

---

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I REMONT**  
**BUDYNKU STRAŻNICY OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ**  
**Z PRZEZNACZENIEM NA LOKALNY OŚRODEK KULTURY**  
**W MIEJSCOWOŚCI OLSZEWKA**  
**KATEGORIA OBIEKTU IX**

<b>INWESTOR:</b>	- GMINA JEDNOROŻEC UL. ODRODZENIA 14, 06-323 JEDNOROŻEC
<b>LOKALIZACJA OBIEKTU:</b>	OLSZEWKA 147, DZ. NR EWID. 251/1, 251/3 GMINA JEDNOROŻEC
<b>JEDNOSTKA EWIDENCYJNA</b>	142204_2 OLSZEWKA
<b>OBRĘB EWIDENCYJNY</b>	142204_2.0013 Olszewka
<b>PROJEKTANT:</b>	
ARCHITEKTURA + KONSTRUKCJA: <b>MARIAN BARTOŁD</b> NR. UPR. St-23/71	
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b>	
ARCHITEKTURA + KONSTRUKCJA: <b>ROMUALD KLONOWSKI</b> NR. UPR. Cie-6/83	
<b>PRZASNYSZ</b>	<b>MARZEC 2017 ROK</b>

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

STRONA TYTUŁOWA	
SPIS ZAWARTOŚCI .....	1
OPIS TECHNICZNY.....	2-3
RZUT FUNDAMENTÓW .....	4
ŁAWY FUND. ŁF-1; ŁF-2, STOPY FUND. STF-1; STF-2 .....	5
STOPY FUND. STF-3; STF-4; STF-4a .....	6
SŁUPY ŻELB. S-0.1 ÷ S-0.3.....	7
SŁUPY ŻELB. S-0.4 ÷ S-0.6.....	8
SŁUPY ŻELB. S-0.7. ÷ S-0.11. ....	9
SCHEMAT KONSTRUKCYJNY PARTERU.....	10
PODCIĄGI ŻELB. P-0.1. ÷ P-0.2. ....	11
PODCIĄGI ŻELB. P-0.3. ÷ P-0.4.....	12
PODCIĄG ŻELB. P-0.5.....	13
PODCIĄGI ŻELB. P-0.6. ÷ P-0.9.....	14
PODCIĄG STALOWY P-0.10. ....	15
PODCIĄG STAL. P-0.10a.; NADPROŻE NS-1.....	16
KLS-1. SCHODY ŻELBETOWE.....	17
SCHODY ŻELBETOWE KLS-1., NADPROŻA ŻELB. N-1. ÷ N-4., WIENIEC ŻELB. W-1. ....	18
ST0-1. STROP ŻELBETOWY - zbrojenie dolne.....	19
ST0-1. STROP ŻELBETOWY - zbrojenie górne.....	20
ST0-2. STROP ŻELBETOWY .....	21
SCHEMAT KONSTRUKCYJNY PIĘTRA .....	22
SŁUPY ŻELB. S-1.1. ÷ S-1.3. ....	23
SŁUP ŻELB. S-1.4., RDZENIE ŻELB. R-1.1. ; R-1.2. ....	24
PODCIĄGI ŻELB. P-1.1. ; P-1.2. ....	25
NADPROŻA ŻELB. N-1.1. ÷ N-1.4., WIEŃCE ŻELB. W-1. ÷ W-6. ....	26
ST1-1. STROP ŻELBETOWY - zbrojenie dolne .....	27
ST1-1. STROP ŻELBETOWY - zbrojenie górne .....	28
ST1-2. STROP ŻELBETOWY .....	29
OBLICZENIA STATYCZNE .....	30-64
Oświadczenie projektantów .....	65
Uprawnienia projektantów.....	66-69

Przasnysz, marzec 2017 rok

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa projektowania**

- *Projekt architektoniczny*
- *Aktualne normy, przepisy oraz literatura techniczna*

### **2. Rozwiązania konstrukcyjne**

- *Fundamenty żelbetowe*
- *Konstrukcja budynku murowana o stropach żelbetowych monolitycznych*

#### **Obciążenia**

- *Wiatr 0.30 kPa I strefa wg PN-B-02011:1977/Az1:2009*
- *Śnieg  $Q_k=1.2$  kN/m<sup>2</sup> III strefa wg PN-80/B-02010/Az1:2006*
- *Strefa przemarzania gruntu: -1.0 wg PN-81/B-03020*

### **3. Normy przedmiotowe**

#### **Obciążenia**

- *PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości*
- *PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe*
- *PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe*
- *PN-80/B-02010/Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem*
- *PN-B-02011:1977/Az1:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem*

#### **Grunt**

- *PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*
- *PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.*

#### **Konstrukcje betonowe**

- *PN-B-03264/1999 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone*
- *PN-B-03264/2002 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone*
- *PN-88/B-06250 Roboty betonowe żelbetowe i sprężone, wymagania techniczne.*

#### **Konstrukcje murowe**

- *PN-B-03002;1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia*
- *PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe*

### **4. Warunki gruntowe**

- *Poziom posadowienia:*

*Fundamenty: -1.0 poniżej poziomu terenu*

- *Warunki geologiczno - inżynierskie w poziomie posadowienia*  
*W poziomie posadowienia grunty piaszczyste średnio zagęszczone.*

- **Warunki wodne:**  
Woda gruntowa poniżej poziomu posadowienia.

#### **5. Wymagania materiałowe**

- W poziomie posadowienia fundamentów  
Wykonać poduszki z chudego betonu B10-12.5 grubości 10 cm

##### **Materiał do zasypek fundamentów**

- Zaleca się zasypać fundamenty piaskiem drobnym/średnim wsk. U>5

##### **Tolerancje wykonawcze**

- Stopy fundamentowe, ławy  $\pm 1.5$  cm
- Podłoże pod posadzkę  $\pm 1.0$  cm

#### **6. Konstrukcje betonowe**

##### **Materiał - beton / PN-B-03264/2002**

- Beton .....B25 W6/ fundamenty, podwaliny

##### **Materiał - stal zbrojeniowa / PN-89/H-84023,07**

- Stal zbrojeniowa.....AIII 34GS /(Fyk = 410 Mpa )  
lub Bst 500

##### **Materiał - beton podkładowy**

- Beton .....B10 / 5 cm pod fundamentami

##### **Otuliny zbrojenia**

- Otulina prętów zbrojeniowych min 5,0 cm / dla fundamentów 2,0cm  
dla pozostałych elementów

##### **Tolerancje wykonania**

- Otulina zbrojenia.....+1.0 , - 0.0 cm
- Pręty zbrojeniowe .....+1,0 , -1,0 cm
- Rozstaw prętów zbrojeniowych.....+0,5 , -0,5 cm

## OBLICZENIA STATYCZNE

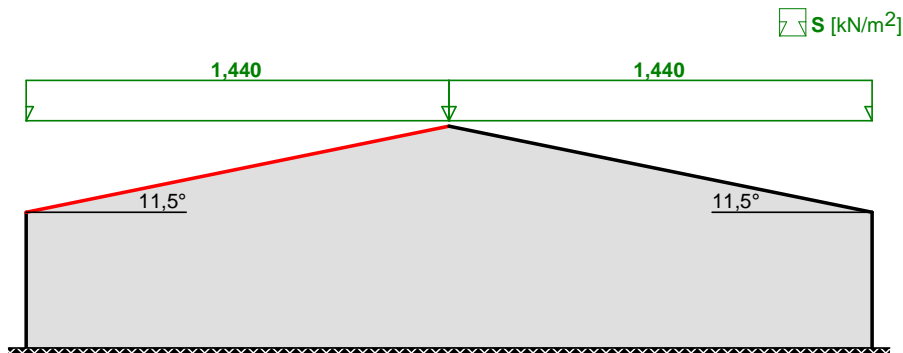
### 1. Zestawienie obciążeń

#### 1.1. Wieżba dachowa

kąt nachylenia wieżby  $\alpha = 11,5^\circ$

	obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]
• blacha płaska / blachodachówka	0,15	1,2	0,18
• kontrłaty 0,04-0,04-6/0,9	0,01	1,2	0,01
• łaty 0,06-0,04-6/0,2	0,07	1,2	0,08
	0,23	1,2	0,27

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1



**Połąć bardziej obciążona:**

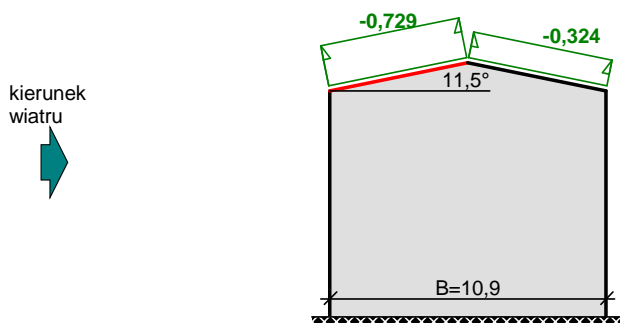
- Dach dwuspadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
  - strefa obciążenia śniegiem 3;  $A = 117 \text{ m n.p.m.} \rightarrow$   
 $Q_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,120 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik kształtu dachu:  
nachylenie połaci  $\alpha = 11,5^\circ$   
 $C_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,200 \cdot 0,800 = 0,960 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,960 \cdot 1,5 = 1,440 \text{ kN/m}^2$$



### **Połąć nawietrzna:**

- Budynek o wymiarach:  $B = 10,9 \text{ m}$ ,  $L = 23,4 \text{ m}$ ,  $H = 8,78 \text{ m}$
- Dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci  $\alpha = 11,5^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
  - strefa obciążenia wiatrem I;  $H = 117 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
  - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
  - rodzaj terenu: A;  $z = H = 10,0 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 10,0 = 1,00$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
  - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
  - budynek zamknięty  $\rightarrow C_w = 0$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
  - $C_z = -0,9$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
  - $C = C_z - C_w = -0,9 - 0 = -0,9$

### **Obciążenie charakterystyczne:**

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,00 \cdot (-0,9) \cdot 1,80 = -0,486 \text{ kN/m}^2$$

### **Obciążenie obliczeniowe:**

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,486) \cdot 1,5 = -0,729 \text{ kN/m}^2$$

### **1.2. Strop nad piętrem [kN/m<sup>2</sup>]**

	obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	obc. obl.
• gładź cementowa na siat. met. 4cm 0,04·24	0,96	1,3	1,25
• 2 x izolacja	0,02	1,2	0,02
• izol. termiczna - wełna 20cm 0,20·2,0	0,40	1,2	0,48
• tynk 0,015·19	0,29	1,3	0,38
	<b>1,67</b>	<b>1,28</b>	<b>2,13</b>
• obciążenie użytkowe	1,0	1,4	1,4
• projektowana płyta żelbetowa 15cm 0,15·25	3,75	1,1	4,13
• istniejąca płyta żelbetowa 14cm 0,14·25	3,50	1,1	3,85

### 1.3. Strop nad parterem [kN/m<sup>2</sup>]

<i><b>pomieszczenia</b></i>		<i><b>obc. char.</b></i> <i><b>[kN/m<sup>2</sup>]</b></i>		<i><b>γ<sub>f</sub></b></i>	<i><b>obc. obl.</b></i>
• gres na kleju	0,02-22	0,44	1,2	0,53	
• gładź cementowa 4cm	0,04-24	0,96	1,3	1,25	
• izol. akustyczna - styropian 5cm	0,05-0,6	0,03	1,2	0,04	
• tynk	0,015-19	0,29	1,3	0,38	
		<b>1,72</b>	<b>1,28</b>	<b>2,20</b>	
• projektowana płyta żelbetowa 15cm	0,15-25	<b>3,75</b>	<b>1,1</b>	<b>4,13</b>	
• istniejąca płyta żelbetowa 14cm	0,14-25	<b>3,50</b>	<b>1,1</b>	<b>3,85</b>	
<i><b>pomieszczenia nadwieszane ocieplone</b></i>					
• gres na kleju	0,02-22	0,44	1,2	0,53	
• gładź cementowa 4cm	0,04-24	0,96	1,3	1,25	
• izol. akustyczna - styropian 5cm	0,05-0,6	0,03	1,2	0,04	
• 2 x izolacja		0,02	1,2	0,02	
• izol. termiczna - wełna 20cm	0,20-2,0	0,40	1,2	0,48	
• sufit podwieszony		0,30	1,3	0,39	
		<b>2,15</b>	<b>1,26</b>	<b>2,71</b>	
<i><b>pomieszczenia nadwieszane otwarte (taras)</b></i>					
• gres na kleju	0,02-22	0,44	1,2	0,53	
• gładź cementowa 4cm	0,04-24	0,96	1,3	1,25	
• izol. akustyczna - styropian 5cm	0,05-0,6	0,03	1,2	0,04	
• 2 x izolacja		0,02	1,2	0,02	
• warstwa spadkowa 2,5÷7,0cm	0,0475-23	1,09	1,3	1,42	
• izol. termiczna - wełna 5cm	0,05-2,0	0,10	1,2	0,12	
• tynk strukturalny	0,01-19	0,19	1,3	0,25	
		<b>2,83</b>	<b>1,28</b>	<b>3,63</b>	
• obciążenie użytkowe - taras		<b>2,0</b>	<b>1,4</b>	<b>2,80</b>	
• obciążenie użytkowe - pomieszczenia		<b>3,0</b>	<b>1,3</b>	<b>3,90</b>	
• obciążenie użytkowe - kuchnia, skład podręczny		<b>3,5</b>	<b>1,3</b>	<b>4,55</b>	
• obciążenie użytkowe - komunikacja		<b>4,0</b>	<b>1,3</b>	<b>5,20</b>	
• obciążenie użytkowe - sale taneczne		<b>5,0</b>	<b>1,3</b>	<b>6,50</b>	
• obciążenie zastęp. od ścianek dział.		<b>1,25</b>	<b>1,2</b>	<b>1,50</b>	

### 1.5. Ściana zewnętrzna

• tynk cementowo - wapienny	0,015-19	0,285	1,3	0,37	
• gazobeton 24cm	0,24-9,0	2,16	1,1	2,38	
• styropian 20cm	0,20-0,45	0,09	1,2	0,11	
• tynk strukturalny	0,01-19	0,19	1,3	0,25	
		<b>2,73</b>	<b>1,14</b>	<b>3,11</b>	

#### 1.6. Ściana wewnętrzna gr. 12cm

• gazobeton 12cm	0,12·9,0	1,08	1,2	1,30
• obustronny tynk	0,03·19	0,57	1,3	0,74
		<b>1,65</b>	<b>1,24</b>	<b>2,04</b>

#### 1.7. Ściana wewnętrzna gr. 27cm

• tynk cementowo - wapienny	0,015·19	0,285	1,3	0,37
• cegła wapienno - piaskowa 24cm	0,24·19	4,56	1,1	5,02
• tynk cementowo - wapienny	0,015·19	0,285	1,3	0,37
		<b>5,13</b>	<b>1,13</b>	<b>5,76</b>

#### 1.8. Ściana fundamentowa

• bloczki betonowe 25cm	0,25·24	6,00	1,1	6,60
• styrodur 15cm	0,15·0,60	0,09	1,2	0,11
• obustronna izolacja przeciwwodna		0,12	1,2	0,14
		<b>6,21</b>	<b>1,10</b>	<b>6,85</b>

#### 1.9. Schody żelbetowe na piętro

##### **Płyta biegowa**

$\alpha=29,5^\circ$ ;  $b/h=17/30\text{cm}$

• gres na kleju	(0,02+0,02·0,17/0,30)·22	0,69	1,2	0,83
• stopnie	0,5·0,17·23	1,96	1,2	2,35
• tynk	0,015·19	0,34	1,3	0,44
		<b>2,99</b>	<b>1,21</b>	<b>3,62</b>
• płyta biegowa 15cm	0,15·25	3,75	1,1	4,12
• obciążenie użytkowe		4,00	1,3	5,2

##### **Płyta spocznikowa**

• gres na kleju	0,02·23	0,46	1,2	0,55
• tynk	0,015·19	0,29	1,3	0,38
		<b>0,75</b>	<b>1,25</b>	<b>0,93</b>
• płyta spocznikowa 15cm	0,15·25	3,75	1,1	4,12
• obciążenie użytkowe		4,00	1,3	5,2

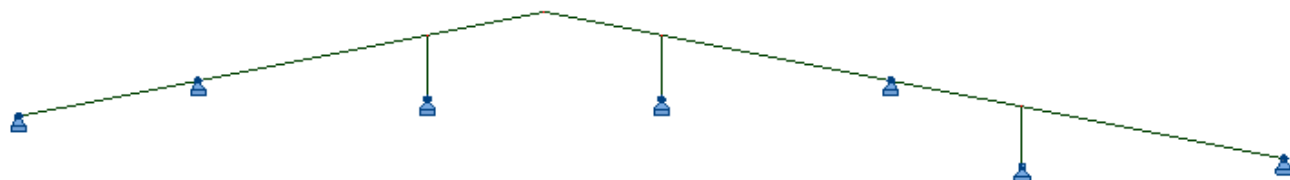


## 2.0 Obliczenia elementów konstrukcji budynku

### 2.1 Wieżba dachowa

#### Krokiew

Schemat statyczny



#### OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia:  $11 \text{ SGN} / 85 / 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + 8 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C30



PARAMETRY PRZĘKROJU: krokiew 8x18

$h = 18.0 \text{ cm}$

$A_y = 44.31 \text{ cm}^2$

$A_z = 99.69 \text{ cm}^2$

$A_x = 144.00 \text{ cm}^2$

$b = 8.0 \text{ cm}$

$I_y = 3888.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 768.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 2212.98 \text{ cm}^4$

$W_y = 432.00 \text{ cm}^3$

$W_z = 192.00 \text{ cm}^3$

SILY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$N = -0.56 \text{ kN}$

$M_y = -3.79 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = 5.59 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig } t, d = -0.04 \text{ MPa}$   $\text{Sig } m, y, d = 8.77 \text{ MPa}$

$\text{Tau } z, d = 0.58 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.37 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 12.46 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

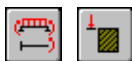
WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.60$

$k_{ht} = 1.13$

$k_{hy} = 1.00$



$l_d = 6.18 \text{ m}$

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$\text{Lam rel}, m = 0.60$

$k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t,0,d/f t,0,d + \text{Sig } m,y,d/f m,y,d = 0.04/8.37 + 8.77/12.46 = 0.71 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m,y,d/(k \text{ crit} * f m,y,d) = 8.77/(1.00 * 12.46) = 0.70 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } z,d/f v,d = 0.58/1.85 = 0.32 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_{fin,z} = 0.9 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.9 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.6)*8$$

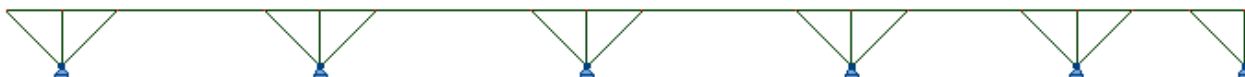


Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

#### Płatew

Schemat statyczny



#### OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 3 \text{ nosność } 1*1.10 + 2*1.20$$

MATERIAŁ C30



PARAMETRY PRZEKROJU: płatew 12x16

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

$$A_y = 82.29 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 109.71 \text{ cm}^2$$

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

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

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

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

$$I_x = 4989.41 \text{ cm}^4$$

$$W_{ely} = 512.00 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 384.00 \text{ cm}^3$$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$$N = -4.82 \text{ kN}$$

$$M_y = -3.26 \text{ kN*m}$$

$$V_z = 7.51 \text{ kN}$$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$$\text{Sig } t,0,d = -0.25 \text{ MPa} \quad \text{Sig } m,y,d = 6.37 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } z,d = 0.59 \text{ MPa}$$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$$f_{t,0,d} = 6.76 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 11.08 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$$k_m = 0.70$$

$$k_{mod} = 0.60$$

$$k_{ht} = 1.05$$

$$k_{hy} = 1.00$$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 19.38 \text{ m}$

$\lambda_{rel,m} = 0.64$

$k_{crit} = 1.00$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.25/6.76 + 6.37/11.08 = 0.61 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 6.37/(1.00 \cdot 11.08) = 0.57 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.59/1.85 = 0.32 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_{fin,z} = 0.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 9.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

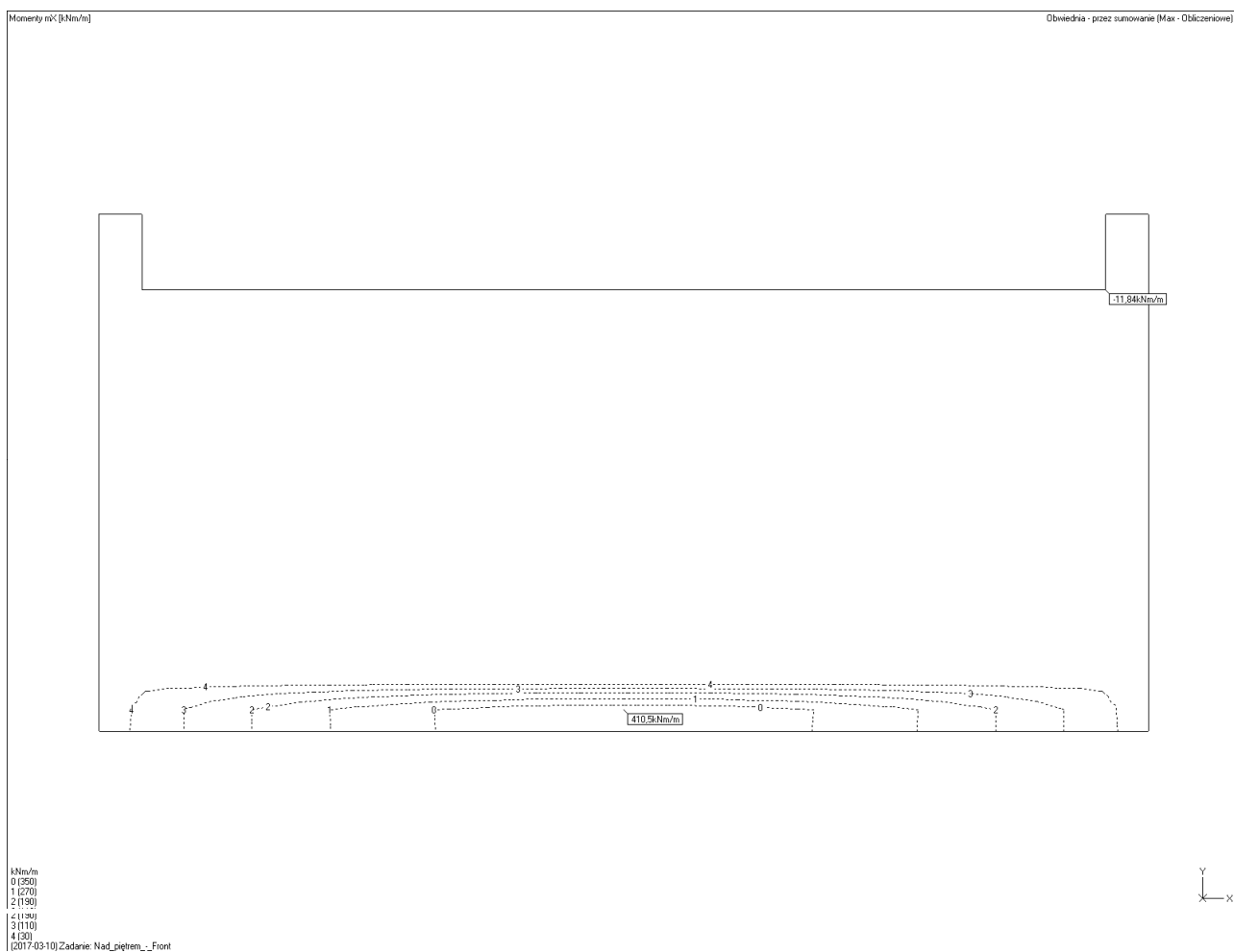
Decydujący przypadek obciążenia:  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2$

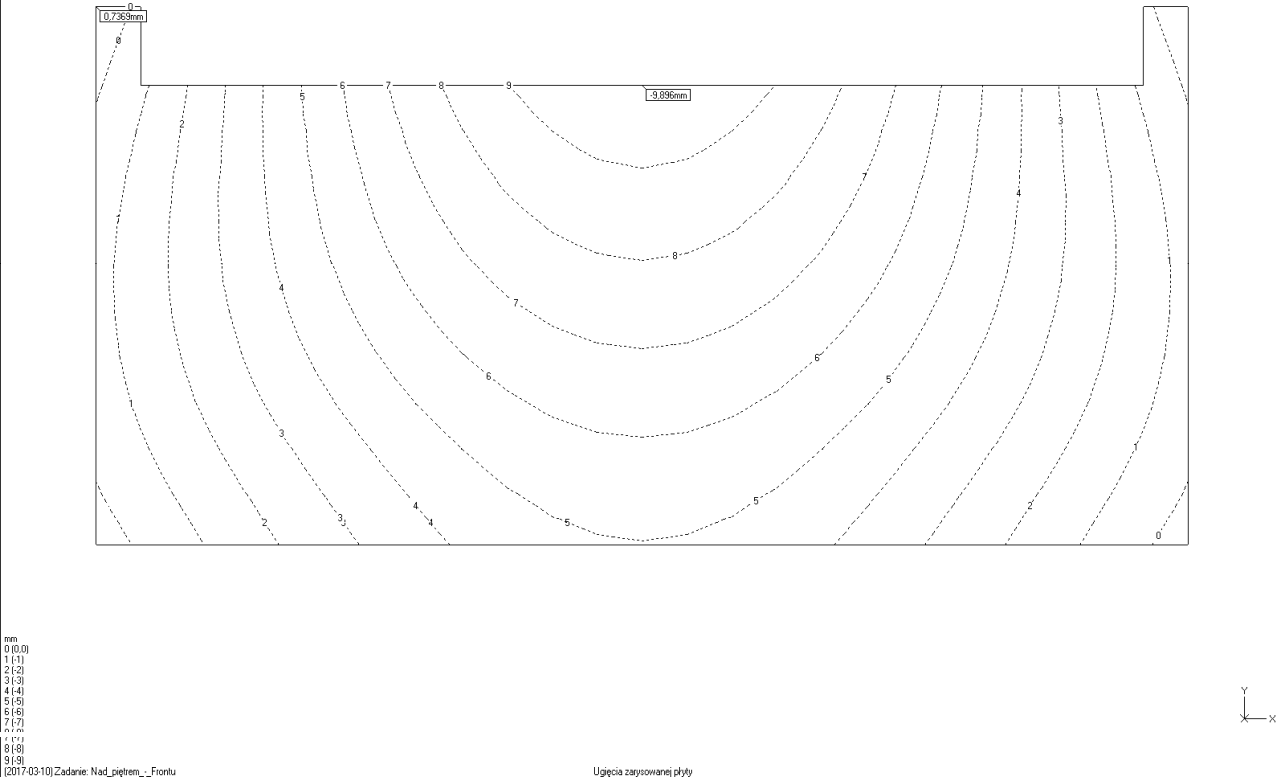
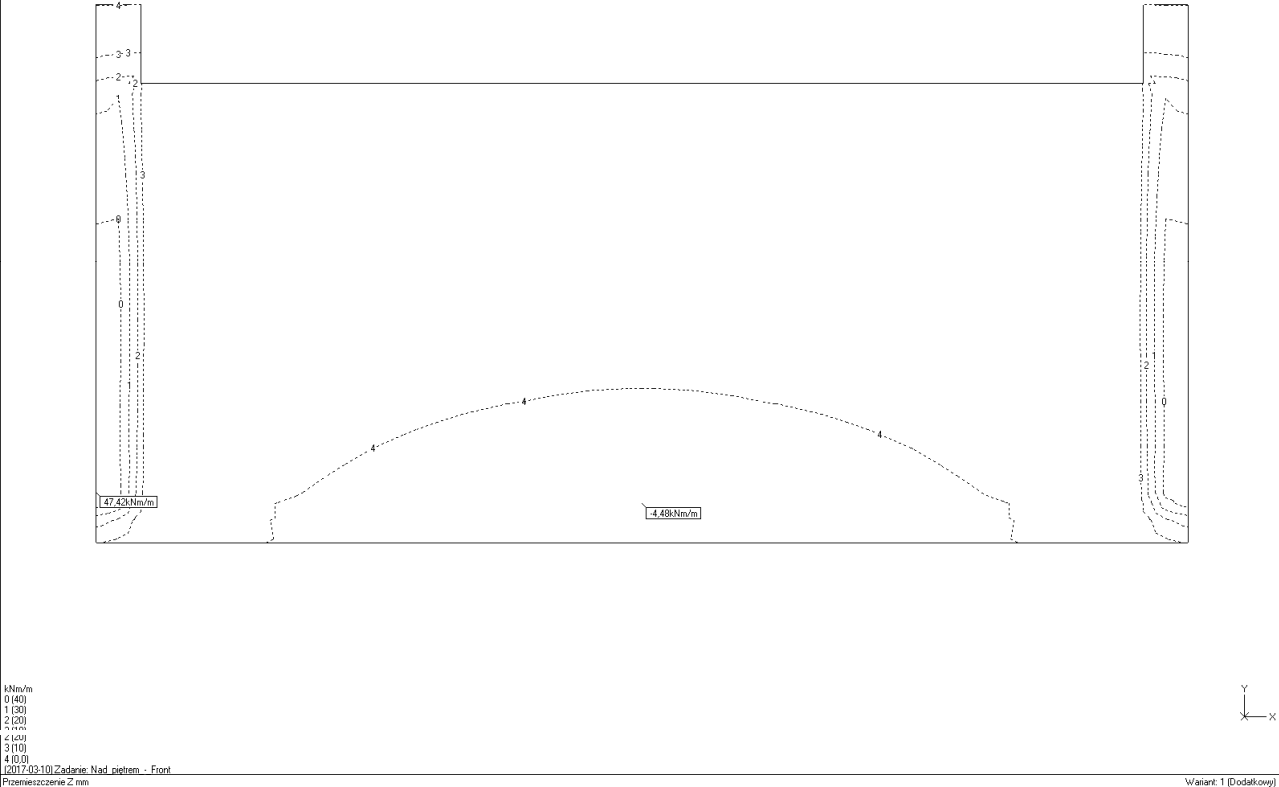


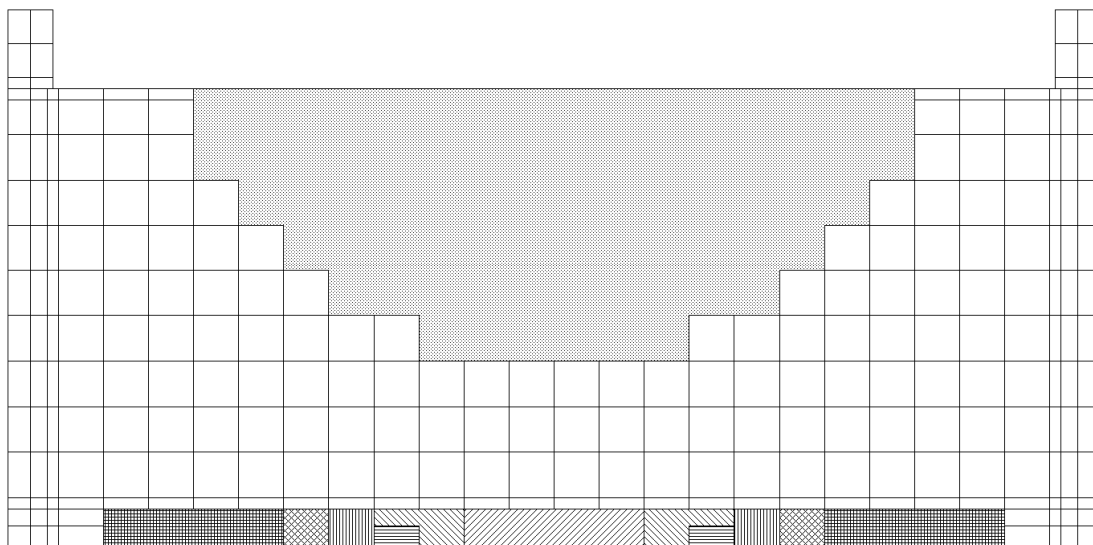
Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

## 2.2. Strop nad piętrem - front budynku

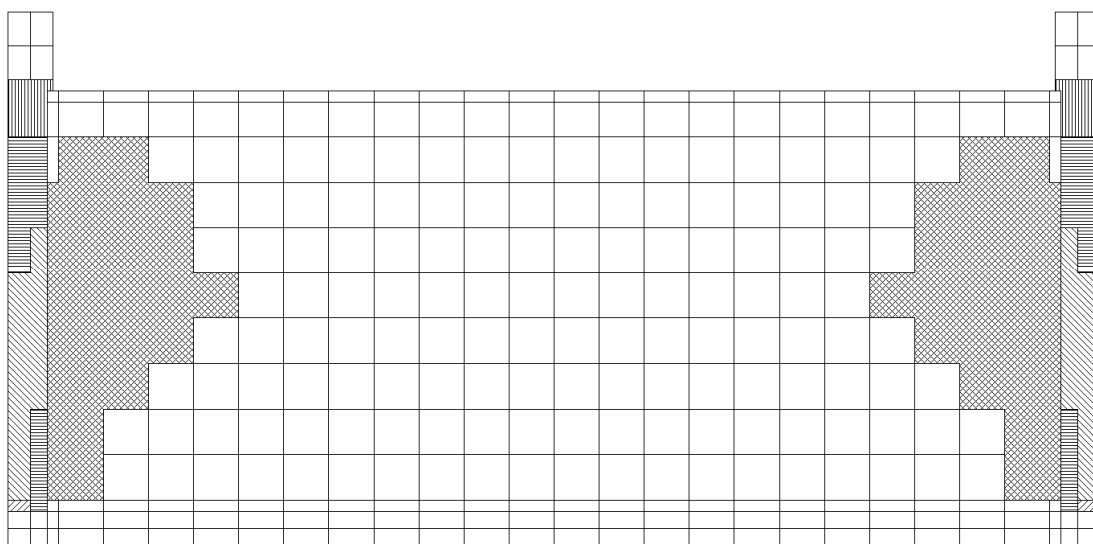






szt/m  
#10 2810  
#10 14810  
#10 16810  
#10 17810  
#10 19810  
#10 20810  
#10 19810  
#10 20810

[2017-03-10] Zadanie: Nad\_pietrem - Front  
Liczba wkładek: szt/m na dół płyty - kierunek Y  
Zbrojenie niezależne (c=35) (34GS)  
Dane: 1

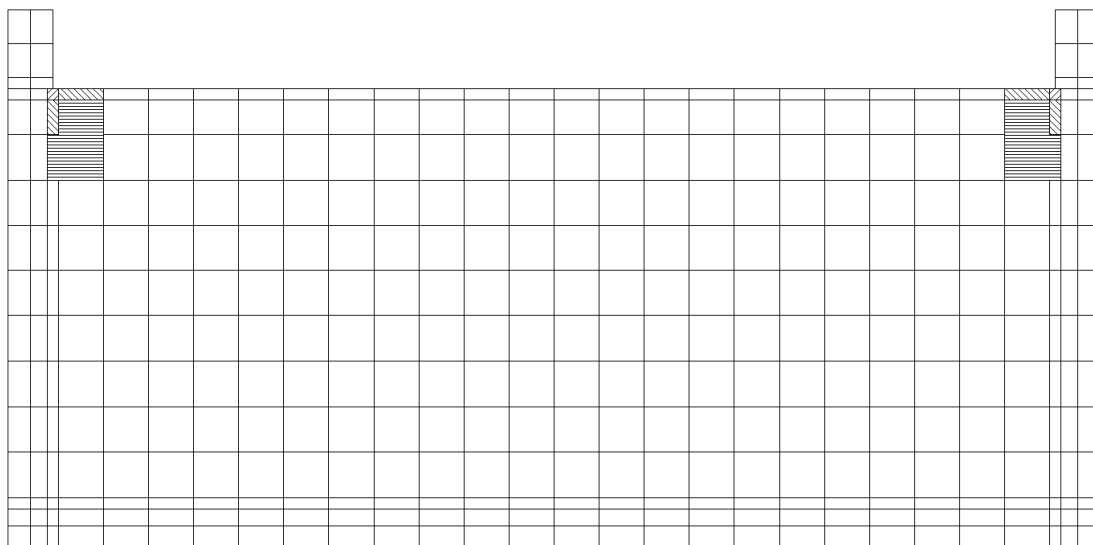


szt/m  
#10 488  
#10 5810  
#10 6810  
#10 7810  
#10 8810  
#10 9810

[2017-03-10] Zadanie: Nad\_pietren\_-Front

Liczba wkładek: szt/m na górze płyty - kierunek X  
 Zbrojenie niezbędne (<=25) (34GS)  
 Dane: 1

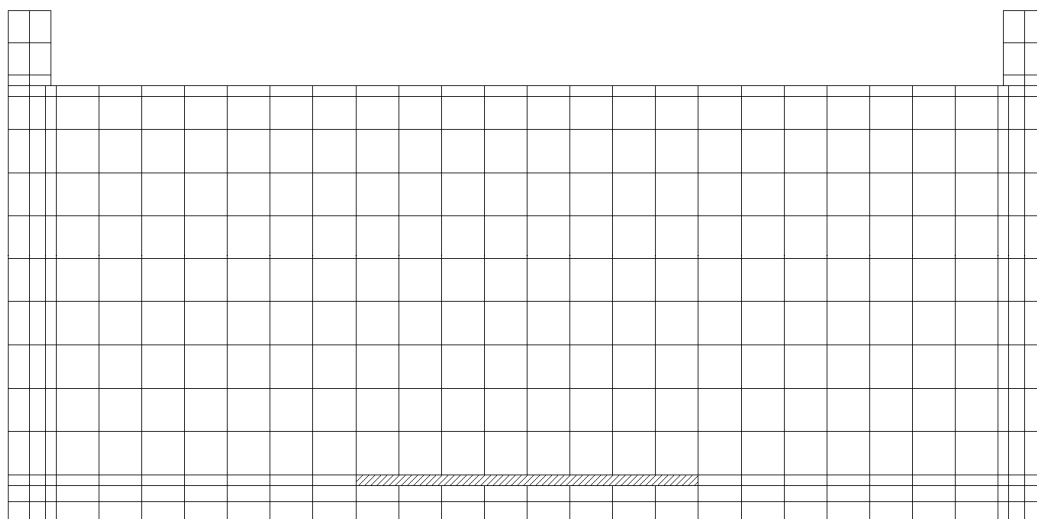
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



szt/m  
 4#8  
 2#8  
 2#10

-[2017-03-10] Zadanie: Nad. piętem - Front  
 Liczba wkładek: szt/m na górze płyty - kierunek Y  
 Zbrojenie niezbędne (<=25) (34GS)  
 Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



szt/m  
 4#8

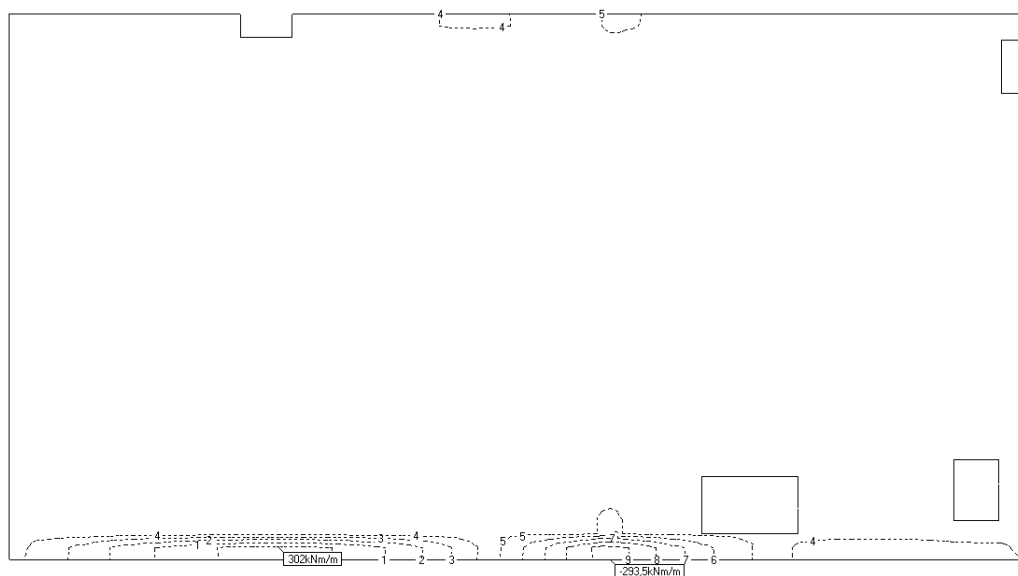
-[2017-03-10] Zadanie: Nad. piętem - Front



## 2.3. Strop nad piętrem - zaplecze budynku

Momenty  $m_x$  [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



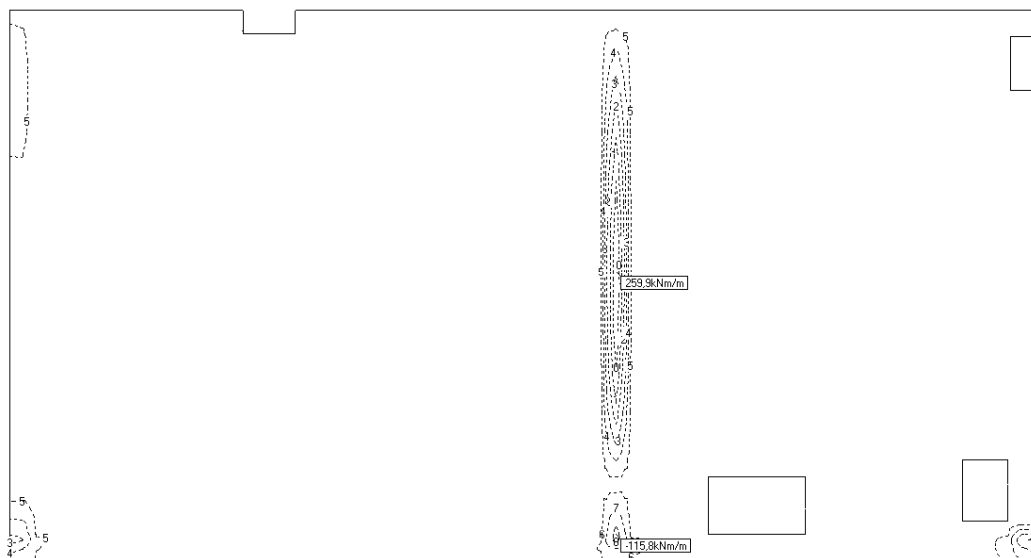
kNm/m  
0 (280)  
1 (220)  
2 (160)  
3 (100)  
4 (40)  
5 (-20)  
6 (-90)  
7 (-140)  
8 (-200)



9 (-260)  
[2017-03-11] Zadanie: Nad piętrem - Zaplecze

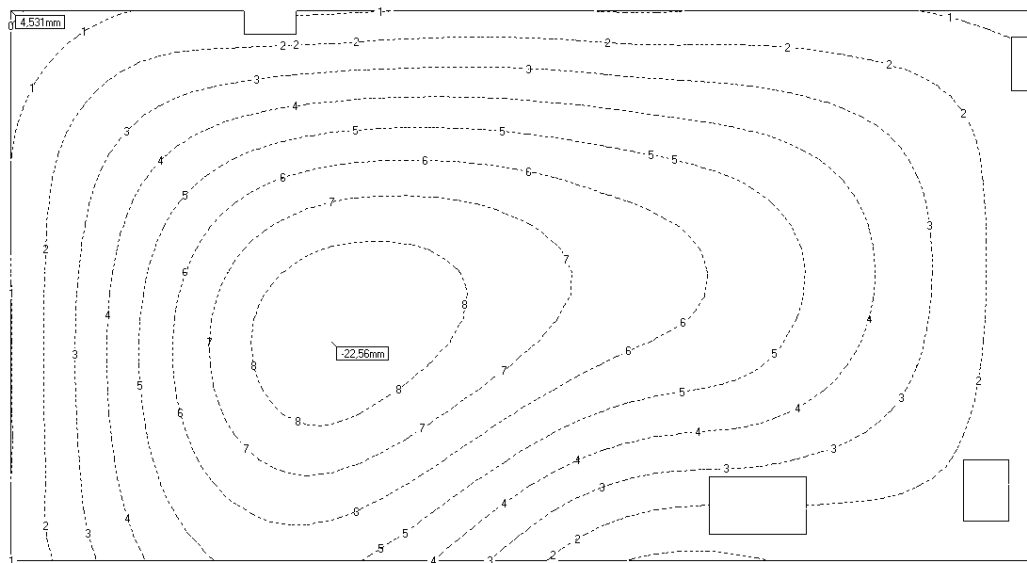
Momenty  $m_y$  [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



kNm/m  
0 (220)  
1 (180)  
2 (140)  
3 (100)  
4 (60)  
5 (20)  
6 (-30)  
7 (-60)





mm  
0 (4)  
1 (1)  
2 (-2)  
3 (5)  
4 (8)  
5 (-11)  
6 (-14)  
7 (-17)

8 (-20)

(2017-03-11)Zadanie: Nad\_pietrem\_-\_Zaplecze

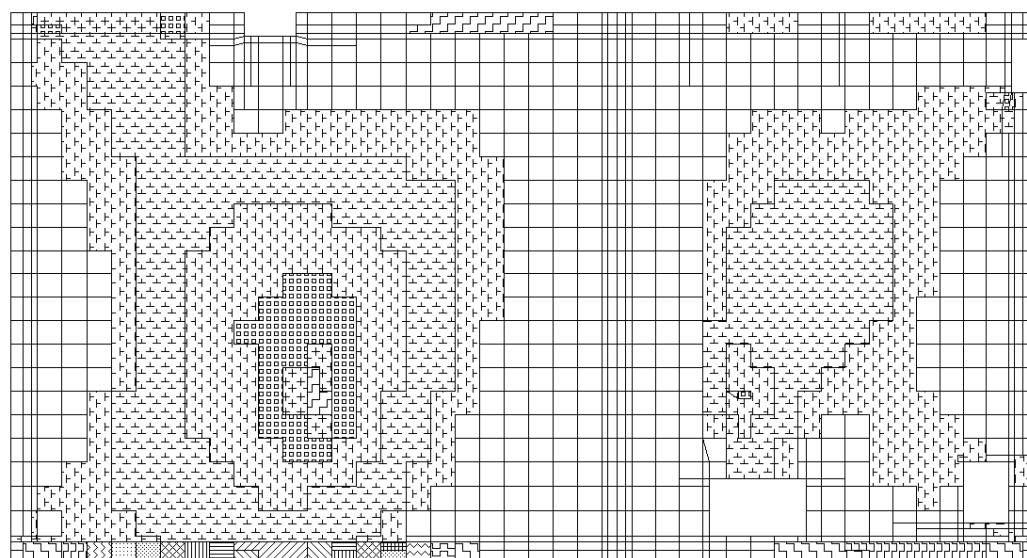
Ugięcia zarysowanej płyty

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

Liczba wkładek: szt/m na dół płyty - kierunek X

Zbrojenie niezbędne (#10) (c=35) (34GS)

Dane: 1



szt/m  
2#10  
3#10  
4#10  
5#10  
6#10  
7#10  
8#10  
10#10  
11#10  
13#10  
15#10  
16#10  
18#10  
19#10  
21#10  
23#10  
24#10  
25#10  
25#10  
25#10

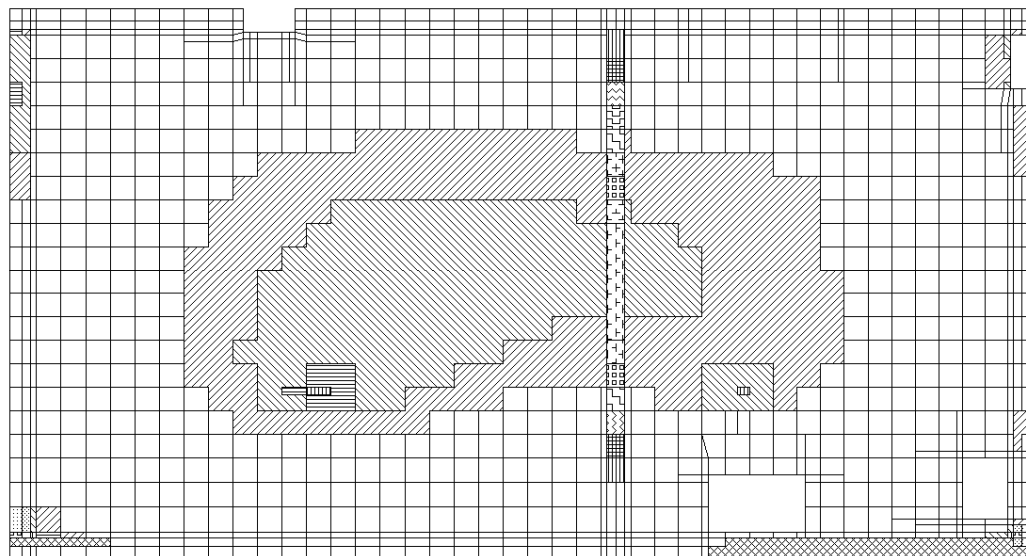
(2017-03-11)Zadanie: Nad\_pietrem\_-\_Zaplecze



Liczba wkładek: szt/m na dole płyty - kierunek Y  
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=25) (34GS)

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

Dane: 1



szt/m
3#10
5#10
6#10
7#10
8#10
10#10
11#10
13#10
14#10
15#10
17#10
18#10
19#10
21#10
22#10
23#10
25#10
26#10
27#10
28#10
29#10

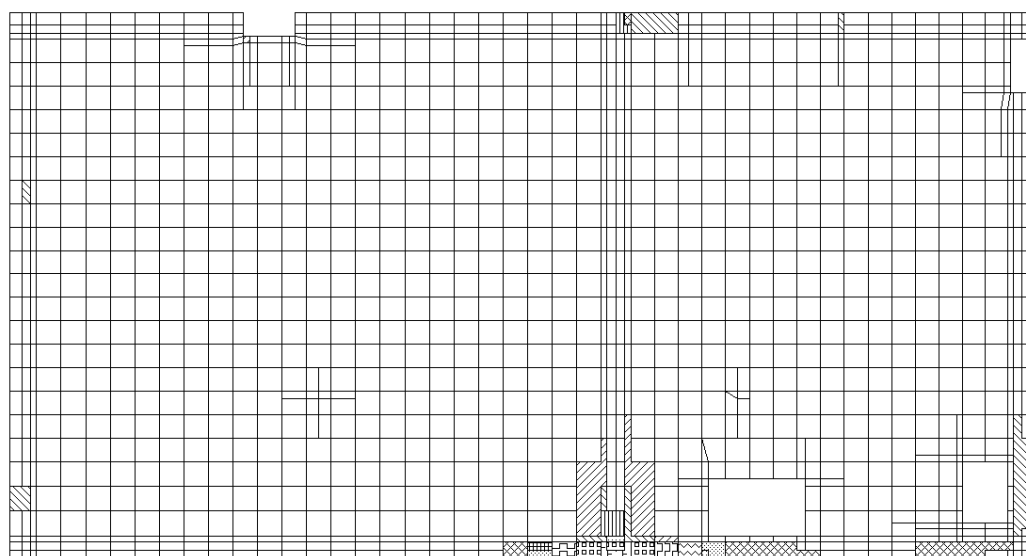


-(2017-03-11)Zadanie: Nad\_pietrem - Zaplecze

Liczba wkładek: szt/m na górze płyty - kierunek X  
Zbrojenie niezbędne (c=35) (34GS)

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

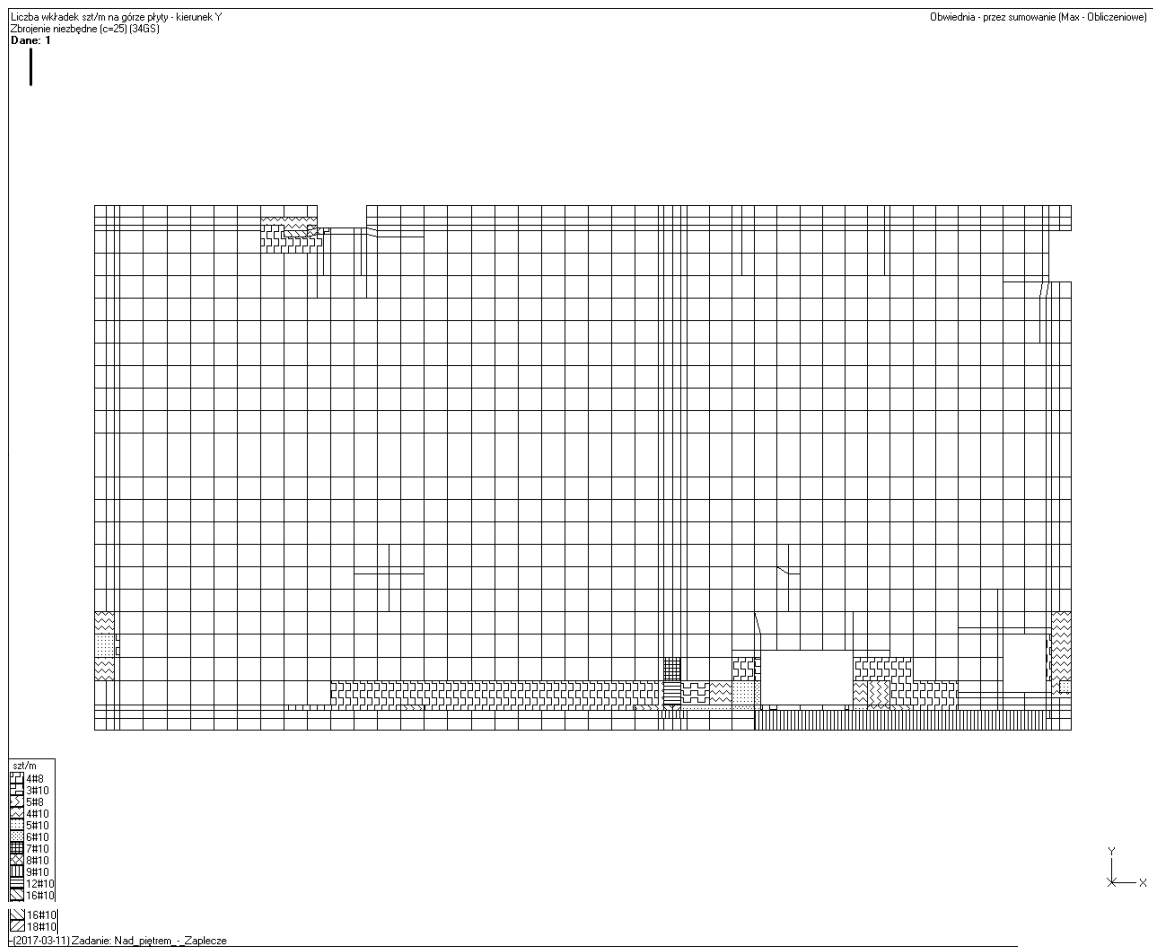
Dane: 1



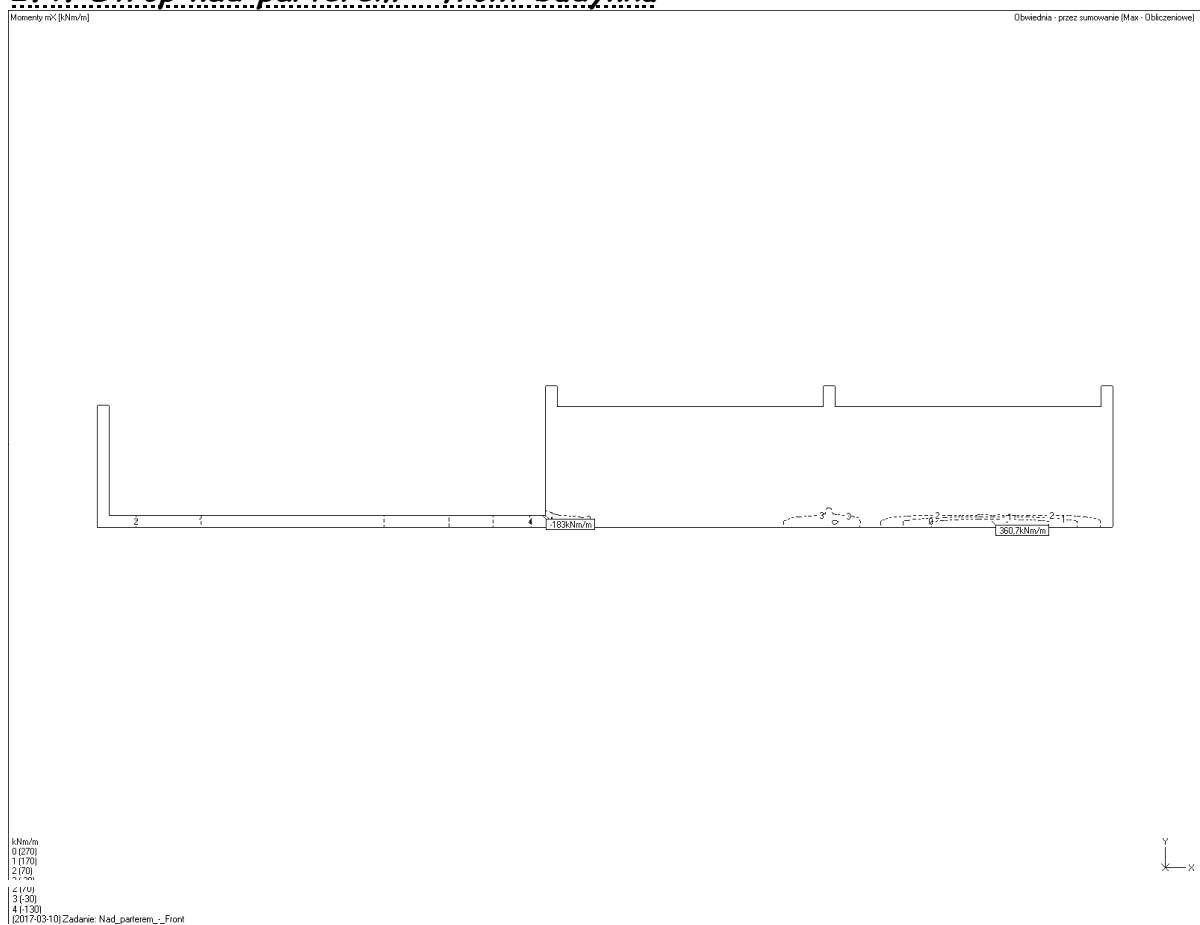
szt/m
3#10
4#10
5#10
6#10
7#10
8#10
10#10
11#10
13#10
14#10
15#10
17#10
18#10
20#10
21#10
22#10
24#10
25#10
27#10
28#10
29#10



-(2017-03-11)Zadanie: Nad\_pietrem - Zaplecze



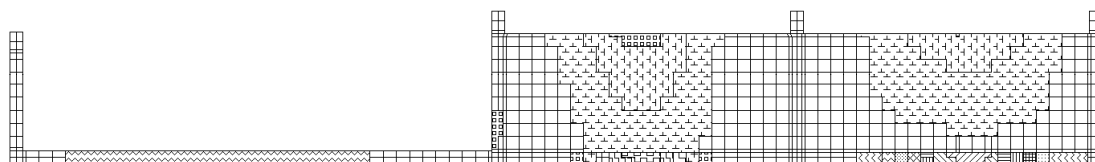
## 2.4. Strop nad parterem - front budynku





Liczba wkładek: szt/m na dół płyty - kierunek X  
 Zbrojenie niezbędne (#10) [c=25] (34GS)  
 Dane: 1

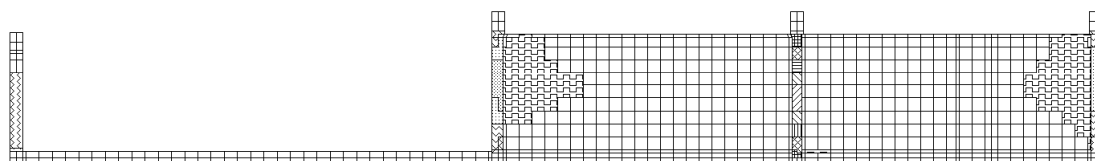
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



szt/m
3810
4810
5810
6810
7810
8810
9810
10810
12810
13810
15810
16810
17810
18810
19810
20810
21810
22810

H(2017-02-10)Zadanie: Nad\_parterem - Front  
 Liczba wkładek: szt/m na dół płyty - kierunek Y  
 Zbrojenie niezbędne (34GS)  
 Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

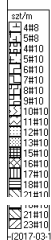
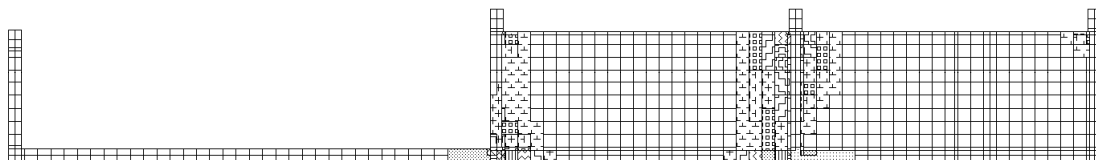


szt/m
488
5810
6810
7810
8810
12810
14810
16810
17810
18810
19810

H(2017-03-10)Zadanie: Nad\_parterem\_-\_Front



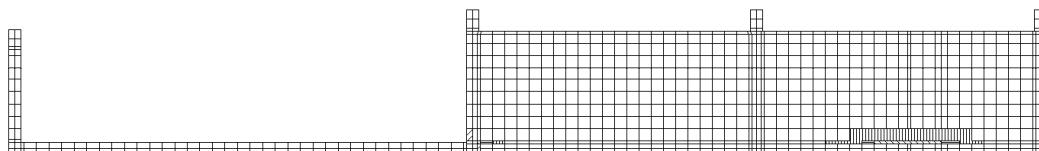
-----



[2017.03.10] Zadanie: Nad\_parterem - Front



-----



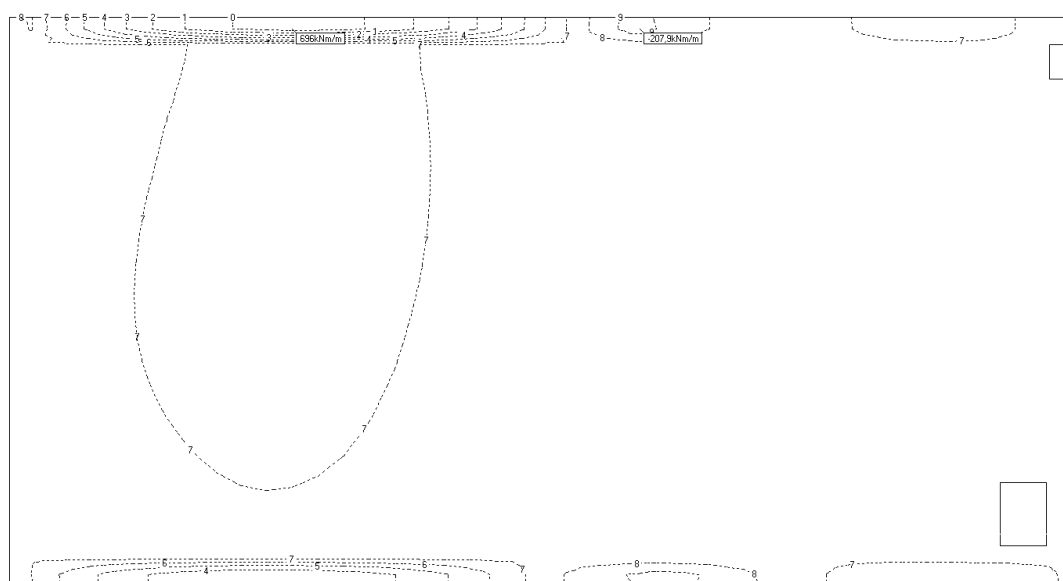
[2017.03.10] Zadanie: Nad\_parterem - Front



## 2.5. Strop nad parterem - zaplecze budynku

Momenty m<sub>x</sub> [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



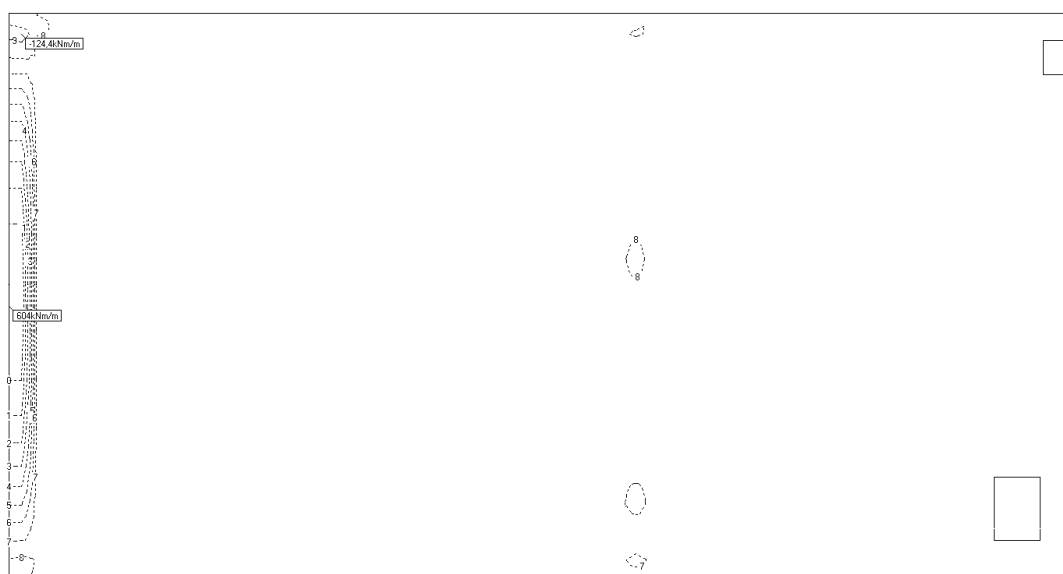
kNm/m  
0 (650)  
1 (560)  
2 (470)  
3 (380)  
4 (290)  
5 (200)  
6 (110)  
7 (20)

1 (600)  
8 (70)  
9 (160)  
[2017-03-10] Zadanie: Nad\_paterm\_-\_Zaplecze



Momenty m<sub>y</sub> [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



kNm/m  
0 (540)  
1 (470)  
2 (400)  
3 (330)  
4 (260)  
5 (190)  
6 (120)  
7 (50)

1 (540)  
8 (20)  
9 (30)  
9 (90)  
[2017-03-10] Zadanie: Nad\_paterm\_-\_Zaplecze

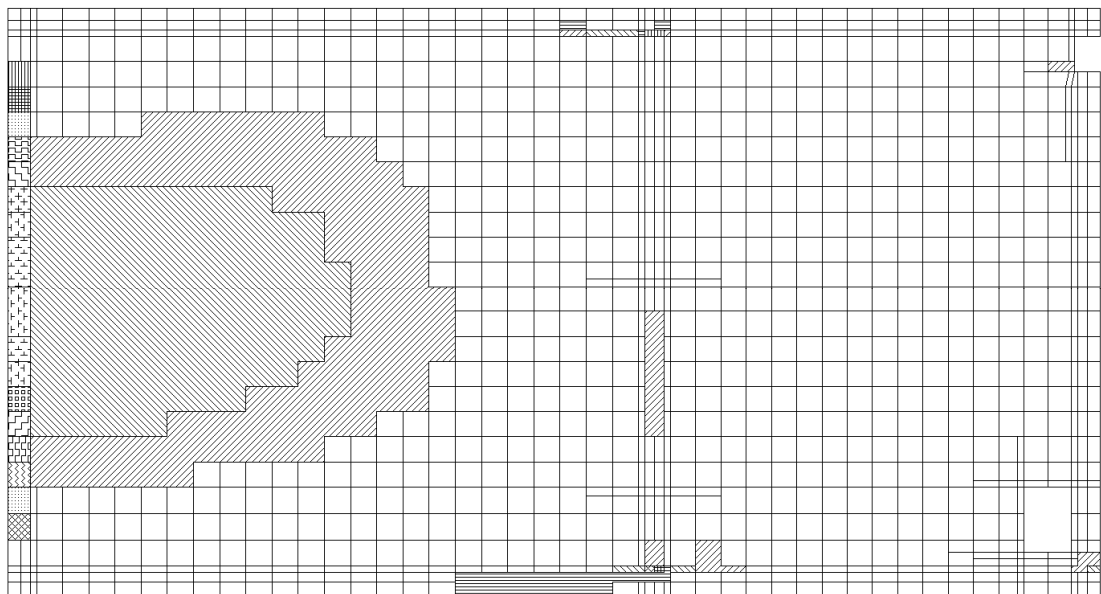




Liczba wkładek: szt/m na dół płyty - kierunek Y  
 Zbrojenie niezbędne (<=25) (34GS)  
 Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

↓

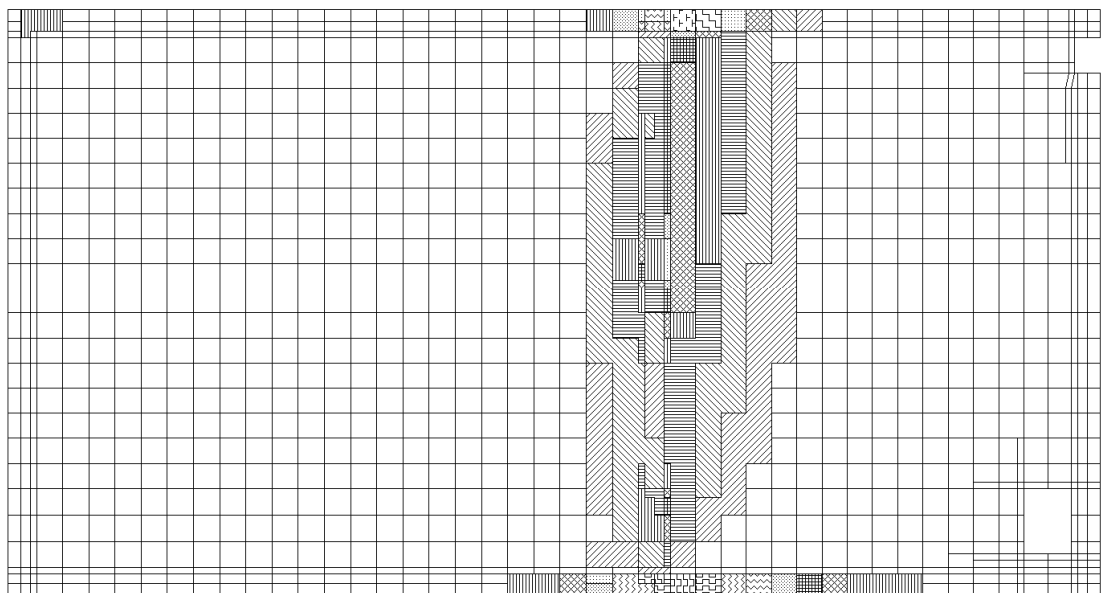


szt/m
3810
5810
8810
11810
13810
15810
18810
20810
23810
25810
27810
30810
32810
35810
37810
39810
42810
44810
47810
49810

[-(2017.03.10)Zadanie: Nad\_pierem...Zaplecze  
 Liczba wkładek: szt/m na górę płyty - kierunek X  
 Zbrojenie niezbędne (<=35) (34GS)  
 Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

↓

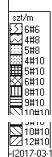
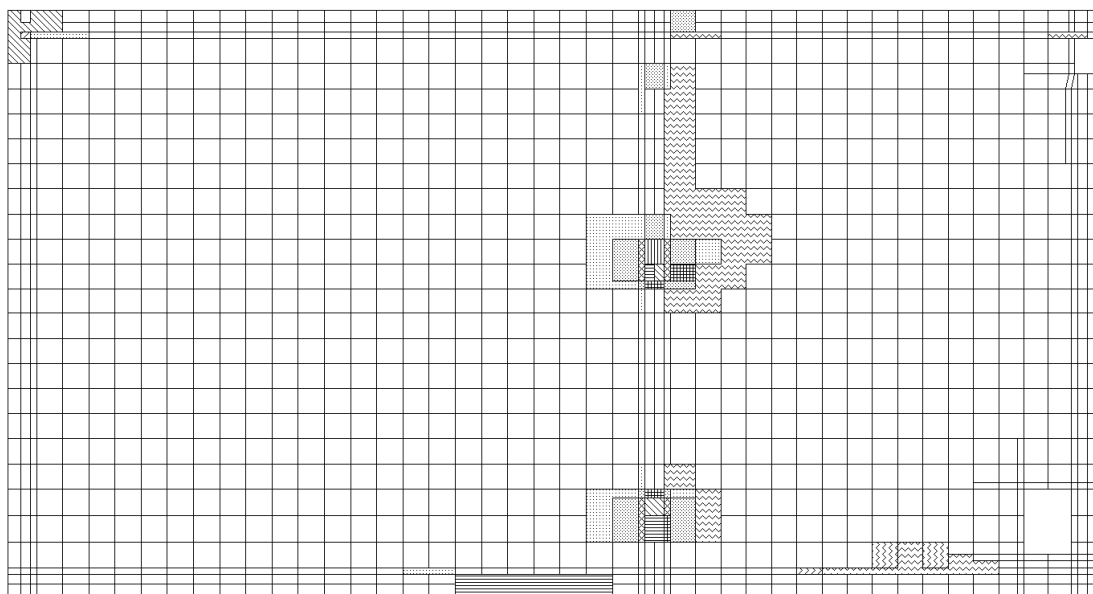


szt/m
3810
5810
7810
9810
11810
13810
15810
17810
19810
21810
23810
25810
27810
29810
31810
33810
35810
37810
39810
40810

[-(2017.03.10)Zadanie: Nad\_pierem...Zaplecze





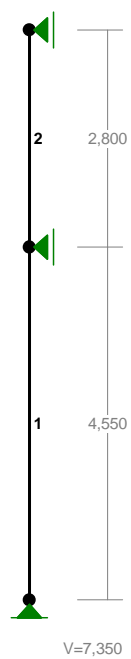
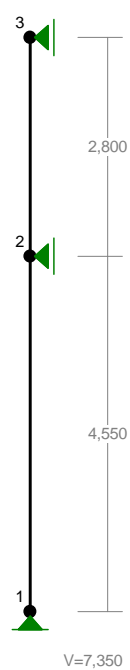


## 2.6. Stupy - stup 2E

WĘZŁ Y:

*PRĘTY:*

**OBCIĄŻENIA:**



**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: A "" Zmienne  $\gamma_f = 1,00$

2 Skupione 0,0 210,00 2,80

2 Skupione 0,0 267,00 0,00

## W Y N I K I

### Teoria I-go rzędu

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Ciężar wł. 1,10

A - "" Zmienne 1 1,00 1,00

**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt: x/L: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]:

1 0,00 0,000 0,00 0,00 -488,18

1,00 4,550 0,00 0,00 -481,26

2 0,00 0,000 0,00 0,00 -214,26

1,00 2,800 0,00 0,00 -210,00

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE PODPOROWE:**

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

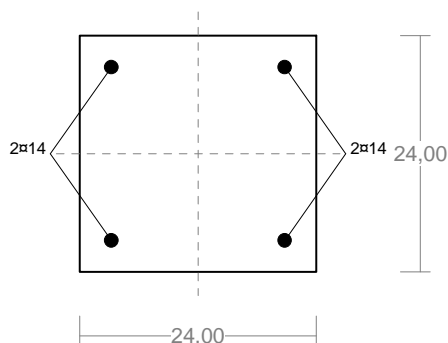
Węzeł: H[kN]: V[kN]: Wypadkowa[kN]: M[kNm]:

1 0,00 488,18 488,18

2 0,00 -0,00 0,00

3 0,00 0,00 0,00

**Cechy przekroju:**



Wymiary przekroju [cm]:

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

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$f_{ck} = 20,0$  MPa,  $f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \times 20,0 / 1,50 = 11,3$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c = 576$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx} = 27648$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy} = 27648$  cm<sup>4</sup>

**STAL: A-III (346S)**

$f_{yk} = 410$  MPa,  $\gamma_s = 1,15$ ,  $f_{yd} = 350$  MPa

$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 350 / 200000) = 0,$

**Zbrojenie główne:**

$$A_{s1}+A_{s2}=6,16 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 6,16/576=1,07 \%,$$

$$J_{sx}=477 \text{ cm}^4, J_{sy}=477 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

Momenty zginające:  $M_x = 0,00 \text{ kNm}, M_y = 0,00 \text{ kNm},$

Siły poprzeczne:  $V_y = 0,00 \text{ kN}, V_x = 0,00 \text{ kN},$

Siła osiowa:  $N = -484,72 \text{ kN} = N_{sd},$

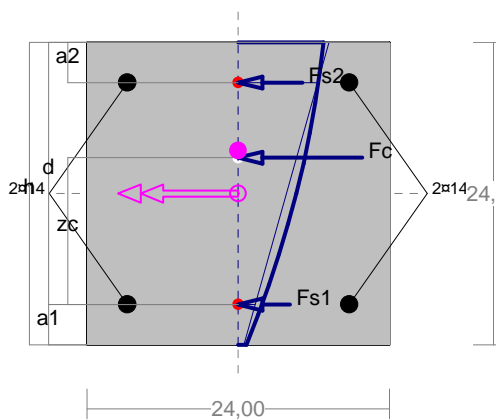
Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (0,00)/(-484,72)=0,000 \text{ m},$$

$$M_{sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,709 \times (0,020 + 0,000) \times (-484,72) = -16,56 \text{ kNm},$$

**Nośność przekroju prostokątnego:**



**Wielkości obliczeniowe:**

$$N_{sd}=-488,04 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-16,68^2 + 0,00^2)} = 16,68 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=11,3 \text{ MPa}, f_{yd}=350 \text{ MPa} (f_{td}=435 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

$$\text{Zbrojenie mniej ściskane: } A_{s1}=3,08 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=3,08 \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=6,16 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 6,16/576=1,07 \%$$

**Wielkości geometryczne [cm]:**

$$h=24,0, d=20,8, x=25,6 (\xi=1,229),$$

$$a_1=3,2, a_2=3,2, a_c=9,2, z_c=11,6, A_{cc}=576 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-1,51 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-1,32 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=-0,28 \text{ ‰},$$

**Wielkości statyczne [kN, kNm]:**

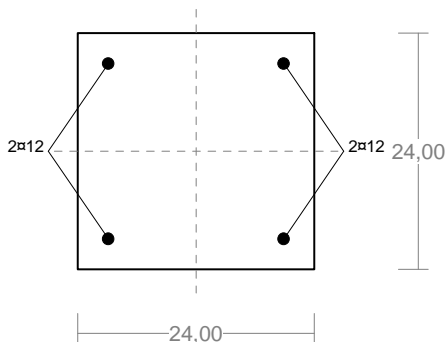
$$F_c=-389,54, F_{s1}=-17,31, F_{s2}=-81,19,$$

$$M_c=11,06, M_{s1}=-1,52, M_{s2}=7,14,$$

**Warunek stanu granicznego nośności:**

$$N_{Rd} = -620,10 \text{ kN} > N_{sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -389,54 + (-17,31) + (-81,19) = -488,04 \text{ kN}$$

**Cechy przekroju:**



**Wymiary przekroju [cm]:**

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

**Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej**

**BETON: B25**

$$f_{ck}=20,0 \text{ MPa}, f_{cd}=a \cdot f_{ck}/\gamma_c=0,85 \times 20,0/1,50=11,3 \text{ MPa}$$

**Cechy geometryczne przekroju betonowego:**

$$A_c=576 \text{ cm}^2, J_{cx}=27648 \text{ cm}^4, J_{cy}=27648 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-III (34GS)**

$$f_{yk}=410 \text{ MPa}, \gamma_s=1,15, f_{yd}=350 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+350/200000)=0,$$

$$667,$$

**Zbrojenie główne:**

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

$$J_{sx}=358 \text{ cm}^4, J_{sy}=358 \text{ cm}^4,$$

**Siły przekrojowe:**

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

Momenty zginające:  $M_x = 0,00 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 0,00 \text{ kNm}$ ,  
 Siły poprzeczne:  $V_y = 0,00 \text{ kN}$ ,  $V_x = 0,00 \text{ kN}$ ,  
 Siła osiowa:  $N = -212,13 \text{ kN} = N_{Sd}$

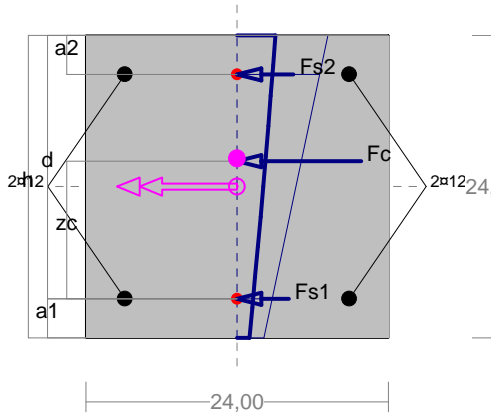
Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x / N = (0,00) / (-212,13) = 0,000 \text{ m}$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,112 \times (0,020 + 0,000) \times (-212,13) = -4,72 \text{ kNm}$$

Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -214,17 \text{ kN}$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-4,76^2 + 0,00^2)} = 4,76 \text{ kNm}$$

$f_{cd} = 11,3 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$  ( $f_{td} = 435 \text{ MPa}$  - uwzgl. wzmocnienia),

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]:

$$h = 24,0, d = 20,9, x = 34,0 (\xi = 1,626),$$

$$a_1 = 3,1, a_2 = 3,1, a_c = 10,0, z_c = 10,9, A_{cc} = 576 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,48 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -0,44 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = -0,19 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -185,91, F_{s1} = -8,41, F_{s2} = -19,85,$$

$$M_c = 3,75, M_{s1} = -0,75, M_{s2} = 1,77,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -646,04 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -185,91 + (-8,41) + (-19,85) = -214,17 \text{ kN}$$

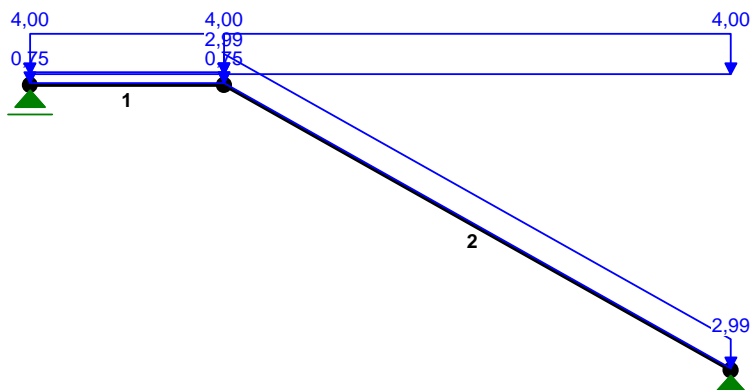
## 2.7. Schody wewnętrzne

### Bieg dolny

WĘZŁY:



## OBCIĄŻENIA:



## W Y N I K I

### SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,00	31,02	0,00
	1,00	1,320	31,46	16,65	0,00
2	0,00	0,000	31,46	14,49	8,20
	0,32	1,284	<b>40,72*</b>	-0,06	-0,03
	1,00	3,960	0,00	-30,38	-17,18

\* = Wartości ekstremalne

### REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,00	31,02	31,02	
3	-0,00	34,90	34,90	

### 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,  $f_{cd}=a \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3$  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-III (34GS)**

$f_{yk}=410$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=350$  MPa

$\xi_{lim}=0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 350 / 200000) = 0,$

667,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=11,31$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2}) / A_c = 100 \times 11,31 / 1800 = 0,63$  %,

$$J_{sx}=394 \text{ cm}^4, J_{sy}=10135 \text{ cm}^4,$$

### Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

Momenty zginające:  $M_x = -37,94 \text{ kNm}, M_y = 0,00 \text{ kNm},$

Siły poprzeczne:  $V_y = -7,94 \text{ kN}, V_x = 0,00 \text{ kN},$

Siła osiowa:  $N = -4,49 \text{ kN} = N_{Sd},$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x / N = (-37,94) / (-4,49) = 8,450 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,013 \times (0,020 + 8,450) \times (-4,49) = -38,54 \text{ kNm}.$$

### Zbrojenie wymagane:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -0,43 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-41,25^2 + 0,00^2)} = 41,25 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa} (f_{td} = 435 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{st} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 7,92 \text{ cm}^2 \Rightarrow (7 \times 12 = 7,92 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\*/ ( $\epsilon_c = -2,58 \text{ ‰}$ ),

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0 \times 12 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

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

$$100 \times 7,92 / 1800 = 0,44 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 18,0, d = 14,9, x = 3,1 (\xi = 0,205),$$

$$a_1 = 3,1, a_c = 1,2, z_c = 13,7, A_{cc} = 306 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -2,58 \text{ ‰}, \epsilon_{st} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -301,33, F_{s1} = 300,89,$$

$$M_c = 23,50, M_{s1} = 17,75,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -301,33 + (300,89) = -0,44 \text{ kN} (N_{Sd} = -0,43 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 23,50 + (17,75) = 41,25 \text{ kNm} (M_{Sd} = 41,25 \text{ kNm})$$

- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -0,43 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-41,25^2 + 0,00^2)} = 41,25 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa} (f_{td} = 435 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 11,31 \text{ cm}^2,$

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

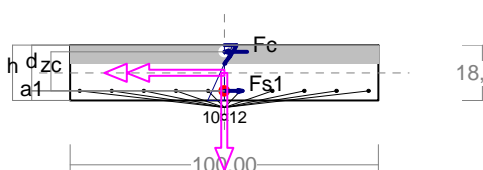
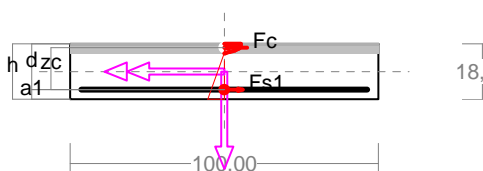
$$100 \times 11,31 / 1800 = 0,63 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 18,0, d = 14,9, x = 6,0 (\xi = 0,403),$$

$$a_1 = 3,1, a_c = 2,1, z_c = 12,8, A_{cc} = 601 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,96 \text{ ‰}, \epsilon_{st} = 1,42 \text{ ‰},$$



Wielkości statyczne [kN, kNm]:

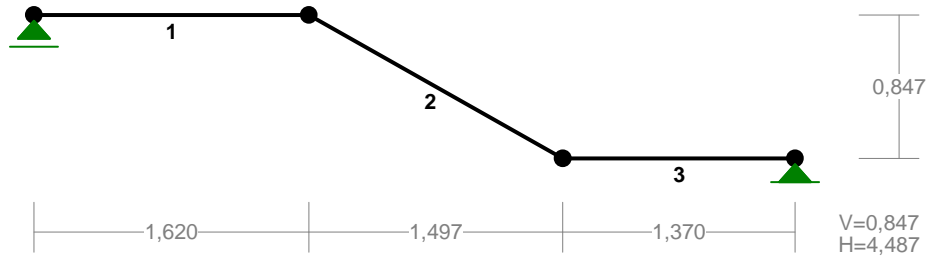
$$F_c = -322,41, F_{s1} = 321,98,$$

$$M_c = 22,25, M_{s1} = 19,00,$$

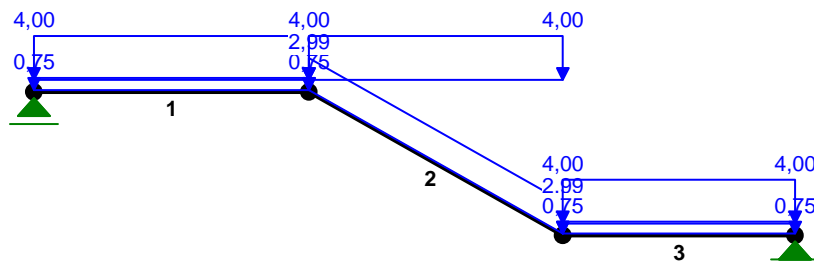
Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 56,75 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} = 22,25 + (19,00) = 41,25 \text{ kNm}$$

PRĘTY:



OBCIĄŻENIA:



## W Y N I K I

### Teoria I-go rzędu

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,00	27,30	0,00
	1,00	1,620	29,94	9,66	0,00
2	0,00	0,000	29,94	8,41	4,76
	0,43	0,746	<b>33,06*</b>	-0,04	-0,02
	0,43	0,739	<b>33,06*</b>	0,04	0,02
	1,00	1,720	27,65	-11,07	-6,27
3	0,00	0,000	27,65	-12,72	-0,00
	1,00	1,370	-0,00	-27,64	-0,00

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,00	27,30	27,30	
4	-0,00	27,64	27,64	

**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,  $f_{cd}=a \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3$  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-III (34GS)**

$f_{yk}=410$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=350$  MPa

$\xi_{lim}=0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 350 / 200000) = 0,$

667,

**Nośność przekroju prostokątnego:**

Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd} = -0,09$  kN,

$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-33,08^2 + 0,00^2)} = 33,08$  kNm

$f_{cd}=13,3$  MPa,  $f_{yd}=350$  MPa ( $f_{td}=435$  MPa - uwzgl. wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=9,05$  cm<sup>2</sup>,

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 9,05$  cm<sup>2</sup>,  $\rho = 100 \times A_s / A_c =$

$100 \times 9,05 / 1800 = 0,50$  %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=18,0$ ,  $d=14,9$ ,  $x=5,5$  ( $\xi=0,366$ ),

$a_1=3,1$ ,  $a_c=1,9$ ,  $z_c=13,0$ ,  $A_{cc}=545$  cm<sup>2</sup>,

$\epsilon_c = -0,81$  ‰,  $\epsilon_{s1} = 1,40$  ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

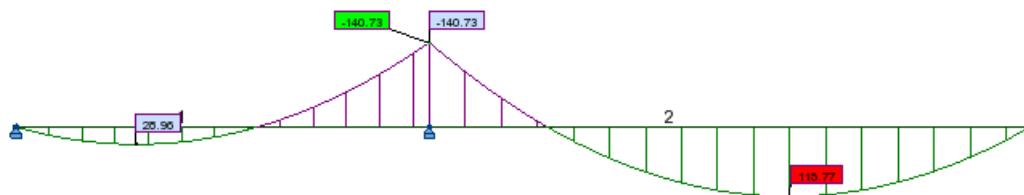
$F_c = -254,28$ ,  $F_{s1} = 254,19$ ,

$M_c = 18,08$ ,  $M_{s1} = 15,00$ ,

Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd} = 46,61$  kNm  $>$   $M_{Sd} = M_c + M_{s1} = 18,08 + (15,00) = 33,08$  kNm

## 2.8. Podciąg stalowy P-0.10; P-0.10a



### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SG-NOŚNOŚĆ  $1 \times 1.10 + 2 \times 1.15 + (3+4) \times 1.30$

MATERIAŁ: STAL



$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZĘKROJU: HEA 280

$h = 27.0 \text{ cm}$

$b = 28.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.8 \text{ cm}$

$t_f = 1.3 \text{ cm}$

$A_y = 72.80 \text{ cm}^2$

$I_y = 13670.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 1012.59 \text{ cm}^3$

$A_z = 21.60 \text{ cm}^2$

$I_z = 4760.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 340.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 97.30 \text{ cm}^2$

$I_x = 62.40 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = -140.73 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 217.71 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 214.99 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = 164.94 \text{ kN}$

KLASA PRZĘKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$L_d = 5.20 \text{ m}$

$La_L = 0.76$

$N_z = 3561.67 \text{ kN}$

$N_w = 5740.39 \text{ kN}$

$M_{cr} = 498.97 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$f_i L = 0.91$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y / (f_i L \cdot M_{ry}) = 140.73 / (0.91 \cdot 217.71) = 0.71 < 1.00 \quad (52)$

$M_y / M_{ry_v} = 140.73 / 214.99 = 0.65 < 1.00 \quad (53)$

$V_z / V_{rz} = 0.61 < 1.00 \quad (53)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L / 350.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 6 SG-UŻYTKOWANIE  $(1+2+3+4) \cdot 1.00$

$u_z = 0.9 \text{ cm} < u_{z \max} = L / 350.00 = 1.5 \text{ cm}$

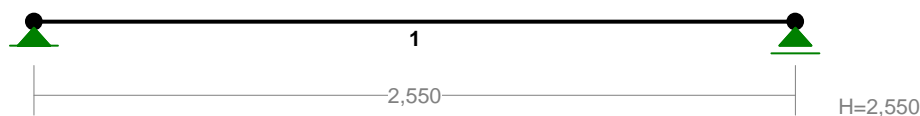
Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 10 SGU-3  $(1+2+4) \cdot 1.00$

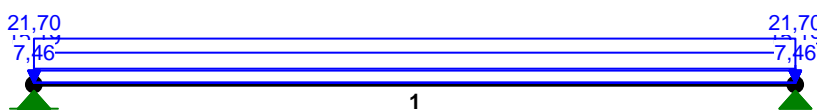
Profil poprawny !!!

## 2.9. Nadproże stalowe otworu projektowanego w istniejącej ścianie wewnętrznej

PRĘTY:



OBCIĄŻENIA:



# W Y N I K I

## Teoria I-go rzędu

**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	0,00	74,64	0,00
	0,50	1,275	<b>47,59*</b>	-0,00	0,00
	1,00	2,550	-0,00	-74,64	0,00

\* = Wartości ekstremalne

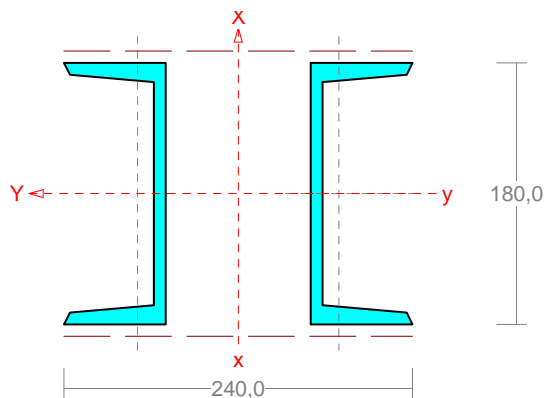
**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,00	74,64	74,64	
2	0,00	74,64	74,64	

### Pręt nr 1

Przekrój: 2 U 180



Wymiary przekroju:

U 180 h=180,0 s=70,0 g=8,0 t=11,0 r=11,0 ex=19,2.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J<sub>xg</sub>=2909,6 J<sub>yg</sub>=2700,0 A=56,00 i<sub>x</sub>=7,2 i<sub>y</sub>=6,9.

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Wytrzymałość f<sub>d</sub>=215 MPa dla g=11,0.

**Siły przekrojowe:**

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: ABCD

N = 0,00 kN,

M<sub>y</sub> = 47,59 kNm, V<sub>x</sub> = -0,00 kN.

Napężenia w skrajnych włóknach: σ<sub>t</sub> = 158,62 MPa σ<sub>c</sub> = -158,62 MPa.

**Napężenia:**

Napężenia w skrajnych włóknach: σ<sub>t</sub> = 158,62 MPa σ<sub>c</sub> = -158,62 MPa.

Napężenia:

- normalne: σ = 0,00 Δσ = 158,62 MPa ψ<sub>oc</sub> = 1,000

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,00 / 1,000 + 158,62 = 158,62 < 215 \text{ MPa}$$

**Nośność przekroju na zginanie:**

- względem osi Y

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 300,0 \times 215 \times 10^{-3} = 64,50 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{47,59}{64,50} = 0,738 < 1$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

- dla zginania względem osi Y:  $V_x = 0,00 < 107,74 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 64,50 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{47,59}{64,50} = 0,738 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi X liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{max} = 4,8 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 2550 / 350 = 7,3 \text{ mm}$$

$$a_{max} = 4,8 < 7,3 = a_{gr}$$

## 2.10. Ławy i stopy fundamentowe

**Grunt:**

Poziom gruntu:  $N_1 = 1,00 \text{ (m)}$

Poziom trzonu słupa:  $N_a = 0,00 \text{ (m)}$

**Piasek średni**

- Poziom gruntu: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.8 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.30
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 66.81 (MPa)
- M: 74.23 (MPa)

**Założenia**

Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020

Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)

**Materiały**

Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa

ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)

Zbrojenie podłużne : typ A-III (RB400)

wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

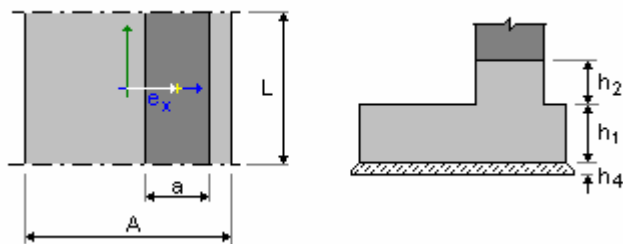
Zbrojenie poprzeczne : typ A-0 (St05)

wytrzymałość charakterystyczna = 220,00 MPa

# 1 Ława fundamentowa: ŁF-1

## 1.1 Dane podstawowe

### 1.1.2 Geometria:



$A$	$= 0,50 \text{ (m)}$	$a$	$= 0,24 \text{ (m)}$
$L$	$= 1,00 \text{ (m)}$		
$h1$	$= 0,35 \text{ (m)}$	$e_x$	$= 0,00 \text{ (m)}$
$h2$	$= 0,00 \text{ (m)}$		
$h4$	$= 0,05 \text{ (m)}$		



$a'$	$= 24,0 \text{ (cm)}$
$c1$	$= 5,0 \text{ (cm)}$
$c2$	$= 5,0 \text{ (cm)}$

### 1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	$N$ (kN)	$F_x$ (kN)	$M_y$ (kN*m)
G1	stałe	1	60,90	0,00	0,00

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca SGN : 1.10G1

Współczynniki obciążeniowe: 1.10 \* ciężar fundamentu  
1.20 \* ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 10,34 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 77,33 \text{ (kN)} \quad M_x = -0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Mimośród działania obciążenia:

$$e_B = 0,00 \text{ (m)} \quad e_L = 0,00 \text{ (m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu:  $B_- = 0,50 \text{ (m)} \quad L_- = 1,00 \text{ (m)}$

Głębokość posadowienia:  $D_{min} = 1,35 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności:

$$N_B = 9.99$$

$$N_C = 34.77$$

$$N_D = 22.52$$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i_B = 1.00$$

$$i_C = 1.00$$

$$i_D = 1.00$$

Parametry geotechniczne:

$c_u = 0.00 \text{ (MPa)}$   $f_u = 31,75$   
 $r_D = 1835.49 \text{ (kG/m}^3\text{)}$   $r_B = 1835.49 \text{ (kG/m}^3\text{)}$   
*Graniczny opór podłoża gruntowego:*  $Q_f = 238,92 \text{ (kN)}$   
*Napężenie w gruncie:*  $0.15 \text{ (MPa)}$   
*Współczynnik bezpieczeństwa:*  $Q_f * m / N_r = 2.503 > 1.1$

### 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

#### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC1

#### 1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

#### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

dolne:

SGN : 1.10G1

$M_y = 1,05 \text{ (kN*m)}$   $A_{sx} = 4,26 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$M_x = 0,00 \text{ (kN*m)}$   $A_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 4,26 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

#### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

##### 2.3.1 Ława

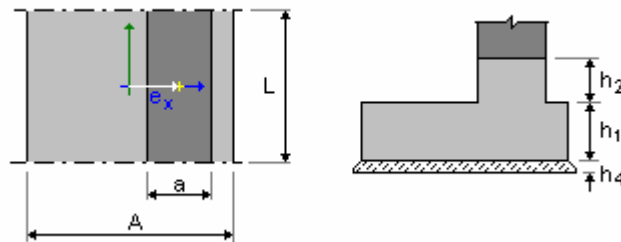
Wzdłuż osi Y:

4 A-III (RB400) #12

## 1 Ława fundamentowa: ŁF-2

### 1.1 Dane podstawowe

#### 1.1.2 Geometria:



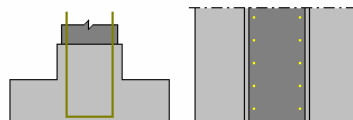
$A = 0,90 \text{ (m)}$   $a = 0,24 \text{ (m)}$

$L = 1,00 \text{ (m)}$

$h_1 = 0,35 \text{ (m)}$   $e_x = 0,00 \text{ (m)}$

$h_2 = 0,00 \text{ (m)}$

$h_4 = 0,05 \text{ (m)}$



$a' = 24,0 \text{ (cm)}$

$c_1 = 5,0 \text{ (cm)}$

$c_2 = 5,0 \text{ (cm)}$

#### 1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
G1 stałe	1		138,20	0,00	0,00

Przypadek	Natura $Q1$ (kN/m <sup>2</sup> )
-----------	-------------------------------------

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.3 Stany graniczne

### Obliczenia naprężeń

*Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne*

*Kombinacja wymiarująca* *SGN: 1.10G1*

Współczynniki obciążeniowe: 1.10 \* ciężar fundamentu  
1.20 \* ciężar gruntu

*Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu*

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 22,76 \text{ (kN)}$

*Obciążenie wymiarujące:*

$$N_r = 174,78 \text{ (kN)} \quad M_x = -0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:  $q_f = 0.24 \text{ (MPa)}$

*Średnie naprężenie pod fundamentem:  $q_0 = 0.19$  (MPa)*

Współczynnik bezpieczeństwa:  $qf \cdot m / q0 = 1.251 > 1$

### 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC1

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

*SGN : 1.10G1*

$$M_y = 8,91 \text{ (kN*m)} \quad A_{sx} = 4,26 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$
$$M_x = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad A_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$
$$A_{s \min} = 4,26 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

#### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

### 2.3.1 Ława

*Dolne:*

Wzdłuż osi  $X$ :

4 A-III (RB400) 12  $l = 0,80 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot -0,38 + 3 \cdot 0,26$

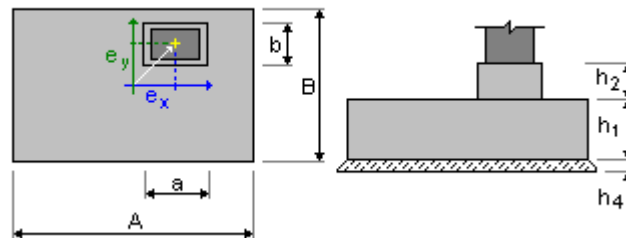
Wzdłuż osi Y:

5 A-III (RB400) 12  $l = 0,90 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot -0,29 + 1 \cdot 0,27 + 1 \cdot 0,03 + 1 \cdot 0,02 + 1 \cdot 0,28$

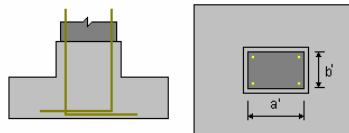
**1 Stopa fundamentowa: STF-1**

### 1.1 Dane podstawowe

### 1.1.2 Geometria:



$A$	$= 1,70 \text{ (m)}$	$a$	$= 0,24 \text{ (m)}$
$B$	$= 1,70 \text{ (m)}$	$b$	$= 0,24 \text{ (m)}$
$h1$	$= 0,35 \text{ (m)}$	$e_x$	$= 0,00 \text{ (m)}$
$h2$	$= 0,00 \text{ (m)}$	$e_y$	$= 0,00 \text{ (m)}$
$h4$	$= 0,05 \text{ (m)}$		



$$a' = 24,0 \text{ (cm)}$$

$$b' = 24,0 \text{ (cm)}$$

$$c1 = 5,0 \text{ (cm)}$$

$$c2 = 5,0 \text{ (cm)}$$

#### 1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	stałe	1	445,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m <sup>2</sup> )
-----------	--------	----------------------------

#### 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

##### 1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca SGN : 1.10G1

Współczynniki obciążeniowe: 1.10 \* ciężar fundamentu

1.20 \* ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 88,47 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 577,97 \text{ (kN)} \quad M_x = -0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:  $q_f = 0,20 \text{ (MPa)}$

Średnie naprężenie pod fundamentem:  $q_0 = 0,20 \text{ (MPa)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $q_f * m / q_0 = 1,013 > 1$

#### 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

##### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC1

##### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : 1.10G1

$$M_y = 54,63 \text{ (kN*m)} \quad A_{sx} = 3,77 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

SGN : 1.10G1

$$M_x = 54,63 \text{ (kN*m)} \quad A_{sy} = 3,77 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 3,77 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

##### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

$$9 \text{ A-III (34GS) } 10 \quad l = 1,60 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,76 + 8 * 0,19$$

Wzdłuż osi Y:

$$9 \text{ A-III (34GS) } 10 \quad l = 1,60 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,76 + 8 * 0,19$$

Przasnysz, marzec 2017 rok

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane  
(Dz. U. z 2016 poz. 290 jt.), niniejszym oświadczam,  
że sporządziłem projekt wykonawczy

**ROZBUDOWY, PRZEBUDOWY I REMONTU BUDYNKU STRAŻNICY  
OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ  
Z PRZEZNACZENIEM NA LOKALNY OŚRODEK KULTURY W OLSZEWCE,**

**inwestor: Gmina Jednoróżec, ul. Odrodzenia 14, 06-323 Jednoróżec  
adres bud.: Olszewka 147, dz. nr ewid. 251/1, 251/3, gmina Jednoróżec**

zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Sprawdzający:

Przasnysz, marzec 2017 rok