



BIURO PROJEKTOWE  
„DELTA” s.c.  
85-129 BYDGOSZCZ, ul. Poznańska 27/3  
tel. (52) 321 25 84, 602 239 750  
NIP 953-252-19-51

---

NR REJESTRU 0066-2022

## **KONSTRUKCJA**

Nazwa obiektu: **Hala produkcyjno-magazynowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zapleczem socjalno-biurowym**

Adres obiektu: działka nr 252/5  
Obr. ewidencyjny: [0005] Sępólno Krajeńskie nr 5  
Jedn. ewid.: [041302\_4] Sępólno Krajeńskie M

Kategoria obiektu: Kategoria XVIII (obiekt produkcyjno - magazynowy)

Inwestor: **.mdd sp. z o.o.**  
Koronowska 22, Sępólno Krajeńskie  
89 – 400 Sępólno Krajeńskie

Nazwa obiektu: **Hala produkcyjno-magazynowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zapleczem socjalno-biurowym**

---

---

|   |          |
|---|----------|
| <b>KONSTRUKCJA.....</b>   | <b>1</b> |
| <b>1. Dane ogólne .....</b>   | <b>4</b> |
| 1.1. Charakterystyka konstrukcji .....  | 4        |
| 1.2. Użyte materiały .....  | 4        |
| 1.3. Wykaz norm użytych w opracowaniu.....                                      | 4        |
| <b>2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie ram hali magazynowej.....</b>         | <b>5</b> |
| 2.1. Obliczanie .....   | 5        |
| 2.1.1. Obciążenie śniegiem .....  | 5        |
| 2.1.2. Obciążenie wiatrem .....   | 6        |
| 2.1.3. Obciążenia użytkowe dachów oraz obciążenia podwieszane.....              | 7        |
| 2.1.4. Obciążenia dodatkowe fotowoltaiką.....                                   | 7        |
| 2.1.5. Obciążenie stałe .....   | 8        |
| 2.2. Wymiarowanie układu poprzecznego w osi 1-16.....                           | 9        |
| 2.2.1. Schemat statyczny .....  | 9        |
| 2.2.1. Słupy żelbetowe prefabrykowane 40,0 x 40,0.....                          | 10       |
| 2.2.2. Podciąg żelbetowy prefabrykowany 40,0 x 80,0.....                        | 10       |
| 2.2.3. Stopa fundamentowa 3,50 x 2,40 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8) .....          | 11       |
| 2.2.4. Stopa fundamentowa 3,00 x 2,40 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8) .....          | 12       |
| 2.2.5. Stopa fundamentowa 2,40 x 2,40 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8) .....          | 13       |
| 2.2.1. Dźwigar kratowy .....  | 14       |
| 2.3. Wymiarowanie układu poprzecznego w osi 16'-28 i 29-37.....                 | 15       |
| 2.3.1. Schemat statyczny .....  | 15       |
| 2.3.1. Słupy stalowy HEA 400 .....  | 15       |
| 2.3.2. Słupy stalowy HEA 240 – część socjalno - biurowa.....                    | 16       |
| 2.3.3. Słupy stalowy HEA 240 – ściany szczytowe.....                            | 16       |
| 2.3.4. Stopa fundamentowa 2,00 x 2,00 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8) .....          | 17       |
| 2.3.5. Stopa fundamentowa 4,00 x 3,00 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8) .....          | 18       |
| 2.3.6. Dźwigar kratowy .....  | 19       |
| 2.4. Wymiarowanie układu poprzecznego w osi 37-42.....                          | 20       |
| 2.4.1. Schemat statyczny .....  | 20       |
| 2.4.2. Słupy stalowy HEA 340 .....  | 20       |
| 2.4.3. Słupy stalowy HEA 340 - ściana szczytowa oś 41 + oparcie antresoli ..... | 20       |
| 2.4.4. Słupy stalowy HEA 240 – ściany szczytowe oś 37 .....                     | 20       |
| 2.4.5. Stopa fundamentowa 2,40 x 2,40 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8) .....          | 21       |

---

---

|               |   |           |
|---------------|---|-----------|
| <b>2.4.6.</b> | <b>Stopa fundamentowa 3,50 x 2,40 x 0,50 (kominiek 0,8 x 0,8)</b> ..... | <b>22</b> |
| <b>2.4.7.</b> | <b>Dźwigar kratowy</b> .....  | <b>23</b> |
| <b>2.4.8.</b> | <b>Podciąg HEA 500</b> .....  | <b>23</b> |
| 2.5.          | Podwalina gr. 15cm .....  | 24        |
| 2.6.          | Mury oporowe gr. 20 cm.....   | 24        |
| <b>3.</b>     | <b>Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</b> .....      | <b>24</b> |

---

## **1. Dane ogólne**

### ***1.1. Charakterystyka konstrukcji***

Przedmiotem inwestycji jest budowa hali produkcyjno – magazynowej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną tj. wewnętrzna instalacja wodno – kanalizacyjna, hydrantowa instalacja przeciwpożarowa, ogrzewania, wentylacji mechanicznej, instalacja kanalizacji deszczowej oraz instalacja elektryczna i zapleczem socjalno – biurowym. Obiekt powstanie w miejscowości Sępólno Krajeńskie na działce 252/5, obr. Sępólno Krajeńskie jedn. ewid. Sępólno Krajeńskie. W ramach inwestycji zrealizowane zostaną doziemne instalacja kanalizacji sanitarnej, wodociągowej, deszczowej, ciepłowniczej oraz wewnętrzna linia zasilająca obiekt WLZ.

### ***1.2. Użyte materiały***

- Beton C30/37
- A-IIIN RB500W
- Stal konstrukcyjna S355

### ***1.3. Wykaz norm użytych w opracowaniu***

|                |   |
|----------------|---|
| PN-EN 1990     | Podstawy projektowania konstrukcji  |
| PN-EN 1991-1-3 | Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-3: Obciążenie śniegiem                        |
| PN-EN 1991-1-4 | Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-4: Obciążenia wiatru                          |
| PN-EN 1992-1-1 | Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków  |
| PN-EN 1993-1-1 | Projektowanie konstrukcji stalowych. część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków |
| PN-EN 1993-1-8 | Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów                |

---

## 2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie ram hali magazynowej

### 2.1. Obliczanie

#### 2.1.1. Obciążenie śniegiem

Przyjęto obciążenie charakterystyczne śniegiem  $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,006 \cdot 136 - 0,6 \leq 1,2$   
 $s_k = 1,2 \frac{kN}{m^2}$  co odpowiada lokalizacji w strefie 3 obciążenia śniegiem.

- Charakterystyczne obciążenie śniegiem:

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s_k = 1,20 \quad C_e = 1,0 \quad C_t = 1,0$$

$$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,20 = 0,96 \frac{kN}{m^2}$$

$$s_k = s \cdot a = 0,96 \cdot 6,0 m = 5,76 \frac{kN}{m}$$

---

### 2.1.2. Obciążenie wiatrem

Projektowany obiekt znajduje w 1 strefie obciążenia wiatrem oraz 3 kategorii terenu. Kąt nachylenia połaci dachowej  $<5^\circ$ , dach płaski. Typ dachu z bez attyk.

- Bazowa prędkość wiatru

$$v_b = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 22,0 = 22,0 \frac{m}{s}$$

- Chropowatość terenu

$$c_r(z) = 0,8 \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0,19} = 0,8 \cdot \left(\frac{12,97}{10}\right)^{0,19} = 0,84$$

- Średnia prędkość wiatru

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 0,84 \cdot 1,0 \cdot 22,0 = 18,48 \frac{m}{s}$$

- Turbulencje wiatru

$$I_v(z) = \frac{1,0}{1,0 \cdot \ln\left(\frac{12,97}{0,3}\right)} = 0,27$$

- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot 0,27] \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 18,48^2 = 0,62 \frac{kN}{m^2}$$

#### Wiatr kierunek $\Phi=0^\circ$ wiatr wieje prostopadle do ściany podłużnej

Tab.2.1. Obciążenie wiatrem połaci dachowej kierunek  $\Phi=0^\circ$

| Pole | Ssanie ( $C_{pe,10} \cdot q_{p(z)} \cdot L$ )    | Parcie ( $C_{pe,10} \cdot q_{p(z)} \cdot L$ )  |
|------|--|--|
| F    | $-1,4 \cdot 0,62 \cdot 6,0 = -5,21 \frac{kN}{m}$ | —  |
| G    | $-0,9 \cdot 0,62 \cdot 6,0 = -3,35 \frac{kN}{m}$ | —  |
| H    | $-0,7 \cdot 0,62 \cdot 6,0 = -2,61 \frac{kN}{m}$ | —  |
| I    | $-0,2 \cdot 0,52 \cdot 6,0 = -0,74 \frac{kN}{m}$ | $0,2 \cdot 0,62 \cdot 6,0 = 0,74 \frac{kN}{m}$ |

Tab.2.2. Obciążenie wiatrem ścian pionowych kierunek  $\Phi=0^\circ$ 

| Pole | Ssanie ( $C_{pe,10} \cdot q_{p(z)}$ )            | Parcie ( $C_{pe,10} \cdot q_{p(z)}$ )          |
|------|--|--|
| D    | –  | $0,8 \cdot 0,62 \cdot 6,0 = 2,98 \frac{kN}{m}$ |
| E    | $-0,5 \cdot 0,62 \cdot 6,0 = -1,86 \frac{kN}{m}$ | –  |

Tab.2.3. Obciążenie wiatrem ścian pionowych kierunek  $\Phi=0^\circ$ 

| Pole | Ssanie ( $C_{pe,10} \cdot q_{p(z)}$ )    | Parcie ( $C_{pe,10} \cdot q_{p(z)}$ ) |
|------|--|---------------------------------------|
| A    | $-1,2 \cdot 0,62 = -0,74 \frac{kN}{m^2}$ | -                                     |
| B    | $-0,8 \cdot 0,62 = -0,50 \frac{kN}{m^2}$ | -                                     |
| C    | $-0,5 \cdot 0,62 = -0,31 \frac{kN}{m^2}$ | -                                     |

### 2.1.3. Obciążenia użytkowe dachów oraz obciążenia podwieszane

Wartość charakterystycznych obciążeń użytkowych równomiernie rozłożonych dla dachów bez dostępu z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw (H)

$$p_{k1} = 0,4 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,5$$

$$p_{k1} = 0,4 \cdot 6,0 = 2,4 \text{ kN/m}$$

Obciążenia podwieszane przyjęto jako zmienne elementy instalacji oraz architektury

$$p_{k2} = 0,17 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,5$$

$$p_{k2} = 0,17 \cdot 6,0 = 1,02 \text{ kN/m}$$

### 2.1.4. Obciążenia dodatkowe fotowoltaiką

Przyjęto możliwość montażu fotowoltaiki:

$$g_{k1} = 0,3 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,35$$

$$g_{k1} = 0,3 \cdot 6,0 = 1,8 \text{ kN/m}$$

**2.1.5. Obciążenie stałe**

Tab.2.5. Obciążenia stałe

| Pozycja obliczeń   | Obciążenie charakterystyczne $\frac{kN}{m^2}$ | Współczynnik obciążeń $\gamma_G$ | Obciążenie obliczeniowe $\frac{kN}{m^2}$ |
|--|---|----------------------------------|--|
| Blacha trapezowa – warstwa wykończeniowa T40 gr. 0,50 mm       | 0,04  | 1,35                             | 0,05                                     |
| Wełna mineralna np. MONROCK MAX gr. 25,0 cm NRO<br>1,30 · 0,25 | 0,33  | 1,35                             | 0,45                                     |
| Blacha trapezowa T 150 gr. 1,15mm                              | 0,15  | 1,35                             | 0,20                                     |

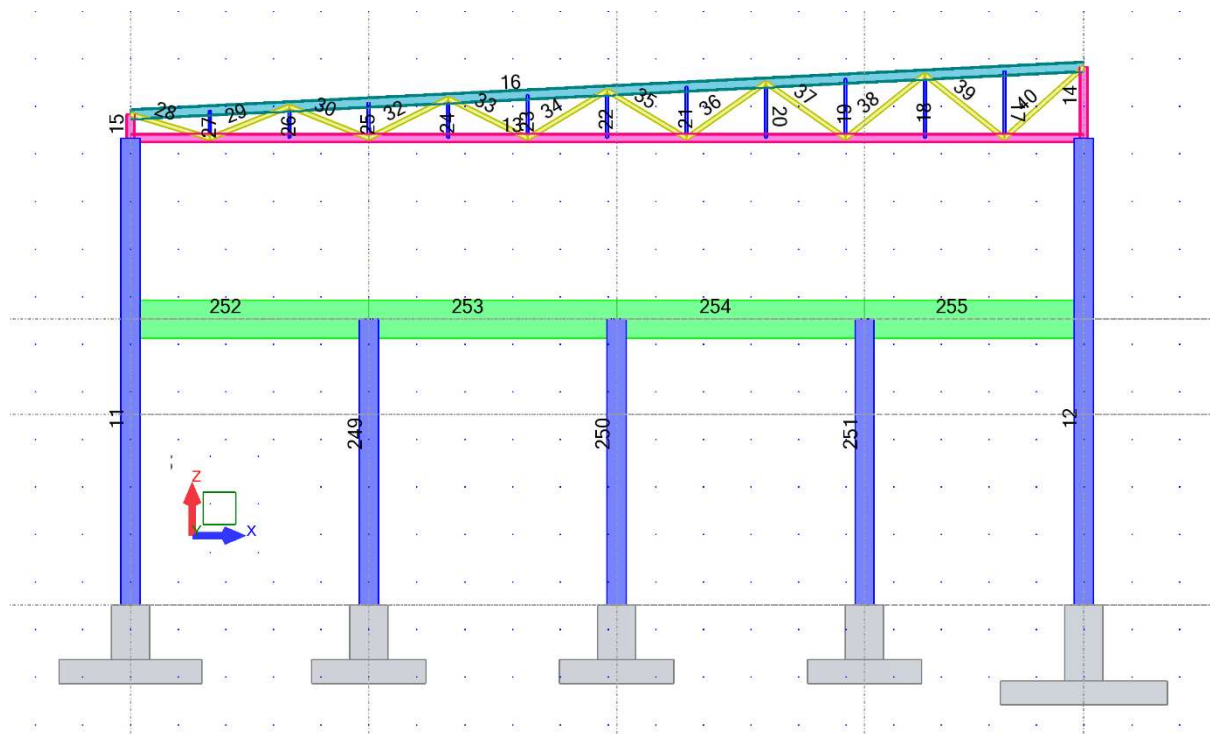
$$g_{k2} = 0,52 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k2} = 0,52 \cdot 6,0 = 3,12 \text{ kN/m}$$



## 2.2. Wymiarowanie układu poprzecznego w osi 1-16

### 2.2.1. Schemat statyczny



Rys. Schemat statyczny i numeracja prętów układu poprzecznego

Do obliczeń przyjęto układ prętowy składający się z słupów żelbetowych C30/37 40,0 x 40,0 cm prefabrykowanych utwierdzonych w fundamencie oraz opartych na nich przegubowo dźwigarów kratowych. Konstrukcję stalową – dźwigar kratowy zaprojektowano ze stali S355.

Konstrukcję antresoli zaprojektowano z podciągów prefabrykowanych C30/37 o wymiarach 40,0 x 80,0 cm opartych przegubowo na krótkich wspornikach. Konstrukcję stropu antresoli w osiach 1-3 przewidziano na obciążenie użytkowe 5,0 kN/m<sup>2</sup>. Na podciągach opierać stropy ze sprężonych płyt kanałowych 32,5.

Pomiędzy poszczególnych układami poprzecznymi wykonać podkonstrukcję do montażu płyt warstwowych z profili RK 100x100x5 w rozstawie maksymalnym 2,0 m. Wykonać podkonstrukcję do montażu stolarki z profili RK100x100x5.

**Ze względu na skomplikowany układ konstrukcyjny niezbędne jest opracowanie projektu wykonawczego.**

### 2.2.1. Słupy żelbetowe prefabrykowane 40,0 x 40,0

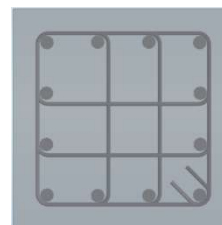
Słupy żelbetowe prefabrykowane z betonu klasy C30/37, klasa środowiska XC1, klasa konstrukcji S4, otulina do zbrojenie podłużnego 40mm, otulina od osi zbrojenia podłużnego z uwagi na odporność ogniową R120 a=50mm.

#### Pręty główne:

- \* Pręty główne (A-IIIN (RB500W)):  
4  $\varnothing$ 25

#### Zbrojenie poprzeczne:

- \* Strzemiona i szpilki: (A-IIIN (RB500W)):  
 $\varnothing$ 8



#### WYTYCZNE

Słup wykonać jako żelbetowy, prefabrykowany utwierdzony w fundamencie o wymiarach 40,0 x 40,0 cm z betonu C30/37, zbrojony 12 prętami  $\varnothing$ 25 mm ze stali A-IIIN, strzemiona i szpilki z prętów  $\varnothing$ 8 ze stali A-IIIN co 25,0 cm. W odległości 80,0 cm od podpory strzemiona co 20,0 cm.

### 2.2.2. Podciągi żelbetowe prefabrykowane 40,0 x 80,0

Podciąg żelbetowy prefabrykowany z betonu klasy C30/37, klasa środowiska XC1, klasa konstrukcji S4, otulina do zbrojenie podłużnego 30 mm. Podciągi oparte przegubowo na krótkich wspornikach słupów.

#### Pręty główne:

- \* Pręty główne (A-IIIN (RB500W)):  
4  $\varnothing$ 20 - góra  
4  $\varnothing$ 20 - dołem  
2  $\varnothing$ 20 - pręty pośrednie w środku wysokości przekroju

#### Zbrojenie poprzeczne:

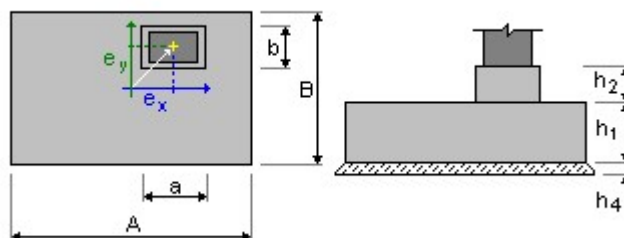
- \* Strzemiona i szpilki: (A-IIIN (RB500W)):  
 $\varnothing$ 8



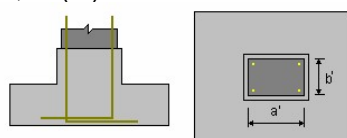
#### WYTYCZNE

Podciąg wykonać jako żelbetowy, prefabrykowany przegubowo oparty na krótkich wspornikach o wymiarach 40,0 x 80,0 cm z betonu C30/37, zbrojony 10 prętami  $\varnothing$ 20 mm ze stali A-IIIN, strzemiona i szpilki z prętów  $\varnothing$ 8 ze stali A-IIIN co 20,0 cm. W odległości 120,0 cm od podpory strzemiona co 10,0 cm.

### 2.2.3. Stopa fundamentowa 3,50 x 2,40 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8)



|    |            |                |            |
|----|------------|----------------|------------|
| A  | = 3,50 (m) | a              | = 0,80 (m) |
| B  | = 2,40 (m) | b              | = 0,80 (m) |
| h1 | = 0,50 (m) | e <sub>x</sub> | = 0,00 (m) |
| h2 | = 1,60 (m) | e <sub>y</sub> | = 0,00 (m) |
| h4 | = 0,10 (m) |                |            |



|                   |             |
|-------------------|-------------|
| a'                | = 40,0 (cm) |
| b'                | = 40,0 (cm) |
| c <sub>nom1</sub> | = 5,0 (cm)  |
| c <sub>nom2</sub> | = 5,0 (cm)  |

#### **WYTYCZNE**

Stopę wykonać jako żelbetową, monolityczną z betonu C30/37. Przyjęto zbrojenie na dwóch kierunkach dołem z prętów  $\phi 16$  mm ze stal A-IIIIN. Otulina zbrojenia 5,0 cm. Górą siatka z prętów  $\phi 16$  ze stal A-IIIIN. Wykonać zbrojenie trzonu słupa pręty główne  $\phi 12$  mm ze stal A-IIIIN łączniki  $\phi 6$ . Stopę posadzić na gruncie o nienaruszonej strukturze za pośrednictwem poduszki z chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm.

#### **Stopa:**

##### **Dolne:**

Wzdłuż osi X:

9 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 3,38 (m) e = 1\*-0,99 + 8\*0,25

Wzdłuż osi Y:

14 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 2,28 (m) e = 1\*-1,62 + 13\*0,25

##### **Górne:**

Wzdłuż osi X:

9 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 3,38 (m) e = 1\*-0,99 + 8\*0,25

Wzdłuż osi Y:

14 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 2,28 (m) e = 1\*-1,62 + 13\*0,25

#### **Trzon**

##### **Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:

2 A-IIIIN (RB500W) 12 l = 5,30 (m) e = 1\*-0,31 + 1\*0,63

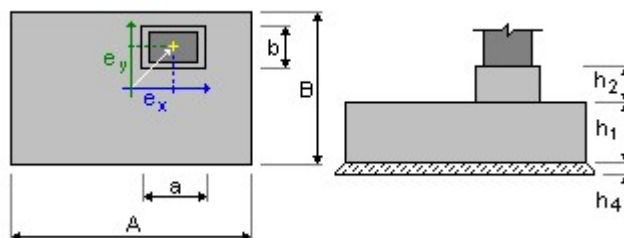
Wzdłuż osi Y:

6 A-IIIIN (RB500W) 12 l = 5,35 (m) e = 1\*-0,31 + 5\*0,13

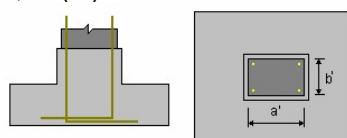
##### **Zbrojenie poprzeczne**

8 A-IIIIN (RB500W) 6 l = 2,82 (m) e = 1\*0,82 + 5\*0,20 + 2\*0,09

### 2.2.4. Stopa fundamentowa 3,00 x 2,40 x 0,50 (kominiek 0,8 x 0,8)



|                |            |                |            |
|----------------|------------|----------------|------------|
| A              | = 3,00 (m) | a              | = 0,80 (m) |
| B              | = 2,40 (m) | b              | = 0,80 (m) |
| h <sub>1</sub> | = 0,50 (m) | e <sub>x</sub> | = 0,00 (m) |
| h <sub>2</sub> | = 1,15 (m) | e <sub>y</sub> | = 0,00 (m) |
| h <sub>4</sub> | = 0,10 (m) |                |            |



|                   |             |
|-------------------|-------------|
| a'                | = 40,0 (cm) |
| b'                | = 40,0 (cm) |
| c <sub>nom1</sub> | = 5,0 (cm)  |
| c <sub>nom2</sub> | = 5,0 (cm)  |

#### **WYTYCZNE**

Stopę wykonać jako żelbetową, monolityczną z betonu C30/37. Przyjęto zbrojenie na dwóch kierunkach dołem z prętów  $\phi 16$  mm ze stal A-IIIIN. Otulina zbrojenia 5,0 cm. Górą siatka z prętów  $\phi 16$  ze stal A-IIIIN. Wykonać zbrojenie trzonu słupa pręty główne  $\phi 12$  mm ze stal A-IIIIN łączniki  $\phi 6$ . Stopę posadzić na gruncie o nienaruszonej strukturze za pośrednictwem poduszki z chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm.

#### **Stopa:**

##### **Dolne:**

Wzdłuż osi X:

9 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 2,88 (m) e = 1\*-0,99 + 8\*0,25

Wzdłuż osi Y:

12 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 2,28 (m) e = 1\*-1,37 + 11\*0,25

##### **Górne:**

Wzdłuż osi X:

9 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 2,88 (m) e = 1\*-0,99 + 8\*0,25

Wzdłuż osi Y:

12 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 2,28 (m) e = 1\*-1,37 + 11\*0,25

#### **Trzon**

##### **Zbrojenie podłużne**

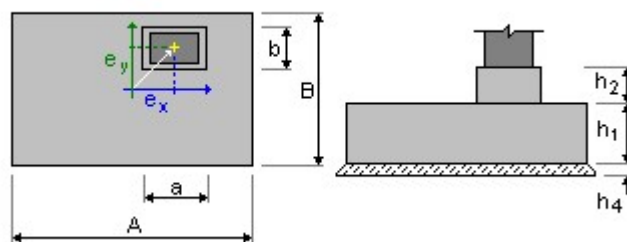
Wzdłuż osi X:

2 A-IIIIN (B500SP) 12 l = 4,39 (m) e = 1\*-0,31 + 1\*0,61

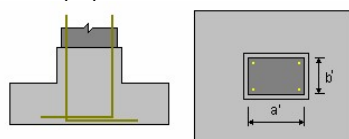
Wzdłuż osi Y:

|                             |                        |  |
|-----------------------------|------------------------|--|
| 6 A-IIIN (B500SP) 12        | $l = 4,44 \text{ (m)}$ | $e = 1 \cdot 0,31 + 5 \cdot 0,12$                |
| <b>Zbrojenie poprzeczne</b> |                        |  |
| 8 A-IIIN (B500SP) 8         | $l = 2,82 \text{ (m)}$ | $e = 1 \cdot 0,36 + 5 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$ |

### 2.2.5. Stopa fundamentowa 2,40 x 2,40 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8)



|    |            |       |            |
|----|------------|-------|------------|
| A  | = 2,40 (m) | a     | = 0,80 (m) |
| B  | = 2,40 (m) | b     | = 0,80 (m) |
| h1 | = 0,50 (m) | $e_x$ | = 0,00 (m) |
| h2 | = 1,15 (m) | $e_y$ | = 0,00 (m) |
| h4 | = 0,10 (m) |       |            |



|            |             |
|------------|-------------|
| $a'$       | = 40,0 (cm) |
| $b'$       | = 40,0 (cm) |
| $c_{nom1}$ | = 5,0 (cm)  |
| $c_{nom2}$ | = 5,0 (cm)  |

### WYTYCZNE

Stopę wykonać jako żelbetową, monolityczną z betonu C30/37. Przyjęto zbrojenie na dwóch kierunkach dołem z prętów  $\phi 16$  mm ze stal A-IIIN. Otulina zbrojenia 5,0 cm. Górą siatka z prętów  $\phi 16$  ze stal A-IIIN. Wykonać zbrojenie trzonu słupa pręty główne  $\phi 12$  mm ze stal A-IIIN łączniki  $\phi 6$ . Stopę posadzić na gruncie o nienaruszonej strukturze za pośrednictwem poduszki z chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm.

#### **Stopa:**

##### **Dolne:**

Wzdłuż osi X:

|                      |                        |                                   |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 9 A-IIIN (RB500W) 16 | $l = 2,28 \text{ (m)}$ | $e = 1 \cdot 0,99 + 8 \cdot 0,25$ |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------|

Wzdłuż osi Y:

|                      |                        |                                   |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 9 A-IIIN (RB500W) 16 | $l = 2,28 \text{ (m)}$ | $e = 1 \cdot 0,99 + 8 \cdot 0,25$ |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------|

##### **Górne:**

Wzdłuż osi X:

|                      |                        |                                   |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 9 A-IIIN (RB500W) 16 | $l = 2,28 \text{ (m)}$ | $e = 1 \cdot 0,99 + 8 \cdot 0,25$ |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------|

Wzdłuż osi Y:

|                      |                        |                                   |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 9 A-IIIN (RB500W) 16 | $l = 2,28 \text{ (m)}$ | $e = 1 \cdot 0,99 + 8 \cdot 0,25$ |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------|

**Trzon****Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:

$$4 \text{ A-IIIIN (B500SP) } 12 \quad l = 4,39 \text{ (m)} \quad e = 1^* - 0,31 + 3^* 0,20$$

Wzdłuż osi Y:

$$3 \text{ A-IIIIN (B500SP) } 12 \quad l = 4,44 \text{ (m)} \quad e = 1^* - 0,31 + 2^* 0,31$$

**Zbrojenie poprzeczne**

$$8 \text{ A-IIIIN (B500SP) } 8 \quad l = 2,82 \text{ (m)} \quad e = 1^* 0,36 + 5^* 0,20 + 2^* 0,09$$

**2.2.1. Dźwigar kratowy**

Do obliczeń przyjęto układ prętowy składający się z słupów żelbetowych prefabrykowanych utwierdzonych w fundamencie oraz opartych na nich przegubowo dźwigarów kratowych. Konstrukcję stalową – dźwigar kratowy zaprojektowano ze stali S355. W miejscach wskazanych na rysunkach wykonać stężenia podłużne przeciw skrętne z prętów fi 16, stężenia pościowe poprzeczne typu X oraz tężniki pionowe ścian.

|    |              |              |       |       |       |      |           |      |        |      |           |
|----|--------------|--------------|-------|-------|-------|------|-----------|------|--------|------|-----------|
| 13 | Pret KRATA p | HEA 200      | S 355 | 20.12 | 33.40 | 0.60 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.62 | 32 KOMB22 |
| 14 | Pret KRATA 1 | HEA 200      | S 355 | 18.11 | 30.06 | 0.20 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.02 | 32 KOMB22 |
| 15 | Pret KRATA 1 | HEA 200      | S 355 | 6.04  | 10.02 | 0.38 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.03 | 32 KOMB22 |
| 16 | Pret KRATA p | HEA 240      | S 355 | 16.60 | 27.78 | 0.58 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.62 | 32 KOMB22 |
| 17 | Pret KRATA 1 | RK 60x60x5   | S 355 | 63.47 | 63.47 | 0.11 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 44 KOMB34 |
| 18 | Pret KRATA 1 | RK 60x60x5   | S 355 | 59.74 | 59.74 | 0.01 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 40 KOMB30 |
| 19 | Pret KRATA 1 | RK 60x60x5   | S 355 | 56.00 | 56.00 | 0.09 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 30 KOMB20 |
| 20 | Pret KRATA 2 | RK 60x60x5   | S 355 | 52.27 | 52.27 | 0.01 | 25 KOMB15 | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 30 KOMB20 |
| 21 | Pret KRATA 2 | RK 60x60x5   | S 355 | 48.54 | 48.54 | 0.11 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 29 KOMB19 |
| 22 | Pret KRATA 2 | RK 60x60x5   | S 355 | 44.80 | 44.80 | 0.01 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 30 KOMB20 |
| 23 | Pret KRATA 2 | RK 60x60x5   | S 355 | 41.07 | 41.07 | 0.12 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 29 KOMB19 |
| 24 | Pret KRATA 2 | RK 60x60x5   | S 355 | 37.33 | 37.33 | 0.02 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 31 KOMB21 |
| 25 | Pret KRATA 2 | RK 60x60x5   | S 355 | 33.60 | 33.60 | 0.12 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 30 KOMB20 |
| 26 | Pret KRATA 2 | RK 60x60x5   | S 355 | 29.87 | 29.87 | 0.01 | 25 KOMB15 | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 35 KOMB25 |
| 27 | Pret KRATA 2 | RK 60x60x5   | S 355 | 26.13 | 26.13 | 0.10 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 44 KOMB34 |
| 28 | Pret KRATA 2 | RK 100x100x6 | S 355 | 45.62 | 45.62 | 0.58 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.02 | 32 KOMB22 |
| 29 | Pret KRATA 2 | RK 100x100x6 | S 355 | 47.04 | 47.04 | 0.64 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.07 | 32 KOMB22 |
| 30 | Pret KRATA 3 | RK 100x100x6 | S 355 | 47.08 | 47.08 | 0.31 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.07 | 32 KOMB22 |
| 32 | Pret KRATA 3 | RK 100x100x6 | S 355 | 48.82 | 48.82 | 0.19 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.05 | 32 KOMB22 |
| 33 | Pret KRATA 3 | RK 100x100x6 | S 355 | 48.88 | 48.88 | 0.08 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.06 | 32 KOMB22 |
| 34 | Pret KRATA 3 | RK 100x100x6 | S 355 | 50.92 | 50.92 | 0.11 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.04 | 32 KOMB22 |
| 35 | Pret KRATA 3 | RK 100x100x6 | S 355 | 50.99 | 50.99 | 0.22 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.04 | 32 KOMB22 |
| 36 | Pret KRATA 3 | RK 100x100x6 | S 355 | 53.30 | 53.30 | 0.24 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.02 | 32 KOMB22 |
| 37 | Pret KRATA 3 | RK 100x100x6 | S 355 | 53.37 | 53.37 | 0.35 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.02 | 32 KOMB22 |
| 38 | Pret KRATA 3 | RK 100x100x6 | S 355 | 55.91 | 55.91 | 0.33 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 32 KOMB22 |
| 39 | Pret KRATA 3 | RK 100x100x6 | S 355 | 56.00 | 56.00 | 0.47 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 29 KOMB19 |
| 40 | Pret KRATA 4 | RK 100x100x6 | S 355 | 58.78 | 58.78 | 0.40 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.02 | 32 KOMB22 |

## 2.3. Wymiarowanie układu poprzecznego w osi 16'-28 i 29-37

### 2.3.1. Schemat statyczny



Rys. Schemat statyczny i numeracja prętów układu poprzecznego 16'-28

Do obliczeń przyjęto układ prętowy składający się z słupów stalowych utwierdzonych w fundamencie oraz opartych na nich przegubowo dźwigarów kratowych. Konstrukcję stalową zaprojektowano ze stali S355.

Pomiędzy poszczególnych układami poprzecznymi wykonać podkonstrukcję do montażu płyt warstwowych z profili RK 100x100x5 w rozstawie maksymalnym 2,0 m. Wykonać podkonstrukcję do montażu stolarki z profili RK100x100x5.

**Ze względu na skomplikowany układ konstrukcyjny niezbędne jest opracowanie projektu wykonawczego.**

#### 2.3.1. Słupy stalowy HEA 400

Słup stalowy HEA 400 utwierdzony w fundamencie, zaprojektowany ze stali S355. Na słupie przewidziano krótkie wsporniki do oparcia belki podsuhnicowej (**suhwnica oraz belka podsuhnicowa nie objęta opracowaniem**).

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: SS-EN 1993-1:2005/BFS 2019:1 EKS 11, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 126

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 1.00$   $L = 6.50$  m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10030 Snow + reduced wind left Cpe min new + C21 (101+102+106+107)\*1.15 + (201+202)\*1.50+301\*0.90+301\*1.35

MATERIAŁ:

S 355 ( S 355 )  $f_y = 355.00$  MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 400

|                |                                     |                                    |                                |
|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| $h = 39.0$ cm  | $gM0 = 1.00$                        | $gM1 = 1.00$                       |                                |
| $b = 30.0$ cm  | $A_y = 126.20$ cm <sup>2</sup>      | $A_z = 57.33$ cm <sup>2</sup>      | $A_x = 158.98$ cm <sup>2</sup> |
| $t_w = 1.1$ cm | $I_y = 45069.40$ cm <sup>4</sup>    | $I_z = 8563.83$ cm <sup>4</sup>    | $I_x = 191.00$ cm <sup>4</sup> |
| $t_f = 1.9$ cm | $W_{ply} = 2561.97$ cm <sup>3</sup> | $W_{plz} = 872.88$ cm <sup>3</sup> |                                |

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

|                         |                              |                           |  |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------|--|
| $N_{Ed} = 390.38$ kN    | $M_{y,Ed} = 192.90$ kN*m     |                           |  |
| $N_{c,Rd} = 5643.72$ kN | $M_{y,Ed,max} = 192.90$ kN*m |                           |  |
| $N_{b,Rd} = 906.33$ kN  | $M_{y,c,Rd} = 909.50$ kN*m   | $V_{z,Ed} = 31.78$ kN     |  |
|                         | $M_{N,y,Rd} = 909.50$ kN*m   | $V_{z,c,Rd} = 1174.99$ kN |  |
|                         | $M_{b,Rd} = 864.63$ kN*m     |                           |  |

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

|                       |                         |                    |                    |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| $z = 0.00$            | $M_{cr} = 1742.13$ kN*m | Krzywa LT - b      | $XLT = 0.86$       |
| $L_{cr,upp} = 6.50$ m | $\lambda_{m,LT} = 0.72$ | $\eta_{LT} = 0.75$ | $XLT_{mod} = 0.95$ |

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| $L_y = 6.50$ m         | $\lambda_{m,y} = 1.01$ |
| $L_{cr,y} = 12.99$ m   | $\chi_y = 0.66$        |
| $\lambda_{ny} = 77.18$ | $\chi_{yy} = 1.21$     |



względem osi z:

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| $L_z = 6.50$ m          | $\lambda_{m,z} = 2.32$ |
| $L_{cr,z} = 12.99$ m    | $\chi_z = 0.16$        |
| $\lambda_{mz} = 177.06$ | $\chi_{zy} = 0.56$     |

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.07 < 1.00$  (6.2.4.(1))  
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.21 < 1.00$  (6.2.5.(1))  
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.03 < 1.00$  (6.2.6.(1))

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$\lambda_{m,y} = 77.18 < \lambda_{m,y,max} = 210.00$   $\lambda_{m,z} = 177.06 < \lambda_{m,z,max} = 210.00$  STABILNY

$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.22 < 1.00$  (6.3.2.1.(1))

$N_{Ed}/(\chi_y \cdot N_{Rk}/gM1) + \chi_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.37 < 1.00$  (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(\chi_z \cdot N_{Rk}/gM1) + \chi_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.56 < 1.00$  (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY): Nie analizowano



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.8$  cm  $< v_{x,max} = L/400.00 = 1.6$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 504 C24

### 2.3.2. Słupy stalowy HEA 240 – część socjalno - biurowa

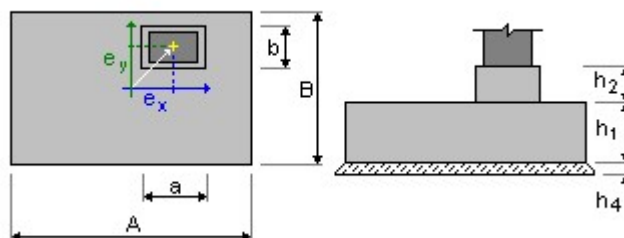
Słup stalowy HEA 240 utwierdzony w fundamencie, zaprojektowany ze stali S355.

### 2.3.3. Słupy stalowy HEA 240 – ściany szczytowe

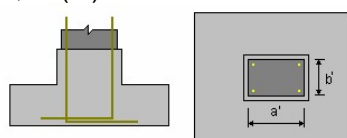
Słup stalowy HEA 240 utwierdzony w fundamencie, zaprojektowany ze stali S355.



### 2.3.4. Stopa fundamentowa 2,00 x 2,00 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8)



|                |            |                |            |
|----------------|------------|----------------|------------|
| A              | = 2,00 (m) | a              | = 0,80 (m) |
| B              | = 2,00 (m) | b              | = 0,80 (m) |
| h <sub>1</sub> | = 0,50 (m) | e <sub>x</sub> | = 0,00 (m) |
| h <sub>2</sub> | = 1,15 (m) | e <sub>y</sub> | = 0,00 (m) |
| h <sub>4</sub> | = 0,10 (m) |                |            |



|                   |             |
|-------------------|-------------|
| a'                | = 23,0 (cm) |
| b'                | = 24,0 (cm) |
| c <sub>nom1</sub> | = 5,0 (cm)  |
| c <sub>nom2</sub> | = 5,0 (cm)  |

#### **WYTYCZNE**

Stopę wykonać jako żelbetową, monolityczną z betonu C30/37. Przyjęto zbrojenie na dwóch kierunkach dołem z prętów  $\phi 16$  mm ze stal A-IIIIN. Otulina zbrojenia 5,0 cm. Górą siatka z prętów  $\phi 16$  ze stal A-IIIIN. Wykonać zbrojenie trzonu słupa pręty główne  $\phi 12$  mm ze stal A-IIIIN łączniki  $\phi 6$ . Stopę posadzić na gruncie o nienaruszonej strukturze za pośrednictwem poduszki z chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm.

#### **Stopa:**

##### **Dolne:**

Wzdłuż osi X:

8 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 1,88 (m) e = 1\*0,87 + 7\*0,25

Wzdłuż osi Y:

8 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 1,88 (m) e = 1\*0,87 + 7\*0,25

##### **Górne:**

Wzdłuż osi X:

8 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 1,88 (m) e = 1\*0,87 + 7\*0,25

Wzdłuż osi Y:

8 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 1,88 (m) e = 1\*0,87 + 7\*0,25

#### **Trzon**

##### **Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:

2 A-IIIIN (B500SP) 12 l = 4,39 (m) e = 1\*0,31 + 1\*0,61

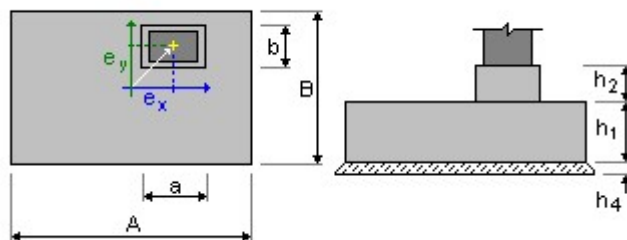
Wzdłuż osi Y:

5 A-IIIIN (B500SP) 12 l = 4,44 (m) e = 1\*0,31 + 4\*0,15

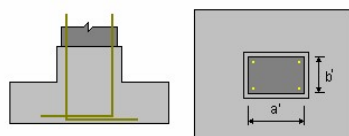
##### **Zbrojenie poprzeczne**

8 A-IIIIN (B500SP) 8 l = 2,82 (m) e = 1\*0,36 + 5\*0,20 + 2\*0,09

### 2.3.5. Stopa fundamentowa 4,00 x 3,00 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8)



|    |            |                |            |
|----|------------|----------------|------------|
| A  | = 4,00 (m) | a              | = 0,80 (m) |
| B  | = 3,00 (m) | b              | = 0,80 (m) |
| h1 | = 0,50 (m) | e <sub>x</sub> | = 0,00 (m) |
| h2 | = 1,15 (m) | e <sub>y</sub> | = 0,00 (m) |
| h4 | = 0,10 (m) |                |            |



|                   |             |
|-------------------|-------------|
| a'                | = 39,0 (cm) |
| b'                | = 30,0 (cm) |
| c <sub>nom1</sub> | = 5,0 (cm)  |
| c <sub>nom2</sub> | = 5,0 (cm)  |

#### **WYTYCZNE**

Stopę wykonać jako żelbetową, monolityczną z betonu C30/37. Przyjęto zbrojenie na dwóch kierunkach dołem z prętów  $\phi 16$  mm ze stal A-IIIIN. Otulina zbrojenia 5,0 cm. Górą siatka z prętów  $\phi 16$  ze stal A-IIIIN. Wykonać zbrojenie trzonu słupa pręty główne  $\phi 12$  mm ze stal A-IIIIN łączniki  $\phi 6$ . Stopę posadzić na gruncie o nienaruszonej strukturze za pośrednictwem poduszki z chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm.

#### **Stopa:**

##### **Dolne:**

Wzdłuż osi X:  
12 A-IIIIN (RB500W) 16    l = 3,88 (m)    e = 1\*-1,37 + 11\*0,25

Wzdłuż osi Y:  
16 A-IIIIN (RB500W) 16    l = 2,88 (m)    e = 1\*-1,87 + 15\*0,25

##### **Górne:**

Wzdłuż osi X:  
12 A-IIIIN (RB500W) 16    l = 3,88 (m)    e = 1\*-1,37 + 11\*0,25

Wzdłuż osi Y:  
16 A-IIIIN (RB500W) 16    l = 2,88 (m)    e = 1\*-1,87 + 15\*0,25

#### **Trzon**

##### **Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:  
2 A-IIIIN (B500SP) 12    l = 4,39 (m)    e = 1\*-0,31 + 1\*0,61

Wzdłuż osi Y:

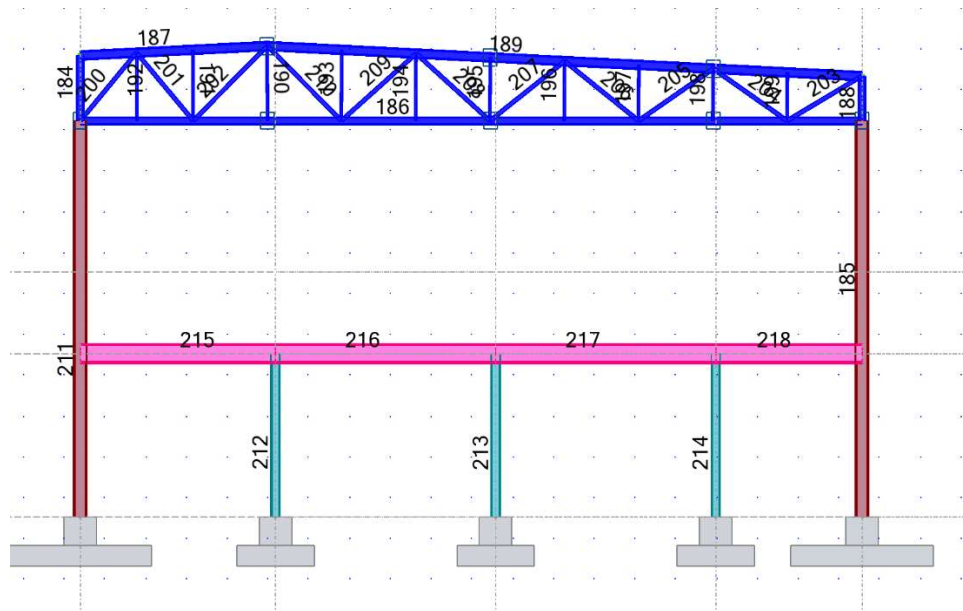
6 A-IIIN (B500SP) 12  $l = 4,44$  (m)  $e = 1 \cdot -0,31 + 5 \cdot 0,12$ **Zbrojenie poprzeczne**8 A-IIIN (B500SP) 8  $l = 2,82$  (m)  $e = 1 \cdot 0,36 + 5 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$ **2.3.6. Dźwigar kratowy**

Do obliczeń przyjęto układ prętowy składający się z słupów stalowych utwierdzonych w fundamencie oraz opartych na nich przegubowo dźwigarów kratowych. Konstrukcję stalową – dźwigar kratowy zaprojektowano ze stali S355. W miejscach wskazanych na rysunkach wykonać stężenia podłużne przeciw skrętnie z prętów  $\phi 16$ , stężenia połączeniowe poprzeczne typu X oraz tężniki pionowe ścian ze śrubą rzymską + stężenia sztywne.

|     |            |              |       |       |       |      |           |      |        |      |           |
|-----|------------|--------------|-------|-------|-------|------|-----------|------|--------|------|-----------|
| 58  | Pret KRATA | HEA 200      | S 355 | 22.01 | 36.53 | 0.87 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.32 | 31 KOMB21 |
| 59  | Pret KRATA | HEA 200      | S 355 | 13.16 | 21.84 | 0.12 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 29 KOMB19 |
| 60  | Pret KRATA | HEA 240      | S 355 | 18.15 | 30.38 | 0.84 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.19 | 32 KOMB22 |
| 61  | Pret KRATA | HEA 200      | S 355 | 13.16 | 21.84 | 0.12 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 4 WIATR2  |
| 62  | Pret KRATA | HEA 240      | S 355 | 0.03  | 28.89 | 0.78 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.20 | 31 KOMB21 |
| 63  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 82.00 | 82.00 | 0.01 | 26 KOMB16 | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 44 KOMB34 |
| 64  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 77.85 | 77.85 | 0.14 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 36 KOMB26 |
| 65  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 73.70 | 73.70 | 0.11 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 40 KOMB30 |
| 66  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 69.55 | 69.55 | 0.13 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 35 KOMB25 |
| 67  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 65.41 | 65.41 | 0.10 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 40 KOMB30 |
| 68  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 61.26 | 61.26 | 0.24 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 32 KOMB22 |
| 69  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 57.11 | 57.11 | 0.06 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 30 KOMB20 |
| 70  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 52.97 | 52.97 | 0.51 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 30 KOMB20 |
| 71  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 77.85 | 77.85 | 0.14 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 44 KOMB34 |
| 72  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 73.70 | 73.70 | 0.11 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 35 KOMB25 |
| 73  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 69.55 | 69.55 | 0.14 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 30 KOMB20 |
| 74  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 65.41 | 65.41 | 0.10 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 36 KOMB26 |
| 75  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 61.26 | 61.26 | 0.24 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 1 STA1    |
| 76  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 57.11 | 57.11 | 0.06 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 30 KOMB20 |
| 77  | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 52.97 | 52.97 | 0.52 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 30 KOMB20 |
| 78  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 55.69 | 55.69 | 0.50 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 30 KOMB20 |
| 79  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 58.10 | 58.10 | 0.22 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 43 KOMB33 |
| 80  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 58.54 | 58.54 | 0.04 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 31 KOMB21 |
| 81  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 60.99 | 60.99 | 0.42 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 31 KOMB21 |
| 82  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 61.47 | 61.47 | 0.03 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 40 KOMB30 |
| 83  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 64.11 | 64.11 | 0.06 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 36 KOMB26 |
| 84  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 64.64 | 64.64 | 0.10 | 21 KOMB11 | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 39 KOMB29 |
| 85  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 67.44 | 67.44 | 0.05 | 11 KOMB1  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 31 KOMB21 |
| 86  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 55.69 | 55.69 | 0.50 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 35 KOMB25 |
| 87  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 58.10 | 58.10 | 0.22 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 31 KOMB21 |
| 88  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 58.54 | 58.54 | 0.05 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 31 KOMB21 |
| 89  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 60.99 | 60.99 | 0.42 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 32 KOMB22 |
| 90  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 61.47 | 61.47 | 0.03 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 35 KOMB25 |
| 91  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 64.11 | 64.11 | 0.06 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 32 KOMB22 |
| 96  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 64.64 | 64.64 | 0.10 | 22 KOMB12 | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 1 STA1    |
| 97  | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 67.44 | 67.44 | 0.05 | 12 KOMB2  | 0.00 | 1 STA1 | 0.01 | 36 KOMB26 |
| 99  | Pret KRATA | HEA 160      | S 355 | 19.79 | 32.59 | 0.63 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.19 | 32 KOMB22 |
| 100 | Pret KRATA | HEA 160      | S 355 | 19.75 | 32.52 | 0.35 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.15 | 32 KOMB22 |
| 101 | Pret KRATA | HEA 160      | S 355 | 20.67 | 34.03 | 0.19 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 32 KOMB22 |
| 102 | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 21.76 | 21.76 | 0.10 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 32 KOMB22 |
| 103 | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 25.60 | 25.60 | 0.08 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 32 KOMB22 |
| 104 | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 29.44 | 29.44 | 0.12 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 44 KOMB34 |
| 105 | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 33.28 | 33.28 | 0.06 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 40 KOMB30 |
| 106 | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 37.12 | 37.12 | 0.09 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 32 KOMB22 |
| 107 | Pret KRATA | RK 60x60x5   | S 355 | 40.96 | 40.96 | 0.03 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 30 KOMB20 |
| 108 | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 37.13 | 37.13 | 0.04 | 22 KOMB12 | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 31 KOMB21 |
| 109 | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 37.13 | 37.13 | 0.07 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 32 KOMB22 |
| 110 | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 39.16 | 39.16 | 0.07 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 44 KOMB34 |
| 111 | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 39.16 | 39.16 | 0.08 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 32 KOMB22 |
| 112 | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 41.57 | 41.57 | 0.13 | 13 KOMB3  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 31 KOMB21 |
| 113 | Pret KRATA | RK 100x100x6 | S 355 | 41.57 | 41.57 | 0.29 | 14 KOMB4  | 0.00 | 1 STA1 | 0.00 | 44 KOMB34 |

## 2.4. Wymiarowanie układu poprzecznego w osi 37-42

### 2.4.1. Schemat statyczny



Rys. Schemat statyczny i numeracja prętów układu poprzecznego 37-42

Do obliczeń przyjęto układ prętowy składający się z słupów stalowych utwierdzonych w fundamencie oraz opartych na nich przegubowo dźwigarów kratowych. Konstrukcję stalową zaprojektowano ze stali S355.

Pomiędzy poszczególnych układami poprzecznymi wykonać podkonstrukcję do montażu płyt warstwowych z profili RK 100x100x5 w rozstawie maksymalnym 2,0 m. Wykonać podkonstrukcję do montażu stolarki z profili RK100x100x5.

Konstrukcję antresoli zaprojektowano z podciągów stalowych HEA 500 opartych przegubowo na krótkich wspornikach. Konstrukcję stropu antresoli w osiach 41-42 przewidziano na obciążenie użytkowe 12,0 kN/m<sup>2</sup>. Na podciągach opierać stropy ze sprężonych płyt kanałowych 32,5.

**Ze względu na skomplikowany układ konstrukcyjny niezbędne jest opracowanie projektu wykonawczego.**

#### 2.4.2. Słupy stalowy HEA 340

Słup stalowy HEA 340 utwierdzony w fundamencie, zaprojektowany ze stali S355. Na słupie w osiach 41-42 przewidziano krótkie wsporniki do oparcia belki stropowej.

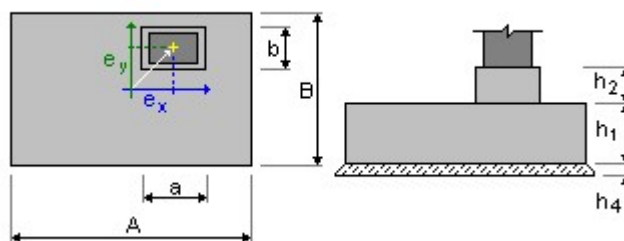
#### 2.4.3. Słupy stalowy HEA 340 - ściana szczytowa oś 41 + oparcie antresoli

Słup stalowy HEA 240 utwierdzony w fundamencie, zaprojektowany ze stali S355.

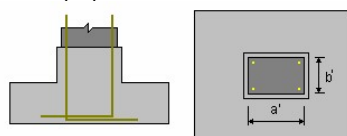
#### 2.4.4. Słupy stalowy HEA 240 – ściany szczytowe oś 37

Słup stalowy HEA 240 utwierdzony w fundamencie, zaprojektowany ze stali S355.

## 2.4.5. Stopa fundamentowa 2,40 x 2,40 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8)



|    |            |                |            |
|----|------------|----------------|------------|
| A  | = 2,40 (m) | a              | = 0,80 (m) |
| B  | = 2,40 (m) | b              | = 0,80 (m) |
| h1 | = 0,50 (m) | e <sub>x</sub> | = 0,00 (m) |
| h2 | = 0,70 (m) | e <sub>y</sub> | = 0,00 (m) |
| h4 | = 0,10 (m) |                |            |



|                   |             |
|-------------------|-------------|
| a'                | = 33,0 (cm) |
| b'                | = 30,0 (cm) |
| c <sub>nom1</sub> | = 5,0 (cm)  |
| c <sub>nom2</sub> | = 5,0 (cm)  |

**WYTYCZNE**

Stopę wykonać jako żelbetową, monolityczną z betonu C30/37. Przyjęto zbrojenie na dwóch kierunkach dołem z prętów  $\phi 16$  mm ze stal A-IIIIN. Otulina zbrojenia 5,0 cm. Górą siatka z prętów  $\phi 16$  ze stal A-IIIIN. Wykonać zbrojenie trzonu słupa pręty główne  $\phi 12$  mm ze stal A-IIIIN łączniki  $\phi 6$ . Stopę posadzić na gruncie o nienaruszonej strukturze za pośrednictwem poduszki z chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm.

**Stopa:****Dolne:**

Wzdłuż osi X:

9 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 2,28 (m) e = 1\* -0,99 + 8\*0,25

Wzdłuż osi Y:

9 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 2,28 (m) e = 1\* -0,99 + 8\*0,25

**Górne:**

Wzdłuż osi X:

9 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 2,28 (m) e = 1\* -0,99 + 8\*0,25

Wzdłuż osi Y:

9 A-IIIIN (RB500W) 16 l = 2,28 (m) e = 1\* -0,99 + 8\*0,25

**Trzon****Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:

4 A-IIIIN (B500SP) 12 l = 3,49 (m) e = 1\* -0,31 + 3\*0,20

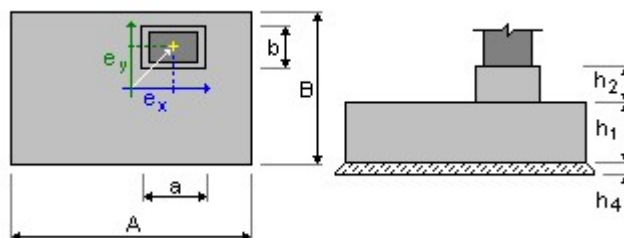
Wzdłuż osi Y:

3 A-IIIIN (B500SP) 12 l = 3,54 (m) e = 1\* -0,31 + 2\*0,31

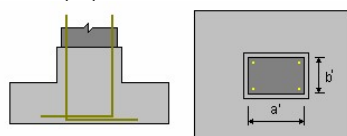
**Zbrojenie poprzeczne**

7 A-IIIIN (B500SP) 8 l = 2,82 (m) e = 1\*0,11 + 4\*0,20 + 2\*0,09

### 2.4.6. Stopa fundamentowa 3,50 x 2,40 x 0,50 (kominek 0,8 x 0,8)



|    |            |                |            |
|----|------------|----------------|------------|
| A  | = 3,50 (m) | a              | = 0,80 (m) |
| B  | = 2,40 (m) | b              | = 0,80 (m) |
| h1 | = 0,50 (m) | e <sub>x</sub> | = 0,00 (m) |
| h2 | = 0,70 (m) | e <sub>y</sub> | = 0,00 (m) |
| h4 | = 0,10 (m) |                |            |



|                   |             |
|-------------------|-------------|
| a'                | = 33,0 (cm) |
| b'                | = 30,0 (cm) |
| c <sub>nom1</sub> | = 5,0 (cm)  |
| c <sub>nom2</sub> | = 5,0 (cm)  |

#### **WYTYCZNE**

Stopę wykonać jako żelbetową, monolityczną z betonu C30/37. Przyjęto zbrojenie na dwóch kierunkach dołem z prętów  $\phi 16$  mm ze stal A-IIIIN. Otulina zbrojenia 5,0 cm. Górą siatka z prętów  $\phi 16$  ze stal A-IIIIN. Wykonać zbrojenie trzonu słupa pręty główne  $\phi 12$  mm ze stal A-IIIIN łączniki  $\phi 6$ . Stopę posadzić na gruncie o nienaruszonej strukturze za pośrednictwem poduszki z chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm.

#### **Stopa:**

##### **Dolne:**

Wzdłuż osi X:

9 A-IIIIN (RB500W) 16  $l = 3,38$  (m)  $e = 1^* - 0,99 + 8^* 0,25$

Wzdłuż osi Y:

14 A-IIIIN (RB500W) 16  $l = 2,28$  (m)  $e = 1^* - 1,62 + 13^* 0,25$

##### **Górne:**

Wzdłuż osi X:

10 A-IIIIN (RB500W) 16  $l = 3,38$  (m)  $e = 1^* - 1,07 + 9^* 0,24$

Wzdłuż osi Y:

14 A-IIIIN (RB500W) 16  $l = 2,28$  (m)  $e = 1^* - 1,62 + 13^* 0,25$

#### **Trzon**

##### **Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:

2 A-IIIIN (B500SP) 12  $l = 3,49$  (m)  $e = 1^* - 0,31 + 1^* 0,61$

Wzdłuż osi Y:

6 A-IIIIN (B500SP) 12  $l = 3,54$  (m)  $e = 1^* - 0,31 + 5^* 0,12$

##### **Zbrojenie poprzeczne**

7 A-IIIIN (B500SP) 8  $l = 2,82$  (m)  $e = 1^* 0,11 + 4^* 0,20 + 2^* 0,09$

### 2.4.7. Dźwigar kratowy

Do obliczeń przyjęto układ prętowy składający się z słupów stalowych utwierdzonych w fundamencie oraz opartych na nich przegubowo dźwigarów kratowych. Konstrukcję stalową – dźwigar kratowy zaprojektowano ze stali S355. W miejscach wskazanych na rysunkach wykonać stężenia podłużne przeciw skrętne z prętów  $\phi$  16, stężenia poprzeczne typu X oraz tężniki pionowe ścian ze śrubą rzymską.

| Pręt           | Profil       | Materiał | Lay   | Laz   | Wyteż. | Przypadek | Prop.(uy) | Przyp.(uy) | Prop.(uz) | Przyp.(uz) |
|----------------|--------------|----------|-------|-------|--------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| 184 Pręt KRATA | HEA 200      | S 355    | 19.29 | 32.01 | 0.15   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.02      | 39 KOMB29  |
| 186 Pręt KRATA | HEA 200      | S 355    | 22.19 | 36.53 | 0.55   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.17      | 31 KOMB21  |
| 187 Pręt KRATA | HEA 240      | S 355    | 13.76 | 23.02 | 0.87   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.46      | 31 KOMB21  |
| 188 Pręt KRATA | HEA 200      | S 355    | 13.16 | 21.84 | 0.10   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 4 WIATR2   |
| 189 Pręt KRATA | HEA 240      | S 355    | 0.03  | 0.05  | 0.52   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.14      | 31 KOMB21  |
| 190 Pręt KRATA | RK 60x60x5   | S 355    | 82.00 | 82.00 | 0.02   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 29 KOMB19  |
| 191 Pręt KRATA | RK 60x60x5   | S 355    | 77.85 | 77.85 | 0.85   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 31 KOMB21  |
| 192 Pręt KRATA | RK 60x60x5   | S 355    | 74.71 | 74.71 | 0.05   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 29 KOMB19  |
| 193 Pręt KRATA | RK 60x60x5   | S 355    | 77.85 | 77.85 | 0.03   | 14 KOMB4  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 30 KOMB20  |
| 194 Pręt KRATA | RK 60x60x5   | S 355    | 73.70 | 73.70 | 0.02   | 14 KOMB4  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 31 KOMB21  |
| 195 Pręt KRATA | RK 60x60x5   | S 355    | 69.55 | 69.55 | 0.12   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 40 KOMB30  |
| 196 Pręt KRATA | RK 60x60x5   | S 355    | 65.41 | 65.41 | 0.04   | 14 KOMB4  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 29 KOMB19  |
| 197 Pręt KRATA | RK 60x60x5   | S 355    | 61.26 | 61.26 | 0.09   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 35 KOMB25  |
| 198 Pręt KRATA | RK 60x60x5   | S 355    | 57.11 | 57.11 | 0.04   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 39 KOMB29  |
| 199 Pręt KRATA | RK 60x60x5   | S 355    | 52.97 | 52.97 | 0.35   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 31 KOMB21  |
| 200 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 56.69 | 56.69 | 0.01   | 26 KOMB16 | 0.00      | 1 STA1     | 0.01      | 30 KOMB20  |
| 201 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 57.00 | 57.00 | 0.47   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.00      | 35 KOMB25  |
| 202 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 67.44 | 67.44 | 0.20   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.01      | 29 KOMB19  |
| 203 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 55.69 | 55.69 | 0.39   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.01      | 30 KOMB20  |
| 204 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 58.10 | 58.10 | 0.20   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.01      | 35 KOMB25  |
| 205 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 58.54 | 58.54 | 0.04   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.01      | 31 KOMB21  |
| 206 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 60.99 | 60.99 | 0.21   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.01      | 31 KOMB21  |
| 207 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 61.47 | 61.47 | 0.01   | 21 KOMB11 | 0.00      | 1 STA1     | 0.01      | 31 KOMB21  |
| 208 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 64.11 | 64.11 | 0.08   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.01      | 32 KOMB22  |
| 209 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 64.64 | 64.64 | 0.15   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.01      | 29 KOMB19  |
| 210 Pręt KRATA | RK 100x100x6 | S 355    | 67.44 | 67.44 | 0.11   | 13 KOMB3  | 0.00      | 1 STA1     | 0.01      | 32 KOMB22  |

### 2.4.8. Podciąg HEA 500

Podciąg stalowy HEA 500 przegubowo oparty na krótkich wspornikach

### **2.5. Podwalina gr. 15cm**

Przyjęto podwalinę z betonu C30/37 o szerokości 15,0 cm pomiędzy słupami głównymi i szczytowymi. o wysokości 140,0 cm.

#### **WYTYCZNE**

Podwalinę wykonać jako żelbetową, monolityczną z betonu C30/37. Przyjęto zbrojenie z siatki prętów  $\phi 12$  mm ze stal A-IIIN o oczku 15,0 cm. Podwalinę posadzić na gruncie o nienaruszonej strukturze za pośrednictwem poduszki z chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm.

### **2.6. Mury oporowe gr. 20 cm**

Przyjęto mur oporowy typu L z betonu C30/37 o szerokości 20,0 cm pomiędzy słupami głównymi i szczytowymi – lokalizację i geometrię wskazano na rzutach konstrukcyjnych.

### **3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Na podstawie rozporządzenia Ministra infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r (dz.u.03.120.1126. z dnia 10 lipca 2003 r.)

#### **Projektanci**

mgr inż. Adam ZACHARSKI

#### **Zakres robót i kolejność wykonywanych robót**

##### Kolejność wykonywania robót:

- 1) Wykopy
- 2) Fundamenty
- 3) Ściany fundamentowe
- 4) Ściany parteru
- 5) Strop
- 6) Ściany poszczególnych pięter na przemian ze stropami nad tymi ścianami
- 7) Ściany ostatniej kondygnacji
- 8) Stropodach
- 9) Izolacje wewnętrzne i zewnętrzne
- 10) Wykończenie wewnętrzne
- 11) Wykończenie zewnętrzne

#### **Wykaz istniejących obiektów**

Brak

#### **Wskazanie elementów zagospodarowania placu budowy stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi oraz odpowiednie zabezpieczenie ich**

- 1) Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek nie mogą być nachylone więcej niż:
    - dla wózków szynowych – 4%,
    - dla wózków bezszynowych – 5%,
    - dla taczek – 10%.
  - 2) Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek usytuowane nad poziomem terenu powyżej 1 m należy zabezpieczyć barierą składającą się z deski krawężnikowej o wys. 15 cm i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą wypełnić częściowo lub całkowicie w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.
-



- 3) Przejścia pochyłości o nachyleniu większym niż  $15^\circ$  należy zaopatrzyć w listwy zamocowane poprzecznie w odstępach co 0,4 m lub wykonać schody o szerokości minimum 75 cm i z co najmniej jednostronną poręczą ochronną o wysokości 1,10 m.
- 4) Miejsca niebezpieczne (strefy) – należy oznakować i ogrodzić poręczami bądź zabezpieczyć daszkami ochronnymi. Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spaść przedmioty lub materiały – jednak nie mniej niż 6,0 m. Daszki ochronne montować na wysokości minimum 2,4 m od terenu ze spadkiem 45 % w kierunku źródła zagrożenia. Pokrycie daszków winno być szczelne i dostatecznie wytrzymałe na przebicie przez spadające przedmioty. Na daszkach ochronnych nie wolno budować rusztowań oraz składować narzędzi, sprzętu, materiałów itp.
- 5) Urządzenia elektryczne powinny być wykonane, utrzymane i eksploatowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Prace związane z podłączeniem, badaniem, konserwacją i naprawą urządzeń elektrycznych powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Zabrania się urządzania stanowisk pracy, składowisk materiałów i elementów budowlanych lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod liniami napowietrznymi lub w odległości bliższej od skrajnych przewodów niż:
  - 3 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1kV,
  - 5 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
  - 10 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
  - 15 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV,
  - 30 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.
- 6) Skrzynki rozdzielcze prądu do zasilania urządzeń mechanicznych na placu budowy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych, niepowołanych. Skrzynki (rozdzielnie) winny być tak rozmieszczone na placu budowy aby odległość urządzeń zasilanych była jak najkrótsza i nie większa niż 50 m. Podłączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi powinny być wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących te urządzenia oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- 7) Kontrola okresowa stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa winna odbywać się co jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i odporności izolacji tych urządzeń co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:
  - przed uruchomieniem urządzeń, po dokonanych zmianach, naprawach, przeróbkach elektrycznych jak i mechanicznych
  - przed uruchomieniem urządzeń, które nie były używane co najmniej jeden miesiąc lub dłużej,
  - przed uruchomieniem urządzeń po ich przemieszczeniu,
  - przy zastosowaniu w urządzeniach elektrycznych urządzeń ochronnych różnicowoprądowych, należy ich działanie sprawdzić każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

### **Zagrożenia występujące podczas realizacji obiektu budowlanego**

Roboty ziemne:

- zasypanie pracowników w wyniku zawalenia się ścian wykopu,
- wpadnięcie do wykopu np. na skutek obsunięcia się ziemi z krawędzi wykopu, poślizgnięcia się, uderzenia np. przez tyżkę koparki,
- spadanie na pracujących w wykopie brył ziemi, kamieni itp.

Roboty dekarские i dachowe:

---

- wykonywanie pracy na znacznych wysokościach,
- wykonywanie części robót na skraju dachu (obróbki blacharskie),
- używanie materiałów z ostrymi i wystającymi krawędziami,
- używanie prostych, często prymitywnych, urządzeń transportowych do podawania materiałów na dach,
- stosowanie materiałów szkodliwych i gorących,
- używanie otwartego ognia do podgrzewania materiałów dekarских (mas bitumicznych),
- wydzielanie się szkodliwych substancji chemicznych podczas ogrzewania mas bitumicznych,
- oślnienia spowodowanego odbiciem światła od powierzchni blach.

#### Roboty murarskie i tynkarskie:

- upadki pracowników na płaszczyźnie, z wysokości i do zagłębień,
- uderzenia przez spadające materiały, narzędzia (brak oznakowanie miejsc niebezpiecznych i wygradzenia stref niebezpiecznych),
- urazy oczu: mechaniczne, chemiczne i termiczne (nieużywanie okularów ochronnych),
- stłuczenia i skaleczenia rąk i nóg przenoszonymi materiałami,
- oparzenia skóry cementem i wapnem.

#### Roboty betonowe i żelbetonowe:

- oparzenia materiałami budowlanymi często podgrzewanymi lub naparzanymi,
- porażenia prądem elektrycznym,
- zagrożenia powodowane zerwaniem się prętów,
- zagrożenia powodowane uszkodzeniem zakotwień.

#### Roboty zbrojarskie:

- używaniu materiałów z ostrymi, wystającymi krawędziami,
- wykonywaniu części robót na wysokości, na krawędziach niestabilnych konstrukcji budowlanych.

#### Roboty malarskie:

- stosowanie szkodliwych substancji chemicznych,
- stosowanie substancji mogących powodować alergie,
- wykonywanie pracy na wysokości,
- posługiwanie się elektronarzędziami i urządzeniami, pracującymi pod ciśnieniem,
- niebezpieczeństwo pożaru.

#### Roboty stolarskie:

- zetknięcie się ręki operatora z narzędziem tnącym, zwłaszcza w końcowej fazie obróbki przy pracy z użyciem obrabiarki,
  - odrzut materiału w kierunku do operatora podczas skrawania,
  - zetknięcie się ręki operatora z ostrzem narzędzia podczas skrawania,
  - rozerwanie się, np. piły tarczowej lub elementów zamocowania,
  - urazy twarzy i oczu odpryskami drewna,
  - kaleczenia przez przekładnie napędowe,
  - porażenia prądem itp.,
  - pożar spowodowany przez pył drzewny przesycony powietrzem,
  - podrażnienia błon śluzowych i schorzenia dróg oddechowych,
  - możliwość wystąpienia alergii.
-

---

## Instruktaż pracowników

Pracownicy winni być przeszkoleni z zakresów BHP i przepisów pożarowych na stanowisku pracy. Fakt ten winien być potwierdzony przez pracownika w dzienniku szkoleń stanowiskowych BHP.

Szkolenie w dziedzinie BHP jest to kształcenie, doksztalcanie lub doskonalenie pracowników w formach poza szkolnych. Powinno ono zapewnić pracownikom:

- zaznajomienie się z zagrożeniami wypadkowymi i chorobowymi związanymi z wykonywaną pracą,
- poznanie przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie niezbędnym do wykonywania pracy na określonym stanowisku oraz związanych z tym stanowiskiem obowiązków i odpowiedzialności w dziedzinie BHP,
- nabycie umiejętności wykonywania pracy w sposób bezpieczny dla siebie i innych osób oraz postępowania w sytuacjach awaryjnych, a także udzielenia pomocy osobom, które uległy wypadkom.

Szkolenie w dziedzinie BHP prowadzone jest jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenie wstępne obejmuje:

- instruktaż ogólny (szkolenie wstępne ogólne),
- instruktaż stanowiskowy (szkolenie wstępne na stanowisku pracy),
- szkolenie podstawowe (szkolenie wstępne podstawowe).

Instruktaż ogólny powinien zapoznać pracownika z:

- podstawowymi przepisami BHP zawartymi w kodeksie pracy,
- w układach zbiorowych pracy oraz regulaminach pracy,
- przepisami i zasadami BHP obowiązującymi w danym zakładzie pracy,
- zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Instruktaż stanowiskowy przeprowadza się przed dopuszczeniem do wykonywania pracy na określonym stanowisku. Powinien on zapoznać pracownika z:

- z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy,
- sposobami ochrony przed zagrożeniem,
- metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Szkolenie podstawowe jest szkoleniem jednorazowym. Powinno być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż sześć miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku. Jest ono prowadzone dla:

- pracodawców,
- kierujących pracownikami (kierowników wydziałów, mistrzów, brygadzystów itp.),
- pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych,
- projektantów i konstruktorów,
- technologów, organizatorów produkcji, pracowników inżynierjino - technicznych,
- pracowników służby bezpieczeństwa i higieny pracy,
- pozostałych pracowników, których charakter pracy wiąże się z narażeniem na czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe lub niebezpieczne,
- pracowników, których, charakter pracy wiąże się z odpowiedzialnością w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Bardzo istotnym jest fakt, że pracownicy zatrudnieni na stanowiskach robotniczych, na których występują szczególnie duże zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe, powinni przejść szkolenie podstawowe przed rozpoczęciem pracy na tych stanowiskach. Pracodawca określa wykaz takich stanowisk pracy. Szkolenie podstawowe powinno zapewnić pracownikom wiedzę

---

i umiejętności niezbędne do wykonywania lub organizowania pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Szkolenie okresowe może być prowadzone w formie:

- instruktażu,
- seminarium,
- kursu,
- samokształcenia kierowanego.

Instruktaż jest to szkolenie lub doskonalenie, w trakcie którego odbywa się teoretyczne i praktyczne przekazywanie wiadomości w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, w wymiarze nie przekraczającym 30 godzin.

Seminarium jest to szkolenie lub doskonalenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, obejmujące od 10 do 60 godzin zajęć teoretycznych i praktycznych.

Kurs jest to szkolenie lub doskonalenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, obejmujące zajęcia teoretyczne i praktyczne, w wymiarze od 30 do 200 godz.

Samokształcenie kierowane jest to szkolenie lub doskonalenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, obejmujące zajęcia teoretyczne i praktyczne oraz naukę własną pracowników .

Szkolenie okresowe ma za zadanie aktualizację i ugruntowanie wiadomości, umiejętności pracowników w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, nabytych w czasie szkolenia wstępnego, oraz zaznajomienie ich z nowymi rozwiązaniami techniczno – organizacyjnymi w tym zakresie.

Szkolenie okresowe odbywają te same osoby, które odbyły szkolenie podstawowe.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 kW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

Przed dopuszczeniem pracownika do pracy należy go zaopatrzyć w odzież ochronną i roboczą zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz w sprzęt ochrony osobistej zależnej od rodzaju wykonywanej pracy. Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania i przechowywania.

### **Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom**

Podstawowe zasady bezpiecznego wykonywania robót budowlanych:

- bezpośredni nadzór nad bezpiecznym wykonywaniem pracy na stanowiskach pracy sprawują: kierownik budowy i mistrz budowlany stosownie do zakresu obowiązków,
  - stosowanie niezbędnych wymaganych ochron indywidualnych (kaski, ochrony wzroku, szelki bezpieczeństwa) obowiązujące wszystkich pracowników budowy, podwykonawców oraz osoby przebywające na jej terenie,
  - do obsługi maszyn i urządzeń wymagających szczególnych kwalifikacji mogą być dopuszczani tylko ci pracownicy, którzy tego typu uprawnienia posiadają,
  - prace wykonywane na wysokościach powyżej 1 m są pracami na wysokościach i muszą być prowadzone z zabezpieczeniem chroniącym przed upadkiem z wysokości,
  - przy budynkach mają być wyznaczone strefy niebezpieczne przy obiektowe – nie mniej niż 6 metrów od ścian, balkonów, rusztowań,
-

- wykopy mają posiadać tablice informujące o zagrożeniu oraz bariery chroniące przed wpadnięciem do wykopu,
- przy prowadzeniu montażu, rozładunku przy pomocy żurawia budowlanego lub samojezdnego pracownicy po zaczepieniu ładunku mają odsunąć się na bezpieczną odległość,
- roboty murarskie na wysokości powyżej 1 m należy wykonywać z pomostów rusztowań,
- chodzenie po świeżo wykonanych murach, stropach jest zabronione,
- prowadzenie montażu, demontażu lub eksploatawanie rusztowań i ruchomych pomostów roboczych przy wietrze powyżej 10 m/s oraz w warunkach złej widoczności jest zabronione,
- prace uszkodzonymi narzędziami jest zabronione,
- dokonywanie podłączeń elektrycznych, napraw mogą wykonywać jedynie uprawnieni elektrycy, zabronione jest wykonywanie tych czynności przez osoby postronne.

### **Zalecenia**

Charakter jak i stopień trudności planowanej inwestycji nie wymaga sporządzenia przez kierownika budowy „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany dalej "planem bioz" zgodnie z Dz.U.03.120.1126

### **Uwagi końcowe**

Roboty budowlane prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej pod nadzorem osób posiadających odpowiednie przygotowanie zawodowe. Użyte materiały i prefabrykaty winny odpowiadać atestom i ustaleniom odpowiednich norm.

*mgr inż. Adam ZACHARSKI*

uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. WRR-I-7131-3/02,  
KUP/44/OWOK/03

---