

**PROJEKT BUDOWLANY**  
**BRANŻA KONSTRUKCYJNA**  
**OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE**  
**Budowa budynku strażnicy OSP we wsi Dawidy (Gmina Raszyn) wraz z zagospodarowaniem**  
**terenu oraz infrastrukturą towarzyszącą**

POZ. 1.0 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

POZ. 2.0 STROPY ŻELBETOWE

POZ. 3.0 PODCIĄGI I NADPROŻA ŻELBETOWE

POZ. 4.0 SŁUPY ŻELBETOWE

POZ. 5.0 SCHODY ŻELBETOWE

POZ. 6.0 FUNDAMENTY

**Uwaga:**

1. **Obliczenia sporządzono na podstawie aktualnych Polskich Norm PN-EN.**
2. **Obliczenia dotyczące poszczególnych elementów konstrukcyjnych w przedmiotowym obiekcie znajdują się w archiwum projektanta i mogą być udostępnione upoważnionym osobom.**

**POZ. 1.0 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**

Ściana projektowana wewnętrzna gr.24cm					
Rodzaj obciążenia	Ciężar objętościowy [kN/m <sup>3</sup> ]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążeniowy γ <sub>f</sub>	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,35	0,38
Silka	19,00	0,240	4,56	1,35	6,16
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,35	0,38
<b>Suma wszystkich obciążeń</b>			<b>5,13</b>	<b>1,35</b>	<b>6,93</b>

Ściana projektowana zewnętrzna gr.24cm					
Rodzaj obciążenia	Ciężar objętościowy [kN/m <sup>3</sup> ]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążeniowy γ <sub>f</sub>	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,35	0,38
Silka	19,00	0,240	4,56	1,35	6,16
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,35	0,38
Styropian	0,45	0,200	0,09	1,35	0,12
<b>Suma wszystkich obciążeń</b>			<b>5,22</b>	<b>1,35</b>	<b>7,05</b>

Poz.2.1.1 Strop parteru monolityczny					
Rodzaj obciążenia	Ciężar objętościowy [kN/m <sup>3</sup> ]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążeniowy γ <sub>f</sub>	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Obciążenia stałe</b>					
Wykończenie	19,00	0,020	0,38	1,35	0,51
Szlichta cementowa	19,00	0,050	0,95	1,35	1,28
Styropian	0,45	0,100	0,05	1,35	0,06
Folia			0,01	1,35	0,01
Płyta żelbetowa	25,00	0,160	4,00	1,35	5,40
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,35	0,38
<b>Suma obciążeń stałych:</b>			<b>5,67</b>	<b>1,35</b>	<b>7,65</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>					
Obciążenie użytkowe			0,50	1,50	0,75
Obciążenie instalacjami			0,50	1,50	0,75
<b>Suma obciążeń zmiennych:</b>			<b>1,00</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>
<b>Suma wszystkich obciążeń:</b>			<b>6,67</b>	<b>1,37</b>	<b>9,15</b>

Poz.2.1.2 Strop parteru monolityczny					
Rodzaj obciążenia	Ciężar objętościowy [kN/m <sup>3</sup> ]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążeniowy γf	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Obciążenia stałe</b>					
Wykończenie	19,00	0,020	0,38	1,35	0,51
Szlichta cementowa	19,00	0,050	0,95	1,35	1,28
Styropian	0,45	0,100	0,05	1,35	0,06
Folia			0,01	1,35	0,01
Płyta żelbetowa	25,00	0,220	5,50	1,35	7,43
Tynk cem.-wap.	19,00	0,015	0,29	1,35	0,38
Obciążenie ściankami działowymi			0,50	1,35	0,68
<b>Suma obciążeń stałych:</b>			<b>7,67</b>	<b>1,35</b>	<b>10,35</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>					
Obciążenie użytkowe (sala zebrań)			3,00	1,50	4,50
Obciążenie użytkowe (sanitariaty)			0,00	1,50	0,00
Obciążenie instalacjami			0,50	1,50	0,75
<b>Suma obciążeń zmiennych:</b>			<b>3,50</b>	<b>1,50</b>	<b>5,25</b>
<b>Suma wszystkich obciążeń:</b>			<b>11,17</b>	<b>1,40</b>	<b>15,60</b>

Poz.2.2.1 Stropodach monolityczny					
	Ciężar objętościowy [kN/m <sup>3</sup> ]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążeniowy γf	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Obciążenia stałe</b>					
2xPapa			0,20	1,35	0,27
Styropian spadkowy	0,45	0,150	0,07	1,35	0,09
Styropian	0,45	0,150	0,07	1,35	0,09
Folia			0,01	1,35	0,01
Płyta żelbetowa	25,00	0,200	5,00	1,35	6,75
Tynk cem.-wap./sufit	19,00	0,015	0,29	1,35	0,38
<b>Suma obciążeń stałych:</b>			<b>5,63</b>	<b>1,35</b>	<b>7,60</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>					
Obciążenie użytkowe (stropodach)			0,50	1,50	0,75
Obciążenie instalacjami			0,50	1,50	0,75
Obciążenie śniegiem			0,72	1,50	1,08
<b>Suma obciążeń zmiennych:</b>			<b>1,72</b>	<b>1,50</b>	<b>2,58</b>
<b>Suma wszystkich obciążeń:</b>			<b>7,35</b>	<b>1,39</b>	<b>10,18</b>

Poz.2.2.2 Stropodach monolityczny					
	Ciężar objętościowy [kN/m <sup>3</sup> ]	Grubość [m]	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążeniowy γf	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Obciążenia stałe</b>					
2xPapa			0,20	1,35	0,27
Styropian spadkowy	0,45	0,150	0,07	1,35	0,09
Styropian	0,45	0,150	0,07	1,35	0,09
Folia			0,01	1,35	0,01
Płyta żelbetowa	25,00	0,220	5,50	1,35	7,43
Tynk cem.-wap./sufit	19,00	0,015	0,29	1,35	0,38
<b>Suma obciążeń stałych:</b>			<b>6,13</b>	<b>1,35</b>	<b>8,28</b>
<b>Obciążenia zmienne</b>					
Obciążenie użytkowe (stropodach)			0,50	1,50	0,75
Obciążenie instalacjami			0,50	1,50	0,75
Obciążenie śniegiem			0,72	1,50	1,08
<b>Suma obciążeń zmiennych:</b>			<b>1,72</b>	<b>1,50</b>	<b>2,58</b>
<b>Suma wszystkich obciążeń:</b>			<b>7,85</b>	<b>1,38</b>	<b>10,86</b>

3.1					
Rodzaj obciążenia	Obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Pasmo [m]	Wartość charakterystyczna [kN/mb]	Współczynnik obciążeniowy γf	Wartość obliczeniowa [kN/mb]
<b>Obciążenia całkowite</b>					
Z Poz.2.2.2	7,85	3,480	27,32	1,38	37,78
Ściana	5,22	2,200	11,48	1,35	15,50
<b>Suma wszystkich obciążeń:</b>			<b>38,80</b>	<b>1,37</b>	<b>53,28</b>
		<b>PRZYJĘTO</b>	<b>40,00</b>		
<b>Ciężar własny nadproża/podciągu uwzględniono w programie obliczeniowym</b>					

3.2					
Rodzaj obciążenia	Obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Pasmo [m]	Wartość charakterystyczna [kN/mb]	Współczynnik obciążeniowy γf	Wartość obliczeniowa [kN/mb]
<b>Obciążenia całkowite</b>					
Z Poz.2.2.1	7,35	1,722	12,66	1,39	17,53
Ściana	5,22	1,800	9,40	1,35	12,68
<b>Suma wszystkich obciążeń:</b>			<b>22,05</b>	<b>1,37</b>	<b>30,22</b>
		<b>PRZYJĘTO</b>	<b>25,00</b>		
<b>Ciężar własny nadproża/podciągu uwzględniono w programie obliczeniowym</b>					

3.3; 3.4					
Rodzaj obciążenia	Obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Pasmo [m]	Wartość charakterystyczna [kN/mb]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/mb]
<b>Obciążenia całkowite</b>					
Z Poz.2.1.2	11,17	2,655	29,66	1,40	41,43
Ściana	5,22	1,000	5,22	1,35	7,05
Suma wszystkich obciążeń:			34,88	1,39	48,48
		PRZYJĘTO	40,00		
<b>Ciążar własny nadproża/podciągu uwzględniono w programie obliczeniowym</b>					
Rodzaj obciążenia	Obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Pasmo [m]	Wartość charakterystyczna [kN/mb]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/mb]
<b>Obciążenia całkowite</b>					
Z Poz.2.2.2	7,85	3,480	27,32	1,38	37,78
Ściana	5,22	2,200	11,48	1,35	15,50
Suma wszystkich obciążeń:			38,80	1,37	53,28
		PRZYJĘTO	40,00		

3.5					
Rodzaj obciążenia	Obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Pasmo [m]	Wartość charakterystyczna [kN/mb]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/mb]
<b>Obciążenia całkowite</b>					
Z Poz.2.1.2	11,17	0,918	10,25	1,40	14,32
Z Poz.5.2	-	-	35,00	1,40	49,00
Suma wszystkich obciążeń:			45,25	1,40	63,32
		PRZYJĘTO	47,00		
<b>Ciążar własny nadproża/podciągu uwzględniono w programie obliczeniowym</b>					

3.6					
Rodzaj obciążenia	Obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Pasmo [m]	Wartość charakterystyczna [kN/mb]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/mb]
<b>Obciążenia całkowite</b>					
Z Poz.2.2.1	7,85	2,088	16,39	1,38	22,67
Ściana	5,22	2,500	13,05	1,35	17,62
Suma wszystkich obciążeń:			29,44	1,37	40,28
		PRZYJĘTO	30,00		
<b>Ciążar własny nadproża/podciągu uwzględniono w programie obliczeniowym</b>					

3.7					
Rodzaj obciążenia	Obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Pasmo [m]	Wartość charakterystyczna [kN/mb]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/mb]
<b>Obciążenia całkowite</b>					
Z Poz.2.2.1	7,35	5,740	42,19	1,39	58,44
Suma wszystkich obciążeń:			42,19	1,39	58,44
		PRZYJĘTO	45,00		
<b>Ciążar własny nadproża/podciągu uwzględniono w programie obliczeniowym</b>					

3.8					
Rodzaj obciążenia	Obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Pasma [m]	Wartość charakterystyczna [kN/mb]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/mb]
<b>Obciążenia całkowite</b>					
Z Poz.2.2.1	7,35	3,000	22,05	1,39	30,54
Z Poz.2.2.2	7,85	3,480	27,32	1,38	37,78
Suma wszystkich obciążeń:			49,37	1,38	68,32
		PRZYJĘTO	50,00		
Ciężar własny nadproża/podciągu uwzględniono w programie obliczeniowym					

4.3			
Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN]
<b>Obciążenia</b>			
Z Poz.3.7	420,00	1,00	420,00
Suma obciążeń:	420,00	1,00	420,00
Ciężar własny słupa/rdzenia uwzględniono w programie obliczeniowym			

4.4			
Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN]
<b>Obciążenia</b>			
Z Poz.3.7	150,00	1,00	150,00
Suma obciążeń:	150,00	1,00	150,00
Ciężar własny słupa/rdzenia uwzględniono w programie obliczeniowym			

4.5			
Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN]
<b>Obciążenia</b>			
Z Poz.3.8	480,00	1,00	480,00
Suma obciążeń:	480,00	1,00	480,00
Ciężar własny słupa/rdzenia uwzględniono w programie obliczeniowym			

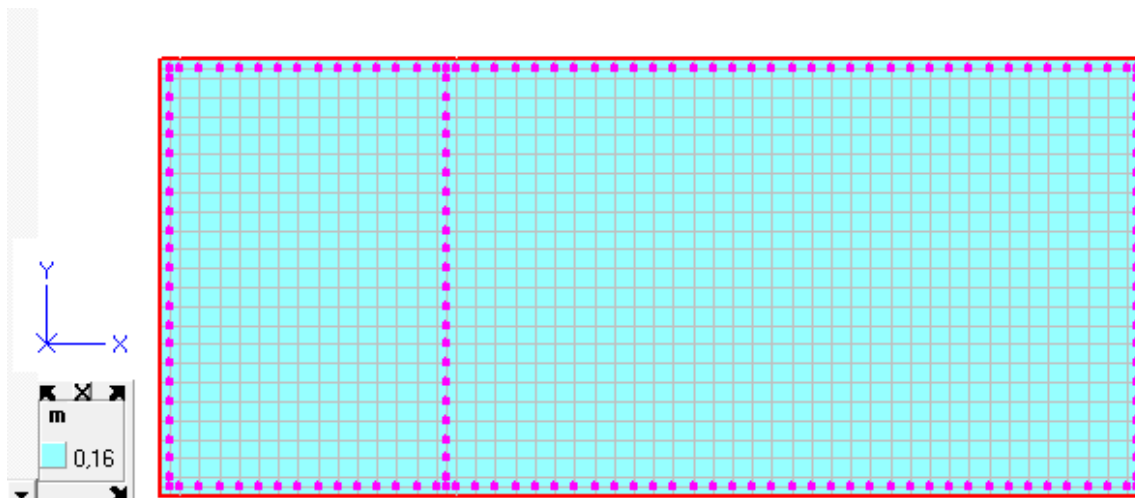
os 5 / 6.1					
Rodzaj obciążenia	Obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Pasma [m]	Wartość charakterystyczna [kN/mb]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/mb]
<b>Obciążenia całkowite</b>					
Z Poz.2.1.2	11,17	3,825	42,73	1,40	59,69
Z Poz.2.2.1	7,35	6,480	47,63	1,39	65,97
Ściana	5,22	9,400	49,07	1,35	66,24
Suma wszystkich obciążeń:			139,42	1,38	191,90
		PRZYJĘTO			200,00
Ciężar własny nadproża/podciągu uwzględniono w programie obliczeniowym					

os D / 6.2					
Rodzaj obciążenia	Obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Pasma [m]	Wartość charakterystyczna [kN/mb]	Współczynnik obciążeniowy $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/mb]
<b>Obciążenia całkowite</b>					
Z Poz.2.1.2	11,17	1,593	17,79	1,40	24,86
Z Poz.2.2.2	7,85	2,088	16,39	1,40	22,92
Ściana	5,22	9,400	49,07	1,35	66,24
Suma wszystkich obciążeń:			83,25	1,37	114,02
		PRZYJĘTO			120,00
Ciężar własny nadproża/podciągu uwzględniono w programie obliczeniowym					

POZ. 2.0 STROPY ŻELBETOWE

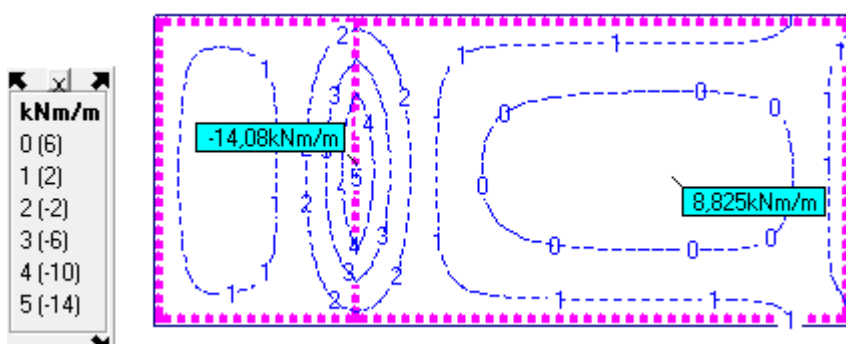
POZ. 2.1.1. STROP NAD PARTEREM

MODEL OBLICZENIOWY

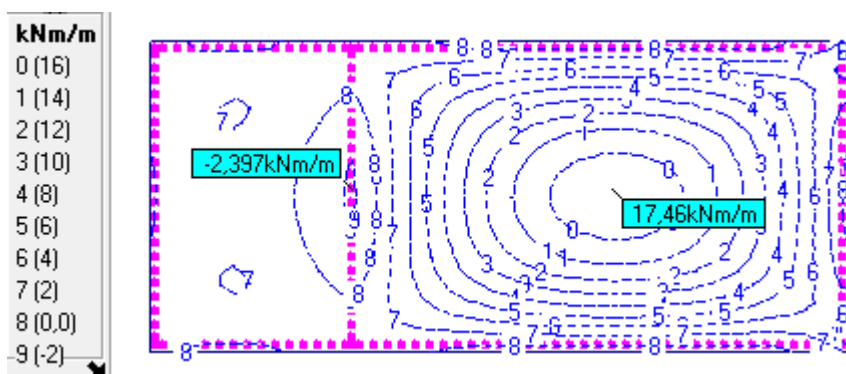


STATYKA

Maksymalne momenty zginające  $M_x$

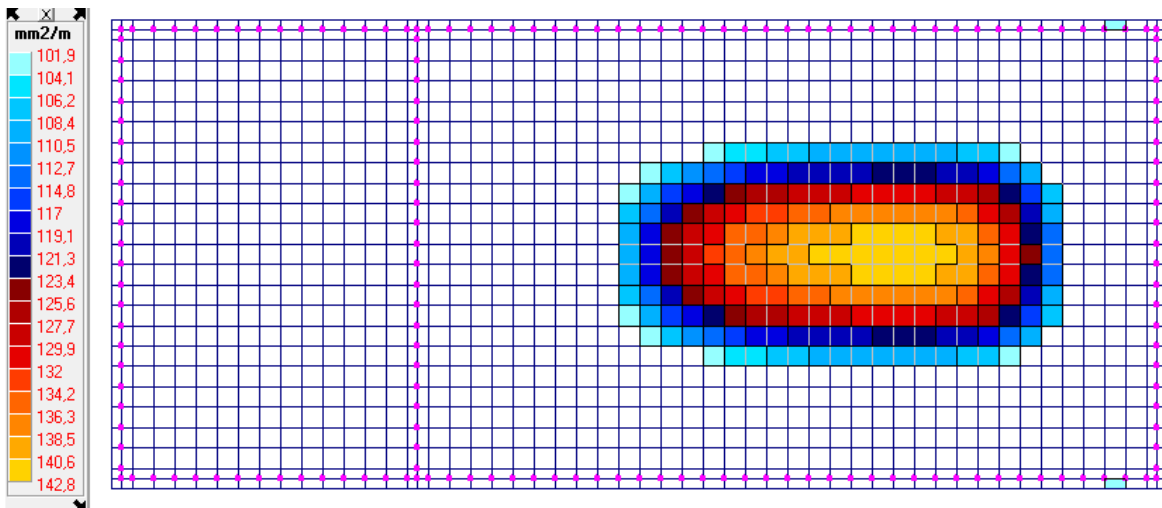


Maksymalne momenty zginające  $M_y$

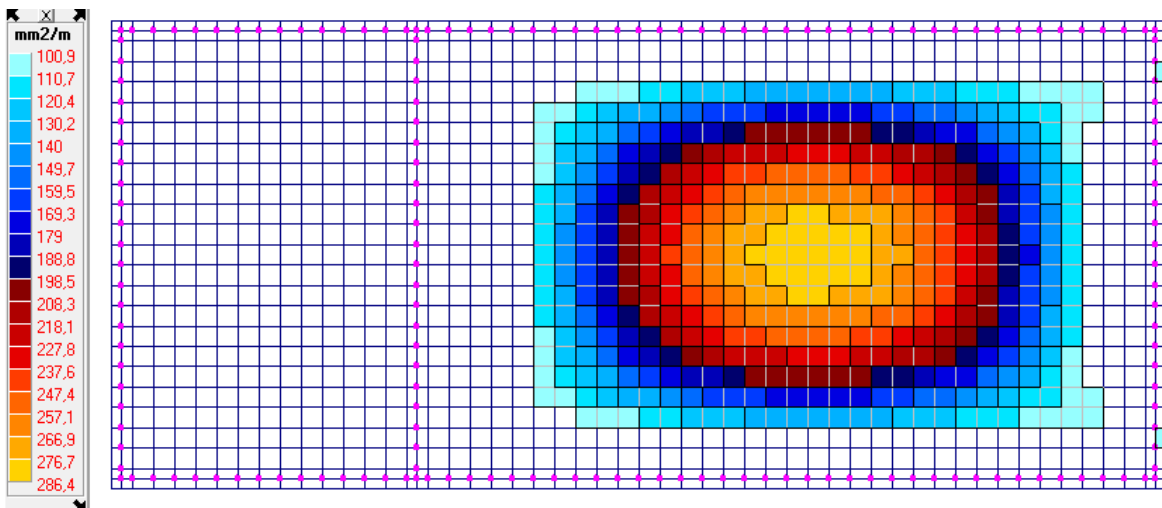




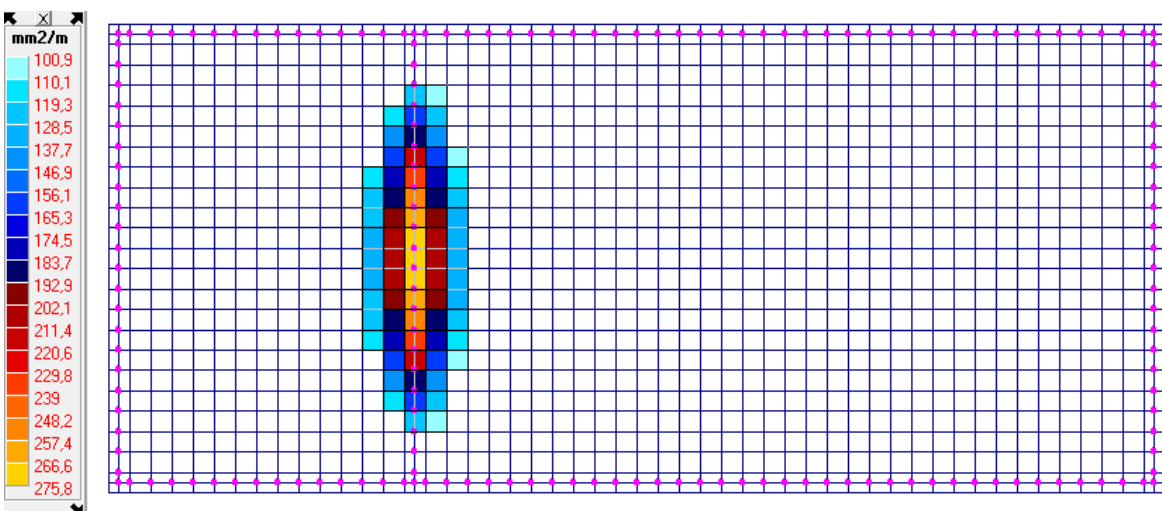
### ZBROJENIE WYMAGANE DOLNE X (POLE ZBROJENIA)



### ZBROJENIE WYMAGANE DOLNE Y (POLE ZBROJENIA)



### ZBROJENIE WYMAGANE GÓRNE X (POLE ZBROJENIA)



## ZBROJENIE WYMAGANE GÓRNE Y (POLE ZBROJENIA)

Brak wymagań z uwagi na SGN

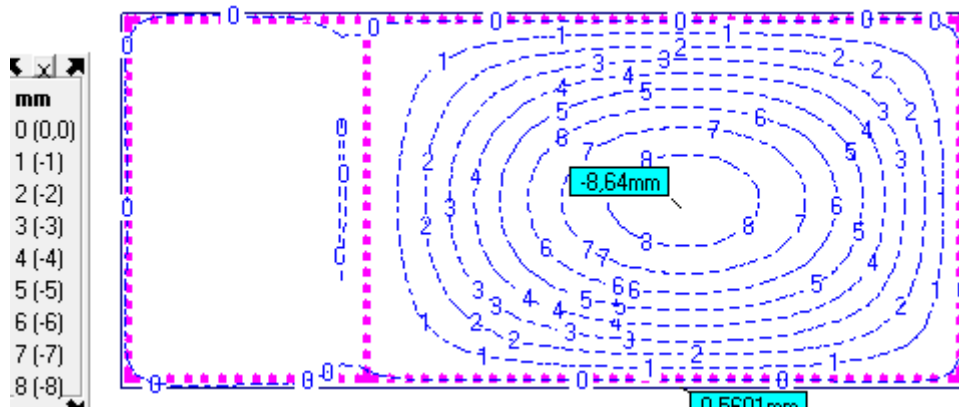
Zarysowanie:

dolne:  $0,12\text{mm} < 0,30\text{mm}$  --> OK

górne:  $0,11\text{mm} < 0,30\text{mm}$  --> OK.

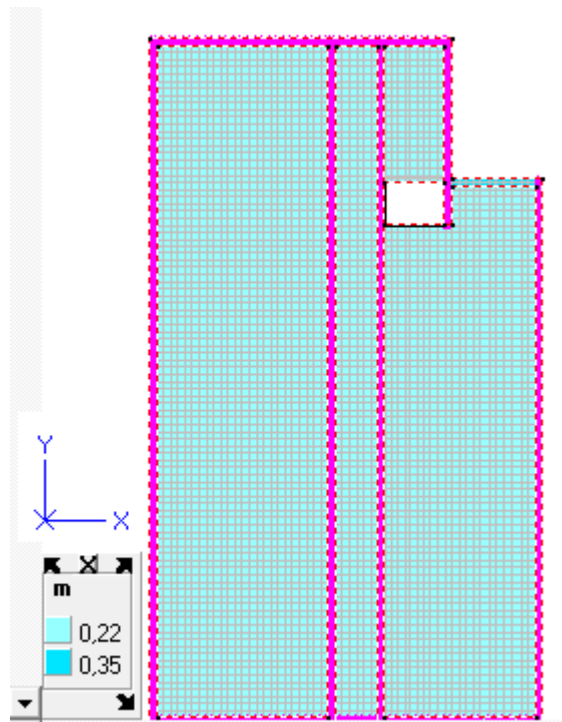
Ugięcie:

$8,6\text{mm} < 4930/250=19,7\text{mm}$  --> OK



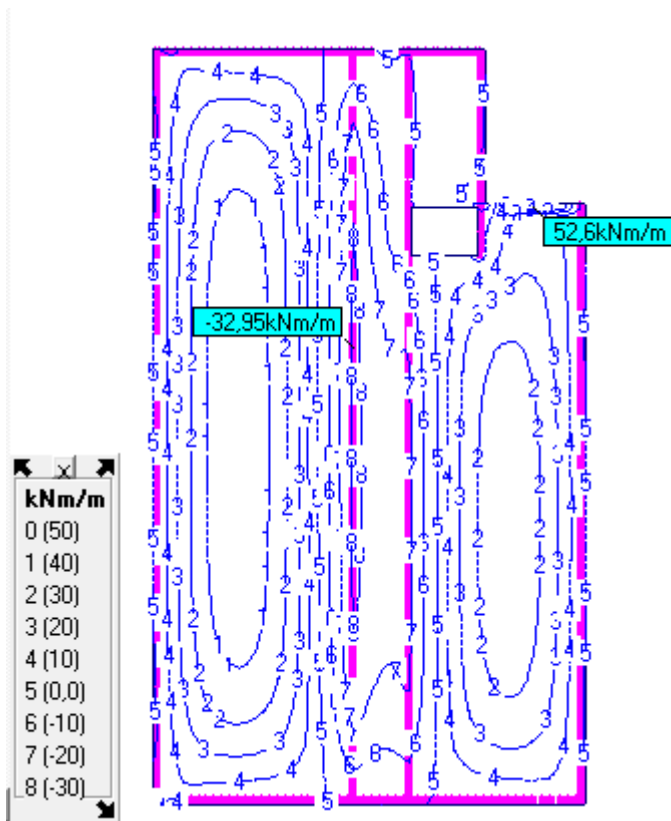
## POZ. 2.1.2. STROP NAD PARTEREM

MODEL OBLICZENIOWY

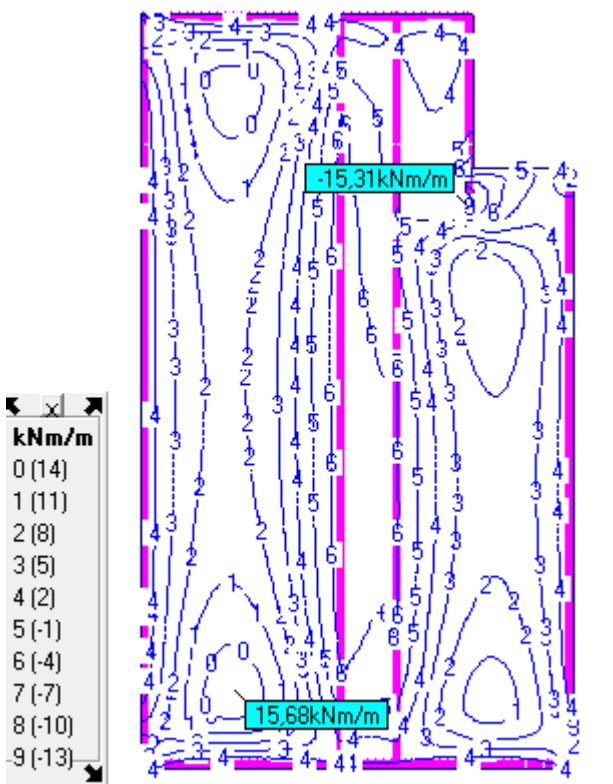


# STATYKA

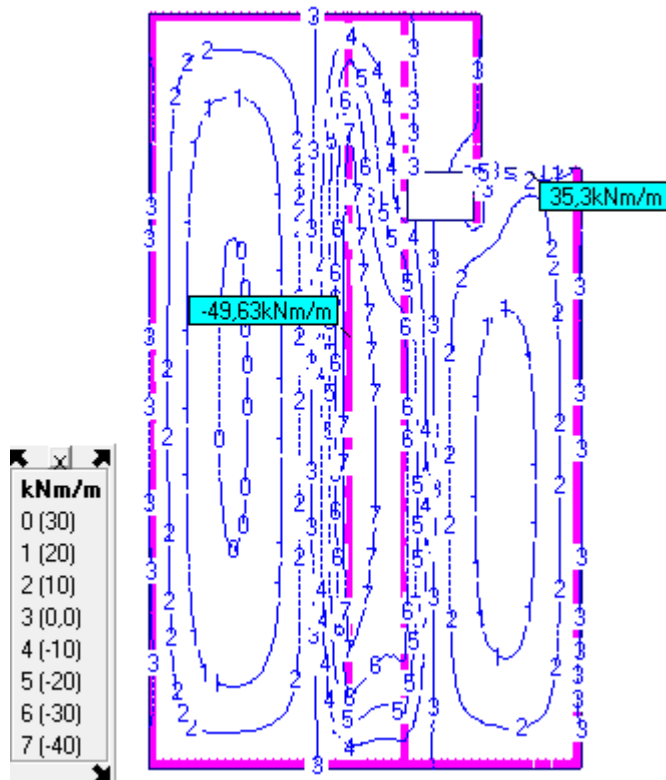
Maksymalne momenty zginające  $M_x$



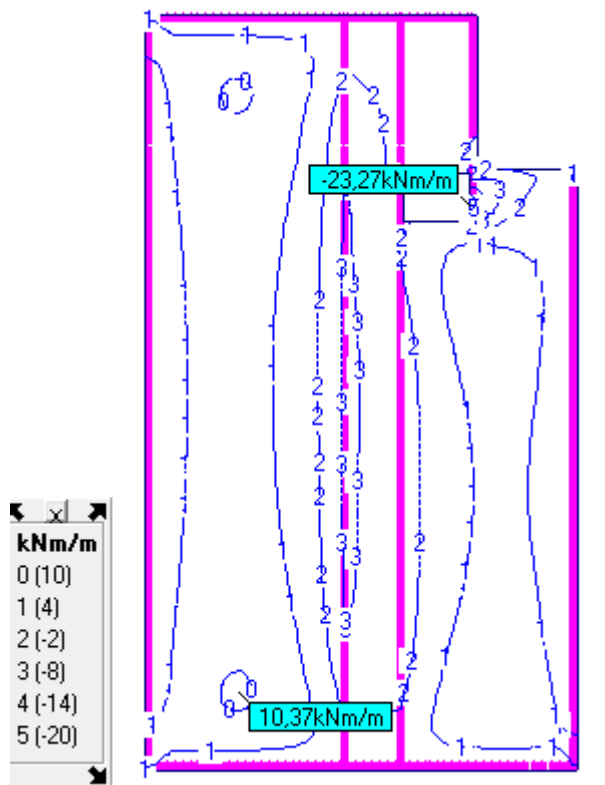
Maksymalne momenty zginające  $M_y$



Minimalne momenty zginające Mx



Minimalne momenty zginające My



## DANE DO WYMIAROWANIA

Dane do zbrojenia płyty żelbetowej wg PN-EN 1992-1-1:2008

Dane: 1 1 Zestaw danych

**Beton**  
E<sub>cm</sub>: 31475 MPa    n<sub>i</sub>: 0,2    C25/30  
? Acc 1,0    Wiek betonu (obciążenie) 28 dni  
? Act 1,0    Cement klasa N ?  
f<sub>ck</sub>: 25,00    f<sub>ctm</sub>: 2,56  
f<sub>cd</sub>: 17,86    f<sub>ctk</sub>: 1,80

**Dla obciążeń z**  
 Wariantu     **Obwiedni**  
[Lista](#)    Automat wg EN

**Metoda**  
Standardowa  
 Min. zbrojenie z warunku nośności przekroju betonowego ?

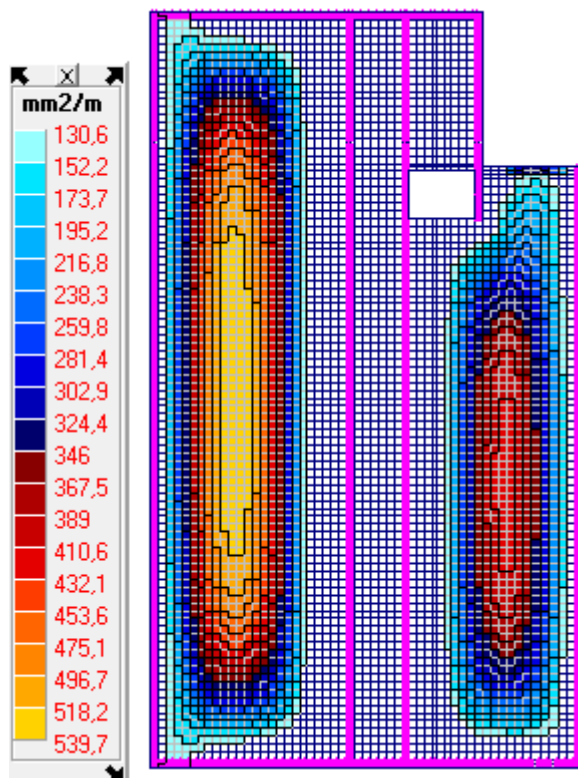
**Dolne X**  
RB500W  
f<sub>yd</sub>= 435 MPa  
φ 12 mm  
c<sub>nom</sub> 30 mm

**Dolne Y**  
RB500W  
f<sub>yd</sub>= 435 MPa  
φ 8 mm  
c<sub>nom</sub> 30 mm

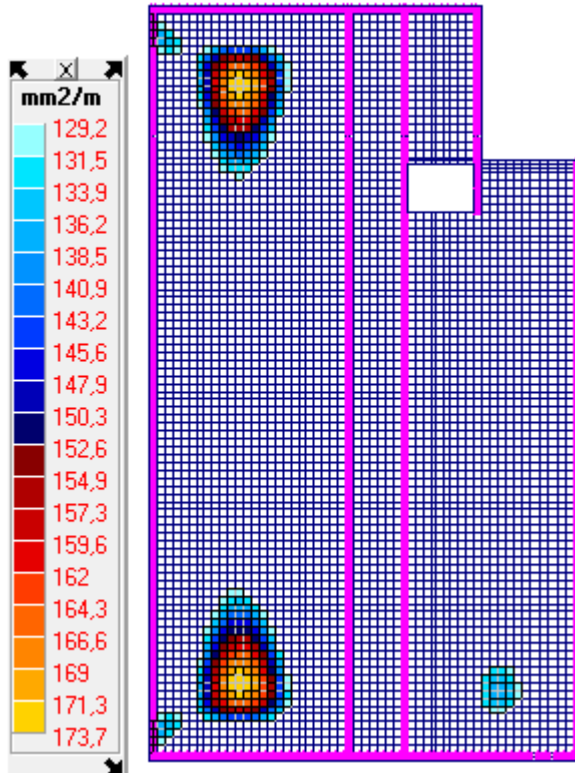
**Górne X**  
RB500W  
f<sub>yd</sub>= 435 MPa  
φ 12 mm  
c<sub>nom</sub> 30 mm

**Górne Y**  
RB500W  
f<sub>yd</sub>= 435 MPa  
φ 8 mm  
c<sub>nom</sub> 30 mm

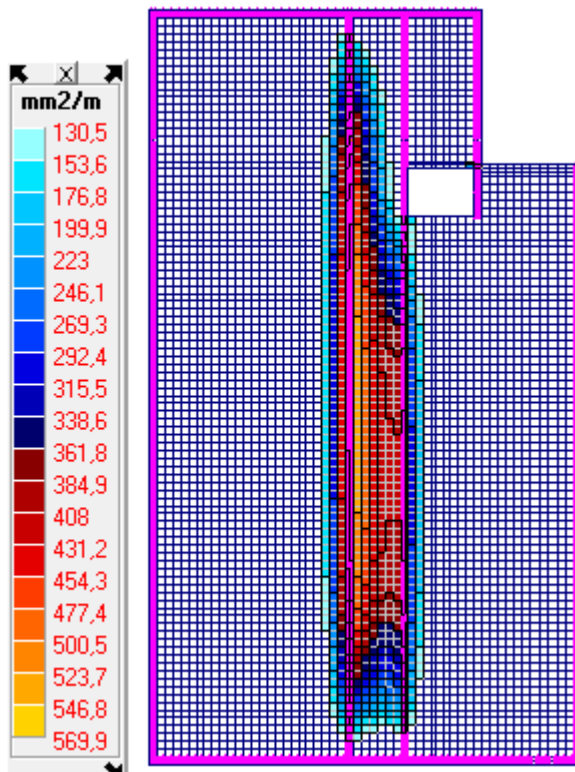
## ZBROJENIE WYMAGANE DOLNE X (POLE ZBROJENIA)



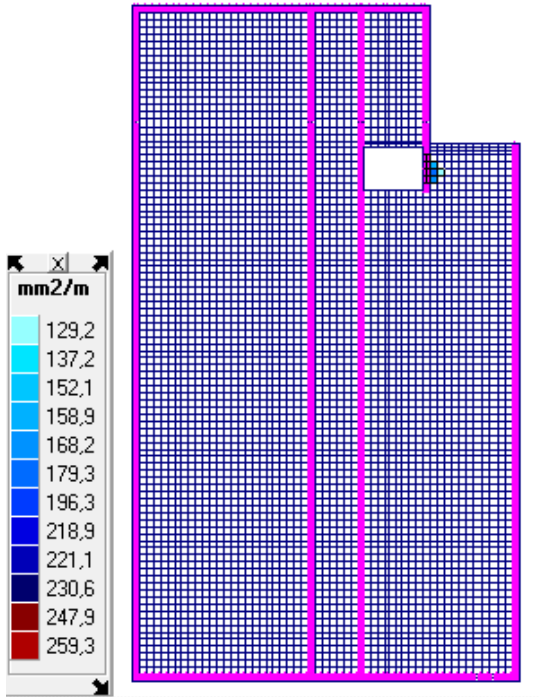
ZBROJENIE WYMAGANE DOLNE Y (POLE ZBROJENIA)



ZBROJENIE WYMAGANE GÓRNE X (POLE ZBROJENIA)



## ZBROJENIE WYMAGANE GÓRNE Y (POLE ZBROJENIA)



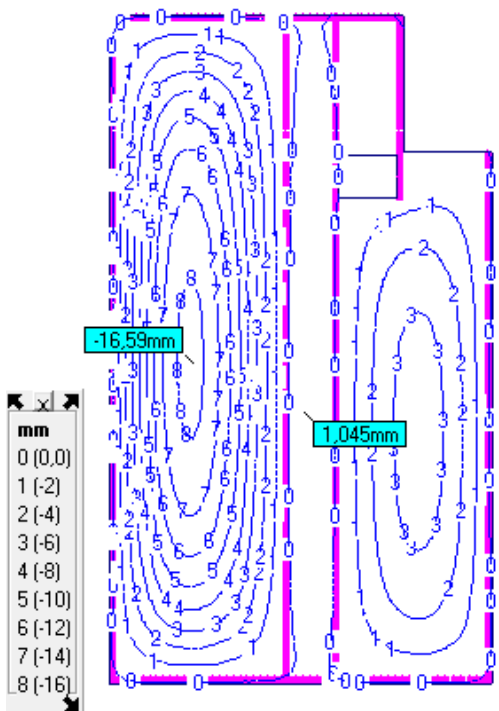
Zarysowanie:

dolne: 0,13mm < 0,30mm --> OK

górne: 0,14mm < 0,30mm --> OK.

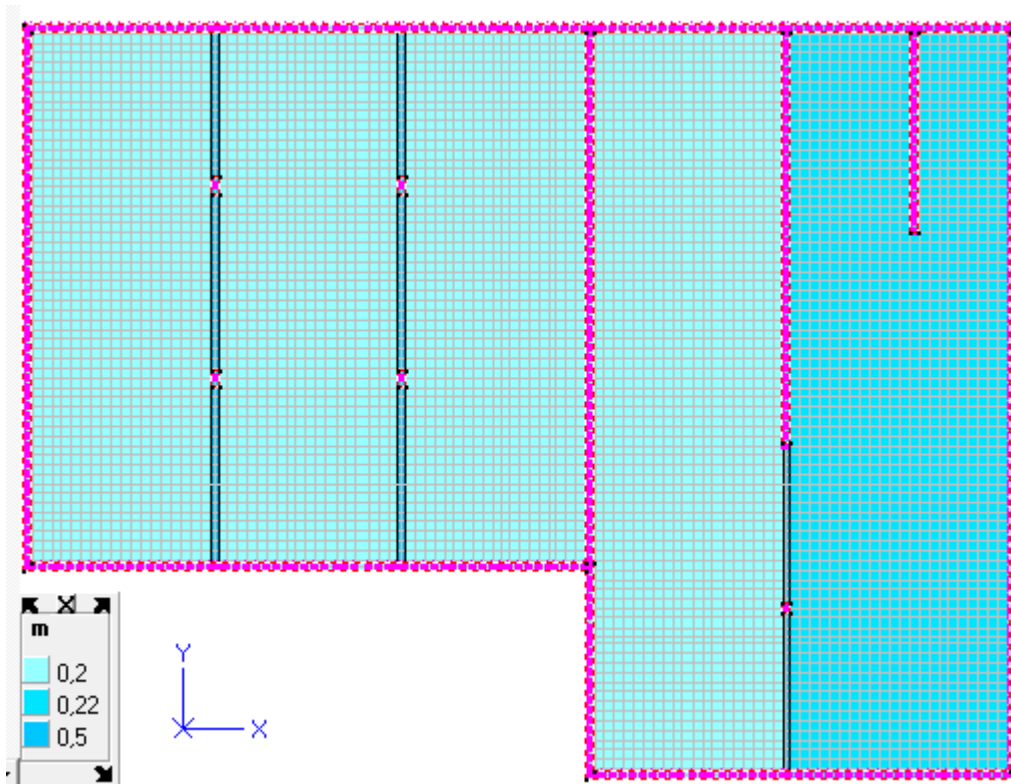
Ugięcie:

16,6mm < 6000/250=24,0mm --> OK



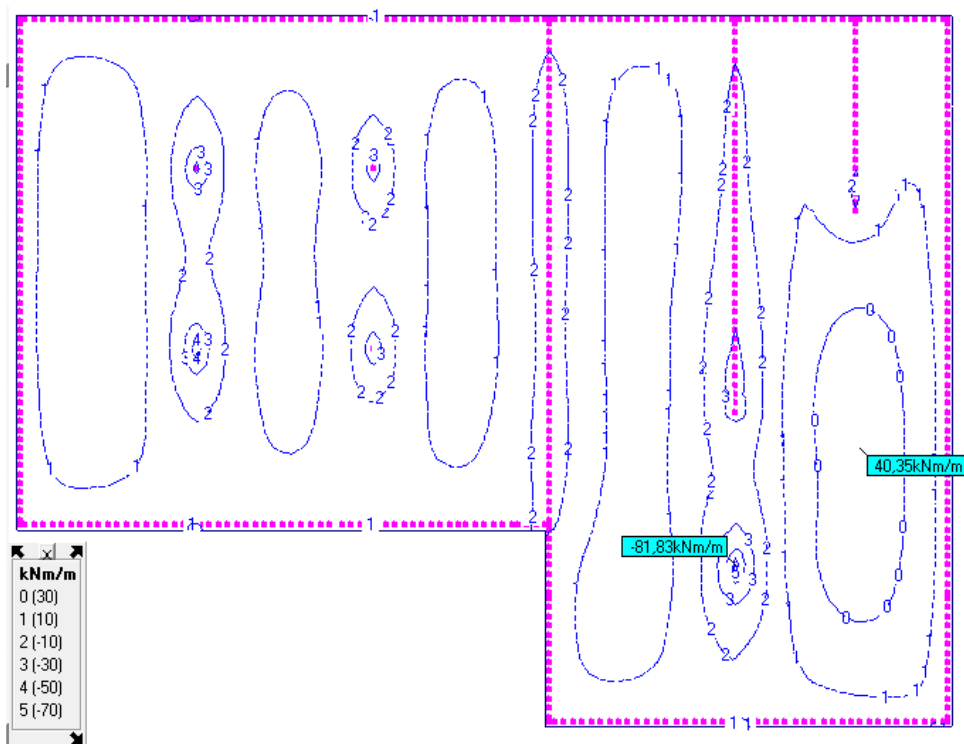
POZ. 2.2.1. / 2.2.2. STROPODACH

MODEL OBLICZENIOWY

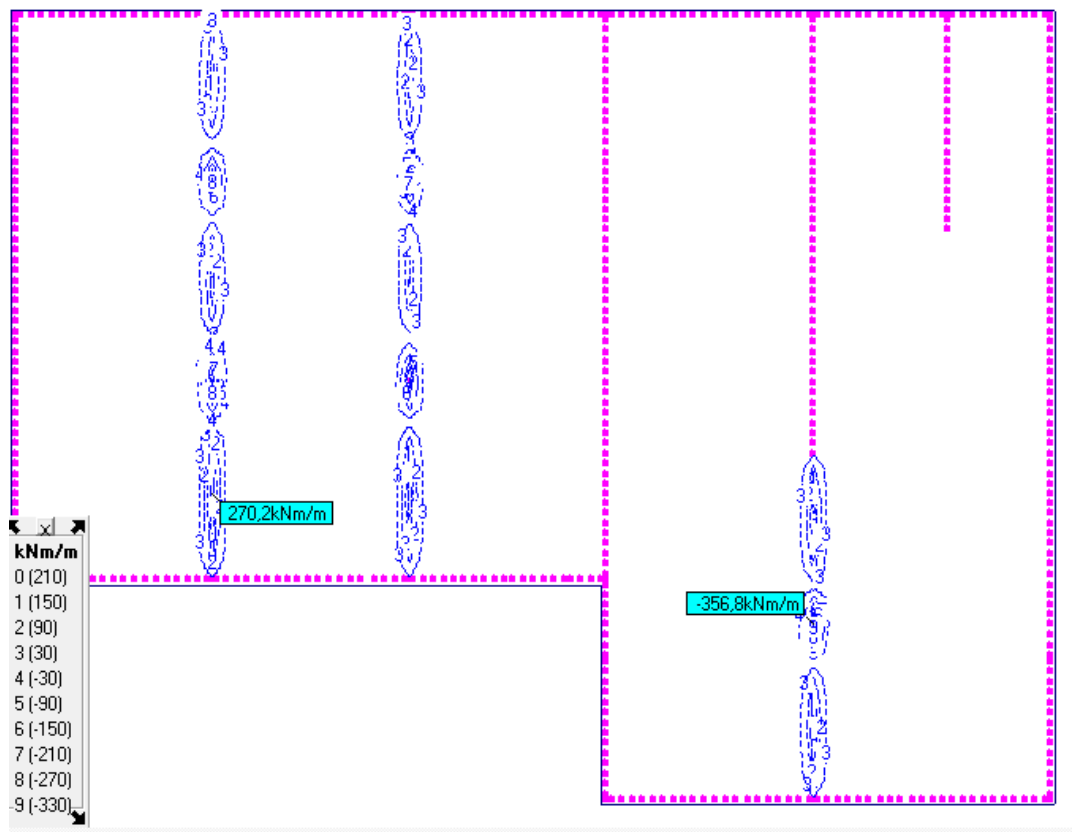


STATYKA

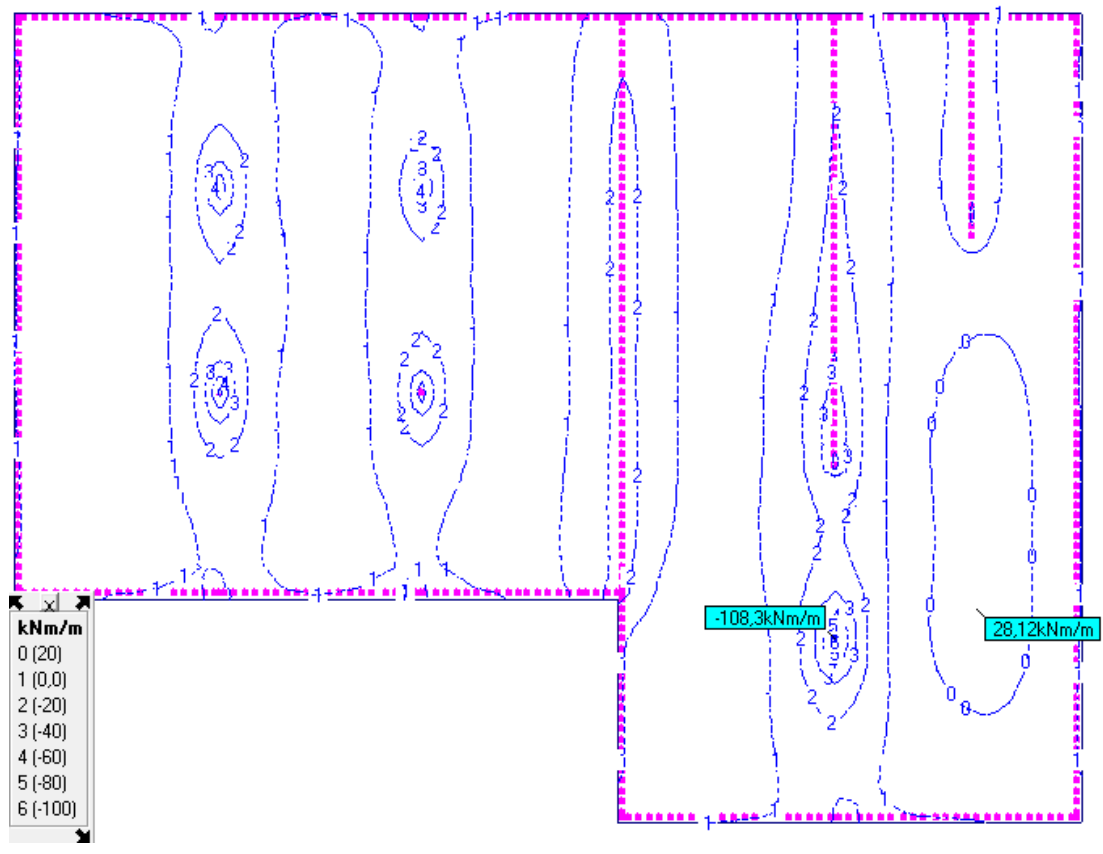
Maksymalne momenty zginające  $M_x$



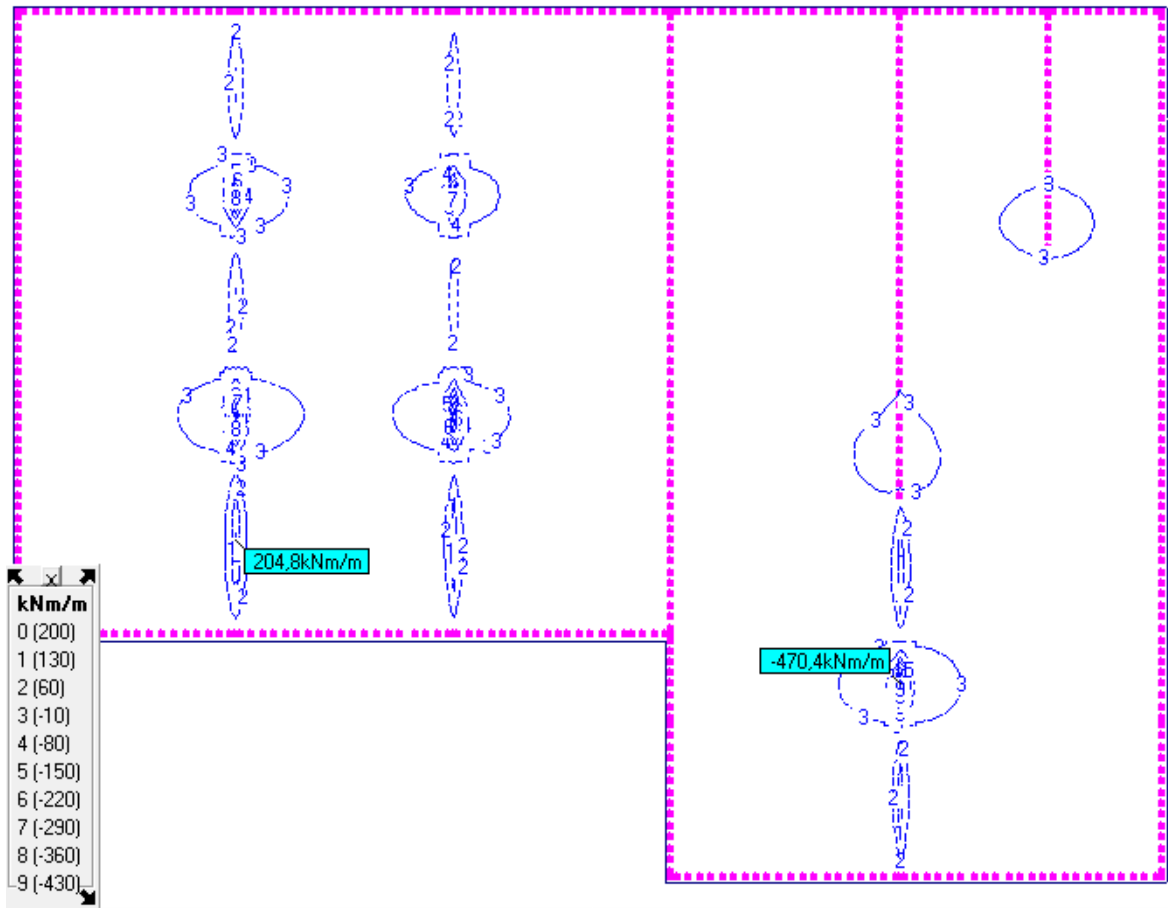
Maksymalne momenty zginające My



Minimalne momenty zginające Mx



## Minimalne momenty zginające $M_y$



## DANE DO WYMIAROWANIA

Dane do zbrojenia płyty żelbetowej wg PN-EN 1992-1-1:2008

Dane: 1 1 Zestaw danych

Dla obciążeń z   
 Wariantu   
 **Obwiedni**

[Lista](#) Automat wg EN

Metoda   
Standardowa

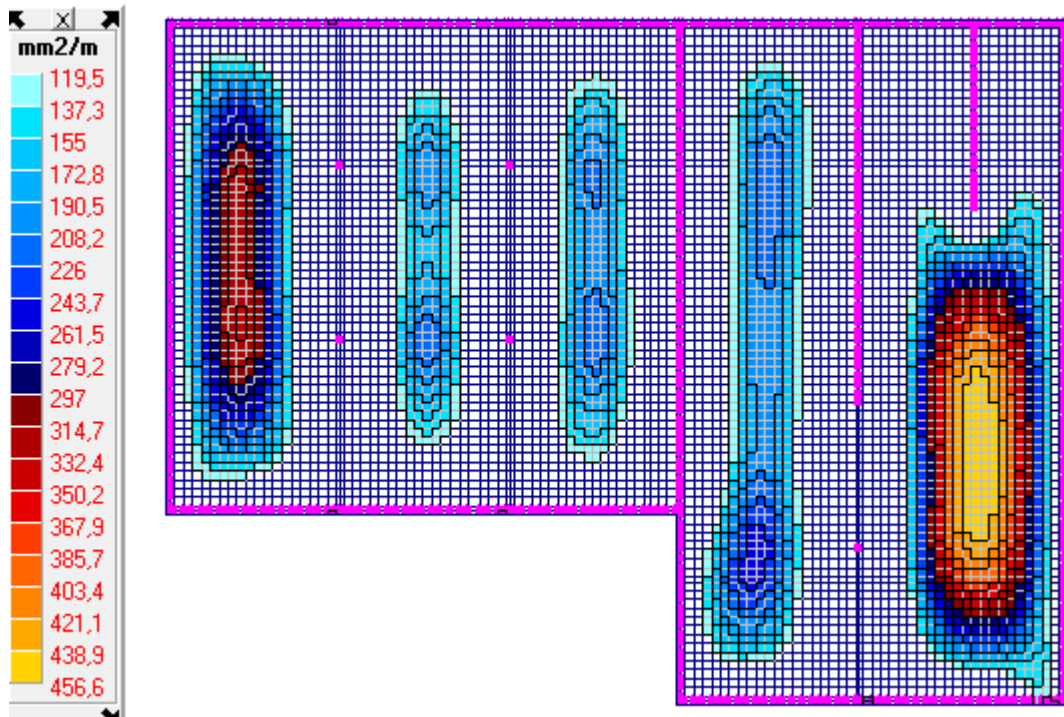
Min.zbrojenie z warunku nośności przekroju betonowego ?

<p>Dolne X   RB500W   <math>f_{yd} = 435 \text{ MPa}</math>   <math>\Phi</math> 8 mm   <math>c_{nom}</math> 30 mm</p>	<p>Dolne Y   RB500W   <math>f_{yd} = 435 \text{ MPa}</math>   <math>\Phi</math> 8 mm   <math>c_{nom}</math> 30 mm</p>	<p>Górne X   RB500W   <math>f_{yd} = 435 \text{ MPa}</math>   <math>\Phi</math> 8 mm   <math>c_{nom}</math> 30 mm</p>	<p>Górne Y   RB500W   <math>f_{yd} = 435 \text{ MPa}</math>   <math>\Phi</math> 8 mm   <math>c_{nom}</math> 30 mm</p>
---	---	---	---

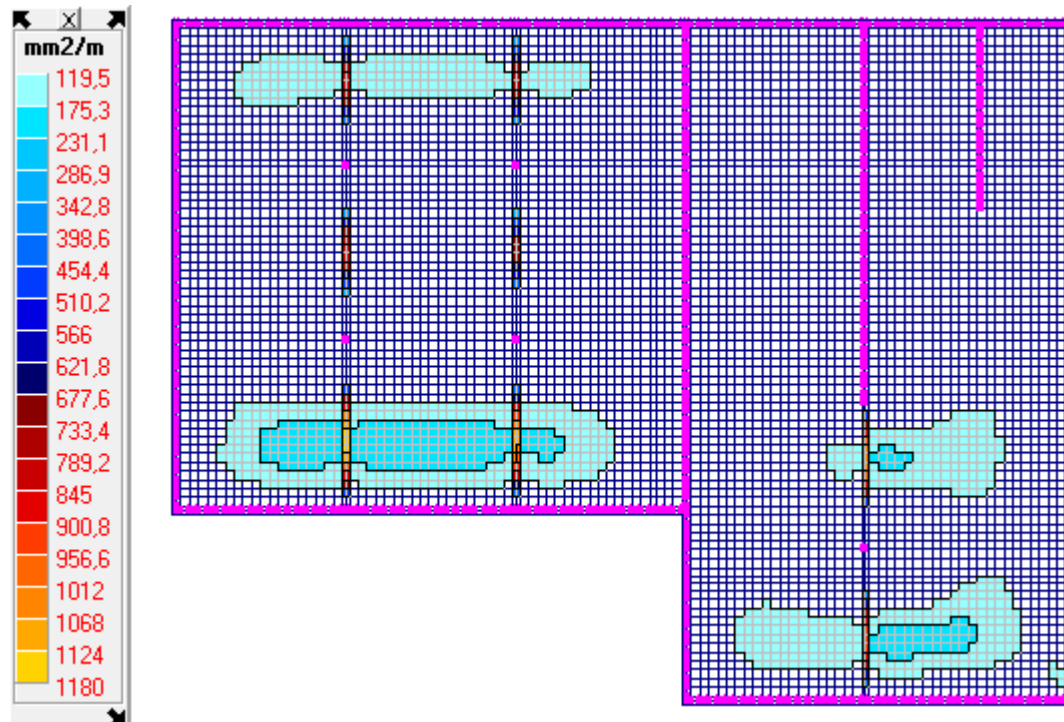
Concrete properties:

Beton   
 $E_{cm} = 31475 \text{ MPa}$   $n_i = 0,2$  C25/30   
Acc 1,0   
Act 1,0   
Wiek betonu (obciążenie) 28 dni   
Cement klasa N   
 $f_{ck} = 25,00$   $f_{ctm} = 2,56$    
 $f_{cd} = 17,86$   $f_{ctk} = 1,80$

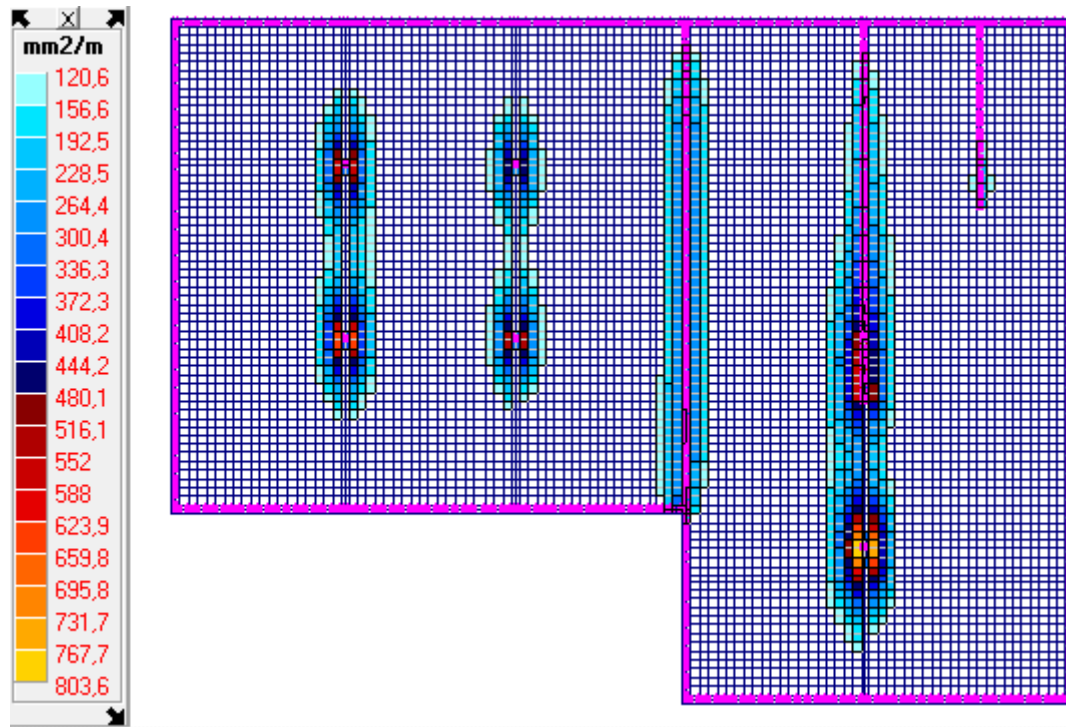
ZBROJENIE WYMAGANE DOLNE X (POLE ZBROJENIA)



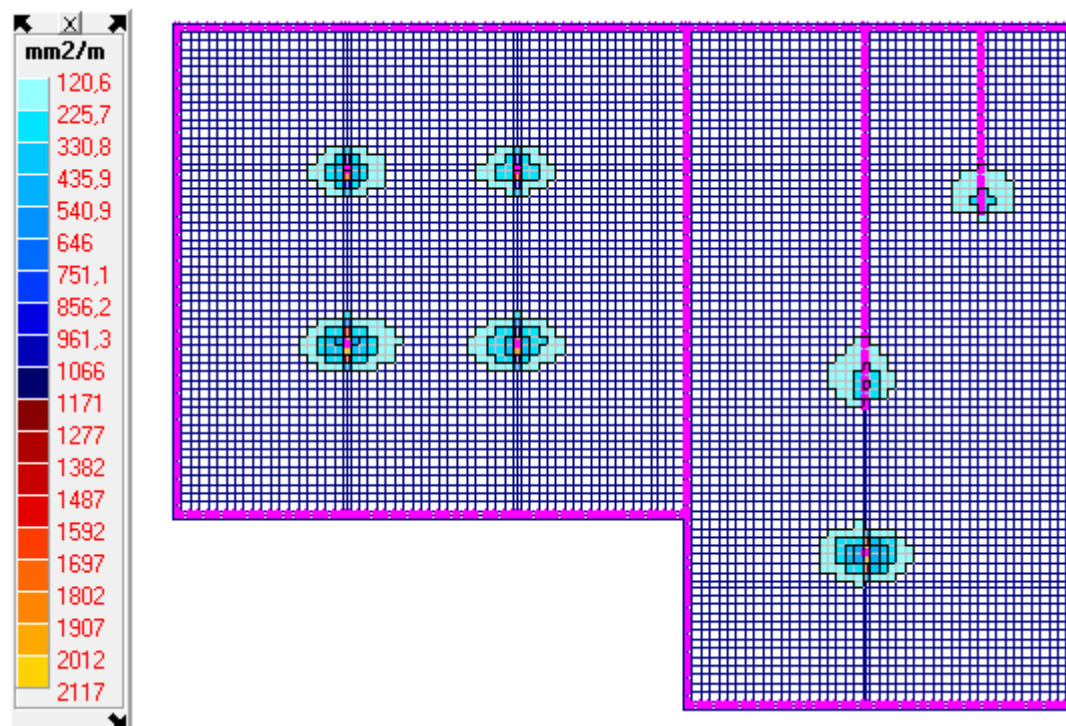
ZBROJENIE WYMAGANE DOLNE Y (POLE ZBROJENIA)



### ZBROJENIE WYMAGANE GÓRNE X (POLE ZBROJENIA)



### ZBROJENIE WYMAGANE GÓRNE Y (POLE ZBROJENIA)



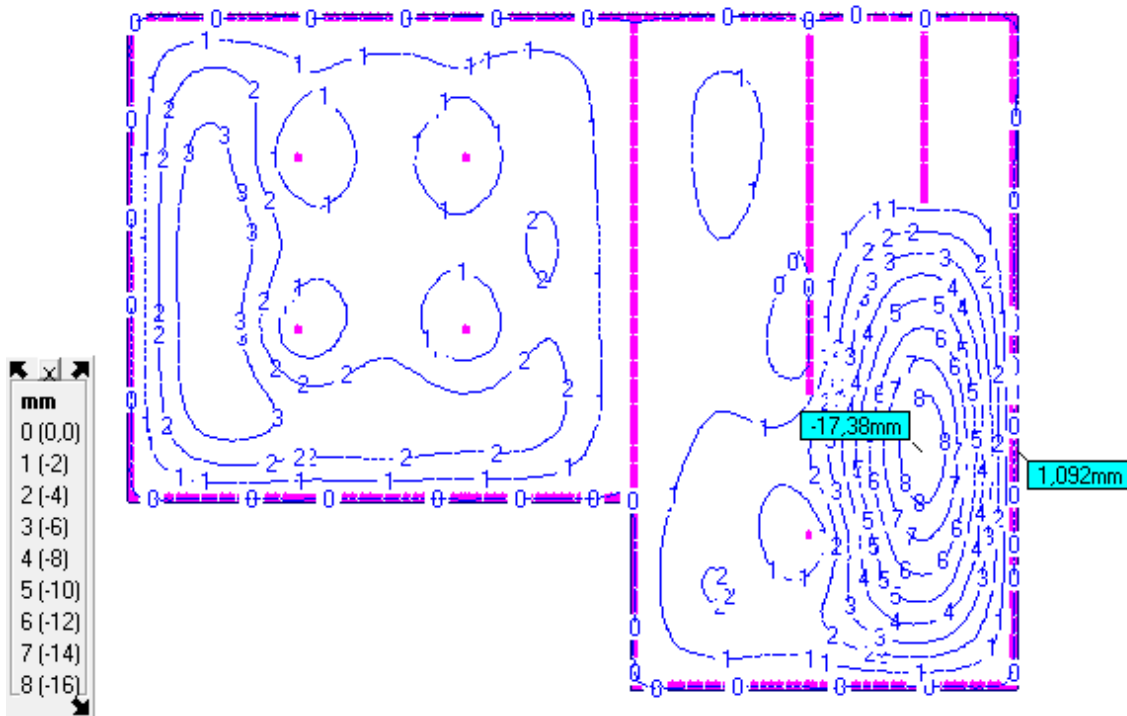
Zarysowanie:

dolne:  $0,23\text{mm} < 0,30\text{mm}$  --> OK

górne:  $0,27\text{mm} < 0,30\text{mm}$  --> OK.

Ugięcie:

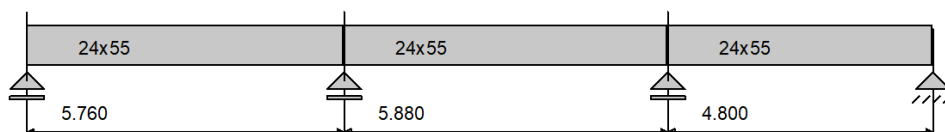
$17,4\text{mm} < 6960/250=27,8\text{mm}$  --> OK



**POZ. 3.0 PODCIĄGI I NADPROŻA ŻELBETOWE**

**POZ. 3.7**

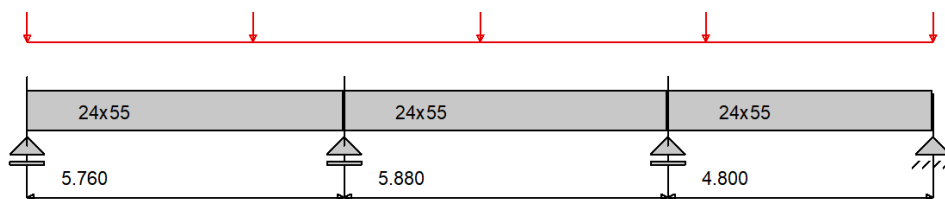
**Geometria układu**



**Lista typów przekrojów**

Nazwa	h [m]	b [m]	b <sub>eff1</sub> [m]	b <sub>eff2</sub> [m]	h <sub>f1</sub> [m]	h <sub>f2</sub> [m]	a <sub>1</sub> [m]	a <sub>2</sub> [m]
24x55	0.55	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04

**Lista obciążeń Grup1**

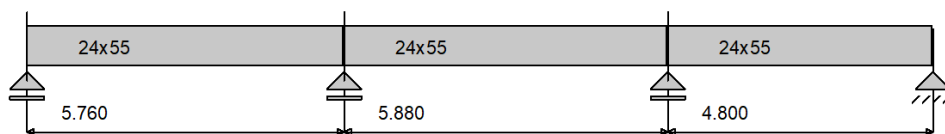


Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	a [m]	b [m]
1		równomierne	45.00	-	0.00	16.44

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.390

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

**Lista obciążeń Ciężar Własny**



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	a [m]	b [m]
6		równomierne	3.30	-	0.00	2.88
7		równomierne	3.30	-	2.88	5.76
8		równomierne	3.30	-	5.76	8.70
9		równomierne	3.30	-	8.70	11.64
10		równomierne	3.30	-	11.64	14.04
11		równomierne	3.30	-	14.04	16.44

Stały współczynnik obciążenia: 1.100

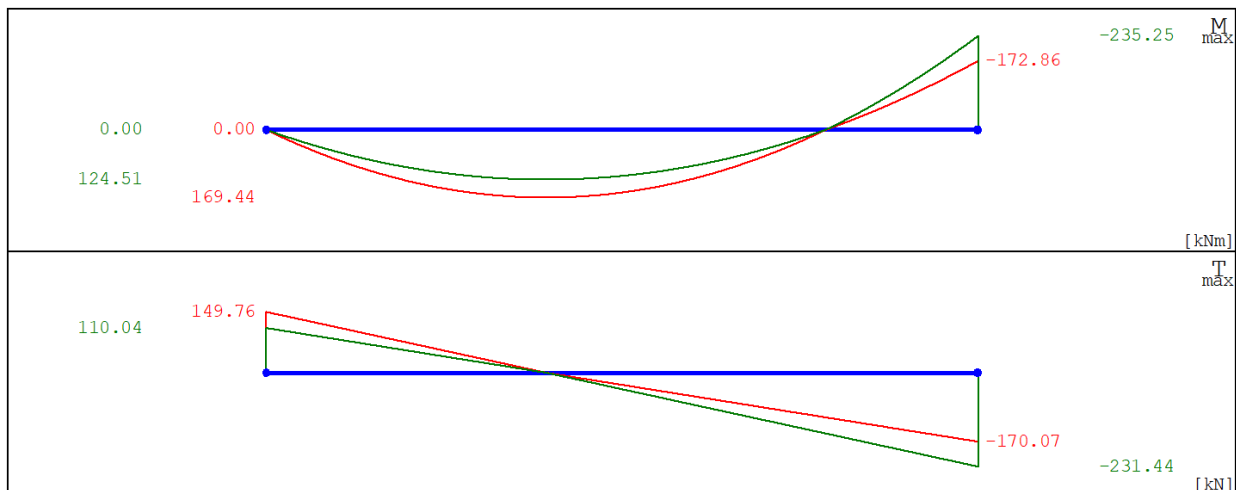
**Reakcje - Grup1**

Nr Podpory	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	M <sub>z</sub> [kNm]
1	0.00	101.83	0.00
2	0.00	296.25	0.00
3	0.00	258.99	0.00
4	0.00	82.73	0.00

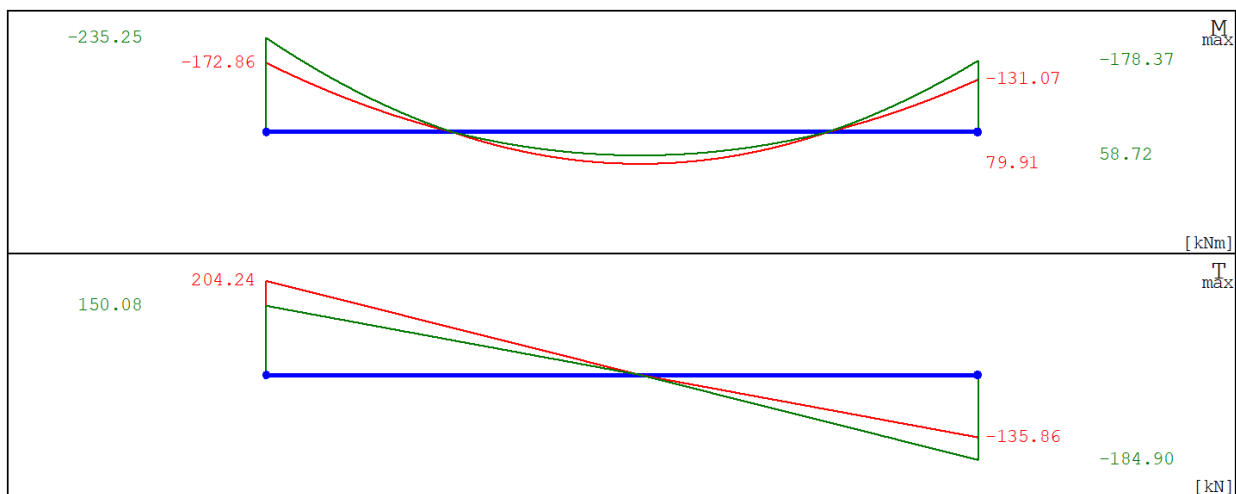
### Reakcje - Ciężar Własny

Nr Podpory	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
1	0.00	7.47	0.00
2	0.00	21.72	0.00
3	0.00	18.99	0.00
4	0.00	6.07	0.00

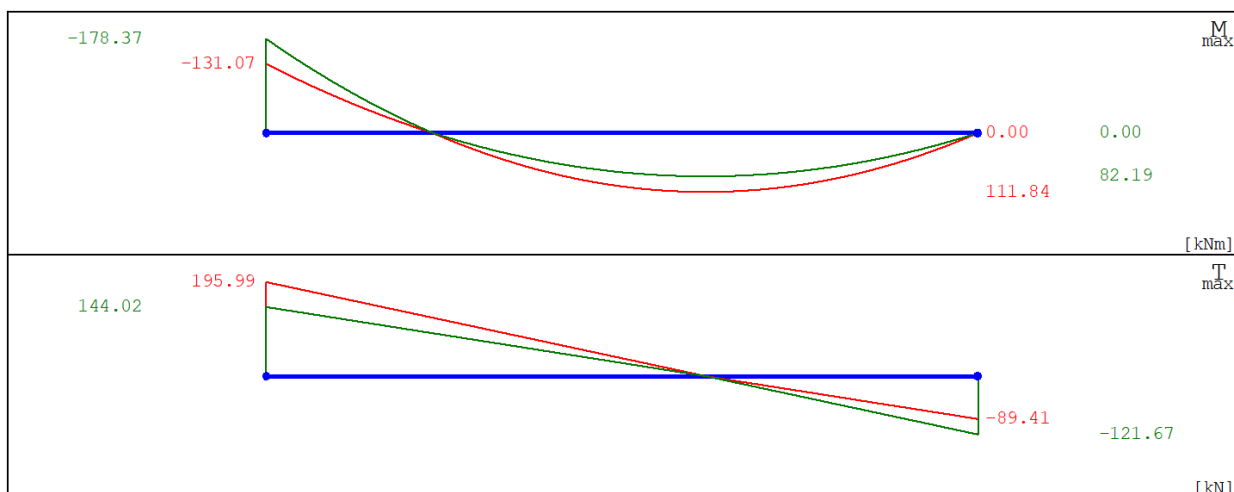
### Wykresy MNT dla przęsła nr 1



### Wykresy MNT dla przęsła nr 2



### Wykresy MNT dla przęsła nr 3



### Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B30
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie $f_{cd}$	[MPa]	16.70
Klasa stali na ścinanie		RB 500 W
Obliczeniowa granica plastyczności stali $f_{yd}$	[MPa]	420.00
Klasa stali na zginanie		RB 500 W
Obliczeniowa granica plastyczności stali $f_{yd}$	[MPa]	420.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	20
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	20
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	8
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

### Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)  $G=222.78$  kG.

### ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:

#### PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: Ø 20	Ilość sztuk: Ø 12
0.00	0.00	0.00	3.43	9.42	3	0
0.43	58.52	43.00	3.43	9.42	3	0
0.86	104.69	76.93	5.16	9.42	3	0
1.30	138.51	101.78	6.96	9.42	3	0
1.73	159.97	117.55	8.15	9.42	3	0
2.16	169.09	124.25	8.67	9.42	3	0
2.59	165.86	121.87	8.48	9.42	3	0
3.02	150.27	110.42	7.61	9.42	3	0
3.46	122.34	89.89	6.09	9.42	3	0
3.89	82.05	60.29	3.99	9.42	3	0

4.32	29.41	21.61	3.43	9.42	3	0
4.75	-26.14	-35.58	3.43	9.42	3	0
5.18	-82.97	-112.91	3.43	9.42	3	0
5.62	-148.88	-202.60	3.43	9.42	3	0
5.76	-172.86	-235.25	3.43	9.42	3	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ:**

**PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: Ø 20	Ilość sztuk: Ø 12
0.00	0.00	0.00	3.43	6.28	2	0
0.43	58.52	43.00	3.43	6.28	2	0
0.86	104.69	76.93	3.43	6.28	2	0
1.30	138.51	101.78	3.43	6.28	2	0
1.73	159.97	117.55	3.43	6.28	2	0
2.16	169.09	124.25	3.43	6.28	2	0
2.59	165.86	121.87	3.43	6.28	2	0
3.02	150.27	110.42	3.43	6.28	2	0
3.46	122.34	89.89	3.43	6.28	2	0
3.89	82.05	60.29	3.43	6.28	2	0
4.32	29.41	21.61	3.43	6.28	2	0
4.75	-26.14	-35.58	3.43	15.70	5	0
5.18	-82.97	-112.91	5.59	15.70	5	0
5.62	-148.88	-202.60	10.62	15.70	5	0
5.76	-172.86	-235.25	12.62	15.70	5	0

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:**

**PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny $M_{skmax}$ [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny $M_{skmin}$ [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.43	49.59	36.44	0.088	0.000
0.86	88.72	65.19	0.175	0.000
1.30	117.38	86.25	0.237	0.000
1.73	135.57	99.62	0.276	0.000
2.16	143.30	105.30	0.292	0.000
2.54	141.38	103.89	0.288	0.000
2.64	139.61	102.58	0.284	0.000
3.07	125.24	92.02	0.254	0.000
3.50	100.40	73.77	0.201	0.000
3.94	65.09	47.83	0.123	0.000
4.37	19.32	14.20	0.000	0.000
4.80	-27.13	-36.91	0.000	0.028
5.23	-76.14	-103.62	0.000	0.103
5.66	-132.85	-180.79	0.000	0.183
5.76	-146.49	-199.36	0.000	0.203

**Wyniki dla zginania**

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)  $G=222.78$  kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:**

**PRZĘSŁO NR 2**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: Ø 20	Ilość sztuk: Ø 12
0.00	-172.86	-235.25	3.43	6.28	2	0
0.44	-111.41	-151.61	3.43	6.28	2	0

0.88	-59.41	-80.85	3.43	6.28	2	0
1.32	-16.87	-22.95	3.43	6.28	2	0
1.76	22.07	16.22	3.43	6.28	2	0
2.20	54.22	39.84	3.43	6.28	2	0
2.65	73.50	54.01	3.56	6.28	2	0
3.09	79.91	58.72	3.89	6.28	2	0
3.53	73.45	53.97	3.56	6.28	2	0
3.97	54.12	39.77	3.43	6.28	2	0
4.41	21.92	16.11	3.43	6.28	2	0
4.85	-17.01	-23.15	3.43	6.28	2	0
5.29	-59.59	-81.09	3.43	6.28	2	0
5.73	-111.62	-151.91	3.43	6.28	2	0
5.88	-131.07	-178.37	3.43	6.28	2	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ:  
PRZESŁO NR 2**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: Ø 20	Ilość sztuk: Ø 12
0.00	-172.86	-235.25	12.62	15.70	5	0
0.44	-111.41	-151.61	7.68	15.70	5	0
0.88	-59.41	-80.85	3.93	15.70	5	0
1.32	-16.87	-22.95	3.43	15.70	5	0
1.76	22.07	16.22	3.43	6.28	2	0
2.20	54.22	39.84	3.43	6.28	2	0
2.65	73.50	54.01	3.43	6.28	2	0
3.09	79.91	58.72	3.43	6.28	2	0
3.53	73.45	53.97	3.43	6.28	2	0
3.97	54.12	39.77	3.43	6.28	2	0
4.41	21.92	16.11	3.43	6.28	2	0
4.85	-17.01	-23.15	3.43	12.56	4	0
5.29	-59.59	-81.09	3.95	12.56	4	0
5.73	-111.62	-151.91	7.70	12.56	4	0
5.88	-131.07	-178.37	9.89	12.56	4	0

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:  
PRZESŁO NR 2**

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny $M_{skmax}$ [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny $M_{skmin}$ [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	-146.49	-199.36	0.000	0.203
0.44	-94.41	-128.48	0.000	0.129
0.88	-50.34	-68.51	0.000	0.065
1.32	-14.29	-19.45	0.000	0.000
1.76	18.70	13.74	0.000	0.000
2.20	45.95	33.77	0.145	0.000
2.65	62.29	45.77	0.215	0.000
3.09	67.72	49.76	0.237	0.000
3.14	67.65	49.71	0.237	0.000
3.58	60.97	44.80	0.209	0.000
4.02	43.37	31.87	0.133	0.000
4.46	14.87	10.93	0.000	0.000
4.90	-18.03	-24.54	0.000	0.000
5.34	-55.00	-74.85	0.000	0.097
5.78	-99.99	-136.08	0.000	0.185
5.88	-111.08	-151.16	0.000	0.206

**Wyniki dla zginania**

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)  $G=222.78$  kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:**

**PRZEŚŁO NR 3**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 20$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	-131.07	-178.37	3.43	9.42	3	0
0.44	-72.41	-98.54	3.43	9.42	3	0
0.84	-27.25	-37.09	3.43	9.42	3	0
1.28	18.28	13.43	3.43	9.42	3	0
1.72	60.84	44.71	3.43	9.42	3	0
2.16	90.59	66.56	4.43	9.42	3	0
2.60	107.52	79.01	5.31	9.42	3	0
3.04	111.64	82.04	5.53	9.42	3	0
3.48	102.95	75.65	5.07	9.42	3	0
3.88	83.93	61.67	4.09	9.42	3	0
4.32	50.78	37.31	3.43	9.42	3	0
4.72	9.52	7.00	3.43	9.42	3	0
4.80	0.00	0.00	3.43	9.42	3	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ:****PRZEŚŁO NR 3**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 20$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	-131.07	-178.37	9.89	12.56	4	0
0.44	-72.41	-98.54	4.84	12.56	4	0
0.84	-27.25	-37.09	3.43	12.56	4	0
1.28	18.28	13.43	3.43	6.28	2	0
1.72	60.84	44.71	3.43	6.28	2	0
2.16	90.59	66.56	3.43	6.28	2	0
2.60	107.52	79.01	3.43	6.28	2	0
3.04	111.64	82.04	3.43	6.28	2	0
3.48	102.95	75.65	3.43	6.28	2	0
3.88	83.93	61.67	3.43	6.28	2	0
4.32	50.78	37.31	3.43	6.28	2	0
4.72	9.52	7.00	3.43	6.28	2	0
4.80	0.00	0.00	3.43	6.28	2	0

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:****PRZEŚŁO NR 3**

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny $M_{skmax}$ [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny $M_{skmin}$ [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	-111.08	-151.16	0.000	0.206
0.44	-61.36	-83.51	0.000	0.109
0.84	-23.10	-31.43	0.000	0.027
1.28	15.49	11.39	0.000	0.000
1.72	51.56	37.89	0.092	0.000
2.16	76.77	56.41	0.149	0.000
2.60	91.12	66.96	0.181	0.000
2.72	93.15	68.45	0.185	0.000
3.08	94.39	69.36	0.188	0.000
3.52	86.04	63.22	0.170	0.000
3.92	69.02	50.72	0.132	0.000
4.36	39.94	29.35	0.064	0.000
4.80	0.00	0.00	0.000	0.000

**Wyniki dla ścinania**

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów)  $G_s=40.44$  kG.

**PODPORA LEWA PRZEŚŁA NR 1**

Odcinek ścinania  $L_c=1.008$  m      Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=84.49$  kN  
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.592$  m; strzemiona  $\emptyset 8$  mm 2-cięte co  $s=38.3$  cm  
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=51.0$  cm

Rozstaw strzemion $\emptyset 8$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\emptyset 16$
18.0	1.01	149.76	400.18	0

**PODPORA PRAWA PRZEŚŁA NR 1**

Odcinek ścinania  $L_c=2.160$  m      podział na 3 części;      Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=89.66$  kN  
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.592$  m; strzemiona  $\emptyset 8$  mm 2-cięte co  $s=38.3$  cm  
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=51.0$  cm

Rozstaw strzemion $\emptyset 8$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\emptyset 16$
11.7	1.02	231.44	397.37	0
16.1	1.02	167.91	397.37	0
26.7	0.12	101.20	397.37	0

**Wyniki dla ścinania**

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów)  $G_s=40.44$  kG.

**PODPORA LEWA PRZEŚŁA NR 2**

Odcinek ścinania  $L_c=1.764$  m      podział na 2 części;      Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=89.66$  kN  
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.646$  m; strzemiona  $\emptyset 8$  mm 2-cięte co  $s=38.3$  cm  
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=51.0$  cm

Rozstaw strzemion $\emptyset 8$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\emptyset 16$
13.2	1.02	204.24	397.37	0
19.4	0.74	139.38	397.37	0

**PODPORA PRAWA PRZEŚŁA NR 2**

Odcinek ścinania  $L_c=1.470$  m      podział na 2 części;      Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=89.66$  kN  
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.646$  m; strzemiona  $\emptyset 8$  mm 2-cięte co  $s=38.3$  cm  
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=51.0$  cm

Rozstaw strzemion $\emptyset 8$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\emptyset 16$
14.6	1.02	184.90	397.37	0
21.9	0.45	123.28	397.37	0

**Wyniki dla ścinania**

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów)  $G_s=40.44$  kG.

### PODPORA LEWA PRZĘŚLA NR 3

Odcinek ścinania  $L_c=1.640$  m podział na 2 części; Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=89.66$  kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.560$  m; strzemiona  $\varnothing 8$  mm 2-cięte co  $s=38.3$  cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=51.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 8$ 2-cięte $s$ [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) $V$ [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
13.8	1.02	195.99	397.37	0
20.8	0.62	129.81	397.37	0

### PODPORA PRAWA PRZĘŚLA NR 3

Odcinek ścinania  $L_c=0.600$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=84.49$  kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.560$  m; strzemiona  $\varnothing 8$  mm 2-cięte co  $s=38.3$  cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=51.0$  cm

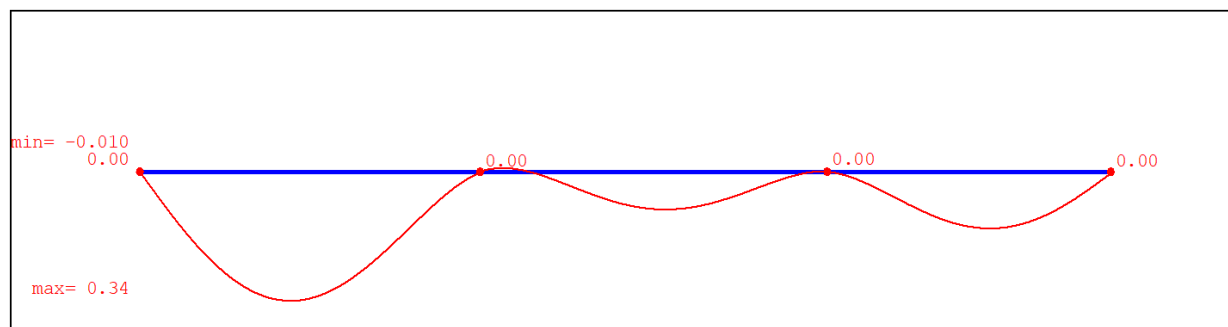
Rozstaw strzemion $\varnothing 8$ 2-cięte $s$ [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) $V$ [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
18.6	0.60	121.67	490.22	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:

CiężarWłasny

Grupal

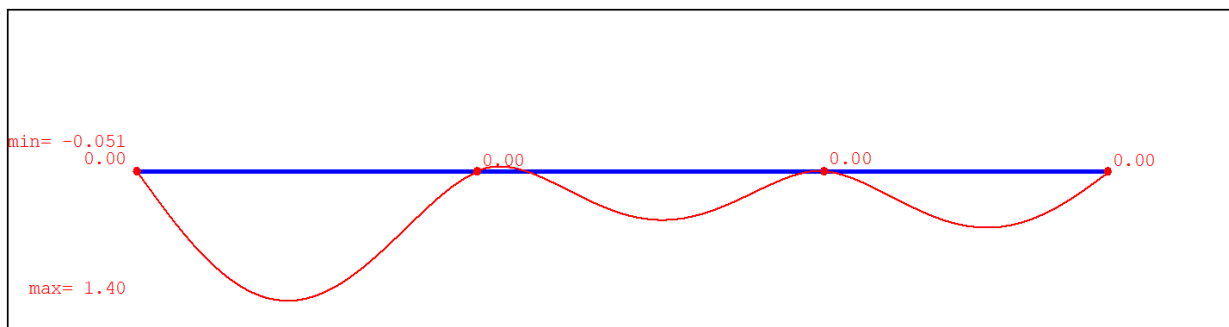
### Ugięcie w stanie sprężystym



### Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory $y_{max}$ [cm]	Nr przęsła	Odległość $x$ [m]	Ugięcie max $y_{max}$ [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.54	0.336
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	3.14	0.098
Podpora nr 3	0.000	Przęsło nr 3	2.72	0.148
Podpora nr 4	0.000	-	-	-

## Ugięcie w stanie zarysowanym



## Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory $y_{max}$ [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max $y_{max}$ [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.54	1.400
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	3.14	0.527
Podpora nr 3	0.000	Przęsło nr 3	2.72	0.610
Podpora nr 4	0.000	-	-	-

## POZ. 4.0 SŁUPY ŻELBETOWE

### POZ. 4.3

#### Parametry ogólne

##### Założenia

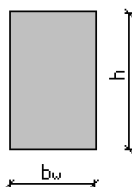
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

##### Material

Beton:	B30
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

#### Dane geometryczne

##### Wymiary przekroju



$h$	[m]	0.50
$b_w$	[m]	0.24

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

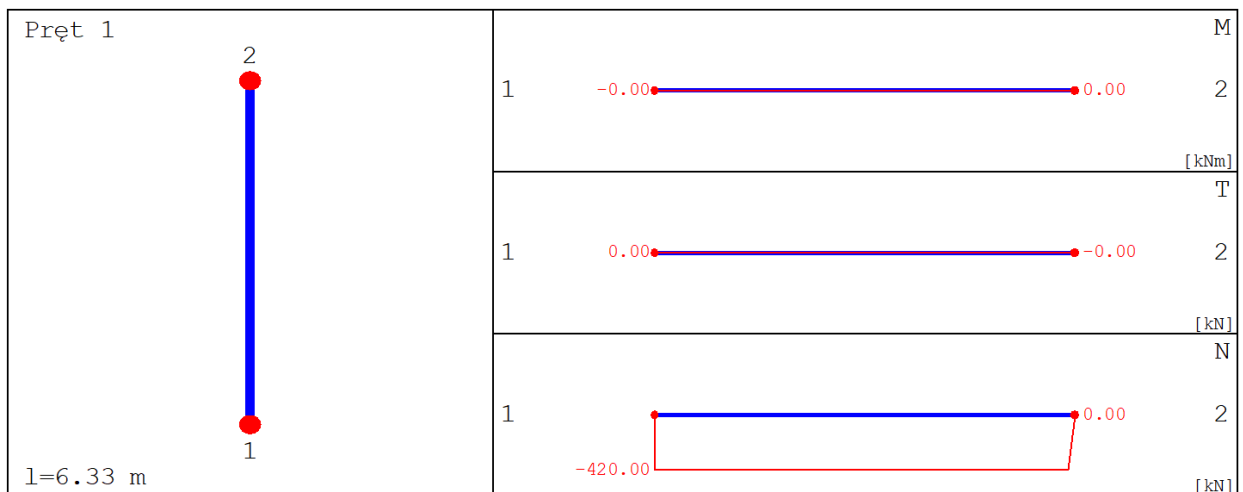
##### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.12
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.1443
$i[z]$	[m]	0.0693
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0025
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	6.33
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	6.3300
$l_{ox}$	[m]	6.3300

##### Obciążenia

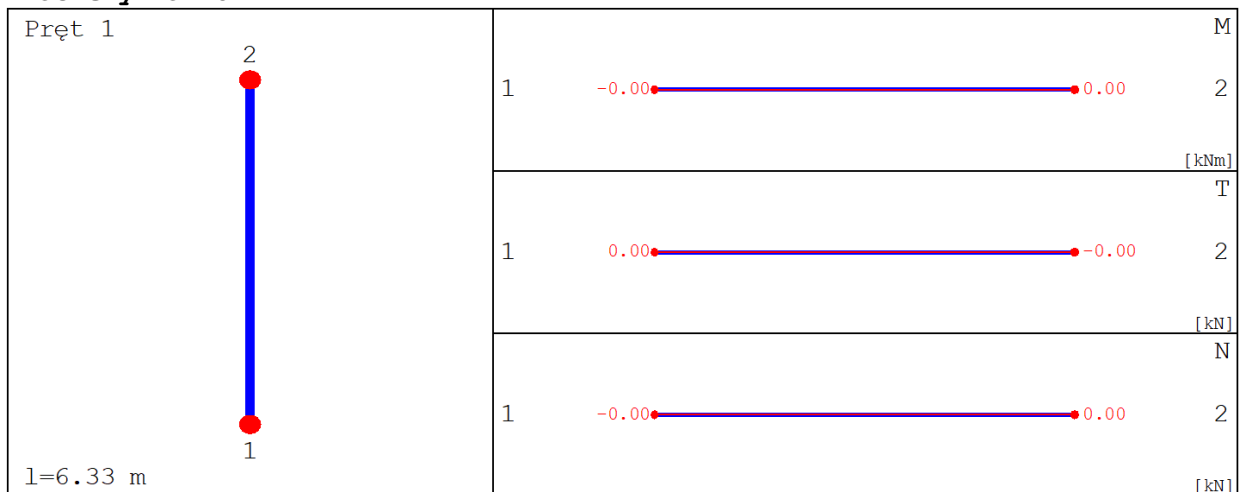
nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	420.00	0.00	0.00	6.33	1	YoZ

#### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-420.000	0.000	-0.000
3.165	-420.000	0.000	0.000
6.330	0.000	-0.000	0.000

### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	438.99
moment zginający $M_z$	[kNm]	10.66
moment zginający $M_x$	[kNm]	15.72

#### Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	438.99
moment zginający $M_z$	[kNm]	10.66
moment zginający $M_x$	[kNm]	15.72

#### Przekrój 3. układ sił, gdzie $M_z$ osiąga maximum

siła ściskająca	[kN]	438.99
moment zginający $M_z$	[kNm]	10.66
moment zginający $M_x$	[kNm]	15.72

#### Przekrój 4. układ sił, gdzie $M_x$ osiąga maximum

siła ściskająca	[kN]	438.99
moment zginający $M_z$	[kNm]	10.66
moment zginający $M_x$	[kNm]	15.72

## Wyniki obliczeń

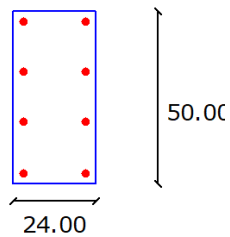
Zbrojenia:

Przekrój 1. podpora górna

Nośność 1: 0.2115

Nr	Współrzędna r [cm]	Współrzędna s [cm]	Średnica [mm]
1	-9.00	22.00	16.00
2	-9.00	7.33	16.00
3	-9.00	-7.33	16.00
4	-9.00	-22.00	16.00
5	9.00	22.00	16.00
6	9.00	7.33	16.00
7	9.00	-7.33	16.00
8	9.00	-22.00	16.00

Rozłożenie prętów w słupie

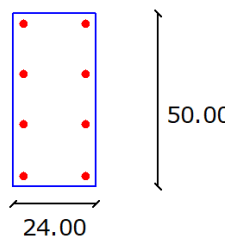


Przekrój 2. podpora dolna

Nośność 2: 0.2115

Nr	Współrzędna r [cm]	Współrzędna s [cm]	Średnica [mm]
1	-9.00	22.00	16.00
2	-9.00	7.33	16.00
3	-9.00	-7.33	16.00
4	-9.00	-22.00	16.00
5	9.00	22.00	16.00
6	9.00	7.33	16.00
7	9.00	-7.33	16.00
8	9.00	-22.00	16.00

Rozłożenie prętów w słupie



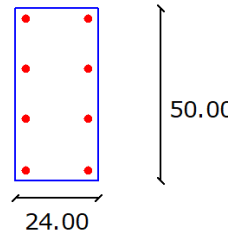
Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum

Nośność 3: 0.2115

Nr	Współrzędna r [cm]	Współrzędna s [cm]	Średnica [mm]
1	-9.00	22.00	16.00

2	-9.00	7.33	16.00
3	-9.00	-7.33	16.00
4	-9.00	-22.00	16.00
5	9.00	22.00	16.00
6	9.00	7.33	16.00
7	9.00	-7.33	16.00
8	9.00	-22.00	16.00

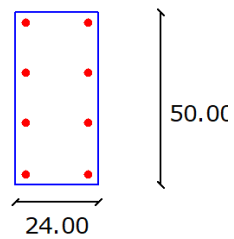
**Rozłożenie prętów w słupie**



**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**  
**Nośność 4: 0.2115**

Nr	Współrzędna r [cm]	Współrzędna s [cm]	Średnica [mm]
1	-9.00	22.00	16.00
2	-9.00	7.33	16.00
3	-9.00	-7.33	16.00
4	-9.00	-22.00	16.00
5	9.00	22.00	16.00
6	9.00	7.33	16.00
7	9.00	-7.33	16.00
8	9.00	-22.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

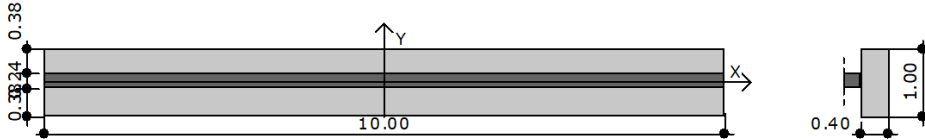


## POZ. 6.0 FUNDAMENTY

### POZ. 6.1

#### Geometria

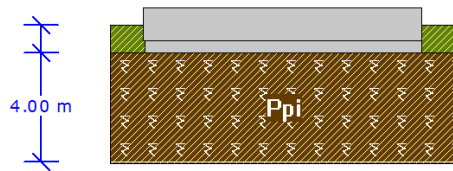
Szerokość ławy B	[m]	1.00
Długość ławy L	[m]	10.00
Wysokość ławy $H_f$	[m]	0.40
Grubość ściany b	[m]	0.24
Mimośród $e_y$	[m]	-0.00



#### Materiały

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	16.00

#### Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Miąszość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	$M_o$ [kPa]
1	Piaski pylaste	4.00	1.75	0.00	30.41	77385.50	61908.25

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$T_y$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$T_x$ [kN]
1	2000.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=2219.44 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 3169.36 = 2567.18 \text{ kN}$$

#### Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

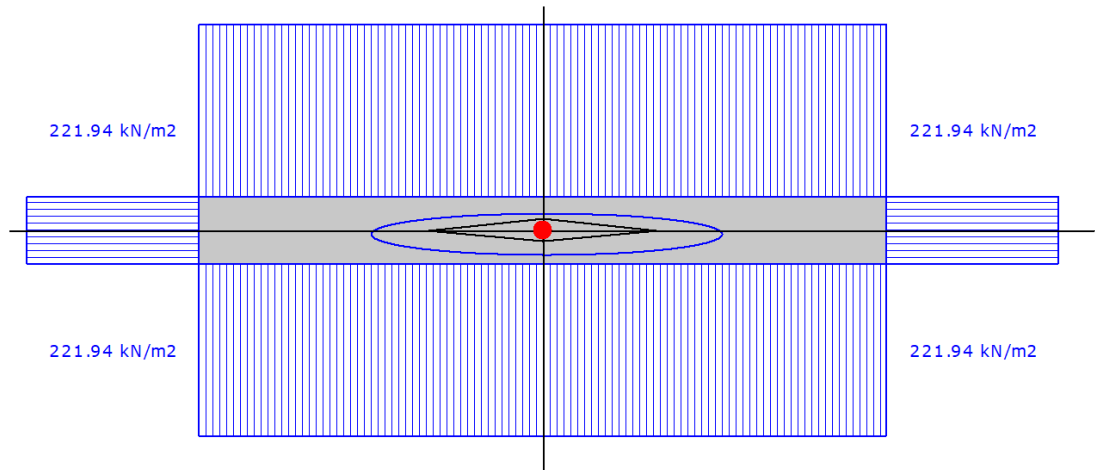
Naprężenia w narożach:

$$q_1=221.94 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=221.94 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=221.94 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=221.94 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

### **Wyniki obliczeń przebicia**

DLA SCHEMATU NR 1

Przebicie OK.  $N_y = 100.0 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd} = 3.30 \cdot 870 = 2871.0 \text{ kN}$

### **Stateczność fundamentu**

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK.  $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 1093.0 = 787.0 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK.  $T_y = 0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 655.8 = 472.2 \text{ kN}$

### **Osiadanie fundamentu**

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.478 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.478 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

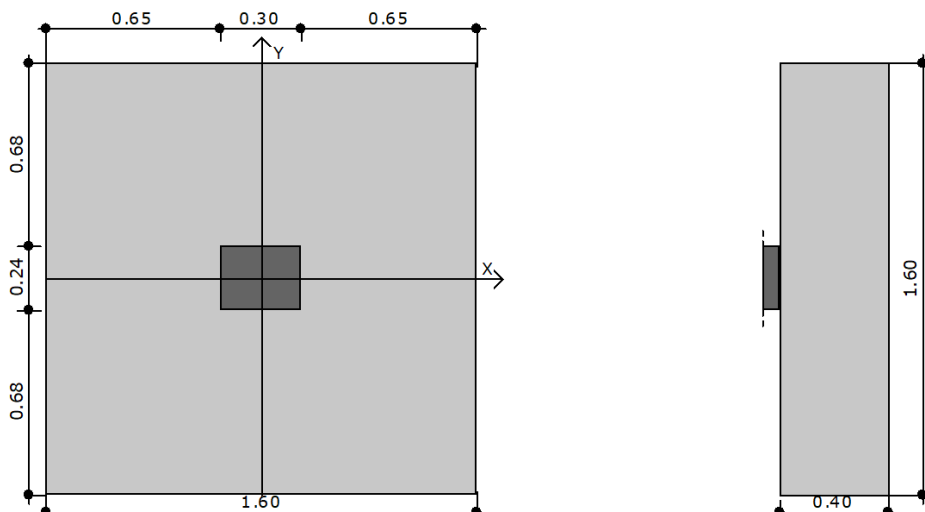
Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{z0} = 0.3 \cdot 53.71 \text{ kN/m}^2 = 16.11 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 15.12 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 7.30 m

POZ. 6.3

**Geometria**

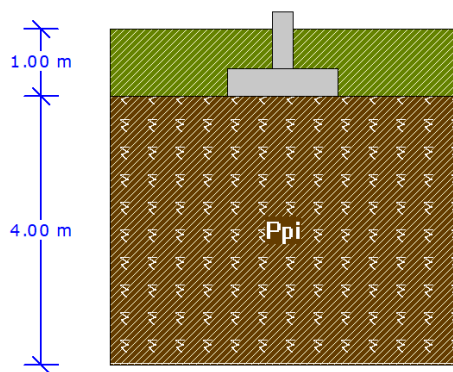
Szerokość stopy B	[m]	1.60
Długość stopy L	[m]	1.60
Wysokość stopy $H_f$	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.24
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.30
Mimośród $e_x$	[m]	0.00
Mimośród $e_y$	[m]	-0.00



**Materiały**

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	16.00

**Warunki gruntowe**



Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	$M_o$ [kPa]
1	Piaski pylaste	4.00	1.75	0.00	30.41	77385.50	61908.25

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

**Obciążenia**

Numer zestawu	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>x</sub> [kN]
1	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=563.99 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 1685.23 = 1365.04 \text{ kN}$$

$$N=563.99 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 1685.23 = 1365.04 \text{ kN}$$

### Napężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

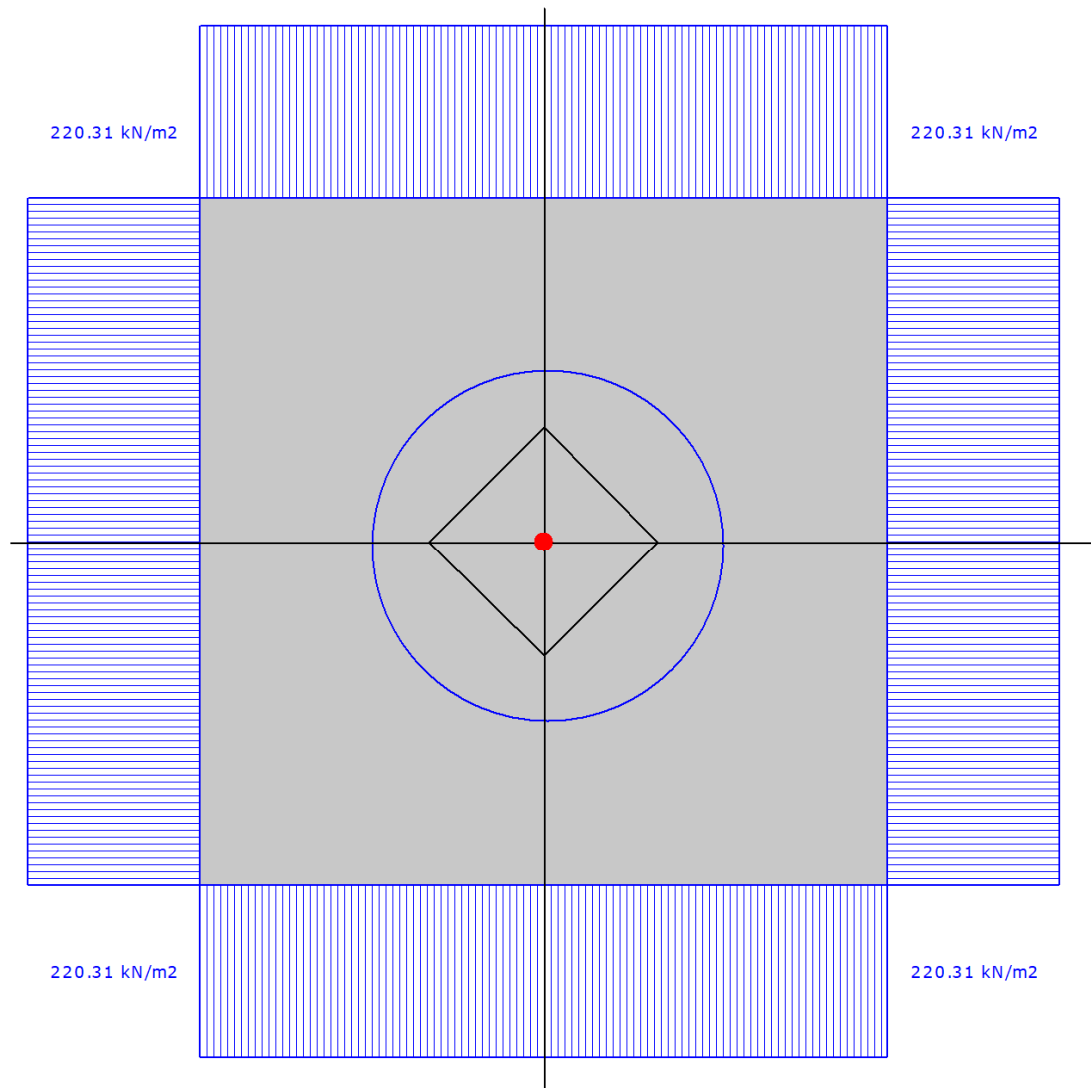
Napężenia w narożach:

$$q_1=220.31 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=220.31 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=220.31 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=220.31 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

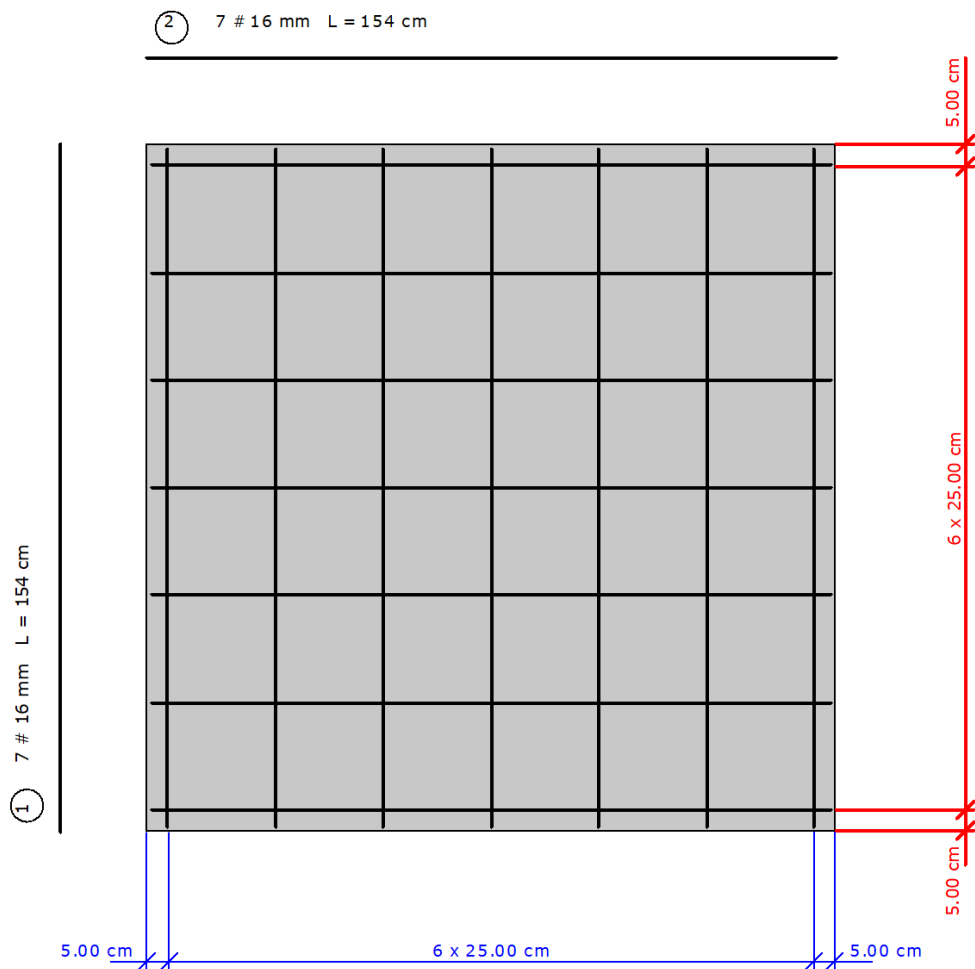
## Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 3.04 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 2.73 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi:  $A_k=6.33 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
W kierunku y (B) przyjęto  $f_i=16.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_1=25.0 \text{ cm}$   $A_{s1}=8.99 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto  $f_i=16.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_2=25.0 \text{ cm}$   $A_{s2}=8.99 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	7	154	10.78
2	7	154	10.78

Średnica	[mm]	16.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	1.578
Długość ogółem	[m]	18.48
Masa ogółem	[kg]	29.2

## Wyniki obliczeń przebiecia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie OK.  $N_y=89.4 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd}=0.21 \cdot 870 = 180.9 \text{ kN}$

Przebiecie OK.  $N_x=76.3 \text{ kN} \leq A_x \cdot f_{ctd}=0.19 \cdot 870 = 163.6 \text{ kN}$

### Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK.  $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 437.5 = 315.0 \text{ kNm}$

Stateczność OK.  $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 437.5 = 315.0 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK.  $T_{xy}=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 164.1 = 118.1 \text{ kN}$

### Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.360 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.360 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 38.99 \text{ kN/m}^2 = 11.70 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 11.51 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 5.30 m

KONIEC OPRACOWANIA

DATA:	1 LIPCA 2019 r.	PODPIS:
PROJEKTANT	mgr inż. Sebastian Radziszewski spec. Konstrukcyjno-Budowlana KUP/0021/PWOK/11	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Jakub Słupski spec. Konstrukcyjno-Budowlana KUP/0006/PBkb/18	