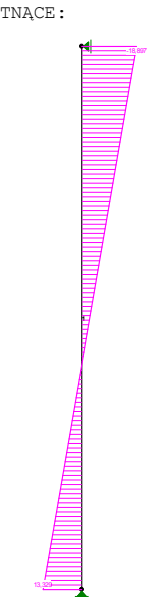
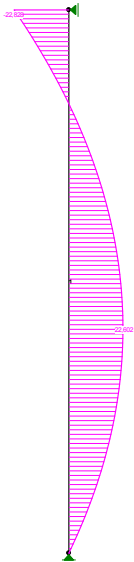
OBCIĄŻENIA:



OBciążENIA:([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	" "		Zmienne	γf=	1,30
1	Skupione	0,0	117,220		8,20	
1	Moment		-17,560		8,20	

MOMENTY:



REAKCJE PODPOROWE:

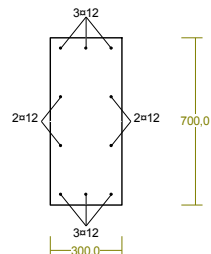


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	-13,329	201,898	202,337	
2	-18,897	0,000	18,897	

Pręt nr1

Cechy przekroju:



$$J_{sx}=6825 \text{ cm}^4, J_{sy}=1017 \text{ cm}^4,$$

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=70,0, b=30,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck}=20,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=2100 \text{ cm}^2, J_{cx}=857500 \text{ cm}^4, J_{cy}=157500 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \gamma_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=11,31 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 11,31/2100=0,54 \%$$

**Siły przekrojowe:**

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

$$\text{Momenty zginające: } M_x = -22,528 \text{ kNm}, M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -0,770 \text{ kN}, V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = -180,236 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (-22,528)/(-180,236)=0,125 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,029 \times (0,023 + 0,125) \times (-180,236) = -27,511 \text{ kNm},$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik  $\beta$  obliczono jak dla pręta swobodnego

ze wzoru (C.1)  $l_0 = \beta l_{col}, l_{col}=8,200 \text{ m},$

podatności węzłów:  $\kappa_a=1,000 \Rightarrow k_A=(1/\kappa_a-1)=0,000, \kappa_b=1,000 \Rightarrow k_B=(1/\kappa_b-1)=0,000,$

$$\beta=1,000 \Rightarrow l_0=1,000 \times 8,200 = 8,200 \text{ m}$$

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

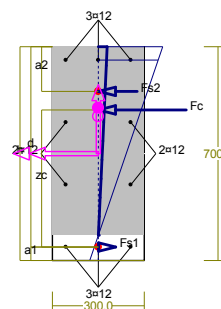
podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik  $\beta$  obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1)  $l_0 = \beta l_{col}, l_{col}=8,200 \text{ m},$

podatności węzłów:  $\kappa_a=1,000 \Rightarrow k_A=(1/\kappa_a-1)=0,000, \kappa_b=1,000 \Rightarrow k_B=(1/\kappa_b-1)=0,000,$

$$\beta=1,000 \Rightarrow l_0=1,000 \times 8,200 = 8,200 \text{ m}$$

**Nośność przekroju prostopadłego:**



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=-183,656 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-27,393^2 + 0,000^2)} = 27,393 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{id},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=3,39 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=7,92 \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=11,31 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 11,31/2100=0,54 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=70,0, d=65,6, x=61,7 (\xi=0,941),$$

$$a_1=4,4, a_2=14,6, a_c=20,7, z_c=44,9, A_{cc}=1852 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-0,14 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-0,13 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=0,01 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-169,823, F_{s1}=0,597, F_{s2}=-14,431,$$

$$M_c=24,272, M_{s1}=0,183, M_{s2}=2,938,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd}=-1923,082 \text{ kN} > N_{Sd}=F_c+F_{s1}+F_{s2}=-169,823+(0,597)+(-14,431)=-183,656 \text{ kN}$$

**Ścinanie**

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd}=18,897 < 517,394 = V_{Rd2,red}$$

**Zarysowanie**

**Przekrój niezarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

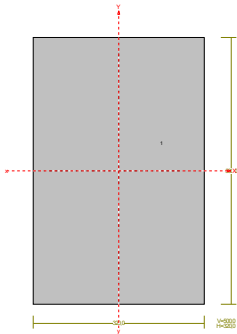
**Ugięcia**

$$a=0,8 < 30,0 = a_{lim}$$

Poz. obl. 3.0 - Podciąg P3/0

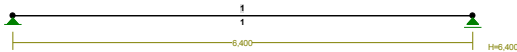
PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 500x320"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25	
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:		Xc= 16,0	Yc= 25,0
			alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 333333,3	Jy= 136533,3	Dxy= 0,0
Moment dewiacji [cm4]:			
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 333333,3	Iy= 136533,3	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 14,4	iy= 9,2	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 13333,3	Wy= 8533,3	
	Wx= -13333,3	Wy= -8533,3	
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1600,0	
Masa [kg/m]:		m= 384,0	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:		Jzg= 333333,3	
Nr. Oznaczenie		Fi:	Xs:
		[deg]	[cm]
		Ys:	Sx:
		[cm]	[cm3]
		Sy:	F:
		[cm3]	[cm2]
1	B 500x320	0	0,00
		0,00	0,00
		0,0	0,0
		1600,0	

PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:

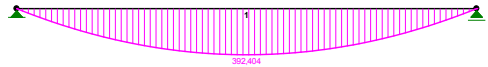


OBCIĄŻENIA:

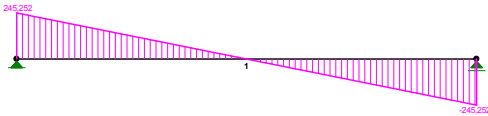


OBCIĄŻENIA:		([kN], [kNm], [kN/m])	
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):
			P2 (Td):
			a[m]:
			b[m]:
Grupa:	B ""		Zmienne
1	Liniowe	0,0	11,700
			11,700
			0,00
			6,40

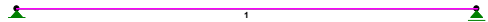
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	245,252	0,000
	0,50	3,200	392,404*	-0,000	0,000
	1,00	6,400	-0,000	-245,252	0,000

\* = Wartości ekstremalne

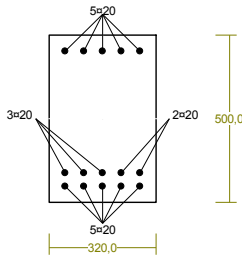
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	245,252	245,252	
2	0,000	245,252	245,252	

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:  
h=50,0, b=32,0,  
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej  
**BETON: B25**  
 $f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa  
Cechy geometryczne przekroju betonowego:  
 $A_c=1600$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=333333$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=136533$  cm<sup>4</sup>  
**STAŁ: A-IIIN (RB 500 W)**  
 $f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa  
 $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,  
Zbrojenie główne:  
 $A_{s1}+A_{s2}=47,12$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 47,12/1600=2,95$  %

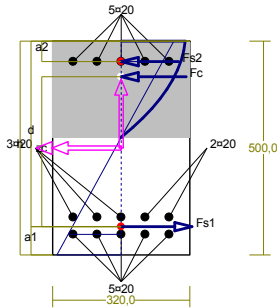
$J_{sx}=16941$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=2956$  cm<sup>4</sup>,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCD**

Momenty zginające:  $M_x = -392,404$  kNm,  $M_y = 0,000$  kNm,  
Siły poprzeczne:  $V_y = -0,000$  kN,  $V_x = 0,000$  kN,  
Siła osiowa:  $N = 0,000$  kN =  $N_{sd}$ .

Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{sd}=0,000$  kN,  
 $M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-391,397^2 + 0,000^2)} = 391,397$  kNm  
 $f_{cd}=13,3$  MPa,  $f_{yd}=420$  MPa =  $f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=31,42$  cm<sup>2</sup>,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=15,71$  cm<sup>2</sup>,  
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=47,12$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 47,12/1600=2,95$  %  
Wielkości geometryczne [cm]:  
h=50,0, d=43,4, x=21,6 ( $\xi=0,498$ ),  
a<sub>1</sub>=6,6, a<sub>2</sub>=4,8, a<sub>3</sub>=8,3, z<sub>c</sub>=35,1,  $A_{cx}=720$  cm<sup>2</sup>,  
 $\epsilon_c=1,85$  ‰,  $\epsilon_{s2}=1,46$  ‰,  $\epsilon_{s1}=1,87$  ‰,  
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c=-612,816$ ,  $F_{s1}=1070,304$ ,  $F_{s2}=-457,483$ ,  
 $M_c=102,121$ ,  $M_{s1}=196,863$ ,  $M_{s2}=92,412$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd} = 485,797$  kNm >  $M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 102,121 + (196,863) + (92,412) = 391,397$  kNm

Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$V_{sd} = 236,056 < 236,056 = V_{Rd3}$

Nośność zbrojenia podłużnego

$F_{td} = 1073,133 < 1319,469 = 31,42 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$

Zarysowanie

Przekrój niezarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$w_k = 0,25 < 0,3 = w_{lim}$

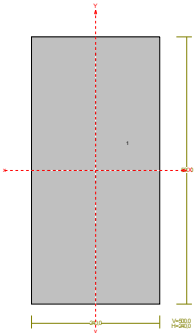
Ugięcia

$a = 28,7 < 30,0 = a_{lim}$

Poz. obl. 4.0 - Podciąg P7/0

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 500x240"

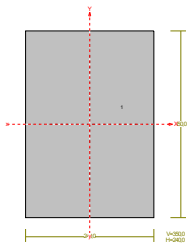


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25	
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,0	Yc= 25,0	
		alfa= -0,0	
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 250000,0	Jy= 57600,0	
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0	
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 250000,0	Iy= 57600,0	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 14,4	iy= 6,9	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 10000,0	Wy= 4800,0	
	Wx= -10000,0	Wy= -4800,0	
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1200,0	
Masa [kg/m]:		m= 288,0	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:		Jzg= 250000,0	
Nr. Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]
		Sx: [cm3]	Sy: [cm3]
		F: [cm2]	
1 B 500x240	0	0,00	0,00
		0,0	0,0
			1200,0



PRZEKRÓJ Nr: 2

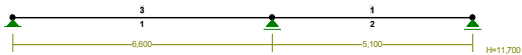
Nazwa: "B 350x240"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25	
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	12,0	Yc= 17,5
			alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	85750,0	Jy= 40320,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	85750,0	Iy= 40320,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	10,1	iy= 6,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	4900,0	Wy= 3360,0
	Wx=	-4900,0	Wy= -3360,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F= 840,0
Masa [kg/m]:			m= 201,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. ukł. [cm4]:	Jzg=	85750,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 350x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0	840,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



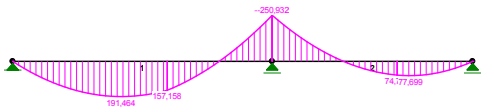
OBCIĄŻENIA:



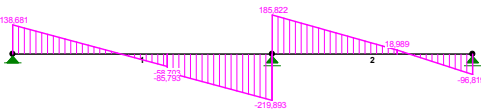
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	γf= 1,21	
2	Liniowe	0,0	40,740	40,740	0,00	3,18

MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:



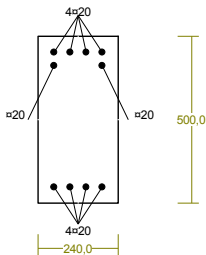
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABGR

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	138,681	138,681	
2	0,000	405,715	405,715	
3	0,000	96,819	96,819	

Pręt nr1

Cechy przekroju:



$J_{sx}=11904\text{ cm}^4$ ,  $J_{sy}=1050\text{ cm}^4$ ,

Wymiary przekroju [cm]:

$h=50,0$ ,  $b=24,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{tk}=20,0\text{ MPa}$ ,  $f_{cd}=\alpha\cdot f_{tk}/\gamma_c=1,00\times 20,0/1,50=13,3\text{ MPa}$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1200\text{ cm}^2$ ,  $J_{cx}=250000\text{ cm}^4$ ,  $J_{cy}=57600\text{ cm}^4$

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$f_{yk}=500\text{ MPa}$ ,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420\text{ MPa}$

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=31,42\text{ cm}^2$ ,  $\rho=100\text{ (}A_{s1}+A_{s2}\text{)}/A_c=100\times 31,42/1200=2,62\text{ \%}$ ,

### Siły przekrojowe:

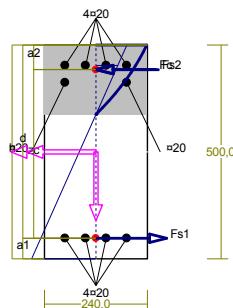
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABGR**

Momenty zginające:  $M_x = -190,592 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = -9,357 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd}$ ,

### Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$ ,  
 $M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-191,041^2 + 0,000^2)} = 191,041 \text{ kNm}$   
 $f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 12,57 \text{ cm}^2$ ,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 18,85 \text{ cm}^2$ ,  
 $A_s = A_{s1} + A_{s2} = 31,42 \text{ cm}^2$ ,  $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 31,42 / 1200 = 2,62 \%$

Wielkości geometryczne [cm]:

$h = 50,0$ ,  $d = 45,2$ ,  $x = 16,3$  ( $\xi = 0,360$ ),  
 $a_1 = 4,8$ ,  $a_2 = 5,8$ ,  $a_c = 5,7$ ,  $z_c = 39,5$ ,  $A_{cc} = 390 \text{ cm}^2$ ,  
 $\epsilon_c = -1,08 \text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s2} = -0,76 \text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s1} = 1,93 \text{ ‰}$ ,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -230,177$ ,  $F_{s1} = 484,279$ ,  $F_{s2} = -254,102$ ,  
 $M_c = 44,384$ ,  $M_{s1} = 97,824$ ,  $M_{s2} = 48,833$ ,

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 215,390 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 44,384 + (97,824) + (48,833) = 191,041 \text{ kNm}$$

### Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 213,866 < 322,679 = V_{Rd2}$$

$$V_{Sd} = 213,866 < 213,866 = V_{Rd3}$$

### Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,24 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

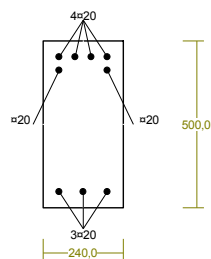
Rysy ukośne nie występują.

### Ugięcia

$$a = 20,1 < 30,0 = a_{lim}$$

Pręt nr2

### Cechy przekroju:



$$J_{sx} = 10622 \text{ cm}^4, J_{sy} = 1013 \text{ cm}^4,$$

Wymiary przekroju [cm]:

$h = 50,0$ ,  $b = 24,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{tk} = 20,0 \text{ MPa}$ ,  $f_{cd} = \alpha \cdot f_{tk} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c = 1200 \text{ cm}^2$ ,  $J_{cx} = 250000 \text{ cm}^4$ ,  $J_{cy} = 57600 \text{ cm}^4$

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $\gamma_s = 1,15$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1} + A_{s2} = 28,27 \text{ cm}^2$ ,  $\rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 28,27 / 1200 = 2,36 \%$ ,

### Siły przekrojowe:

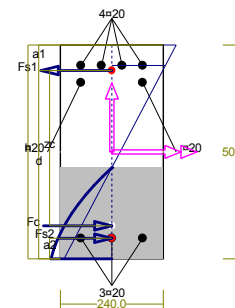
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABGR**

Momenty zginające:  $M_x = -74,717 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = 18,989 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd}$ ,

### Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$ ,  
 $M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(229,011^2 + 0,000^2)} = 229,011 \text{ kNm}$   
 $f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 18,85 \text{ cm}^2$ ,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 9,42 \text{ cm}^2$ ,  
 $A_s = A_{s1} + A_{s2} = 28,27 \text{ cm}^2$ ,  $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 28,27 / 1200 = 2,36 \%$

Wielkości geometryczne [cm]:

$h = 50,0$ ,  $d = 44,0$ ,  $x = 20,8$  ( $\xi = 0,471$ ),  
 $a_1 = 6,0$ ,  $a_2 = 4,8$ ,  $a_c = 7,7$ ,  $z_c = 36,3$ ,  $A_{cc} = 511 \text{ cm}^2$ ,  
 $\epsilon_c = -1,54 \text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s2} = -1,19 \text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s1} = 1,72 \text{ ‰}$ ,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -388,510$ ,  $F_{s1} = 612,706$ ,  $F_{s2} = -224,194$ ,  
 $M_c = 67,160$ ,  $M_{s1} = 116,563$ ,  $M_{s2} = 45,287$ ,

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 303,063 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 67,160 + (116,563) + (45,287) = 229,011 \text{ kNm}$$

### Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 92,764 < 356,654 = V_{Rd2}$$

$$V_{Sd} = 92,764 < 94,962 = V_{Rd3}$$

### Zarysowanie

Przekrój niezarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$$w_k = 0,18 < 0,3 = w_{lim}$$

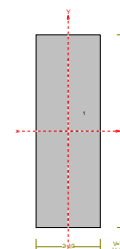
### Ugięcia

$$a = 4,6 < 30,0 = a_{lim}$$

Poz. obl. 5.0 - Podciąg P15/0

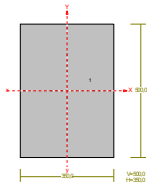
PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 720x240"



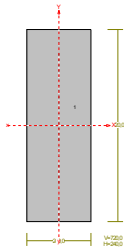
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25				
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:		Xc=	12,0	Yc=	36,0	
				alfa=	-0,0	
Moment bezwładności [cm4]:	Jx=	746496,0		Jy=	82944,0	
Moment dewiacji [cm4]:				Dxy=	0,0	
Gł.moment bezwładn. [cm4]:	Ix=	746496,0		Iy=	82944,0	
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	20,8		iy=	6,9	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	20736,0		Wy=	6912,0	
		Wx= -20736,0		Wy=	-6912,0	
Powierzchnia przek. [cm2]:				F=	1728,0	
Masa [kg/m]:				m=	414,7	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	746496,0				
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]
						F:
						[cm2]
1	B 720x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0
						1728,0

PRZEKRÓJ Nr: 2 Nazwa: "B 500x350"



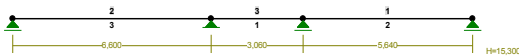
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25				
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:		Xc=	17,5	Yc=	25,0	
				alfa=	-0,0	
Moment bezwładności [cm4]:	Jx=	364583,3		Jy=	178645,8	
Moment dewiacji [cm4]:				Dxy=	0,0	
Gł.moment bezwładn. [cm4]:	Ix=	364583,3		Iy=	178645,8	
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	14,4		iy=	10,1	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	14583,3		Wy=	10208,3	
		Wx= -14583,3		Wy=	-10208,3	
Powierzchnia przek. [cm2]:				F=	1750,0	
Masa [kg/m]:				m=	420,0	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	364583,3				
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]
						F:
						[cm2]
1	B 500x350	0	0,00	0,00	0,0	0,0
						1750,0

PRZEKRÓJ Nr: 3 Nazwa: "B 720x240"

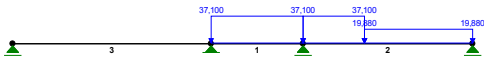


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25				
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:		Xc=	12,0	Yc=	36,0	
				alfa=	-0,0	
Moment bezwładności [cm4]:	Jx=	746496,0		Jy=	82944,0	
Moment dewiacji [cm4]:				Dxy=	0,0	
Gł.moment bezwładn. [cm4]:	Ix=	746496,0		Iy=	82944,0	
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	20,8		iy=	6,9	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	20736,0		Wy=	6912,0	
		Wx= -20736,0		Wy=	-6912,0	
Powierzchnia przek. [cm2]:				F=	1728,0	
Masa [kg/m]:				m=	414,7	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	746496,0				
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]
						F:
						[cm2]
1	B 720x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0
						1728,0

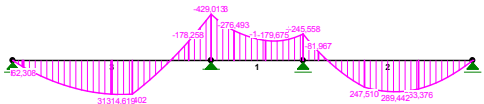
PRZEKROJE PRĘTÓW:



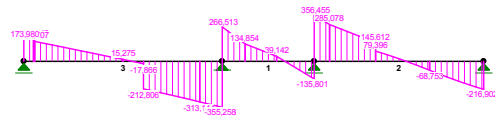
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE :



NORMALNE :



REAKCJE PODPOROWE :

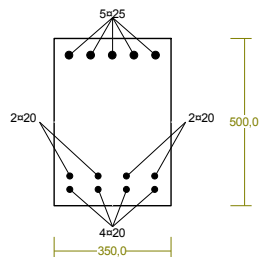


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ACDEFGHIJKLM

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	621,771	621,771	
2	0,000	492,256	492,256	
3	0,000	216,902	216,902	
4	0,000	173,980	173,980	

Pret nr3

Cechy przekroju:



$$J_{sx}=18194 \text{ cm}^4, J_{sy}=4310 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: ACDEFGHIJKLM

Momenty zginające:  $M_x = -303,366 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,  
Siły poprzeczne:  $V_y = 32,704 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,  
Siła osiowa:  $N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd}$ .

Wymiary przekroju [cm]:

$h=50,0$ ,  $b=35,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$ ,  $f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c = 1750 \text{ cm}^2$ ,  $J_{cx} = 364583 \text{ cm}^4$ ,  $J_{cy} = 178646 \text{ cm}^4$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

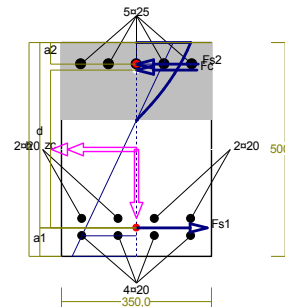
$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $\gamma_s = 1,15$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1} + A_{s2} = 49,68 \text{ cm}^2$ ,  $\rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 49,68 / 1750 = 2,84 \%$ ,

Nośność przekroju prostopadłego:



Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd} = 0,000 \text{ kN}$ ,

$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-314,609^2 + 0,000^2)} = 314,609 \text{ kNm}$

$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$ ,

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 25,13 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 24,54 \text{ cm}^2$ ,

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 49,68 \text{ cm}^2$ ,  $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 49,68 / 1750 = 2,84 \%$

Wielkości geometryczne [cm]:

$h = 50,0$ ,  $d = 43,4$ ,  $x = 17,4$  ( $\xi = 0,402$ ),

$a_1 = 6,6$ ,  $a_2 = 5,1$ ,  $a_c = 6,4$ ,  $z_c = 36,9$ ,  $A_{cc} = 636 \text{ cm}^2$ ,

$\epsilon_c = -1,21 \%$ ,  $\epsilon_{s2} = -0,87 \%$ ,  $\epsilon_{s1} = 1,80 \%$ ,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -407,964$ ,  $F_{s1} = 836,014$ ,  $F_{s2} = -428,050$ ,

$M_c = 75,722$ ,  $M_{s1} = 153,491$ ,  $M_{s2} = 85,396$ ,

Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd} = 406,363 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 75,722 + (153,491) + (85,396) = 314,609 \text{ kNm}$

Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$V_{Sd} = 273,972 < 477,840 = V_{Rd2}$

$V_{Sd} = 273,972 < 314,074 = V_{Rd3}$

Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pretu:

$w_k = 0,15 < 0,3 = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

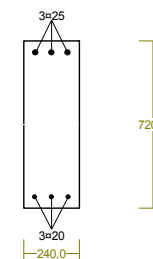
Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

$a = 18,0 < 30,0 = a_{lim}$

Pret nr1

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$h=72,0$ ,  $b=24,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$ ,  $f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c = 1728 \text{ cm}^2$ ,  $J_{cx} = 746496 \text{ cm}^4$ ,  $J_{cy} = 82944 \text{ cm}^4$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $\gamma_s = 1,15$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1} + A_{s2} = 24,15 \text{ cm}^2$ ,  $\rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 24,15 / 1728 = 1,40 \%$ ,

$$J_{sx}=23281 \text{ cm}^4, J_{sy}=800 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

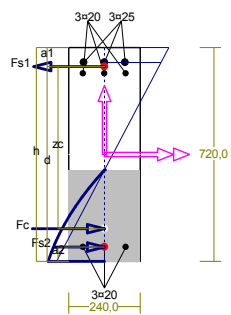
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: ACDEFGHIJKLM

Momenty zginające:  $M_x = 204,041 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = 70,547 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd}$ .

Nośność przekroju prostopadłego:



Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{sd}=0,000\text{ kN}$ ,  
 $M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2+M_{sdy}^2)}=\sqrt{(398,279^2+0,000^2)}=398,279\text{ kNm}$   
 $f_{cd}=13,3\text{ MPa}$ ,  $f_{yd}=420\text{ MPa}=f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=24,15\text{ cm}^2$ ,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=9,42\text{ cm}^2$ ,  
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=33,58\text{ cm}^2$ ,  $\rho=100\times A_s/A_c=100\times 33,58/1728=1,94\%$   
Wielkości geometryczne [cm]:  
 $h=72,0$ ,  $d=65,6$ ,  $x=30,2$  ( $\xi=0,460$ ),  
 $a_1=6,4$ ,  $a_2=4,8$ ,  $a_c=11,0$ ,  $z_c=54,6$ ,  $A_{cc}=739\text{ cm}^2$ ,  
 $\epsilon_c=-1,30\text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s2}=-1,09\text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s1}=1,52\text{ ‰}$ ,  
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c=-499,595$ ,  $F_{s1}=705,968$ ,  $F_{s2}=-206,371$ ,  
 $M_c=125,043$ ,  $M_{s1}=208,847$ ,  $M_{s2}=64,388$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:  
 $M_{Rd}=583,679\text{ kNm} > M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=125,043+(208,847)+(64,388)=398,279\text{ kNm}$

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{sd}=76,664 < 88,102 = V_{Rd1}$   
 $V_{sd}=76,664 < 514,698 = V_{Rd2}$

Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pretła:

$w_k=0,18 < 0,3 = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

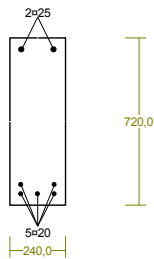
$w_k=0,03 < 0,3 = w_{lim}$

Ugięcia

$a=2,0 < 15,3 = a_{lim}$

Pręt nr2

Cechy przekroju:



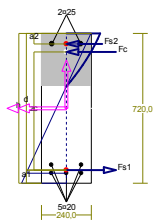
Wymiary przekroju [cm]:  
 $h=72,0$ ,  $b=24,0$ ,  
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej  
**BETON: B25**  
 $f_{ctk}=20,0\text{ MPa}$ ,  $f_{cd}=\alpha\cdot f_{ctk}/\gamma_c=1,00\times 20,0/1,50=13,3\text{ MPa}$   
Cechy geometryczne przekroju betonowego:  
 $A_c=1728\text{ cm}^2$ ,  $J_{cx}=746496\text{ cm}^4$ ,  $J_{cy}=82944\text{ cm}^4$   
**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**  
 $f_{yk}=500\text{ MPa}$ ,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420\text{ MPa}$   
 $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,  
Zbrojenie główne:  
 $A_{s1}+A_{s2}=25,53\text{ cm}^2$ ,  $\rho=100(A_{s1}+A_{s2})/A_c=100\times 25,53/1728=1,48\%$

$J_{sx}=23227\text{ cm}^4$ ,  $J_{sy}=1126\text{ cm}^4$ ,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ACDEFGHIJKLM**  
Momenty zginające:  $M_x=-289,045\text{ kNm}$ ,  $M_y=0,000\text{ kNm}$ ,  
Siły poprzeczne:  $V_y=-8,286\text{ kN}$ ,  $V_x=0,000\text{ kN}$ ,  
Siła osiowa:  $N=0,000\text{ kN}=N_{sd}$ .

Nośność przekroju prostopadłego:



Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{sd}=0,000\text{ kN}$ ,  
 $M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2+M_{sdy}^2)}=\sqrt{(-288,777^2+0,000^2)}=288,777\text{ kNm}$   
 $f_{cd}=13,3\text{ MPa}$ ,  $f_{yd}=420\text{ MPa}=f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=15,71\text{ cm}^2$ ,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=9,82\text{ cm}^2$ ,  
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=25,53\text{ cm}^2$ ,  $\rho=100\times A_s/A_c=100\times 25,53/1728=1,48\%$   
Wielkości geometryczne [cm]:  
 $h=72,0$ ,  $d=65,7$ ,  $x=24,9$  ( $\xi=0,379$ ),  
 $a_1=6,3$ ,  $a_2=5,1$ ,  $a_c=8,9$ ,  $z_c=56,8$ ,  $A_{cc}=611\text{ cm}^2$ ,  
 $\epsilon_c=-1,00\text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s2}=-0,81\text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s1}=1,65\text{ ‰}$ ,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c=-339,702$ ,  $F_{s1}=497,793$ ,  $F_{s2}=-158,090$ ,  
 $M_c=92,025$ ,  $M_{s1}=147,823$ ,  $M_{s2}=48,929$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:  
 $M_{Rd}=397,978\text{ kNm} > M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=92,025+(147,823)+(48,929)=288,777\text{ kNm}$

Ścinanie

$V_{sd}=185,088 < 500,429 = V_{Rd2}$   
 $V_{sd}=185,088 < 199,866 = V_{Rd3}$

Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pretła:

$w_k=0,22 < 0,3 = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$w_k=0,00 < 0,3 = w_{lim}$

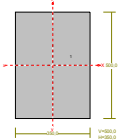
Ugięcia

$a=7,8 < 28,2 = a_{lim}$

Poz. obl. 6.0 - Podciąg P17/0

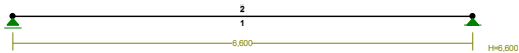
PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 500x350"

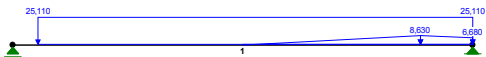


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25				
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:		Xc=	17,5	Yc=	25,0	
Moment bezwładności [cm4]:		Jx=	364583,3	Jy=	178645,8	
Moment dewiacji [cm4]:				Dxy=	0,0	
Gł.moment bezwładn. [cm4]:		Ix=	364583,3	Iy=	178645,8	
Promienie bezwładności [cm]:		ix=	14,4	iy=	10,1	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:		Wx=	14583,3	Wy=	10208,3	
Powierzchnia przek. [cm2]:				F=	1750,0	
Masa [kg/m]:				m=	420,0	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn.ukł. [cm4]:				Jzg=	364583,3	
Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]
1	B 500x350	0	0,00	0,00	0,0	0,0
						F: [cm2]
						1750,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:

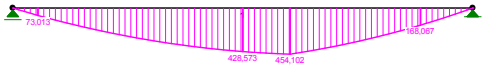


OBCIĄŻENIA:

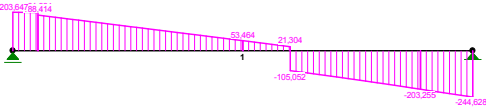


OBCIĄŻENIA: ([ kN ], [ kNm ], [ kN/m ])-----						
Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
-----						
Grupa:	G	" "		Zmienne	$\gamma f = 1,21$	
1	Liniowe	0,0	25,110	25,110	0,36	6,60
1	Liniowe	0,0	0,000	8,630	3,30	5,85
1	Liniowe	0,0	8,630	6,680	5,85	6,60

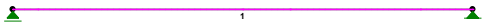
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



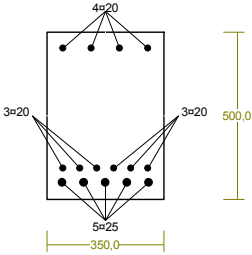
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu				
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+GIKL				
-----				
Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
-----				

1	0,000	244,628	244,628
2	0,000	203,647	203,647

Cechy przekroju:



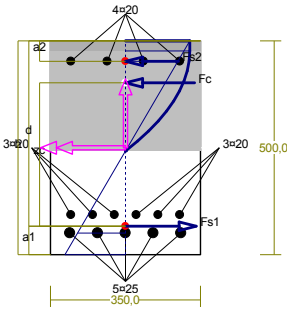
Wymiary przekroju [cm]:  
h=50,0, b=35,0,  
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej  
**BETON: B25**  
 $f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3$  MPa  
Cechy geometryczne przekroju betonowego:  
 $A_c=1750$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=364583$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=178646$  cm<sup>4</sup>  
**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**  
 $f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa  
 $\xi_{lim}=0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625$ ,  
Zbrojenie główne:  
 $A_{s1} + A_{s2} = 55,96$  cm<sup>2</sup>,  $\rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 55,96 / 1750 = 3,20$  %

$J_{sx}=19542$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=4603$  cm<sup>4</sup>,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **GIKL**  
Momenty zginające:  $M_x = -432,952$  kNm,  $M_y = 0,000$  kNm,  
Siły poprzeczne:  $V_y = 49,547$  kN,  $V_x = 0,000$  kN,  
Siła osiowa:  $N = 0,000$  kN =  $N_{sd}$  ,

Nośność przekroju prostopadłego:



Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{sd}=0,000$  kN,  
 $M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-454,102^2 + 0,000^2)} = 454,102$  kNm  
 $f_{cd}=13,3$  MPa,  $f_{yd}=420$  MPa =  $f_{id}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=43,39$  cm<sup>2</sup>,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=12,57$  cm<sup>2</sup>,  
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=55,96$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 \times A_s / A_c = 100 \times 55,96 / 1750 = 3,20$  %  
Wielkości geometryczne [cm]:  
h=50,0, d=43,4, x=24,9 ( $\xi=0,573$ ),  
a<sub>1</sub>=6,6, a<sub>2</sub>=4,8, a<sub>c</sub>=9,8, z<sub>c</sub>=33,5,  $A_{cc}=902$  cm<sup>2</sup>,  
 $\epsilon_c=-2,20$  ‰,  $\epsilon_{s2}=-1,79$  ‰,  $\epsilon_{s1}=1,64$  ‰,  
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c=-836,269$ ,  $F_{s1}=1286,716$ ,  $F_{s2}=-450,435$ ,  
 $M_c=126,874$ ,  $M_{s1}=236,238$ ,  $M_{s2}=90,988$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:  
 $M_{Rd}=540,874$  kNm >  $M_{sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=126,874+(236,238)+(90,988)=454,102$  kNm

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{sd} = 83,155 < 432,832 = V_{Rd2}$

Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$w_k = 0,18 < 0,3 = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$w_k = 0,00 < 0,3 = w_{lim}$

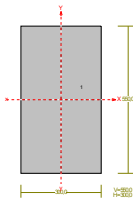
Ugięcia

$a = 27,5 < 33,0 = a_{lim}$

Poz. obl. 7.0 - Podciąg P24/0

PRZEKROJ Nr: 1

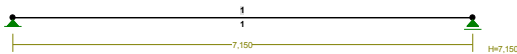
Nazwa: "B 550x300"



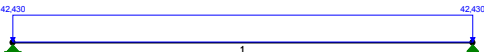
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25	
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc= 15,0 Yc= 27,5	alfa= -0,0	
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 415937,5 Jy= 123750,0	Dxy= 0,0	
Moment dewiacji [cm4]:	Ix= 415937,5 Iy= 123750,0	ix= 15,9 iy= 8,7	
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	ix= 15,9 iy= 8,7	Wy= 8250,0	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 15,9 iy= 8,7	Wx= -15125,0	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= -15125,0 Wy= 8250,0	F= 1650,0	
Powierzchnia przek. [cm2]:	F= 1650,0	m= 396,0	
Masa [kg/m]:	m= 396,0	Jzg= 415937,5	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg= 415937,5		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 550x300	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1650,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



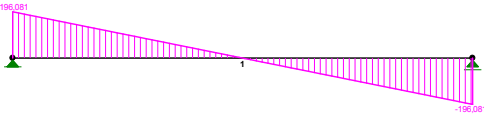
OBCIĄŻENIA: ([ kN] , [ kNm] , [ kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""						
1	Liniowe	0,0	42,430	42,430	0,00	7,15

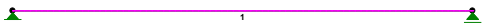
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:

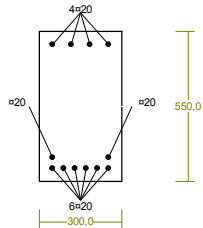


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	196,081	196,081	
2	0,000	196,081	196,081	

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

h=55,0, b=30,0,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

f<sub>ck</sub>=20,0 MPa, f<sub>cd</sub>=α·f<sub>ck</sub>/γ<sub>c</sub>=1,00×20,0/1,50=13,3 MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

A<sub>c</sub>=1650 cm<sup>2</sup>, J<sub>cx</sub>=415938 cm<sup>4</sup>, J<sub>cy</sub>=123750 cm<sup>4</sup>

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

f<sub>yk</sub>=500 MPa, γ<sub>s</sub>=1,15, f<sub>yd</sub>=420 MPa

ξ<sub>lim</sub>=0,0035/(0,0035+f<sub>yd</sub>/E<sub>s</sub>)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,

Zbrojenie główne:

A<sub>s1</sub>+A<sub>s2</sub>=37,70 cm<sup>2</sup>, ρ=100 (A<sub>s1</sub>+A<sub>s2</sub>)/A<sub>c</sub>=100×37,70/1650=2,28 %,

J<sub>sx</sub>=18385 cm<sup>4</sup>, J<sub>sy</sub>=2295 cm<sup>4</sup>,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające: M<sub>x</sub>= -350,494 kNm,

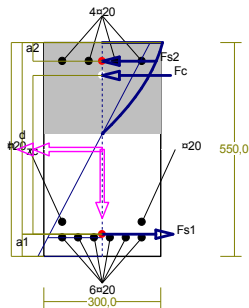
Siły poprzeczne: V<sub>y</sub>= 0,000 kN,

Siła osiowa: N= 0,000 kN = N<sub>sd</sub> ,

M<sub>y</sub>= 0,000 kNm,

V<sub>x</sub>= 0,000 kN,

Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{sd}=0,000\text{ kN}$ ,  
 $M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2+M_{sdy}^2)}=\sqrt{(-349,587^2+0,000^2)}=349,587\text{ kNm}$   
 $f_{cd}=13,3\text{ MPa}$ ,  $f_{yd}=420\text{ MPa}=f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=25,13\text{ cm}^2$ ,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=12,57\text{ cm}^2$ ,  
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=37,70\text{ cm}^2$ ,  $\rho=100\times A_s/A_c=100\times 37,70/1650=2,28\%$   
Wielkości geometryczne [cm]:  
 $h=55,0$ ,  $d=49,3$ ,  $x=23,1$  ( $\xi=0,468$ ),  
 $a_1=5,7$ ,  $a_2=4,8$ ,  $a_c=8,5$ ,  $z_c=40,8$ ,  $A_{cc}=704\text{ cm}^2$ ,  
 $\epsilon_c=-1,50\text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s2}=-1,20\text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s1}=1,71\text{ ‰}$ ,  
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c=-528,043$ ,  $F_{s1}=828,949$ ,  $F_{s2}=-300,903$ ,  
 $M_c=100,433$ ,  $M_{s1}=180,849$ ,  $M_{s2}=68,305$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd} = 458,139\text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 100,433 + (180,849) + (68,305) = 349,587\text{ kNm}$

Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$V_{Sd} = 114,357 < 450,901 = V_{Rd2}$   
 $V_{Sd} = 114,357 < 115,254 = V_{Rd3}$

Zarysowanie

Przekrój niezarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$w_k = 0,20 < 0,3 = w_{lim}$

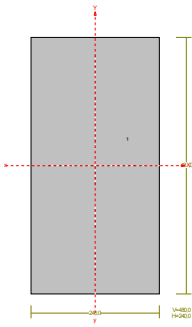
Ugięcia

$a = 28,6 < 30,0 = a_{lim}$

Poz. obl. 8.0 - Podciąg P23/0

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 480x240"

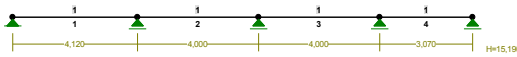


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 19 B25

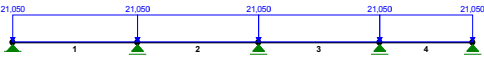
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc= 12,0	Yc= 24,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 221184,0	Jy= 55296,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 221184,0	Iy= 55296,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 13,9	iy= 6,9
Wskazniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 9216,0	Wy= 4608,0
	Wx= -9216,0	Wy= -4608,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1152,0
Masa [kg/m]:		m= 276,5
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:	Jzg= 221184,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 480x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1152,0

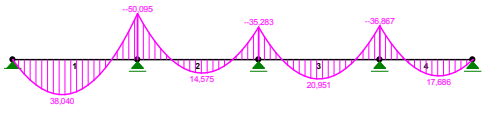
PRZEKROJE PRĘTÓW:



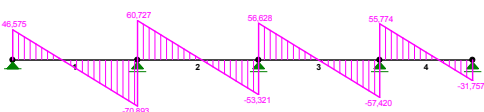
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE:

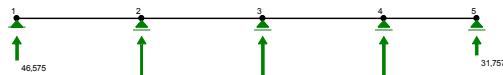


NORMALNE:





REAKCJE PODPOROWE:



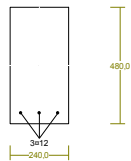
REAKCJE PODPOROWE:

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	46,575	46,575	
2	0,000	131,620	131,620	
3	0,000	109,948	109,948	
4	0,000	113,194	113,194	
5	0,000	31,757	31,757	

Pręt nr2

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$h=48,0$ ,  $b=24,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1152$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=221184$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=55296$  cm<sup>4</sup>

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=7,41$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 7,41/1152=0,64$  %,

$J_{sx}=2817$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=351$  cm<sup>4</sup>,

**Siły przekrojowe:**

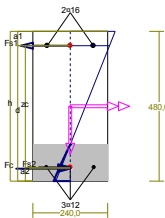
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające:  $M_x = -14,510$  kNm,  $M_y = 0,000$  kNm,

Siły poprzeczne:  $V_y = 1,921$  kN,  $V_x = 0,000$  kN,

Siła osiowa:  $N = 0,000$  kN =  $N_{sd}$ .

**Nośność przekroju prostokątnego:**



Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd}=0,000$  kN,

$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(35,283^2 + 0,000^2)} = 35,283$  kNm

$f_{cd}=13,3$  MPa,  $f_{yd}=420$  MPa =  $f_{td}$ ,

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=4,02$  cm<sup>2</sup>,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=3,39$  cm<sup>2</sup>,

$A_s=A_{s1}+A_{s2}=7,41$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 7,41/1152=0,64$  %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=48,0$ ,  $d=43,4$ ,  $x=11,7$  ( $\xi=0,271$ ),

$a_1=4,6$ ,  $a_2=4,4$ ,  $a_c=4,0$ ,  $z_c=39,4$ ,  $A_{cc}=282$  cm<sup>2</sup>,

$\epsilon_c=-0,41$  ‰,  $\epsilon_{s2}=-0,26$  ‰,  $\epsilon_{s1}=1,12$  ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c=-72,155$ ,  $F_{s1}=89,703$ ,  $F_{s2}=-17,548$ ,

$M_c=14,441$ ,  $M_{s1}=17,402$ ,  $M_{s2}=3,439$ ,

Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd}=68,464$  kNm  $>$   $M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=14,441+(17,402)+(3,439)=35,283$  kNm

**Ścinanie**

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{sd}=53,321 < 56,257 = V_{Rd1}$

$V_{sd}=53,321 < 347,236 = V_{Rd2}$

**Zarysowanie**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi przęta:

$w_k=0,19 < 0,3 = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

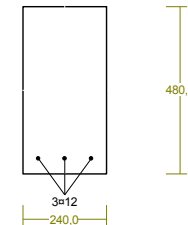
Rysy ukośne nie występują.

**Ugięcia**

$a=0,6 < 20,0 = a_{lim}$

Pręt nr1

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$h=48,0$ ,  $b=24,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1152$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=221184$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=55296$  cm<sup>4</sup>

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=3,39$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 3,39/1152=0,29$  %,

$J_{sx}=1303$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=131$  cm<sup>4</sup>,

**Siły przekrojowe:**

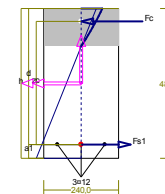
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające:  $M_x = -37,634$  kNm,  $M_y = 0,000$  kNm,

Siły poprzeczne:  $V_y = -4,817$  kN,  $V_x = 0,000$  kN,

Siła osiowa:  $N = 0,000$  kN =  $N_{sd}$ .

**Nośność przekroju prostokątnego:**



Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd}=0,000$  kN,

$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-37,941^2 + 0,000^2)} = 37,941$  kNm

$f_{cd}=13,3$  MPa,  $f_{yd}=420$  MPa =  $f_{td}$ ,

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=3,39$  cm<sup>2</sup>,

$A_s=A_{s1}+A_{s2}=3,39$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 3,39/1152=0,29$  %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=48,0$ ,  $d=43,6$ ,  $x=12,1$  ( $\xi=0,278$ ),

$a_1=4,4$ ,  $a_c=4,1$ ,  $z_c=39,5$ ,  $A_{cc}=291$  cm<sup>2</sup>,

$\epsilon_c=-0,55$  ‰,  $\epsilon_{s1}=1,42$  ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c=-96,163$ ,  $F_{s1}=96,163$ ,

$M_c=19,093$ ,  $M_{s1}=18,848$ ,

Warunek stanu granicznego nośności:  
M<sub>Rd</sub> = 58,473 kNm > M<sub>Sd</sub> = M<sub>c</sub> + M<sub>sl</sub> = 19,093 + (18,848) = 37,941 kNm

Ścinanie  
Nośność odcinka I-go rodzaju:

V<sub>Sd</sub> = 43,103 < 56,491 = V<sub>Rd1</sub>  
V<sub>Sd</sub> = 43,103 < 348,299 = V<sub>Rd2</sub>

Zarysowanie  
Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

w<sub>k</sub> = 0,23 < 0,3 = w<sub>lim</sub>

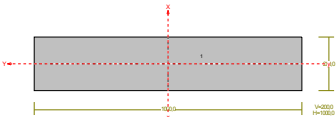
Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:  
Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia  
a = 3,9 < 20,6 = a<sub>lim</sub>

Poz. obl. 9.0 - Płyta P1/0

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 200x1000"



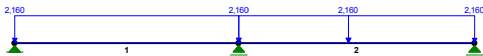
CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:		Materiał: 19 B25	
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:		Xc= 50,0	Yc= 10,0
			alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 66666,7	Jy=1666666,7	
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0	
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=1666666,7	Iy= 66666,7	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 5,8	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 33333,3	Wy= 6666,7	
	Wx= -33333,3	Wy= -6666,7	
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 2000,0	
Masa [kg/m]:		m= 480,0	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:	Jzg= 66666,7		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 200x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2000,0

PRZĘKROJE PRĘTÓW:



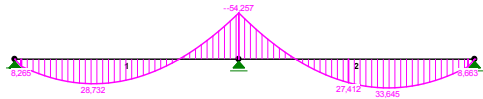
OBCIĄŻENIA:



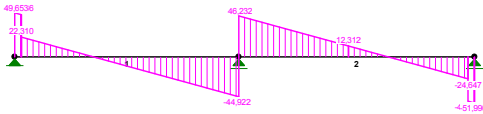
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: C "				Zmienne	γf= 1,23	
1	Skupione	0,0	20,550		0,17	
2	Skupione	0,0	20,550		5,83	

MOMENTY:



TNAŁCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:

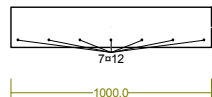


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	49,653	49,653	
2	0,000	91,154	91,154	
3	0,000	51,990	51,990	

Pręt nr1

### Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=20,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{tk}=20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=\alpha \cdot f_{tk}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=2000 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=66667 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=166667 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=16,96 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 16,96/2000=0,85 \%,$$

$$J_{sx}=695 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=15924 \text{ cm}^4,$$

### Siły przekrojowe:

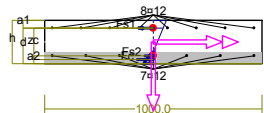
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCD**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -28,389 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = -2,902 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd},$$

### Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(48,954^2 + 0,000^2)} = 48,954 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=9,05 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=7,92 \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=16,96 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 16,96/2000=0,85 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=20,0, \quad d=16,4, \quad x=5,5 \quad (\xi=0,334),$$

$$a_1=3,6, \quad a_2=3,6, \quad a_c=1,9, \quad z_c=14,5, \quad A_{cc}=548 \text{ cm}^2,$$

$$e_c=0,95 \%, \quad e_{s2}=-0,33 \%, \quad e_{s1}=1,90 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-292,169, \quad F_{s1}=343,935, \quad F_{s2}=-51,766,$$

$$M_c=23,629, \quad M_{s1}=22,012, \quad M_{s2}=3,313,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd}=56,600 \text{ kNm} > M_{sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=23,629+(22,012)+(3,313)=48,954 \text{ kNm}$$

### Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{sd}=48,194 < 115,147 = V_{Rd1}$$

$$V_{sd}=48,194 < 536,461 = V_{Rd2}$$

### Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k=0,29 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

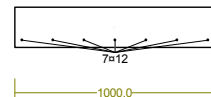
Rysy ukośne nie występują.

### Ugięcia

$$a=20,0 < 28,5 = a_{lim}$$

Pręt nr2

### Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=20,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{tk}=20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=\alpha \cdot f_{tk}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=2000 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=66667 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=166667 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=16,96 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 16,96/2000=0,85 \%,$$

$$J_{sx}=695 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=15924 \text{ cm}^4,$$

### Siły przekrojowe:

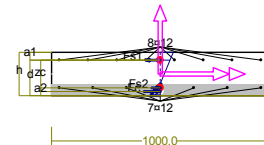
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCD**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -33,258 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = 3,072 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd},$$

### Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(48,797^2 + 0,000^2)} = 48,797 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=9,05 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=7,92 \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=16,96 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 16,96/2000=0,85 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=20,0, \quad d=16,4, \quad x=5,5 \quad (\xi=0,334),$$

$$a_1=3,6, \quad a_2=3,6, \quad a_c=1,9, \quad z_c=14,5, \quad A_{cc}=548 \text{ cm}^2,$$

$$e_c=0,95 \%, \quad e_{s2}=-0,33 \%, \quad e_{s1}=1,89 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-291,252, \quad F_{s1}=342,810, \quad F_{s2}=-51,558,$$

$$M_c=23,557, \quad M_{s1}=21,940, \quad M_{s2}=3,300,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd}=56,600 \text{ kNm} > M_{sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=23,557+(21,940)+(3,300)=48,797 \text{ kNm}$$

### Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{sd}=50,531 < 115,147 = V_{Rd1}$$

$$V_{sd}=50,531 < 536,147 = V_{Rd2}$$

### Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k=0,29 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

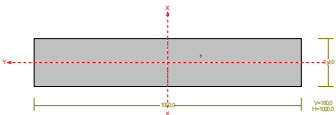
### Ugięcia

$$a=27,4 < 30,0 = a_{lim}$$

Poz. obl. 10.0 - Płyta Pł3/0

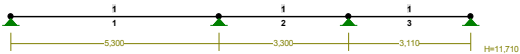
PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 180x1000"

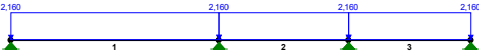


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:				Materiał: 19 B25			
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:				Xc=	50,0	Yc=	9,0
						alfa=	90,0
Momenty bezwładności [cm4]:				Jx=	48600,0	Jy=	1500000,0
Moment dewiacji [cm4]:						Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:				Ix=	1500000,0	Iy=	48600,0
Promienie bezwładności [cm]:				ix=	28,9	iy=	5,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:				Wx=	30000,0	Wy=	5400,0
				Wx=	-30000,0	Wy=	-5400,0
Powierzchnia przek. [cm2]:						F=	1800,0
Masa [kg/m]:						m=	432,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:						Jzg=	48600,0
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
1	B 180x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	1800,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:

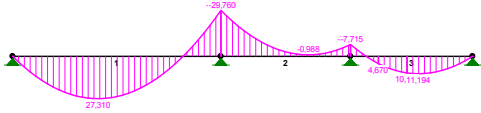


OBCIĄŻENIA:

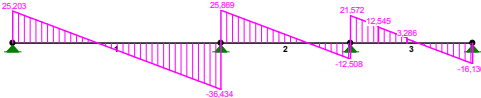


OBCIĄŻENIA:							([ kN ], [ kNm ], [ kN/m ])						
Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:													
Grupa: A ""							Zmienne		γf= 1,21				
1	Liniowe		0,0	2,160	2,160	0,00	5,30						
2	Liniowe		0,0	2,160	2,160	0,00	3,30						
3	Liniowe		0,0	2,160	2,160	0,00	3,11						

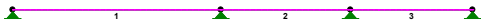
MOMENTY:



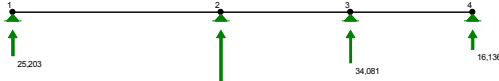
TNĄCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:

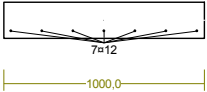


REAKCJE PODPOROWE:					T.I rzędu				
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCDEF									
Węzeł:		H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:		M [kNm]:			
1		0,000	25,203	25,203					
2		0,000	62,303	62,303					
3		0,000	34,081	34,081					
4		0,000	16,136	16,136					

Pręt nr1

Cechy przekroju:

Wymiary przekroju [cm]:  
h=18,0, b=100,0,  
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej  
**BETON: B25**  
 $f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa  
Cechy geometryczne przekroju betonowego:  
 $A_c=1800$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=48600$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=1500000$  cm<sup>4</sup>  
**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**  
 $f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa  
 $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,  
Zbrojenie główne:  
 $A_{s1}+A_{s2}=15,83$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 15,83/1800=0,88$  %



$J_{sx}=462$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=15151$  cm<sup>4</sup>,

### Siły przekrojowe:

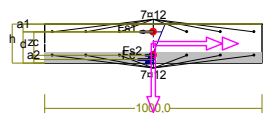
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCDEF**

Momenty zginające:  $M_x = -27,176 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = -1,763 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd}$ ,

### Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(29,760^2 + 0,000^2)} = 29,760 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$$

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 7,92 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 15,83 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 15,83 / 1800 = 0,88 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 18,0, d = 14,4, x = 4,8 (\xi = 0,332),$$

$$a_1 = 3,6, a_2 = 3,6, a_c = 1,7, z_c = 12,7, A_{cc} = 479 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,75 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -0,19 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 1,50 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -208,557, F_{s1} = 237,950, F_{s2} = -29,393,$$

$$M_c = 15,323, M_{s1} = 12,849, M_{s2} = 1,587,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 43,802 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 15,323 + (12,849) + (1,587) = 29,760 \text{ kNm}$$

### Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 36,434 < 104,483 = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd} = 36,434 < 467,929 = V_{Rd2}$$

### Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,22 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

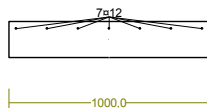
Rysy ukośne nie występują.

### Ugięcia

$$a = 22,7 < 26,5 = a_{lim}$$

Pręt nr2

### Cechy przekroju:



180

Wymiary przekroju [cm]:

$$h = 18,0, b = 100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1800 \text{ cm}^2, J_{cx} = 48600 \text{ cm}^4, J_{cy} = 1500000 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 7,92 / 1800 = 0,44 \%$$

$$J_{sx} = 231 \text{ cm}^4, J_{sy} = 7575 \text{ cm}^4,$$

### Siły przekrojowe:

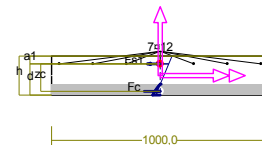
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCDEF**

Momenty zginające:  $M_x = 17,967 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = 19,873 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd}$ ,

### Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(29,760^2 + 0,000^2)} = 29,760 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$$

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 7,92 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 7,92 / 1800 = 0,44 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 18,0, d = 14,4, x = 5,1 (\xi = 0,352),$$

$$a_1 = 3,6, a_c = 1,8, z_c = 12,6, A_{cc} = 507 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,81 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 1,49 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -235,342, F_{s1} = 235,342,$$

$$M_c = 17,051, M_{s1} = 12,708,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 43,540 \text{ kNm} >$$

$$M_{Sd} = M_c + M_{s1} = 17,051 + (12,708) = 29,760 \text{ kNm}$$

### Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 25,869 < 104,483 = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd} = 25,869 < 464,186 = V_{Rd2}$$

### Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,21 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

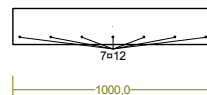
Rysy ukośne nie występują.

### Ugięcia

$$a = 1,0 < 16,5 = a_{lim}$$

Pręt nr3

### Cechy przekroju:



180

Wymiary przekroju [cm]:

$$h = 18,0, b = 100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1800 \text{ cm}^2, J_{cx} = 48600 \text{ cm}^4, J_{cy} = 1500000 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 7,92 / 1800 = 0,44 \%$$

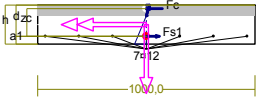
$$J_{sx} = 231 \text{ cm}^4, J_{sy} = 7575 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCDEF**  
Momenty zginające:  $M_x = -11,162 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,  
Siły poprzeczne:  $V_y = 0,858 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,  
Siła osiowa:  $N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd}$ .

Nośność przekroju prostokątnego:

Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$ ,  
 $M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-11,179^2 + 0,000^2)} = 11,179 \text{ kNm}$   
 $f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 7,92 \text{ cm}^2$ ,  
 $A_s = A_{s1} + A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2$ ,  $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 7,92 / 1800 = 0,44 \%$   
Wielkości geometryczne [cm]:  
 $h = 18,0$ ,  $d = 14,4$ ,  $x = 4,9$  ( $\xi = 0,339$ ),  
 $a_1 = 3,6$ ,  $a_c = 1,6$ ,  $z_c = 12,8$ ,  $A_{cc} = 488 \text{ cm}^2$ ,  
 $\varepsilon_c = -0,28 \%$ ,  $\varepsilon_{s1} = 0,55 \%$ ,  
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c = -87,649$ ,  $F_{s1} = 87,649$ ,  
 $M_c = 6,446$ ,  $M_{s1} = 4,733$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:  
 $M_{Rd} = 43,540 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} = 6,446 + (4,733) = 11,179 \text{ kNm}$



Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd} = 21,572 < 104,483 = V_{Rd1}$   
 $V_{Sd} = 21,572 < 471,473 = V_{Rd2}$

Zarysowanie

Przekrój niezarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

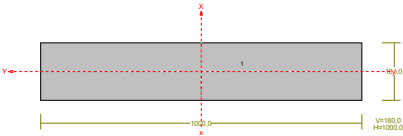
Ugięcia

$a = 1,4 < 30,0 = a_{lim}$

Poz. obl. 11.0 - Płyta P11/0

PRZEKRÓJ Nr: 1

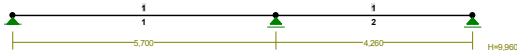
Nazwa: "B 180x1000"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:			Materiał: 19 B25		
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:			Xc= 50,0	Yc= 9,0	alfa= 90,0
Moment bezwładności [cm4]:	Jx= 48600,0	Jy=1500000,0			
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0			
Gł.moment bezwładn. [cm4]:	Ix=1500000,0	Iy= 48600,0			
Promień bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 5,2			
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 30000,0	Wy= 5400,0			
	Wx= -30000,0	Wy= -5400,0			
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1800,0			
Masa [kg/m]:		m= 432,0			
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg= 48600,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 180x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	1800,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



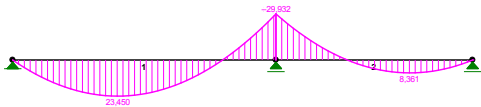
OBCIĄŻENIA:



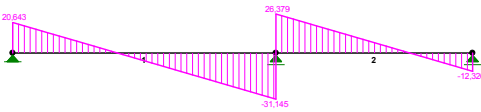
OBCIĄŻENIA: ([ kN] , [ kNm] , [ kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	" "			Zmienne	γf= 1,24	
1	Linowe	0,0	0,640	0,640	0,00	5,70
2	Linowe	0,0	0,640	0,640	0,00	4,26

MOMENTY:



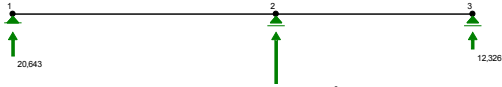
TNĄCE:



NORMALNE :



REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	20,643	20,643	
2	0,000	57,524	57,524	
3	0,000	12,326	12,326	

Pręt nr1

Cechy przekroju:

Wymiary przekroju [cm]:

$h=18,0$ ,  $b=100,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1800$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=48600$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=1500000$  cm<sup>4</sup>

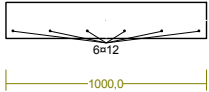
**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=14,70$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 14,70/1800=0,82$  %,



$J_{sx}=429$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=14393$  cm<sup>4</sup>,

**Siły przekrojowe:**

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

Momenty zginające:

$M_x=-23,227$  kNm,

$M_y=0,000$  kNm,

Siły poprzeczne:

$V_y=-2,014$  kN,

$V_x=0,000$  kN,

Siła osiowa:

$N=0,000$  kN =  $N_{sd}$ ,

**Nośność przekroju prostopadłego:**

Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd}=0,000$  kN,

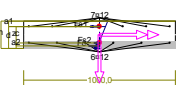
$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)}=\sqrt{(29,932^2 + 0,000^2)}=29,932$  kNm

$f_{cd}=13,3$  MPa,  $f_{yd}=420$  MPa =  $f_{td}$ ,

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=7,92$  cm<sup>2</sup>,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=6,79$  cm<sup>2</sup>,

$A_s=A_{s1}+A_{s2}=14,70$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 14,70/1800=0,82$  %



Wielkości geometryczne [cm]:

$h=18,0$ ,  $d=14,4$ ,  $x=4,8$  ( $\xi=0,335$ ),

$a_1=3,6$ ,  $a_2=3,6$ ,  $a_c=1,7$ ,  $z_c=12,7$ ,  $A_{cc}=482$  cm<sup>2</sup>,

$\epsilon_c=-0,76$  ‰,  $\epsilon_{s2}=-0,19$  ‰,  $\epsilon_{s1}=1,51$  ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c=-212,875$ ,  $F_{s1}=239,024$ ,  $F_{s2}=-26,149$ ,

$M_c=15,613$ ,  $M_{s1}=12,907$ ,  $M_{s2}=1,412$ ,

Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd}=43,784$  kNm >  $M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=15,613+(12,907)+(1,412)=29,932$  kNm

**Ścinanie**

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd}=31,145 < 104,483 = V_{Rd1}$

$V_{Sd}=31,145 < 467,448 = V_{Rd2}$

**Zarysowanie**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi przeta:

$w_k=0,21 < 0,3 = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

**Ugięcia**

$a=23,3 < 28,5 = a_{lim}$

Pręt nr2

Cechy przekroju:

Wymiary przekroju [cm]:

$h=18,0$ ,  $b=100,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1800$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=48600$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=1500000$  cm<sup>4</sup>

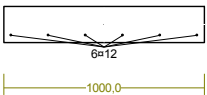
**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=14,70$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 14,70/1800=0,82$  %,



$J_{sx}=429$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=14393$  cm<sup>4</sup>,

**Siły przekrojowe:**

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

Momenty zginające:

$M_x=-8,098$  kNm,

$M_y=0,000$  kNm,

Siły poprzeczne:

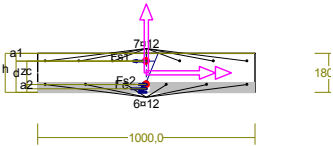
$V_y=2,188$  kN,

$V_x=0,000$  kN,

Siła osiowa:

$N=0,000$  kN =  $N_{sd}$ ,

Nośność przekroju prostokątnego:

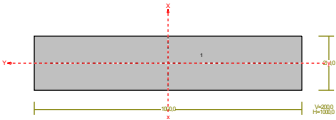


Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{sd}=0,000\text{ kN}$ ,  
 $M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2+M_{sdy}^2)}=\sqrt{(29,932^2+0,000^2)}=29,932\text{ kNm}$   
 $f_{cd}=13,3\text{ MPa}$ ,  $f_{yd}=420\text{ MPa}=f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=7,92\text{ cm}^2$ ,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=6,79\text{ cm}^2$ ,  
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=14,70\text{ cm}^2$ ,  $\rho=100\times A_s/A_c=100\times 14,70/1800=0,82\%$   
Wielkości geometryczne [cm]:  
 $h=18,0$ ,  $d=14,4$ ,  $x=4,8$  ( $\xi=0,335$ ),  
 $a_1=3,6$ ,  $a_2=3,6$ ,  $a_c=1,7$ ,  $z_c=12,7$ ,  $A_{cc}=482\text{ cm}^2$ ,  
 $\epsilon_c=-0,76\text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s2}=-0,19\text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s1}=1,51\text{ ‰}$ ,  
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c=-212,875$ ,  $F_{s1}=239,024$ ,  $F_{s2}=-26,149$ ,  
 $M_c=15,613$ ,  $M_{s1}=12,907$ ,  $M_{s2}=1,412$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:  
 $M_{Rd}=43,784\text{ kNm} > M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=15,613+(12,907)+(1,412)=29,932\text{ kNm}$

Ścinanie  
Nośność odcinka I-go rodzaju:  
 $V_{sd}=26,379 < 104,483 = V_{Rd1}$   
 $V_{sd}=26,379 < 467,448 = V_{Rd2}$

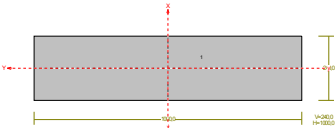
Zarysowanie  
Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:  $w_k=0,21 < 0,3 = w_{lim}$   
Rysy ukośne nie występują.  
Ugięcia  $a=2,0 < 21,3 = a_{lim}$   
Poz. obl. 12.0 - Płyta P16/0

PRZEKRÓJ Nr: 1 Nazwa: "B 200x1000"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25					
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:		Xc=	50,0	Yc=	10,0		
				alfa=	90,		
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	66666,7		Jy=	1666666,7		
Moment dewiacji [cm4]:				Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	1666666,7		Iy=	66666,7		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	28,9		iy=	5,8		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	33333,3		Wy=	6666,7		
	Wx=	-33333,3		Wy=	-6666,7		
Powierzchnia przek. [cm2]:				F=	2000,0		
Masa [kg/m]:				m=	480,0		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:	Jzg=	66666,7					
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
1	B 200x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2000,0

PRZEKRÓJ Nr: 2 Nazwa: "B 240x1000"

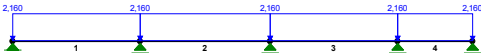


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25					
-----		-----					
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:		Xc=	50,0	Yc=	12,0		
				alfa=	90,		
Moment bezwładności [cm4]:		Jx=	115200,0	Jy=	2000000,0		
Moment dewiacji [cm4]:				Dxy=	0,0		
Gł.moment bezwładn. [cm4]:		Ix=	2000000,0	Iy=	115200,0		
Promienie bezwładności [cm]:		ix=	28,9	iy=	6,9		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:		Wx=	40000,0	Wy=	9600,0		
		Wx=	-40000,0	Wy=	-9600,0		
Powierzchnia przek. [cm2]:				F=	2400,0		
Masa [kg/m]:				m=	576,0		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:				Jzg=	115200,0		
-----		-----					
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
-----							
1	B 240x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2400,0
-----							

PRZEKROJE PRĘTÓW:



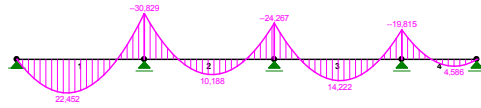
OBCIĄŻENIA:



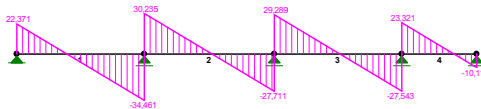
OBCIĄŻENIA:		([ kN] , [ kNm] , [ kN/m] )					
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:	
Grupa:	A	" "	Zmienne		yf= 1,21		
1	Liniowe	0,0	2,160	2,160	0,00	5,10	
2	Liniowe	0,0	2,160	2,160	0,00	5,20	
3	Liniowe	0,0	2,160	2,160	0,00	5,10	
4	Liniowe	0,0	2,160	2,160	0,00	3,00	



MOMENTY:



TNAŁCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

T.I rzędu

500 000 W

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	22,371	22,371	
2	0,000	64,696	64,696	
3	0,000	57,000	57,000	
4	0,000	50,864	50,864	
5	0,000	10,110	10,110	

Pręt nr1

Cechy przekroju:

Wymiary przekroju [cm]:

$h=20,0$ ,  $b=100,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=2000$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=66667$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=1666667$  cm<sup>4</sup>

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

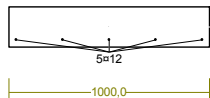
$f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=12,44$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 12,44/2000=0,62$  %,

$J_{sx}=510$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=12905$  cm<sup>4</sup>,



Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

Momenty zginające:  $M_x = -22,177$  kNm,

Siły poprzeczne:  $V_y = -2,493$  kN,

Siła osiowa:  $N = 0,000$  kN =  $N_{sd}$ ,

$M_y = 0,000$  kNm,

$V_x = 0,000$  kN,

Nośność przekroju prostokątnego:

Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd}=0,000$  kN,

$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(30,829^2 + 0,000^2)} = 30,829$  kNm

$f_{cd}=13,3$  MPa,  $f_{yd}=420$  MPa =  $f_{td}$ ,

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=6,79$  cm<sup>2</sup>,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=5,65$  cm<sup>2</sup>,

$A_s=A_{s1}+A_{s2}=12,44$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 12,44/2000=0,62$  %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=20,0$ ,  $d=16,4$ ,  $x=4,9$  ( $\xi=0,298$ ),

$a_1=3,6$ ,  $a_2=3,6$ ,  $a_c=1,7$ ,  $z_c=14,7$ ,  $A_{cc}=489$  cm<sup>2</sup>,

$\epsilon_c=-0,66$  ‰,  $\epsilon_{s2}=-0,18$  ‰,  $\epsilon_{s1}=1,56$  ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c=-192,200$ ,  $F_{s1}=212,048$ ,  $F_{s2}=-19,848$ ,

$M_c=15,988$ ,  $M_{s1}=13,571$ ,  $M_{s2}=1,270$ ,

Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd}=43,839$  kNm >  $M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=15,988+(13,571)+(1,270)=30,829$  kNm

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd}=34,461 < 112,867 = V_{Rd1}$

$V_{Sd}=34,461 < 540,283 = V_{Rd2}$

Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostokątnej do osi przęta:

$w_k=0,26 < 0,3 = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

$a=13,3 < 25,5 = a_{lim}$

Pręt nr2

Cechy przekroju:

Wymiary przekroju [cm]:

$h=20,0$ ,  $b=100,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=2000$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=66667$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=1666667$  cm<sup>4</sup>

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

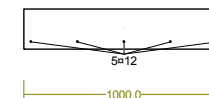
$f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=12,44$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 12,44/2000=0,62$  %,

$J_{sx}=510$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=12905$  cm<sup>4</sup>,



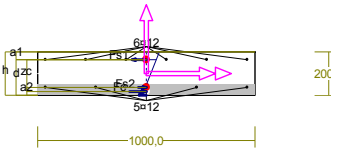
Siły przekrojowe:

zadanie: Pł6na0, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=2,60\text{ m}$ ,  $x_b=2,60\text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**  
Momenty zginające:  $M_x = -10,117\text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000\text{ kNm}$ ,  
Siły poprzeczne:  $V_y = 1,262\text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000\text{ kN}$ ,  
Siła osiowa:  $N = 0,000\text{ kN} = N_{sd}$ .

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie Pł6na0, pręt nr 2, przekrój:  $x_a=0,00\text{ m}$ ,  $x_b=5,20\text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{sd}=0,000\text{ kN}$ ,  
 $M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(30,829^2 + 0,000^2)} = 30,829\text{ kNm}$   
 $f_{cd}=13,3\text{ MPa}$ ,  $f_{yd}=420\text{ MPa} = f_{id}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=6,79\text{ cm}^2$ ,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=5,65\text{ cm}^2$ ,  
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=12,44\text{ cm}^2$ ,  $\rho=100\times A_s/A_c = 100\times 12,44/2000=0,62\%$   
Wielkości geometryczne [cm]:  
 $h=20,0$ ,  $d=16,4$ ,  $x=4,9$  ( $\xi=0,298$ ),  
 $a_1=3,6$ ,  $a_2=3,6$ ,  $a_c=1,7$ ,  $z_c=14,7$ ,  $A_{cc}=489\text{ cm}^2$ ,  
 $\epsilon_c=-0,66\text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s2}=-0,18\text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s1}=1,56\text{ ‰}$ ,  
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c=-192,200$ ,  $F_{s1}=212,048$ ,  $F_{s2}=-19,848$ ,  
 $M_c=15,988$ ,  $M_{s1}=13,571$ ,  $M_{s2}=1,270$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:  
 $M_{Rd}=43,839\text{ kNm} > M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=15,988+(13,571)+(1,270)=30,829\text{ kNm}$

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{sd} = 30,235 < 112,867 = V_{Rd1}$$
$$V_{sd} = 30,235 < 540,283 = V_{Rd2}$$

Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,26 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

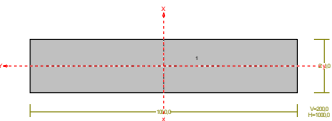
Ugięcia

$$a = 3,0 < 26,0 = a_{lim}$$

- część wspornikowa

PRZEKRÓJ Nr: 1

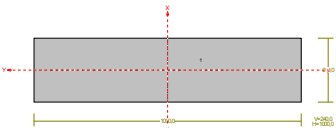
Nazwa: "B 200x1000"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25					
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:		Xc=	50,0	Yc=	10,0		
				alfa=	90,0		
Momenty bezwładności [cm4]:		Jx=	66666,7	Jy=	1666666,7		
Moment dewiacji [cm4]:				Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:		Ix=	1666666,7	Iy=	66666,7		
Promienie bezwładności [cm]:		ix=	28,9	iy=	5,8		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:		Wx=	33333,3	Wy=	6666,7		
		Wx=	-33333,3	Wy=	-6666,7		
Powierzchnia przek. [cm2]:				F=	2000,0		
Masa [kg/m]:				m=	480,0		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:				Jzg=	66666,7		
Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 200x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2000,0

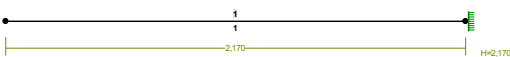
PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 240x1000"



skala 1:10							
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25					
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:		Xc=	50,0	Yc=	12,0		
				alfa=	90,0		
Momenty bezwładności	[cm4]:	Jx=	115200,0	Jy=	2000000,0		
Moment dewiacji	[cm4]:			Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn.	[cm4]:	Ix=	2000000,0	Iy=	115200,0		
Promienie bezwładności	[cm]:	ix=	28,9	iy=	6,9		
Wskaźniki wytrzymał.	[cm3]:	Wx=	40000,0	Wy=	9600,0		
		Wx=	-40000,0	Wy=	-9600,0		
Powierzchnia przek.	[cm2]:			F=	2400,0		
Masa	[kg/m]:			m=	576,0		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. ukł.	[cm4]:			Jzg=	115200,0		
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
1	B 240x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2400,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:

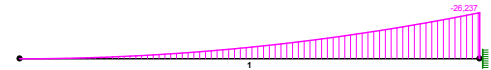


OBCIĄŻENIA:

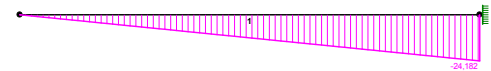


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])						
Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	" "			Zmienne	$\gamma_f = 1,21$	
1	Linowe	0,0	2,160	2,160	0,00	2,17

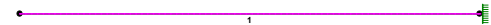
MOMENTY:



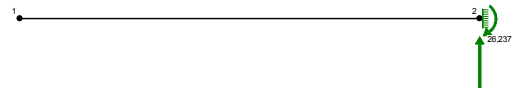
TNĄCE:



NORMALNE:

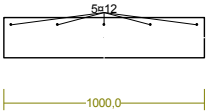


REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu				
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB				
Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
2	0,000	24,182	24,182	-26,237

Cechy przekroju:



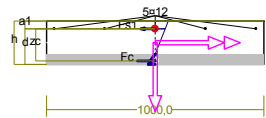
Wymiary przekroju [cm]:  
 $h=20,0$ ,  $b=100,0$ ,  
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej  
**BETON: B25**  
 $f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa  
Cechy geometryczne przekroju betonowego:  
 $A_c=2000$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=66667$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=1666667$  cm<sup>4</sup>  
**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**  
 $f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa  
 $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,  
Zbrojenie główne:  
 $A_{s1}+A_{s2}=5,65$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 5,65/2000=0,28$  %,

$J_{sx}=232$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=6087$  cm<sup>4</sup>,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**  
Momenty zginające:  $M_x=0,000$  kNm,  $M_y=0,000$  kNm,  
Siły poprzeczne:  $V_y=0,000$  kN,  $V_x=0,000$  kN,  
Siła osiowa:  $N=0,000$  kN =  $N_{sd}$  ,

Nośność przekroju prostopadłego:



Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{sd}=0,000$  kN,  
 $M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(26,237^2 + 0,000^2)} = 26,237$  kNm  
 $f_{cd}=13,3$  MPa,  $f_{yd}=420$  MPa =  $f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=5,65$  cm<sup>2</sup>,  
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=5,65$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 5,65/2000=0,28$  %  
Wielkości geometryczne [cm]:  
 $h=20,0$ ,  $d=16,4$ ,  $x=4,7$  ( $\xi=0,287$ ),  
 $a_1=3,6$ ,  $a_c=1,6$ ,  $z_c=14,8$ ,  $A_{cc}=471$  cm<sup>2</sup>,  
 $\epsilon_c=-0,63$  ‰,  $\epsilon_{s1}=1,57$  ‰,  
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c=-177,488$ ,  $F_{s1}=177,488$ ,  
 $M_c=14,878$ ,  $M_{s1}=11,359$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:  
 $M_{Rd}=36,553$  kNm >

$M_{sd}=M_c+M_{s1}=14,878+(11,359)=26,237$  kNm

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{sd}=24,182 < 110,587 = V_{Rd1}$

$V_{sd}=24,182 < 542,634 = V_{Rd2}$

Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$w_k=0,28 < 0,3 = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

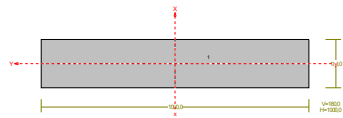
Ugięcia

$a=7,8 < 14,5 = a_{lim}$

Poz. obl. 13.0 - Schody Sch3

PRZĘKÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 180x1000"



CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

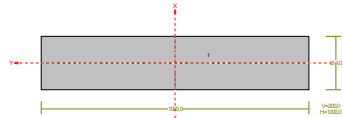
Material: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 9,0
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 48600,0	Jy=1500000,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=1500000,0	Iy= 48600,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 5,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 30000,0	Wy= 5400,0
	Wx= -30000,0	Wy= -5400,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1800,0
Masa [kg/m]:		m= 432,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg= 48600,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 180x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	1800,0

PRZĘKÓJ Nr: 3

Nazwa: "B 200x1000"



CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

Material: 19 B25

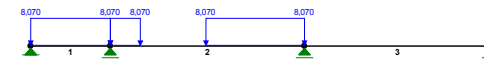
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 10,0
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 66666,7	Jy=1666666,7
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=1666666,7	Iy= 66666,7
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 5,8
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 33333,3	Wy= 6666,7
	Wx= -33333,3	Wy= -6666,7
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 2000,0
Masa [kg/m]:		m= 480,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg= 66666,7	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 200x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2000,0

PRZĘKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:

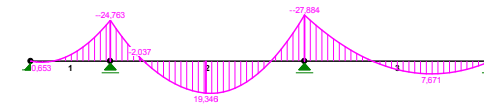


OBCIĄŻENIA:

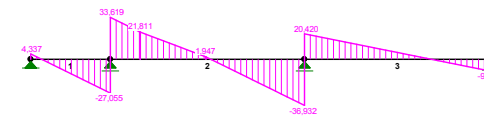
( [kN] , [kNm] , [kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A "				Zmienne	γf= 1,14	
1	Liniowe	0,0	8,070	8,070	0,00	2,18
2	Liniowe	0,0	8,070	8,070	0,00	0,82
2	Liniowe	0,0	8,070	8,070	2,62	5,32

MOMENTY:



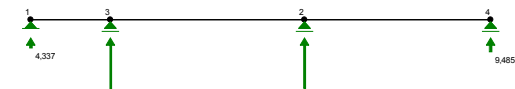
TNAŁE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:

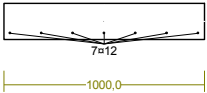


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: ABCD

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	4,337	4,337	
2	0,000	57,352	57,352	
3	0,000	60,673	60,673	
4	0,000	9,485	9,485	

Pręt nr2

Cechy przekroju:

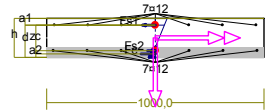


Wymiary przekroju [cm]:  
h=18,0, b=100,0,  
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej  
**BETON: B25**  
 $f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa  
Cechy geometryczne przekroju betonowego:  
 $A_c=1800$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=48600$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=1500000$  cm<sup>4</sup>  
**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**  
 $f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa  
 $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,  
Zbrojenie główne:  
 $A_{s1}+A_{s2}=15,83$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 15,83/1800=0,88$  %,  
 $J_{sx}=551$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=15315$  cm<sup>4</sup>,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: ABCD  
Momenty zginające:  $M_x = -19,346$  kNm,  $M_y = 0,000$  kNm,  
Siły poprzeczne:  $V_y = 1,947$  kN,  $V_x = 0,000$  kN,  
Siła osiowa:  $N = 0,000$  kN =  $N_{Sd}$ .

Nośność przekroju prostopadłego:



Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{Sd}=0,000$  kN,  
 $M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(27,884^2 + 0,000^2)} = 27,884$  kNm  
 $f_{cd}=13,3$  MPa,  $f_{yd}=420$  MPa =  $f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=7,92$  cm<sup>2</sup>,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=7,92$  cm<sup>2</sup>,  
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=15,83$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 15,83/1800=0,88$  %  
Wielkości geometryczne [cm]:  
h=18,0, d=14,9, x=4,8 ( $\xi=0,319$ ),  
a<sub>1</sub>=3,1, a<sub>2</sub>=3,1, a<sub>c</sub>=1,6, z<sub>c</sub>=13,3, A<sub>cc</sub>=475 cm<sup>2</sup>,  
 $\epsilon_c=-0,63$  ‰,  $\epsilon_{s2}=-0,22$  ‰,  $\epsilon_{s1}=1,35$  ‰,  
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c=-179,116$ ,  $F_{s1}=214,013$ ,  $F_{s2}=-34,897$ ,  
 $M_c=13,198$ ,  $M_{s1}=12,627$ ,  $M_{s2}=2,059$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:  
 $M_{Rd}=45,106$  kNm >  $M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=13,198+(12,627)+(2,059)=27,884$  kNm

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 36,932 < 106,812 = V_{Rd1}$$
$$V_{Sd} = 36,932 < 487,058 = V_{Rd2}$$

Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,19 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

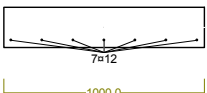
Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

$$a = 10,5 < 26,6 = a_{lim}$$

Pręt nr3

Cechy przekroju:

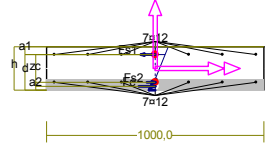


Wymiary przekroju [cm]:  
h=20,0, b=100,0,  
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej  
**BETON: B25**  
 $f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa  
Cechy geometryczne przekroju betonowego:  
 $A_c=2000$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=66667$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=1666667$  cm<sup>4</sup>  
**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**  
 $f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa  
 $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$ ,  
Zbrojenie główne:  
 $A_{s1}+A_{s2}=15,83$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 15,83/2000=0,79$  %,  $J_{sx}=649$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=15151$  cm<sup>4</sup>,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: ABCD  
Momenty zginające:  $M_x = -7,416$  kNm,  $M_y = 0,000$  kNm,  
Siły poprzeczne:  $V_y = 1,729$  kN,  $V_x = 0,000$  kN,  
Siła osiowa:  $N = 0,000$  kN =  $N_{Sd}$ .

Nośność przekroju prostopadłego:



Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{Sd}=0,000$  kN,  
 $M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(27,884^2 + 0,000^2)} = 27,884$  kNm  
 $f_{cd}=13,3$  MPa,  $f_{yd}=420$  MPa =  $f_{td}$ ,  
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=7,92$  cm<sup>2</sup>,  
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=7,92$  cm<sup>2</sup>,  
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=15,83$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 15,83/2000=0,79$  %  
Wielkości geometryczne [cm]:  
h=20,0, d=16,4, x=5,1 ( $\xi=0,310$ ),  
a<sub>1</sub>=3,6, a<sub>2</sub>=3,6, a<sub>c</sub>=1,7, z<sub>c</sub>=14,7, A<sub>cc</sub>=508 cm<sup>2</sup>,  
 $\epsilon_c=-0,55$  ‰,  $\epsilon_{s2}=-0,16$  ‰,  $\epsilon_{s1}=1,22$  ‰,  
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c=-168,103$ ,  $F_{s1}=193,353$ ,  $F_{s2}=-25,250$ ,  
 $M_c=13,893$ ,  $M_{s1}=12,375$ ,  $M_{s2}=1,616$ ,  
Warunek stanu granicznego nośności:  
 $M_{Rd}=50,287$  kNm >  $M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=13,893+(12,375)+(1,616)=27,884$  kNm

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 20,420 < 115,147 = V_{Rd1}$$
$$V_{Sd} = 20,420 < 538,310 = V_{Rd2}$$

## Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,17 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

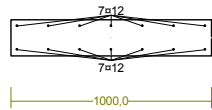
Rysy ukośne nie występują.

**Ugięcia**

$$a = 1,8 < 25,5 = a_{lim}$$

Pret nr1

**Cechy przekroju:**



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=18,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1800 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 48600 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 1500000 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 15,83 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 15,83 / 1800 = 0,88 \%,$$

$$J_{sx} = 551 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 15479 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: ABCD

Momenty zginające:

$$M_x = 14,907 \text{ kNm},$$

$$M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

Siły poprzeczne:

$$V_y = -21,169 \text{ kN},$$

$$V_x = 0,000 \text{ kN},$$

Siła osiowa:

$$N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd},$$

**Nośność przekroju prostopadłego:**

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(24,763^2 + 0,000^2)} = 24,763 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 7,92 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 15,83 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 15,83 / 1800 = 0,88 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 18,0, \quad d = 14,9, \quad x = 4,7 \quad (\xi = 0,318),$$

$$a_1 = 3,1, \quad a_2 = 3,1, \quad a_c = 1,6, \quad z_c = 13,3, \quad A_{cc} = 473 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,56 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2} = -0,19 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 1,20 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -159,346, \quad F_{s1} = 189,841, \quad F_{s2} = -30,495,$$

$$M_c = 11,763, \quad M_{s1} = 11,201, \quad M_{s2} = 1,799,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 45,106 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 11,763 + (11,201) + (1,799) = 24,763 \text{ kNm}$$

**Ścinanie**

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 27,055 < 106,812 = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd} = 27,055 < 487,549 = V_{Rd2}$$

## Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,17 < 0,3 = w_{lim}$$

Rysy ukośne nie występują.

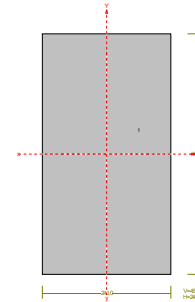
**Ugięcia**

$$a = 0,4 < 10,9 = a_{lim}$$

Poz. obl. 1.1 - Podciąg P1/1

**PRZEKRÓJ Nr: 1**

**Nazwa: "B 450x240"**



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

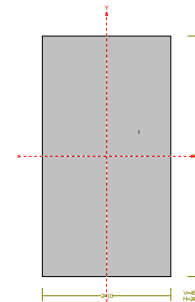
Material: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,0	Yc= 22,5
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 182250,0	Jy= 51840,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 182250,0	Iy= 51840,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 13,0	iy= 6,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 8100,0	Wy= 4320,0
	Wx= -8100,0	Wy= -4320,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1080,0
Masa [kg/m]:		m= 259,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:		Jzg= 182250,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 450x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1080,0

**PRZEKRÓJ Nr: 2**

**Nazwa: "B 450x240"**



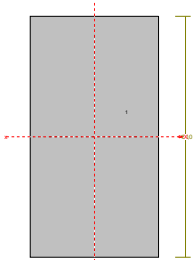
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Material: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	12,0	Yc=	22,5	alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	182250,0	Jy=	51840,0	Dxy=	0,0
Moment dewiacji [cm4]:	Ix=	182250,0	Iy=	51840,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	ix=	13,0	iy=	6,9		
Promienie bezwładności [cm]:	Wx=	8100,0	Wy=	4320,0		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	-8100,0	Wy=	-4320,0		
Powierzchnia przek. [cm2]:	F=	1080,0				
Masa [kg/m]:	m=	259,2				
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	182250,0				

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 450x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1080,0

PRZEKRÓJ Nr: 3 Nazwa: "B 450x240"



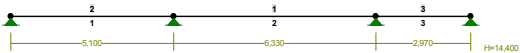
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Material: 19 B25

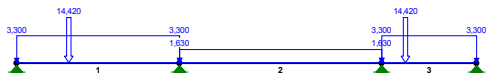
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	12,0	Yc=	22,5	alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	182250,0	Jy=	51840,0	Dxy=	0,0
Moment dewiacji [cm4]:	Ix=	182250,0	Iy=	51840,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	ix=	13,0	iy=	6,9		
Promienie bezwładności [cm]:	Wx=	8100,0	Wy=	4320,0		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	-8100,0	Wy=	-4320,0		
Powierzchnia przek. [cm2]:	F=	1080,0				
Masa [kg/m]:	m=	259,2				
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	182250,0				

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 450x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1080,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



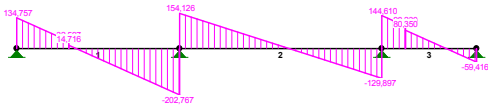
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	" "		Zmienne	γf=	1,24
1	Liniowe	0,0	3,300	3,300	0,00	5,10
1	Skupione	0,0	14,420		1,63	
2	Liniowe	0,0	1,630	1,630	0,00	6,33
3	Liniowe	0,0	3,300	3,300	0,00	2,97
3	Skupione	0,0	14,420		0,74	

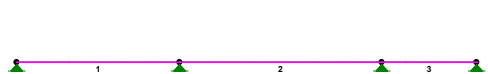
MOMENTY:



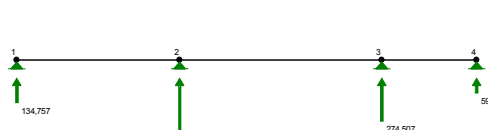
TNAŁCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:



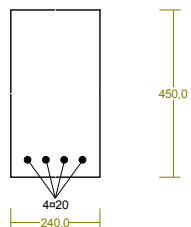
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABGSW

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	134,757	134,757	
2	0,000	356,893	356,893	
3	0,000	274,507	274,507	
4	0,000	59,416	59,416	

Pręt nr1

### Cechy przekroju:



$$J_{sx}=9267 \text{ cm}^4, J_{sy}=1109 \text{ cm}^4,$$

### Siły przekrojowe:

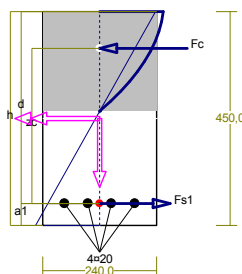
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABGSW**

Momenty zginające:  $M_x = -135,160 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = -19,266 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd}$ .

### Nośność przekroju prostopadłego:



$$M_{sd} = M_c + M_{s1} = 62,418 + (75,686) = 138,104 \text{ kNm}$$

### Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$$V_{sd} = 195,246 < 288,495 = V_{Rd2}$$

$$V_{sd} = 170,761 < 172,833 = V_{Rd3}$$

### Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,14 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$$w_k = 0,19 < 0,3 = w_{lim}$$

### Ugięcia

$$a = 12,8 < 25,5 = a_{lim}$$

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=45,0, b=24,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{tk} = 20,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{tk} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1080 \text{ cm}^2, J_{cx} = 182250 \text{ cm}^4, J_{cy} = 51840 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

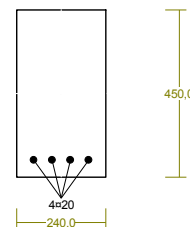
$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 31,42 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 31,42 / 1080 = 2,91 \%$$

Pręt nr2

### Cechy przekroju:



$$J_{sx}=9267 \text{ cm}^4, J_{sy}=1109 \text{ cm}^4,$$

### Siły przekrojowe:

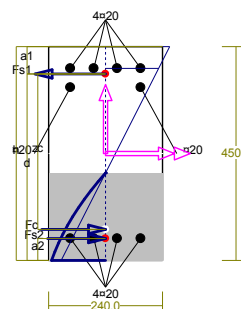
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABGSW**

Momenty zginające:  $M_x = -74,718 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ,

Siły poprzeczne:  $V_y = 3,239 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ,

Siła osiowa:  $N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd}$ .

### Nośność przekroju prostopadłego:



$$M_{Rd} = 273,026 \text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 45,306 + (85,609) + (40,789) = 171,704 \text{ kNm}$$

### Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$$V_{sd} = 148,742 < 288,226 = V_{Rd2}$$

$$V_{sd} = 131,213 < 138,137 = V_{Rd3}$$

### Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,14 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$$w_k = 0,17 < 0,3 = w_{lim}$$

### Ugięcia

$$a = 7,5 < 31,6 = a_{lim}$$

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=45,0, b=24,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{tk} = 20,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{tk} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1080 \text{ cm}^2, J_{cx} = 182250 \text{ cm}^4, J_{cy} = 51840 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

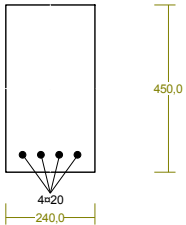
Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 31,42 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 31,42 / 1080 = 2,91 \%$$



Pręt nr3

Cechy przekroju:



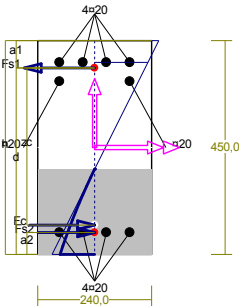
$J_{sx}=9267\text{ cm}^4, J_{sy}=1109\text{ cm}^4,$

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABGSW**

Momenty zginające:  $M_x = -27,289\text{ kNm}, M_y = 0,000\text{ kNm},$   
Siły poprzeczne:  $V_y = 10,467\text{ kN}, V_x = 0,000\text{ kN},$   
Siła osiowa:  $N = 0,000\text{ kN} = N_{sd},$

Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:  
 $N_{sd}=0,000\text{ kN},$   
 $M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(96,290^2 + 0,000^2)} = 96,290\text{ kNm}$   
 $f_{cd}=13,3\text{ MPa}, f_{yd}=420\text{ MPa}=f_{td},$   
Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=18,85\text{ cm}^2,$   
Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=12,57\text{ cm}^2,$   
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=31,42\text{ cm}^2, \rho=100\times A_s/A_c = 100\times 31,42/1080=2,91\%$   
Wielkości geometryczne [cm]:  
 $h=45,0, d=39,2, x=17,4 (\xi=0,445),$   
 $a_1=5,8, a_2=4,6, a_c=6,2, z_c=33,1, A_{cc}=431\text{ cm}^2,$   
 $\epsilon_c=-0,64\text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-0,48\text{ ‰}, \epsilon_{s1}=0,81\text{ ‰},$   
Wielkości statyczne [kN, kNm]:  
 $F_c = -164,957, F_{s1} = 285,480, F_{s2} = -120,523,$   
 $M_c = 26,941, M_{s1} = 47,776, M_{s2} = 21,574,$   
Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd} = 273,024\text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 26,941 + (47,776) + (21,574) = 96,290\text{ kNm}$

Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$V_{sd} = 137,089 < 291,318 = V_{Rd2}$   
 $V_{sd} = 112,604 < 139,619 = V_{Rd3}$

Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$w_k = 0,08 < 0,3 = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$w_k = 0,15 < 0,3 = w_{lim}$

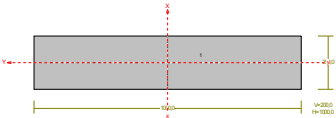
Ugięcia

$a = 0,6 < 14,9 = a_{lim}$

Poz. obl. 2.1 - Płyta P1 1/1

PRZĘKÓRZ Nr: 1

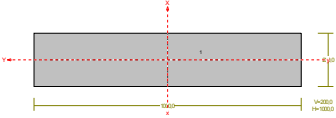
Nazwa: "B 200x1000"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25					
Gi.centrosie bezwładn.[cm]:		Xc=	50,0	Yc=	10,0		
				alfa=	90,		
Momenty bezwładności [cm4]:		Jx=	66666,7	Jy=	1666666,7		
Moment dewiacji [cm4]:				Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:		Ix=	1666666,7	Iy=	66666,7		
Promienie bezwładności [cm]:		ix=	28,9	iy=	5,8		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:		Wx=	33333,3	Wy=	6666,7		
		Wx=	-33333,3	Wy=	-6666,7		
Powierzchnia przek. [cm2]:				F=	2000,0		
Masa [kg/m]:				m=	480,0		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:		Jzg=	66666,7				
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
1	B 200x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2000,0

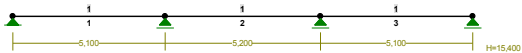
PRZĘKÓRZ Nr: 2

Nazwa: "B 200x1000"

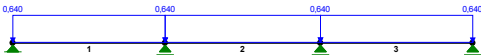


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:		Materiał: 19 B25					
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:		Xc=	50,0	Yc=	10,0		
				alfa=	90,		
Momenty bezwładności [cm4]:		Jx=	66666,7	Jy=	1666666,7		
Moment dewiacji [cm4]:				Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:		Ix=	1666666,7	Iy=	66666,7		
Promienie bezwładności [cm]:		ix=	28,9	iy=	5,8		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:		Wx=	33333,3	Wy=	6666,7		
		Wx=	-33333,3	Wy=	-6666,7		
Powierzchnia przek. [cm2]:				F=	2000,0		
Masa [kg/m]:				m=	480,0		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn.ukł. [cm4]:				Jzg=	66666,7		
Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 200x1000	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	2000,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



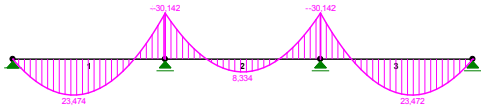
OBCIĄŻENIA:



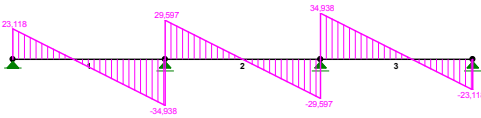
OBCIĄŻENIA: ([ kN ] , [ kNm ] , [ kN/m ] )

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	" "		Zmienne	$\gamma f = 1,24$	
1	Liniowe	0,0	0,640	0,640	0,00	5,10
2	Liniowe	0,0	0,640	0,640	0,00	5,20
3	Liniowe	0,0	0,640	0,640	0,00	5,10

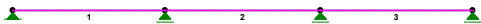
MOMENTY:



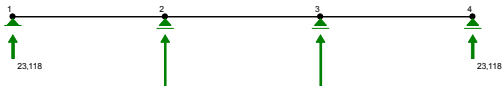
TNAŁE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	23,118	23,118	
2	0,000	64,536	64,536	
3	0,000	64,536	64,536	
4	0,000	23,118	23,118	

Pret nr1

Cechy przekroju:

Wymiary przekroju [cm]:

h=20,0, b=100,0,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{tk} = 20,0$  MPa,  $f_{cd} = \alpha \cdot f_{tk} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c = 2000$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx} = 66667$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy} = 166667$  cm<sup>4</sup>

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$f_{yk} = 500$  MPa,  $\gamma_s = 1,15$ ,  $f_{yd} = 420$  MPa

$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1} + A_{s2} = 12,44$  cm<sup>2</sup>,  $\rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 12,44 / 2000 = 0,62$  %,

$J_{sx} = 510$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy} = 12905$  cm<sup>4</sup>,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: ABC

Momenty zginające:  $M_x = -23,245$  kNm,

$M_y = 0,000$  kNm,

Siły poprzeczne:  $V_y = -2,282$  kN,

$V_x = 0,000$  kN,

Siła osiowa:  $N = 0,000$  kN =  $N_{Sd}$ ,

Nośność przekroju prostopadłego:

Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd} = 0,000$  kN,

$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(30,142^2 + 0,000^2)} = 30,142$  kNm

$f_{cd} = 13,3$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa =  $f_{td}$ ,

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 6,79$  cm<sup>2</sup>,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 5,65$  cm<sup>2</sup>,

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 12,44$  cm<sup>2</sup>,  $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 12,44 / 2000 = 0,62$  %

Wielkości geometryczne [cm]:

h=20,0, d=16,4, x=4,9 ( $\xi = 0,298$ ),

a<sub>1</sub>=3,6, a<sub>2</sub>=3,6, a<sub>c</sub>=1,7, z<sub>c</sub>=14,7,  $A_{cx} = 489$  cm<sup>2</sup>,

$\epsilon_c = -0,65$  ‰,  $\epsilon_{s2} = -0,17$  ‰,  $\epsilon_{s1} = 1,53$  ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -187,955$ ,  $F_{s1} = 207,270$ ,  $F_{s2} = -19,316$ ,

$M_c = 15,641$ ,  $M_{s1} = 13,265$ ,  $M_{s2} = 1,236$ ,

Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd} = 43,839$  kNm >  $M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 15,641 + (13,265) + (1,236) = 30,142$  kNm

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$V_{Sd} = 34,938 < 112,867 = V_{Rd1}$

$V_{Sd} = 34,938 < 540,397 = V_{Rd2}$

## Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,23 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Ugięcia

$$a = 12,9 < 25,5 = a_{lim}$$

Pręt nr2

## Cechy przekroju:

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=20,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 2000 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 66667 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 166667 \text{ cm}^4$$

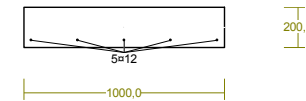
**STAŁ: A-IIIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 12,44 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 12,44 / 2000 = 0,62 \%,$$



$$J_{sx} = 510 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 12905 \text{ cm}^4,$$

## Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -8,334 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd},$$

## Nośność przekroju prostopadłego:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(30,142^2 + 0,000^2)} = 30,142 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 6,79 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 5,65 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 12,44 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 12,44 / 2000 = 0,62 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=20,0, \quad d=16,4, \quad x=4,9 \quad (\xi=0,298),$$

$$a_1=3,6, \quad a_2=3,6, \quad a_c=1,7, \quad z_c=14,7, \quad A_{cc}=489 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,65 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2} = -0,17 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 1,53 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -187,955, \quad F_{s1} = 207,270, \quad F_{s2} = -19,316,$$

$$M_c = 15,641, \quad M_{s1} = 13,265, \quad M_{s2} = 1,236,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

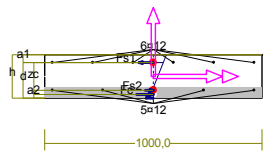
$$M_{Rd} = 43,839 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 15,641 + (13,265) + (1,236) = 30,142 \text{ kNm}$$

## Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 29,597 < 112,867 = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd} = 29,597 < 540,397 = V_{Rd2}$$



## Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,23 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

## Ugięcia

$$a = 2,5 < 26,0 = a_{lim}$$

Pret nr3

## Cechy przekroju:

zadanie P11na1, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=0,00 \text{ m}$ ,  $x_b=5,10 \text{ m}$

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=20,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 2000 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 66667 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 166667 \text{ cm}^4$$

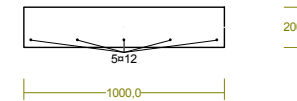
**STAŁ: A-IIIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 12,44 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 12,44 / 2000 = 0,62 \%,$$



$$J_{sx} = 510 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 12905 \text{ cm}^4,$$

## Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -23,245 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = 2,282 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd},$$

## Nośność przekroju prostopadłego:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(30,142^2 + 0,000^2)} = 30,142 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 6,79 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 5,65 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 12,44 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 12,44 / 2000 = 0,62 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=20,0, \quad d=16,4, \quad x=4,9 \quad (\xi=0,298),$$

$$a_1=3,6, \quad a_2=3,6, \quad a_c=1,7, \quad z_c=14,7, \quad A_{cc}=489 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,65 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2} = -0,17 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 1,53 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -187,955, \quad F_{s1} = 207,270, \quad F_{s2} = -19,316,$$

$$M_c = 15,641, \quad M_{s1} = 13,265, \quad M_{s2} = 1,236,$$

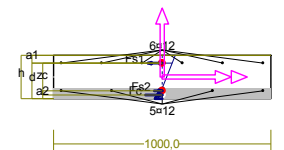
Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 43,839 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 15,641 + (13,265) + (1,236) = 30,142 \text{ kNm}$$

## Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 34,938 < 112,867 = V_{Rd1}$$



$V_{Sd} = 34,938 < 540,397 = V_{Rd2}$

Zarysowanie

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$w_k = 0,23 < 0,3 = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

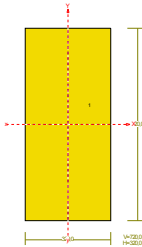
Ugięcia

$a = 12,9 < 25,5 = a_{lim}$

Poz. obl. 3.1 - Płatew Płt 1/1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 720x320"

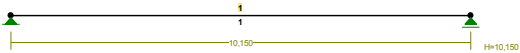


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 1E+02 Drewno GL32h

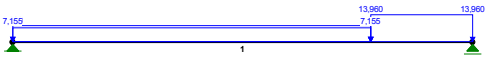
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	16,0	Yc=	36,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	995328,0	Jy=	196608,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	995328,0	Iy=	196608,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	20,8	iy=	9,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	27648,0	Wy=	12288,0
	Wx=	-27648,0	Wy=	-12288,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	2304,0
Masa [kg/m]:			m=	99,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	995328,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 720x320	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2304,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



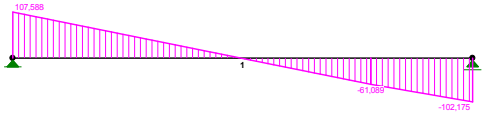
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""				Zmienne	γf= 1,23	
1	Liniowe	0,0	8,329	8,329	0,00	7,90
1	Liniowe	0,0	13,960	13,960	7,90	10,15
Grupa: B ""				Zmienne	γf= 1,40	
1	Liniowe	0,0	7,155	7,155	0,00	7,90

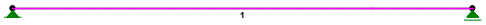
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:

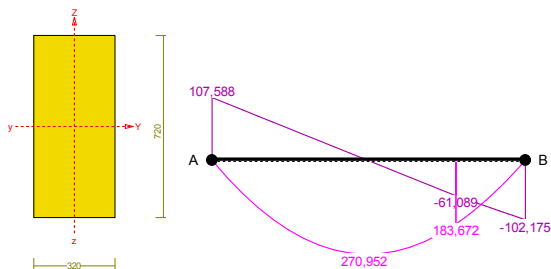


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	107,588	107,588	
2	0,000	102,175	102,175	

Pręt nr 1



### Przekrój: 1 „B 720x320”

Wymiary przekroju:

$$h=720,0 \text{ mm} \quad b=320,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=995328,0; \quad J_{zg}=196608,0 \text{ cm}^4; \quad A=2304,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=20,8; \quad i_z=9,2 \text{ cm}; \quad W_y=27648,0; \quad W_z=12288,0 \text{ cm}^3.$$

### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno GL32c.**

### Obciążenie prostopadłe do płaszczyzny układu:

Przyjęto charakterystyczne wartości momentów przywęzłowych  $M_a = 0,000$  i  $M_b = 0,000$  kNm oraz obciążenia rozłożonego na całej długości pręta  $q = 2,223$  kN/m. Przyjęto stały moment skręcający  $M_{br} = 0,000$  kNm. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi  $\gamma_f = 1,24$ .

### Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

### Nośność na zginanie:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9,80}{14,77} + 0,7 \times \frac{2,89}{14,77} = \mathbf{0,800 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{9,80}{14,77} + \frac{2,89}{14,77} = \mathbf{0,660 < 1}$$

### Nośność na ścinanie:

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,70^2 + 0,09^2} = \mathbf{0,71 < 1,75} = 1,000 \times 1,75 = k_v f_{v,d}$$

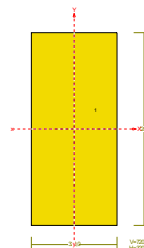
### Stan graniczny użytkowania:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = \sqrt{26,4^2 + 18,2^2} = \mathbf{34,2 < 50,7} = u_{net,fin}$$

Poz. obl. 4.1 - Płatew Płt 3/1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 720x320"



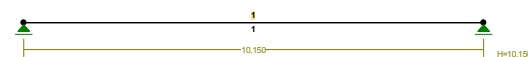
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 1E+02 Drewno GL32h

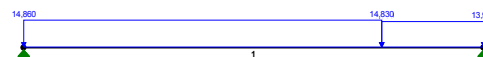
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 16,0	Yc= 36,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 995328,0	Jy= 196608,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 995328,0	Iy= 196608,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 20,8	iy= 9,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 27648,0	Wy= 12288,0
	Wx= -27648,0	Wy= -12288,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 2304,0
Masa [kg/m]:		m= 99,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:		Jzg= 995328,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 720x320	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2304,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

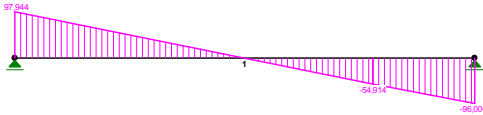
( [kN] , [kNm] , [kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	" "			Zmienne	γf= 1,23	
1	Linowe	0,0	13,960	13,960	7,90	10,15
1	Linowe	0,0	14,860	14,830	0,00	7,90

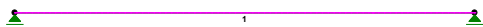
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:

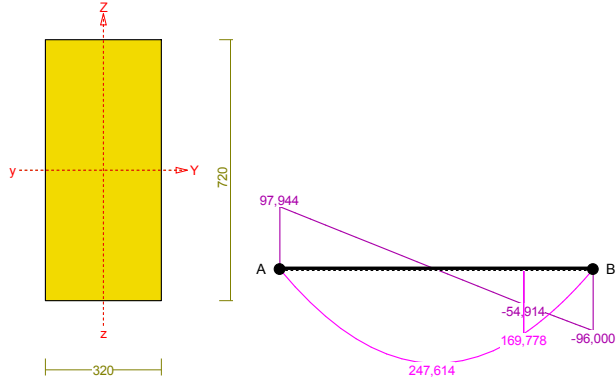


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	97,944	97,944	
2	0,000	96,000	96,000	

Pręt nr 1



Przekrój: 1 „B 720x320”

Wymiary przekroju:

h=720,0 mm b=320,0 mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J<sub>y</sub>=995328,0; J<sub>z</sub>=196608,0 cm<sup>4</sup>; A=2304,00 cm<sup>2</sup>; i<sub>y</sub>=20,8; i<sub>z</sub>=9,2 cm; W<sub>y</sub>=27648,0; W<sub>z</sub>=12288,0 cm<sup>3</sup>.

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

K<sub>mod</sub> = 0,60 γ<sub>M</sub> = 1,3

Cechy drewna: **Drewno GL32c**.

Obciążenie prostopadłe do płaszczyzny układu:

Przyjęto charakterystyczne wartości momentów przywęzłowych M<sub>a</sub> = 0,000 i M<sub>b</sub> = 0,000 kNm oraz obciążenia rozłożonego na całej długości pręta q = 1,637 kN/m. Przyjęto stały moment skręcający M<sub>tor</sub> = 0,000 kNm. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi γ<sub>f</sub> = 1,24.

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na zginanie:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{8,96}{14,77} + 0,7 \times \frac{2,13}{14,77} = 0,707 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{8,96}{14,77} + \frac{2,13}{14,77} = 0,568 < 1$$

Nośność na ścinanie:

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,64^2 + 0,07^2} = 0,64 < 1,75 = 1,000 \times 1,75 = k_v f_{v,d}$$

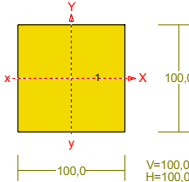
Stan graniczny użytkowania:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = \sqrt{25,5^2 + 13,4^2} = 31,0 < 50,8 = u_{net,fin}$$

Poz. obl. 1.2 - Wieżba jętkowa

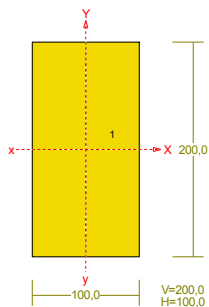
PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 100x100"



CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:			Materiał: 72 Drewno C30				
-----							
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	5,0	Yc=	5,0			
			alfa=	0,			
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	833,3	Jy=	833,3			
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0			
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	833,3	Iy=	833,3			
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	2,9	iy=	2,9			
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	166,7	Wy=	166,7			
	Wx=	-166,7	Wy=	-166,7			
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	100,0			
Masa [kg/m]:			m=	4,6			
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:			Jzg=	833,3			
-----							
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
-----							
1	B 100x100	0	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0

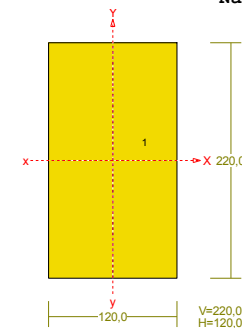
PRZĘKROJ Nr: 2 Nazwa: "B 200x100"



CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:		Materiał: 72 Drewno C30					
-----							
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	5,0	Yc=	10,0			
			alfa=	-0,0			
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	6666,7	Jy=	1666,7			
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0			
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	6666,7	Iy=	1666,7			
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,8	iy=	2,9			
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	666,7	Wy=	333,3			
	Wx=	-666,7	Wy=	-333,3			
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	200,0			
Masa [kg/m]:			m=	9,2			
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:			Jzg=	6666,7			
-----							
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
-----							
1	B 200x100	0	0,00	0,00	0,0	0,0	200,0
-----							

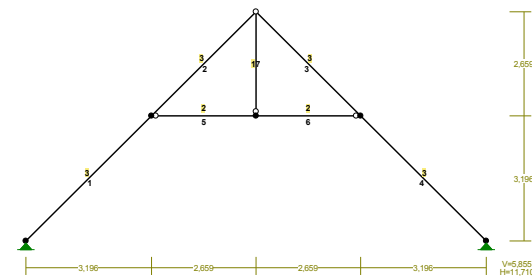
PRZĘKROJ Nr: 3

Nazwa: "B 220x120"

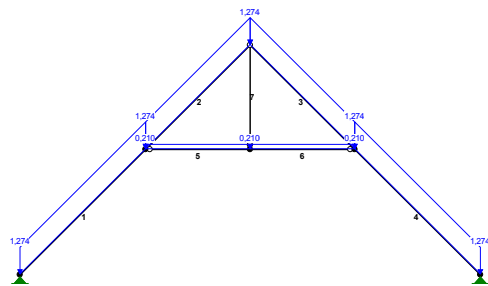


CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:				Materiał: 72 Drewno C30			
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:				Xc=	6,0	Yc=	11,0
						alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:				Jx=	10648,0	Jy=	3168,0
Moment dewiacji [cm4]:						Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:				Ix=	10648,0	Iy=	3168,0
Promienie bezwładności [cm]:				ix=	6,4	iy=	3,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:				Wx=	968,0	Wy=	528,0
				Wx=	-968,0	Wy=	-528,0
Powierzchnia przek. [cm2]:						F=	264,0
Masa [kg/m]:						m=	12,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:						Jzg=	10648,0
Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 220x120	0	0,00	0,00	0,0	0,0	264,0

PRZĘKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:

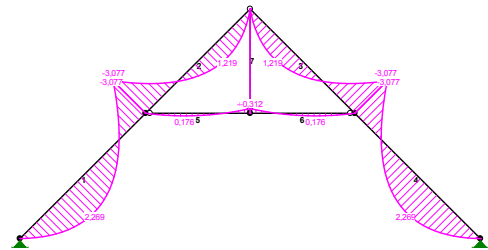


OBCIĄŻENIA:

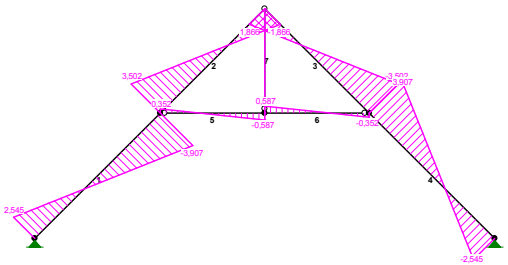
( [ kN] , [ kNm] , [ kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	1,274	1,274	0,00	4,52
2	Liniowe	0,0	1,274	1,274	0,00	3,76
3	Liniowe	0,0	1,274	1,274	0,00	3,76
4	Liniowe	0,0	1,274	1,274	0,00	4,52
5	Liniowe	0,0	0,210	0,210	0,00	2,66
6	Liniowe	0,0	0,210	0,210	0,00	2,66

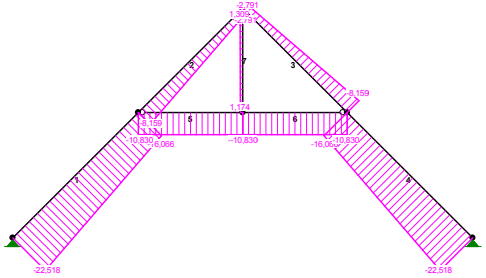
MOMENTY:



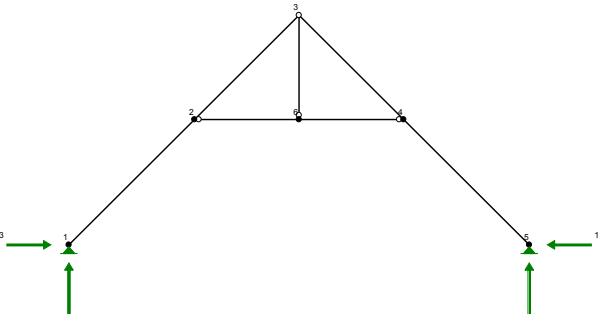
TNĄCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:



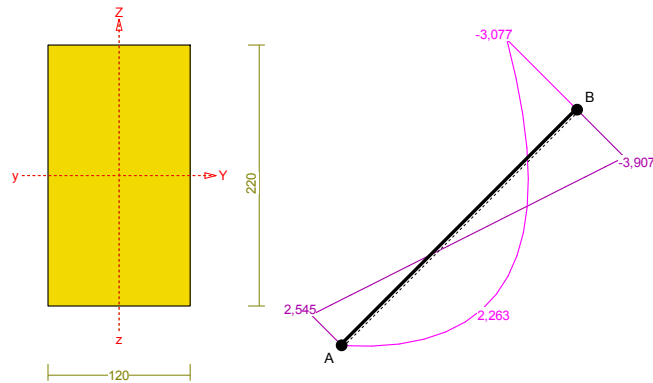
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	14,123	17,722	22,661	
5	-14,123	17,722	22,661	



### Pręt nr 1



**Przekrój: 3** „B 220x120”

Wymiary przekroju:

$$h=220,0 \text{ mm} \quad b=120,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=10648,0; J_z=3168,0 \text{ cm}^4; A=264,00 \text{ cm}^2; i_y=6,4; i_z=3,5 \text{ cm}; W_y=968,0; W_z=528,0 \text{ cm}^3.$$

**Własności techniczne drewna:**

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C30.**

### Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

**Nośność na ściskanie:**

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 22,518 / 264,00 \times 10 = \mathbf{0,85 < 1,97} = 0,186 \times 10,62 = k_c f_{c,0,d}$$

**Ściskanie ze zginaniem** dla  $x_a=1,41 \text{ m}$ ;  $x_b=3,11 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,78}{0,614 \times 10,62} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} + \frac{2,24}{13,85} = \mathbf{0,281 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,78}{0,186 \times 10,62} + \frac{0,00}{13,85} + 0,7 \times \frac{2,24}{13,85} = \mathbf{0,507 < 1}$$

**Nośność na zginanie:**

Nośność dla  $x_a=4,52 \text{ m}$ ;  $x_b=0,00 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,18}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,230 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{3,18}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,161 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=4,52 \text{ m}$ ;  $x_b=0,00 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,61^2}{10,62^2} + \frac{3,18}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,233 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,61^2}{10,62^2} + 0,7 \times \frac{3,18}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,164 < 1}$$

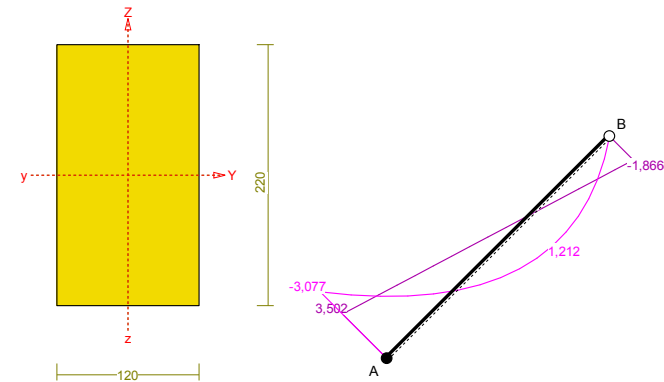
**Nośność na ścinanie:**

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,22^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,22 < 1,38} = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

$$u_{z,fin} = -0,3 + -3,0 = \mathbf{3,4 < 22,6} = u_{net,fin}$$

### Pręt nr 2



**Przekrój: 3** „B 220x120”

Wymiary przekroju:

$$h=220,0 \text{ mm} \quad b=120,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=10648,0; J_z=3168,0 \text{ cm}^4; A=264,00 \text{ cm}^2; i_y=6,4; i_z=3,5 \text{ cm}; W_y=968,0; W_z=528,0 \text{ cm}^3.$$

**Własności techniczne drewna:**

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C30.**

### Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

**Nośność na ściskanie:**

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 8,159 / 264,00 \times 10 = \mathbf{0,31 < 2,79} = 0,263 \times 10,62 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=3,76$  m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,31}{0,532 \times 10,62} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} + \frac{3,18}{13,85} = \mathbf{0,284 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,31}{0,263 \times 10,62} + \frac{0,00}{13,85} + 0,7 \times \frac{3,18}{13,85} = \mathbf{0,271 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Nośność dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=3,76$  m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,18}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,230 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{3,18}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,161 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=3,76$  m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,31^2}{10,62^2} + \frac{3,18}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,230 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,31^2}{10,62^2} + 0,7 \times \frac{3,18}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,162 < 1}$$

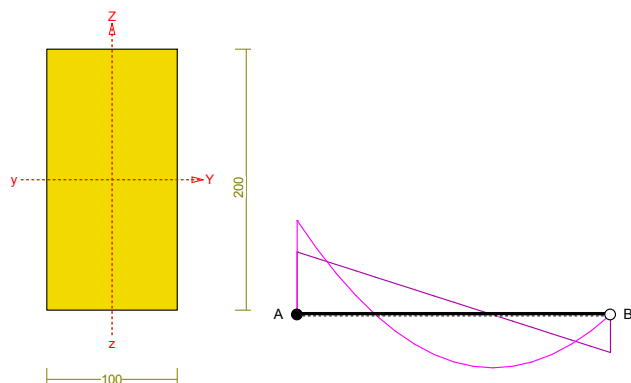
Nośność na ścinanie:

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,20^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,20 < 1,38} = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

$$u_{z,fin} = -0,1 + -1,2 = \mathbf{1,4 < 18,8} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 6



Przekrój: 2 „B 200x100”

Wymiary przekroju:

$$h=200,0 \text{ mm} \quad b=100,0 \text{ mm}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=6666,7; J_z=1666,7 \text{ cm}^4; A=200,00 \text{ cm}^2; i_y=5,8; i_z=2,9 \text{ cm}; W_y=666,7; W_z=333,3 \text{ cm}^3$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C30**.

**Sprawdzenie nośności pręta nr 6**

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 10,830 / 200,00 \times 10 = \mathbf{0,54 < 3,78} = 0,357 \times 10,62 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=2,66$  m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,54}{0,913 \times 10,62} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} + \frac{0,47}{13,85} = \mathbf{0,090 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,54}{0,357 \times 10,62} + \frac{0,00}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,47}{13,85} = \mathbf{0,167 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Nośność dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=2,66$  m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,47}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,034 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,47}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,024 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=2,66$  m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,54^2}{10,62^2} + \frac{0,47}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,036 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,54^2}{10,62^2} + 0,7 \times \frac{0,47}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,026 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,04^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,04 < 1,38} = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

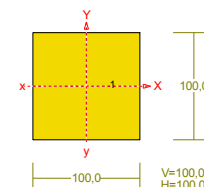
Stan graniczny użytkowania:

$$u_{z,fin} = -0,1 + -0,6 = \mathbf{0,7 < 13,3} = u_{net,fin}$$

Poz. obl. 2.2 - Więźba krokwiowa

PRZĘKROJ Nr: 1

Nazwa: "B 100x100"



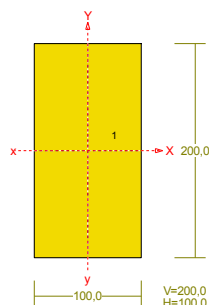
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 72 Drewno C30

Gł.centr.osie bezwładn.[cm]:	Xc=	5,0	Yc=	5,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	833,3	Jy=	833,3
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	833,3	Iy=	833,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	2,9	iy=	2,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	166,7	Wy=	166,7
	Wx=	-166,7	Wy=	-166,7
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	100,0
Masa [kg/m]:			m=	4,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:	Jzg=	833,3		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 100x100	0	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 200x100"



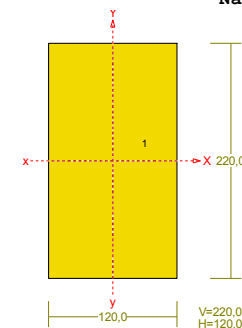
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 72 Drewno C30

Gł.centr.osie bezwładn.[cm]:	Xc=	5,0	Yc=	10,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	6666,7	Jy=	1666,7
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	6666,7	Iy=	1666,7
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,8	iy=	2,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	666,7	Wy=	333,3
	Wx=	-666,7	Wy=	-333,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	200,0
Masa [kg/m]:			m=	9,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:	Jzg=	6666,7		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 200x100	0	0,00	0,00	0,0	0,0	200,0

PRZEKRÓJ Nr: 3

Nazwa: "B 220x120"

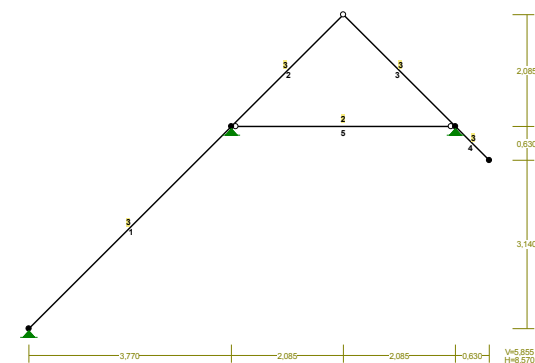


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 72 Drewno C30

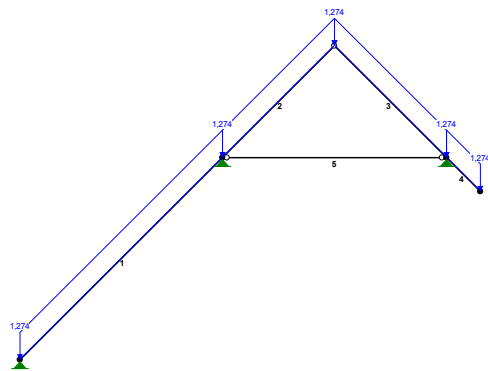
Gł.centr.osie bezwładn.[cm]:	Xc=	6,0	Yc=	11,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	10648,0	Jy=	3168,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	10648,0	Iy=	3168,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	6,4	iy=	3,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	968,0	Wy=	528,0
	Wx=	-968,0	Wy=	-528,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	264,0
Masa [kg/m]:			m=	12,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:	Jzg=	10648,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 220x120	0	0,00	0,00	0,0	0,0	264,0

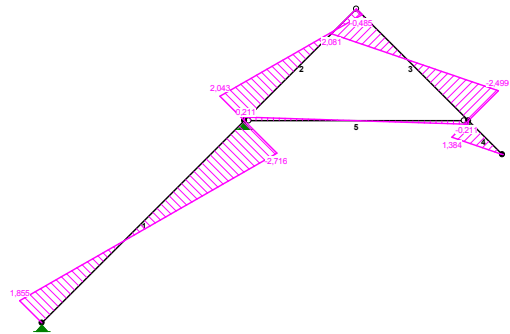
PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



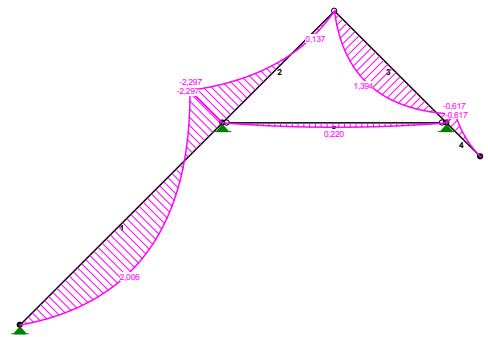
TNĄCE:



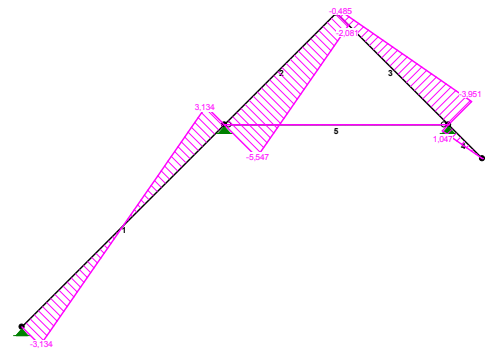
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	B	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,336	0,336	0,00	5,33
2	Liniowe-Y	0,0	0,336	0,336	0,00	2,95

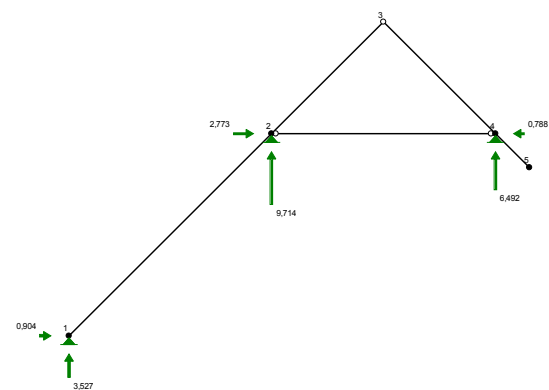
MOMENTY:



NORMALNE:



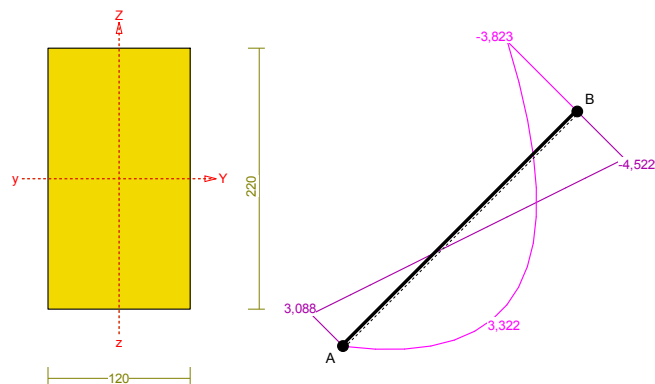
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AFG

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,904	3,527	3,641	
2	2,773	9,714	10,103	
4	-0,788	6,492	6,539	

Pręt nr 1



Przekrój: 3 „B 220x120”

Wymiary przekroju:

$h=220,0 \text{ mm}$   $b=120,0 \text{ mm}$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_y=10648,0$ ;  $J_z=3168,0 \text{ cm}^4$ ;  $A=264,00 \text{ cm}^2$ ;  $i_y=6,4$ ;  $i_z=3,5 \text{ cm}$ ;  $W_y=968,0$ ;  $W_z=528,0 \text{ cm}^3$ .

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$K_{mod} = 0,60$   $\gamma_M = 1,3$

Cechy drewna: **Drewno C30**.

**Sprawdzenie nośności pręta nr 1**

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

**Nośność na rozciąganie:**

Wyniki dla  $x_a=5,33 \text{ m}$ ;  $x_b=0,00 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”.

Pole powierzchni przekroju netto  $A_n = 264,00 \text{ cm}^2$ .

$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 3,805 / 264,00 \times 10 = \mathbf{0,14} < \mathbf{8,31} = f_{t,0,d}$

**Nośność na ściskanie:**

$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 3,805 / 264,00 \times 10 = \mathbf{0,14} < \mathbf{1,44} = 0,135 \times 10,62 = k_c f_{c,0,d}$

**Ściskanie ze zginaniem** dla  $x_a=2,00 \text{ m}$ ;  $x_b=3,33 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,04}{0,612 \times 10,62} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} + \frac{3,43}{13,85} = \mathbf{0,253} < \mathbf{1}$

$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,04}{0,135 \times 10,62} + \frac{0,00}{13,85} + 0,7 \times \frac{3,43}{13,85} = \mathbf{0,199} < \mathbf{1}$

**Nośność na zginanie:**

Nośność dla  $x_a=5,33 \text{ m}$ ;  $x_b=0,00 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,14}{8,31} + \frac{3,95}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,303} < \mathbf{1}$

$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,14}{8,31} + 0,7 \times \frac{3,95}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,217} < \mathbf{1}$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=2,00 \text{ m}$ ;  $x_b=3,33 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,04^2}{10,62^2} + \frac{3,43}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,248} < \mathbf{1}$

$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,04^2}{10,62^2} + 0,7 \times \frac{3,43}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,173} < \mathbf{1}$

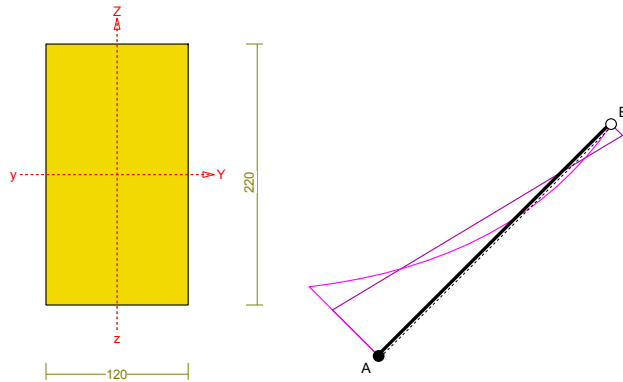
**Nośność na ścinanie:**

$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,26^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,26} < \mathbf{1,38} = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$

**Stan graniczny użytkowania:**

$u_{z,fin} = -0,6 + -6,1 = \mathbf{6,7} < \mathbf{26,7} = u_{net,fin}$

### Pręt nr 2



#### Przekrój: 3 „B 220x120”

Wymiary przekroju:

$$h=220,0 \text{ mm} \quad b=120,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=10648,0; \quad J_{zg}=3168,0 \text{ cm}^4; \quad A=264,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=6,4; \quad i_z=3,5 \text{ cm}; \quad W_y=968,0; \quad W_z=528,0 \text{ cm}^3.$$

#### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C30**.

#### Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

##### Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 6,122 / 264,00 \times 10 = \mathbf{0,23} < \mathbf{4,36} = 0,411 \times 10,62 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=2,95 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,23}{0,930 \times 10,62} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} + \frac{3,95}{13,85} = \mathbf{0,309} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,23}{0,411 \times 10,62} + \frac{0,00}{13,85} + 0,7 \times \frac{3,95}{13,85} = \mathbf{0,253} < \mathbf{1}$$

##### Nośność na zginanie:

Nośność dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=2,95 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,95}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,285} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{3,95}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,200} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=2,95 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,23^2}{10,62^2} + \frac{3,95}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,286} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,23^2}{10,62^2} + 0,7 \times \frac{3,95}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,200} < \mathbf{1}$$

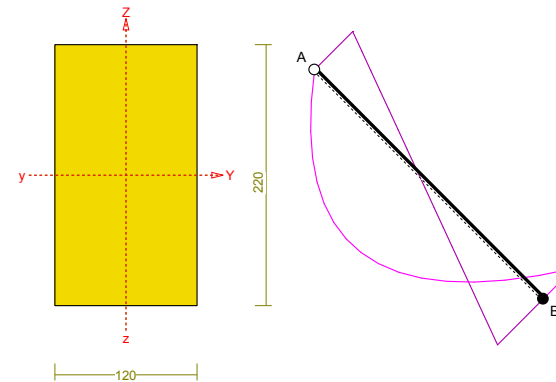
##### Nośność na ścinanie:

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,19^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,19} < \mathbf{1,38} = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

##### Stan graniczny użytkowania:

$$u_{z,fin} = 0,1 + 0,7 = \mathbf{0,7} < \mathbf{14,7} = u_{net,fin}$$

### Pręt nr 3



#### Przekrój: 3 „B 220x120”

Wymiary przekroju:

$$h=220,0 \text{ mm} \quad b=120,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=10648,0; \quad J_{zg}=3168,0 \text{ cm}^4; \quad A=264,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=6,4; \quad i_z=3,5 \text{ cm}; \quad W_y=968,0; \quad W_z=528,0 \text{ cm}^3.$$

#### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C30**.

#### Sprawdzenie nośności pręta nr 3

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

##### Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 5,017 / 264,00 \times 10 = \mathbf{0,19} < \mathbf{4,36} = 0,411 \times 10,62 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla x<sub>a</sub>=1,47 m; x<sub>b</sub>=1,47 m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,11}{0,884 \times 10,62} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} + \frac{1,31}{13,85} = \mathbf{0,106 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,11}{0,411 \times 10,62} + \frac{0,00}{13,85} + 0,7 \times \frac{1,31}{13,85} = \mathbf{0,092 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Nośność dla x<sub>a</sub>=1,29 m; x<sub>b</sub>=1,66 m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,32}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,095 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{1,32}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,067 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla x<sub>a</sub>=1,29 m; x<sub>b</sub>=1,66 m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,10^2}{10,62^2} + \frac{1,32}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,096 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,10^2}{10,62^2} + 0,7 \times \frac{1,32}{13,85} + \frac{0,00}{13,85} = \mathbf{0,067 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,13^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,13 < 1,38} = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

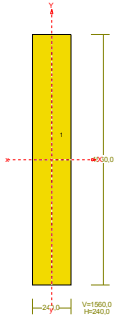
Stan graniczny użytkowania:

$$u_{z,fin} = -0,1 + -0,9 = \mathbf{1,0 < 14,7} = u_{net,fin}$$

Poz. obl. 3.2 - Belka drewniana B1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 1560x240"

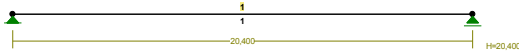


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 1E+02 Drewno GL32c

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc= 12,0	Yc= 78,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=7592832,0	Jy= 179712,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=7592832,0	Iy= 179712,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 45,0	iy= 6,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 97344,0	Wy= 14976,0
	Wx= -97344,0	Wy= -14976,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 3744,0
Masa [kg/m]:		m= 153,5
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg=7592832,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 1560x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0	3744,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



OBCIĄŻENIA:



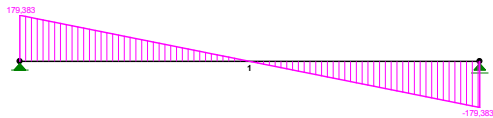
OBCIĄŻENIA: ([ kN] , [ kNm] , [ kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""				Zmienne	γf= 1,20	
1	Liniowe	0,0	5,160	5,160	0,00	20,40
Grupa: B ""				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	0,0	5,950	5,950	0,00	20,40
Grupa: C ""				Zmienne	γf= 1,10	
1	Liniowe	0,0	0,710	0,710	0,00	20,40

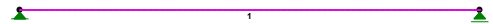
MOMENTY:



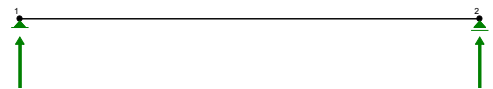
TNĄCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:

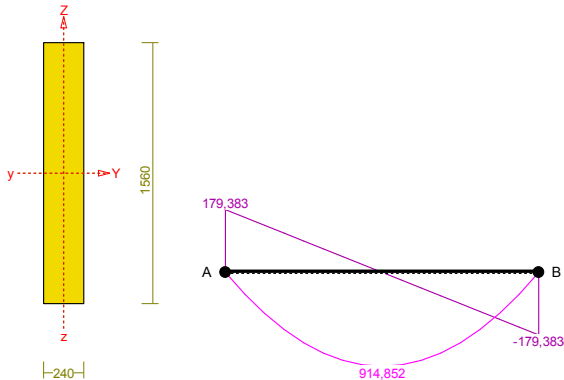


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	179,383	179,383	
2	0,000	179,383	179,383	

Pręt nr 1



Przekrój: 1 „B 1560x240”

Wymiary przekroju:

$h=1560,0\text{ mm}$   $b=240,0\text{ mm}$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{yg}=7592832,0$ ;  $J_{zg}=179712,0\text{ cm}^4$ ;  $A=3744,00\text{ cm}^2$ ;  $i_y=45,0$ ;  $i_z=6,9\text{ cm}$ ;  $Wy=97344,0$ ;  $Wz=14976,0\text{ cm}^3$ .

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$K_{mod}=0,60$   $\gamma_M=1,3$

Cechy drewna: **Drewno GL32c.**

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na zginanie:

$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9,40}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,636 < 1}$

$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{9,40}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,445 < 1}$

Nośność na ścinanie:

$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,72^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,72 < 1,48} = 1,000 \times 1,48 = k_v f_{v,d}$

Stan graniczny użytkowania:

$u_{z,fin} = -5,9 + -45,6 = \mathbf{51,5 < 68,0} = u_{net,fin}$

1.3 Stopa fundamentowa S5

Parametry gruntu:

ciężar objętościowy gruntu

$\rho_B^{(n)} = 2,09$

$\rho_D^{(r)} * g * D_{min} = 22,95$

$\rho_B^{(r)} * g = 18,81$

stopień zagęszczenia

$I_L = 0,41$

kąt tarcia wewnętrzznego

$\phi_u^{(n)} = 14,3$  [°]

$\phi_u^{(r)} = \phi_u^{(n)} * \gamma_m = 12,87$  [°]

spójność

$c_u^{(r)} = 21,6$  [kPa]

$i_C = i_D = i_B = 1$

współczynniki nośności

$N_D = 3,59$

$N_C = 10,37$

$N_B = 0,48$

głębokość posadowienia

$D_{min} = 1,5$  [m]

szerokość fundamentu

$B_{min} = 0,9$  [m]

$L = 1,4$  [m]

Odpór gruntu

$Q_{fB} = 549,17$  [kN]

$Q_r = 0,9 * Q_{fB} =$

$494,25$  [kN]

$Q_r = 0,9 * Q_r =$

$444,83$  [kN]

głębokość posadowienia

$D_{min} = 1,5$  [m]

szerokość fundamentu

$B_{min} = 0,9$  [m]



wysokość fundamentu	h	0,3	[m]	
reakcja ze słupa	q1=	246,50	[kN]	
ciężar stopy fund.	q2=	10,40	[kN]	
ciężar gruntu	q3=	28,27	[kN]	
obciążenie całkowite	q=	285,17	[kN]	
Rzeczywiste naprężenia pod fundamentem				
$Q_{rzecz}=$	285,17	[kN]		
Porównanie naprężeń rzeczywistych z dopuszczalnymi				
$Q_{rzecz}=$	285,17	[kN]	<	$Q_r=$ 444,83 [kN]

2.3

ława fundamentowa ł6

Parametry gruntu:

ciężar objętościowy gruntu

$$\rho_B^{(n)} = 2,09$$

$$\rho_D^{(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 22,95$$

$$\rho_B^{(r)} \cdot g = 18,81$$

$$I_L = 0,41$$

stopień zagęszczenia

kąt tarcia wewnętrznego

$$\phi_u^{(n)} = 14,3 \quad [^\circ]$$

$$\phi_u^{(r)} = \phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m = 12,87 \quad [^\circ]$$

spójność

$$c_u^{(r)} = 21,6 \quad [\text{kPa}]$$

$$i_C = i_D = i_B = 1$$

współczynniki nośności

$$N_D = 3,59$$

$$N_C = 10,37$$

$$N_B = 0,48$$

głębokość posadowienia

$$D_{\min} = 1,5 \quad [\text{m}]$$

szerokość fundamentu

$$B_{\min} = 0,9 \quad [\text{m}]$$

Odpór gruntu

$$Q_{fNB} = 283,06 \quad [\text{kN/m}]$$

$$Q_r = 0,9 \cdot Q_{fNB} = 254,75 \quad [\text{kN/m}]$$

$$Q_r = 0,9 \cdot Q_r = 229,28 \quad [\text{kN/m}]$$

$$\text{głębokość posadowienia} \quad D_{\min} = 1,5 \quad [\text{m}]$$

$$\text{szerokość fundamentu} \quad B_{\min} = 0,9 \quad [\text{m}]$$

$$\text{wysokość fundamentu} \quad h = 0,3 \quad [\text{m}]$$

$$\text{ciężar ściany} \quad q1 = 74,26 \quad [\text{kN/m}]$$

$$\text{ciężar wieńca} \quad q2 = 1,58 \quad [\text{kN/m}]$$

$$\text{obciążenie dachem} \quad q3 = 3,66 \quad [\text{kN/m}]$$

$$\text{ciężar fundamentu} \quad q4 = 7,43 \quad [\text{kN/m}]$$

$$\text{ciężar gruntu} \quad q5 = 20,20 \quad [\text{kN/m}]$$

$$\text{ciężar ściany fund.} \quad q6 = 10,12 \quad [\text{kN/m}]$$

$$\text{obciążenie całkowite} \quad q = 117,24 \quad [\text{kN/m}]$$

Rzeczywiste naprężenia pod fundamentem

$$Q_{rzecz} = 117,24 \quad [\text{kN/m}]$$

Porównanie naprężeń rzeczywistych z dopuszczalnymi

$$Q_{rzecz} = 117,24 \quad [\text{kN/m}] < Q_r = 229,28 \quad [\text{kN/m}]$$

3.3

Stopa fundamentowa S2

Parametry gruntu:

ciężar objętościowy gruntu

$$\rho_B^{(n)} = 2,09$$

$$\rho_D^{(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 22,95$$

$$\rho_B^{(r)} \cdot g = 18,81$$

$$I_L = 0,41$$

stopień zagęszczenia

kąt tarcia wewnętrznego

$$\phi_u^{(n)} = 14,3 \quad [^\circ]$$

$$\phi_u^{(r)} = \phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m = 12,87 \quad [^\circ]$$

$$c_u^{(r)} = 21,6 \quad [\text{kPa}]$$

spójność

$$i_C = i_D = i_B = 1$$

współczynniki nośności

$$N_D = 3,59$$

$$N_C = 10,37$$

$$N_B = 0,48$$

głębokość posadowienia

$$D_{\min} = 1,5 \quad [\text{m}]$$

szerokość fundamentu

$$B_{\min} = 1,4 \quad [\text{m}]$$

$$L_{\min} = 1,4 \quad [\text{m}]$$

Odpór gruntu

$$Q_{fNB} = 993,03 \quad [\text{kN}]$$

$$Q_r = 0,9 \cdot Q_{fNB} = 893,72 \quad [\text{kN}]$$

$$Q_r = 0,9 \cdot Q_r = 804,35 \quad [\text{kN}]$$

$$\text{głębokość posadowienia} \quad D_{\min} = 1,5 \quad [\text{m}]$$

$$\text{szerokość fundamentu} \quad B_{\min} = 1,4 \quad [\text{m}]$$

$$\text{wysokość fundamentu} \quad h = 0,3 \quad [\text{m}]$$

$$\text{reakcja ze słupa} \quad q1 = 543,67 \quad [\text{kN}]$$

$$\text{ciężar stopy fund.} \quad q2 = 16,17 \quad [\text{kN}]$$

$$\text{ciężar gruntu} \quad q3 = 39,76 \quad [\text{kN}]$$

$$\text{obciążenie całkowite} \quad q = 599,59 \quad [\text{kN}]$$

Rzeczywiste naprężenia pod fundamentem

$$Q_{rzecz} = 599,59 \quad [\text{kN}]$$

Porównanie naprężeń rzeczywistych z dopuszczalnymi

$$Q_{rzecz} = 599,59 \quad [\text{kN}] < Q_r = 804,35 \quad [\text{kN}]$$

4.3

ława fundamentowa ł1- pod ścianą  
zewnątrzną

Parametry gruntu:

ciężar objętościowy gruntu

$$\rho_B^{(n)} = 2,09$$

$$\rho_D^{(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 18,36$$

$$\rho_B^{(r)} \cdot g = 18,81$$

$$I_L = 0,41$$

stopień zagęszczenia

kąt tarcia wewnętrznego

$$\phi_u^{(n)} = 14,3 \quad [^\circ]$$

$$\phi_u^{(r)} = \phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m = 12,87 \quad [^\circ]$$

$$c_u^{(r)} = 21,6 \quad [\text{kPa}]$$

spójność

	$i_C=i_D=i_B=$	1	
współczynniki nośności	$N_D=$	3,59	
	$N_C=$	10,37	
	$N_B=$	0,48	
głębokość posadowienia	$D_{min}$	1,2	[m]
szerokość fundamentu	$B_{min}$	1,2	[m]
Odpór gruntu			
	$Q_{fNB}=$	360,89	[kN/m]
$Q_f=0,9*Q_{fNB}=$	324,80	[kN/m]	
$Q_r=0,9*Q_f=$	292,32	[kN/m]	
głębokość posadowienia	$D_{min}$	1,2	[m]
szerokość fundamentu	$B_{min}$	1,2	[m]
wysokość fundamentu	$h$	0,3	[m]
ciężar z lukarny	$q_1=$	13,49	[kN/m]
ciężar ściany	$q_2=$	18,5	[kN/m]
ciężar wieńca	$q_3=$	1,58	[kN/m]
obciążenie stropem	$q_4=$	32,80	[kN/m]
rekcje na filarze	$q_5=$	72,26	[kN/m]
ciężar fundamentu	$q_6=$	9,90	[kN/m]
ciężar gruntu	$q_7=$	23,50	[kN/m]
ciężar ściany fund.	$q_8=$	8,10	[kN/m]
obciążenie całkowite	$q=$	180,13	[kN/m]
Rzeczywiste naprężenia pod fundamentem			
$Q_{rze cz}=$	180,13	[kN/m]	
Porównanie naprężeń rzeczywistych z dopuszczalnymi			
$Q_{rze cz}=$	180,13	[kN/m]	< $Q_r=$ 292,32 [kN/m]

5.3 ława fundamentowa ł1- pod ścianą wewnętrzną

Parametry gruntu:

ciężar objętościowy gruntu	$\rho_B^{(n)}=$	2,09	
	$\rho_D^{(r)}*g*D_{min}=$	22,95	
	$\rho_B^{(r)}*g=$	18,81	
stopień zagęszczenia	$I_L=$	0,41	
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u^{(n)}=$	14,3	[°]
	$\phi_u^{(r)}= \phi_u^{(n)*\gamma_m=}$	12,87	[°]
spójność	$c_u^{(r)}=$	21,6	[kPa]

	$i_C=i_D=i_B=$	1	
współczynniki nośności	$N_D=$	3,59	
	$N_C=$	10,37	
	$N_B=$	0,48	
głębokość posadowienia	$D_{min}$	1,5	[m]
szerokość fundamentu	$B_{min}$	1,2	[m]

Odpór gruntu

	$Q_{fNB}=$	380,66	[kN/m]
$Q_f=0,9*Q_{fNB}=$	342,59	[kN/m]	
$Q_r=0,9*Q_f=$	308,33	[kN/m]	
głębokość posadowienia	$D_{min}$	1,5	[m]
szerokość fundamentu	$B_{min}$	1,2	[m]
wysokość fundamentu	$h$	0,3	[m]
obciążenie z dachu	$q_1=$	16,85	[kN/m]
ciężar ściany	$q_2=$	40,18	[kN/m]
ciężar wieńca	$q_3=$	3,16	[kN/m]
obciążenie stropem	$q_4=$	40,43	[kN/m]
rekcje P1/1+P10/0	$q_5=$	50,35	[kN/m]
ciężar fundamentu	$q_6=$	9,90	[kN/m]
ciężar gruntu	$q_7=$	23,50	[kN/m]
ciężar ściany fund.	$q_8=$	8,10	[kN/m]
obciążenie całkowite	$q=$	192,48	[kN/m]

Rzeczywiste naprężenia pod fundamentem

$Q_{rze cz}=$  192,48 [kN/m]

Porównanie naprężeń rzeczywistych z dopuszczalnymi

$Q_{rze cz}=$  192,48 [kN/m] <  $Q_r=$  308,33 [kN/m]

6.3 ława fundamentowa ł2

Parametry gruntu:

ciężar objętościowy gruntu	$\rho_B^{(n)}=$	2,09	
	$\rho_D^{(r)}*g*D_{min}=$	22,644	
	$\rho_B^{(r)}*g=$	18,81	
stopień zagęszczenia	$I_L=$	0,41	
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u^{(n)}=$	14,3	[°]
	$\phi_u^{(r)}= \phi_u^{(n)*\gamma_m=}$	12,87	[°]
spójność	$c_u^{(r)}=$	21,6	[kPa]

$i_C=i_D=i_B=$  1

współczynniki nośności	$N_D=$	3,59	
	$N_C=$	10,37	
	$N_B=$	0,48	

głębokość posadowienia	$D_{min}$	1,48	[m]
szerokość fundamentu	$B_{min}$	1	[m]

Odpór gruntu

	$Q_{fNB}=$	314,31	[kN/m]
$Q_f=0,9*Q_{fNB}=$	282,88	[kN/m]	
$Q_r=0,9*Q_f=$	254,59	[kN/m]	
głębokość posadowienia	$D_{min}$	1,48	[m]
szerokość fundamentu	$B_{min}$	1	[m]
wysokość fundamentu	$h$	0,3	[m]
ciężar ściany	$q_1=$	56,37	[kN/m]

ciężar wieńca	q2=	3,16	[kN/m]
reakcja z podciagu	q3=	68,62	[kN/m]
ciężar fundamentu	q4=	8,25	[kN/m]
ciężar gruntu	q5=	22,95	[kN/m]
ciężar ściany fund.	q6=	9,99	[kN/m]
obciążenie całkowite	q=	169,33	[kN/m]

Rzeczywiste naprężenia pod fundamentem

$$Q_{rzec} = 169,33 \text{ [kN/m]}$$

Porównanie naprężeń rzeczywistych z dopuszczalnymi

$$Q_{rzec} = 169,33 \text{ [kN/m]} < Q_r = 254,59 \text{ [kN/m]}$$