

ELEMENTY KONSTRUKCYJNE OBIEKTU

- BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ - GOSTWICA

MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE - założenia ogólne

BETON

- beton C 20/25 (B-25) - ławy i ściany fundamentowe
- beton C 20/25 (B-25) - konstrukcyjne elementy żelbetowe /schody, podciąg, płyty /

STAL

- AIIIN-RB500W zbrojenie główne płyt - #10, #12
- AIIIN-RB500W zbrojenie główne podciągów, słupów - #16, #12
- AI - zbrojenie pomocnicze - $\phi 6$

DREWNO

- przyjęto drewno iglaste C-24 wg. / / więźba dachowa /

DROBNOWYMIAROWE ELEMENTY MUROWE

- przyjęto ceramiczne pustaki szczelinowe klasy 15

ODPÓR PODŁOŻA GUNTOWEGO

Przyjęto poziom posadowienia zaprojektowano warstwie geotechnicznej reprezentowanej przez RUMOSZ GLINIASTY $q_{max}=0.30Pa$. Ostateczny poziom posadowienia fundamentów zostanie ustalony po otwarciu wykopów i ich odbiorze PRZEZ GEOLOGA wraz z potwierdzeniem w dzienniku budowy.

Ustalenie kategorii geotechnicznej budynku:

Analiza konstrukcji obiektu, miejsca posadowienia / sposobu fundamentowania w podłożu gruntowym, proste warunki gruntowe pozwala na zakwalifikowanie projektowanego budynku do **drugiej kategorii geotechnicznej** - zgodnie z rozporządzeniem wydanym przez MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.



1 Obciążenie działające na połac dachową.

1.1 Obciążenie stałe



$\alpha = 40\text{-deg}$ kąt pochylenia $P_{dach} = 0.65 \cdot \frac{kN}{m^2}$ obciążenie stałe na połac dachową
połaci dachowej

1.2 Obciążenie zmienne połaci dachowej

1.2.1 Obciążenie śniegiem - STREFA 3



$Q_k = 1.38 \cdot \frac{kN}{m^2}$ obciążenie charakterystyczne śniegiem $C_s = 0.8$ $\gamma_s = 1.5$ współczynnik kształtu dachu

$S_d = Q_k \cdot C_s \cdot \gamma_s$ $S_d = 1.66 \cdot \frac{kN}{m^2}$ **obciążenie na m² rzutu połaci dachowej**

1.2.2 Obciążenie wiatrem - STREFA III- teren A



$q_k = 0.3 \cdot \frac{kN}{m^2}$ $\beta_w = 1.8$ $C_e = 1$ $\gamma_w = 1.5$ przyjęto $C_w = 0.37$

$W_d = q_k \cdot C_e \cdot C_w \cdot \beta_w \cdot \gamma_w$ $W_d = 0.3 \cdot \frac{kN}{m^2}$ obciążenie kN/m² obliczeniowe na m² połaci dachowej - parcie

II. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE OBIEKTU

1.0 KROKIEW



$q_{krok_I} = 1.47 \cdot \frac{kN}{m}$ $q_{krok_II} = 1.02 \cdot \frac{kN}{m}$ całkowite obciążenie krokwi prostopadłe i równoległe

$l_{rk} = 0.83 m$ **rozstaw krokiew**

$l_{krok} = 4.16 m$ $A_d = 128 \cdot cm^2$ przyjęto krokiew $b_{krok} = 8 \cdot cm$ $h_{krok} = 16 \cdot cm$

$$W_{y\text{krok}} = 341.33 \cdot \text{cm}^3 \quad J_{y\text{krok}} = 2730.67 \cdot \text{cm}^4 \quad i_{y\text{krok}} = 4.62 \cdot \text{cm} \quad \text{charakterystyki geometryczne}$$

$$f_{m_d} = 16.62 \cdot \text{MPa} \quad \text{wytrzymałość obliczeniowa na zginanie}$$

$$f_{c_0_d} = 14.54 \cdot \text{MPa} \quad \text{wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie wzdłuż włókien}$$

$$M_{\text{krok}} = 3.17 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad N_{\text{krok}} = 2.12 \cdot \text{kN} \quad \text{wartość momentu i siły ściskającej w krokwi} \quad k_c = 0.38$$

$$\sigma_{c_0_d} = 0.44 \cdot \text{MPa} \quad \text{nap. ściskające w kierunku równoległym} \quad \sigma_{m_y_d} = 9.29 \cdot \text{MPa} \quad \text{nap. zginające}$$

$$\frac{\sigma_{c_0_d}}{f_{c_0_d}} + \frac{\sigma_{m_y_d}}{f_{m_d}} = 0.59 \quad \text{gdy } < 1 \text{ jeden to OK}$$

$$k_{\text{def}1} = 0.6 \quad u_{\text{fin_z}1} = 7.1 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia stałego}$$

$$k_{\text{def}2} = 0.25 \quad u_{\text{fin_z}2} = 8.73 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego średnotrwałego-śnieg}$$

$$k_{\text{def}3} = 0 \quad u_{\text{fin_z}3} = 2.49 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego krótkotrwałego-wiatr}$$

$$u_{\text{fin_z}} = u_{\text{fin_z}1} + u_{\text{fin_z}2} + u_{\text{fin_z}3} \quad u_{\text{fin_z}} = 18.07 \cdot \text{mm} < u_{\text{net_fin_z}} = \frac{l_{\text{krok}}}{200} \quad u_{\text{net_fin_z}} = 20.8 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Przyjęto krokiew} \quad b_{\text{krok}} = 8 \cdot \text{cm} \quad h_{\text{krok}} = 16 \cdot \text{cm}$$



1.2 Wymiarowanie płatwi górnej



$$q_{\text{płat_z}} = 9.93 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{\text{płat_y}} = 0.89 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{całkowite obciążenie płatwi prostopadłe i równoległe}$$

$$l_{p'} = 1.86 \cdot \text{m} \quad b_{\text{pł}} = 16 \cdot \text{cm} \quad h_{\text{pł}} = 16 \cdot \text{cm} \quad A_{\text{dpł}} = 256 \cdot \text{cm}^2$$

$$W_{\text{ypł}} = 682.67 \cdot \text{cm}^3 \quad J_{\text{ypł}} = 5461.33 \cdot \text{cm}^4 \quad i_{\text{ypł}} = 4.62 \cdot \text{cm} \quad \text{charakterystyki geometryczne}$$

$$W_{\text{zpł}} = 682.67 \cdot \text{cm}^3 \quad J_{\text{zpł}} = 5461.33 \cdot \text{cm}^4 \quad i_{\text{zpł}} = 4.62 \cdot \text{cm} \quad \text{charakterystyki geometryczne}$$

$$f_{m_d} = 16.62 \cdot \text{MPa} \quad \text{wytrzymałość obliczeniowa na zginanie drewno klasy C-24}$$

$$f_{c_0_d} = 14.54 \cdot \text{MPa} \quad \text{wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie wzdłuż włókien}$$

$$M_{\text{ypł}} = 3.43 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{\text{zpł}} = 0.02 \cdot \text{m} \cdot \text{kN} \quad \text{wartość momentu w przęśle płatwi}$$

$$\sigma_{m_y_dpł} = 5.03 \cdot \text{MPa} \quad \text{naprężenia zginające od } M_y \quad \sigma_{m_z_dpł} = 0.02 \cdot \text{MPa} \quad \text{naprężenia zginające od } M_z$$

$$\frac{\sigma_{m_y_dpł}}{f_{m_d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m_z_dpł}}{f_{m_d}} = 0.3 \quad \text{gdy } < 1 \text{ jeden to OK} \quad k_m = 0.9 \quad \text{wartości ugięć}$$

$$k_{\text{def}1} = 0.6 \quad u_{\text{fin_z}1\text{pł}} = 1.03 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia stałego}$$

$$k_{\text{def}2} = 0.25 \quad u_{\text{fin_z}2\text{pł}} = 1.26 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego średnotrwałego-śnieg}$$

$$k_{\text{def}3} = 0 \quad u_{\text{fin_z}3\text{pł}} = 0.21 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego krótkotrwałego-wiatr}$$

$$u_{\text{fin_y}3\text{pł}} = 6.94 \times 10^{-4} \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego krótkotrwałego y-wiatr}$$

$$u_{\text{fin_zpł}} = u_{\text{fin_z}1\text{pł}} + u_{\text{fin_z}2\text{pł}} + u_{\text{fin_z}3\text{pł}} \quad u_{\text{fin_zpł}} = 2.5 \cdot \text{mm} < u_{\text{net_fin_zpł}} = \frac{l_{p'} - 2l_m}{200} \quad u_{\text{net_fin_zpł}} = 9.3 \cdot \text{mm}$$

$$u_{\text{fin_ypł}} = u_{\text{fin_y}3\text{pł}} \quad u_{\text{fin_ypł}} = 6.94 \times 10^{-4} \cdot \text{mm} < u_{\text{net_fin_ypł}} = \frac{l_{p'}}{200} \quad u_{\text{net_fin_ypł}} = 4.65 \cdot \text{mm}$$

$$u_{\text{finpł}} = \sqrt{u_{\text{fin_ypł}}^2 + u_{\text{fin_zpł}}^2} \quad u_{\text{finpł}} = 2.5 \cdot \text{mm} < u_{\text{fin}} = \sqrt{u_{\text{net_fin_ypł}}^2 + u_{\text{net_fin_zpł}}^2} \quad u_{\text{fin}} = 10.4 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Przyjęto płatew} \quad b_{\text{pł}} = 16 \cdot \text{cm} \quad h_{\text{pł}} = 16 \cdot \text{cm}$$

Płatew opierać na



Konstrukcja drewniana dachu stropie żelbetowym za pośrednictwem podwlin drewnianych $l=50\text{cm}$ co 250cm .
Kotwienie do stropu M-16 co 120cm .

III ELEMENTY ŻELBETOWE WYLEWANE

$$P_{obl12pod} = 5.47 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie obliczeniowe stałe} \\ \text{strop piętra grubość } 12 \text{ cm}$$

$$q_{obl12} = 0.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie obliczeniowe zmienn na strop na poddaszu}$$

$$P_{obl14} = 5.94 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie obliczeniowe stałe strop grubość } 14\text{cm}$$

$$q_{obl} = 6.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie obliczeniowe zmienne na strop}$$

POZYCJA NR P-1 -strop nad poddaszem $h=12\text{cm}$.



$$l_{p1} = 4.5 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa stropu} \quad M_{p1} = \left(\frac{19.07}{19.07} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{wartość momentu w przęśle i nad podporą}$$

$$h_{p1} = 12 \cdot \text{cm} \quad h_{0p1} = \left(\frac{9.5}{13.67} \right) \cdot \text{cm} \quad \text{grubość płyty i wysokość obl.} \quad F_{ap1} = \left(\frac{5.5}{3.63} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad \text{wymagana pow. zbrojenia}$$

ZBROJENIE DOLNE

Przyjęto #10 co 14 cm -zbrojenie w kierunku krótszego boku.

Przyjęto #8 co 20 cm -zbrojenie w kierunku dłuższego boku.

ZBROJENIE PODPOROWE

Przyjęto #10 co 14 cm -zbrojenie nad podporą wzdłuż dłuższego boku co drugi pręt odgięty z przęsła (#10co28)+1 dodatkowe wkładki #10 co 28cm . $L=200\text{cm}$.

Zbrojenie rozdzielcze dla prętów górnych # 6 co 15 .

W oparciu płyty na ścianie zastosować zbrojenie górne #8 co 20cm .

UWAGA:

-Otwory w płycie żelbetowej dobroić dodatkowymi prętami

-Załamania stropów zbroić jak załamane elementy żelbetowe (zbrojenie dolne przerwać na załamaniu kotwiąc je w strefie górnej płyty na długość 50cm).

-Zachować ciągłość zbrojenie górnego w miejscu załamań

POZYCJA NR P-2 -strop krzyżowo-zbrojony piętro $h=14\text{cm}$.



$$l_{p2} = 4.6 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa stropu} \quad M_{p2} = \left(\frac{32.89}{32.89} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{wartość momentu w przęśle i nad podporą}$$

$$h_{p2} = 14 \cdot \text{cm} \quad h_{0p2} = \left(\frac{11.5}{15.67} \right) \cdot \text{cm} \quad \text{grubość płyty i wysokość obl.} \quad F_{ap2} = \left(\frac{7.98}{5.54} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad \text{wymagana pow. zbrojenia}$$

ZBROJENIE DOLNE

Przyjęto #12 co 12 cm -zbrojenie w kierunku krótszego boku.

Przyjęto # 12 co 20 cm -zbrojenie w kierunku dłuższego boku.

ZBROJENIE PODPOROWE

Przyjęto #12 co 12 cm -zbrojenie nad podporą wzdłuż dłuższego boku co drugi pręt odgięty z przęsła (#12co24)+1 dodatkowe wkładki #12 co 24cm . $L=220\text{cm}$.

Zbrojenie rozdzielcze dla prętów górnych # 6 co 15 .

W oparciu płyty na ścianie zewnętrznej zastosować zbrojenie górne #8 co 20cm .



POZYCJA NR Sch-1 -płyta biegowa h=14cm.

$$l_{psch} = 5.1 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa stropu} \quad M_{psch} = \left(\frac{25.58}{25.58} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{wartość momentu w przęśle i nad podporą}$$

$$h_{psch} = 14 \cdot \text{cm} \quad h_{0psch} = \left(\frac{11.5}{11.5} \right) \cdot \text{cm} \quad \text{grubość płyty i wysokość obl.} \quad F_{apsch} = \left(\frac{6.04}{6.04} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad \text{wymagana pow. zbrojenia}$$

Schody monolityczne wylewane na mokro.

Przyjęto #12 co 12 cm -zbrojenie przęsłowe wzdłuż biegu.

Przyjęto #6 co 15 cm -zbrojenie rozdzielcze w drugim kierunku.

POZYCJA NR Sp-1 -płyta spocznika h=14cm.

Płyta spocznika wylewane na mokro.

Przyjęto #12 co 12 cm -zbrojenie przęsłowe wzdłuż spocznika.

Zbrojenie rozdzielcze w postaci zbrojenia podłużnego z biegów schodowych.

poz. Wym-1 30x21 wymian pod płatwiami.

$$l_{wym1} = 4.3 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa stropu} \quad M_{wym1} = \left(\frac{23.33}{23.33} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{wartość momentu w przęśle i nad podporą}$$

$$h_{wym1} = 21 \cdot \text{cm} \quad h_{0wym1} = \left(\frac{18.5}{22.67} \right) \cdot \text{cm} \quad \text{grubość płyty i wysokość obl.} \quad F_{awym1} = \left(\frac{3.48}{2.74} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad \text{wymagana pow. zbrojenia}$$

Wymian wykonać w formie nadciągu pogrubiając płytę o 9cm w górę.

Wymian wykonać w postaci belki, zbrojenie dolne 4#12, zbrojenie górne 4#10.

poz. Wym-2 30x12 wzmocnienie otworowania.

$$l_{wym2} = 3.5 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa stropu} \quad M_{wym2} = \left(\frac{14.23}{14.23} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{wartość momentu w przęśle i nad podporą}$$

$$h_{wym2} = 17 \cdot \text{cm} \quad h_{0wym2} = \left(\frac{14.5}{18.67} \right) \cdot \text{cm} \quad \text{grubość płyty i wysokość obl.} \quad F_{awym2} = \left(\frac{2.63}{1.99} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad \text{wymagana pow. zbrojenia}$$

Wymian wykonać w formie dozbrojenie dodatkowymi prętami.

Przyjęto zbrojenie dolne dodatkowe w paśmie 30cm 4 # 10.

poz. B-1 30x75 belka 1-przęsłowa ramy w osi [5] , nad garażem.

$$q_{stb1} = 32.86 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb1} = 28.6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b1} = 8.88 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b1} = \left(\frac{484.68}{346.2} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b1} = \left(\frac{272.9}{272.9} \right) \cdot \text{kN} \quad F_{b1} = \left(\frac{19.47}{11.62} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b1} = \left(\frac{72}{80.33} \right) \cdot \text{cm} \quad b_{b1_0} = 30 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 10# 20 w dwóch rzędach (5+5).

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 4 #20. Dodatkowo dozbroić strefy podporowe +3#20 L=310cm.

Pręty przeciągnąć poz krawędź podpory 250cm oraz zastosować 60cm zakotwienia w słupie.

Przyjęto strzemiona 2 - cięte # 8 co 8 cm na odcinku 200cm od krawędzi podpór. Na pozostałej części co 15cm.

Dodatkowo dozbroić belkę 2#10 w środku wysokości na całej długości belki.

Zastosować strzemiona zamknięte.

UWAGA:

Zbrojenie górne należy dobrze zakotwić w słupie za pomocą haków 60cm.

poz. B-2 30x50 belka załamana ramy w osi [5] na poddaszu



$$q_{stb2} = 37.09 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb2} = 10.37 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b2} = 6 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b2} = \begin{pmatrix} 170.85 \\ 170.85 \end{pmatrix} \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b2} = \begin{pmatrix} 142.38 \\ 142.38 \end{pmatrix} \cdot \text{kN} \quad F_{b2} = \begin{pmatrix} 10.2 \\ 8.99 \end{pmatrix} \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b2} = \begin{pmatrix} 47 \\ 52 \end{pmatrix} \cdot \text{cm} \quad b_{b2_0} = 30 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 4# 20.

Zbrojenie górą belki 4#20.

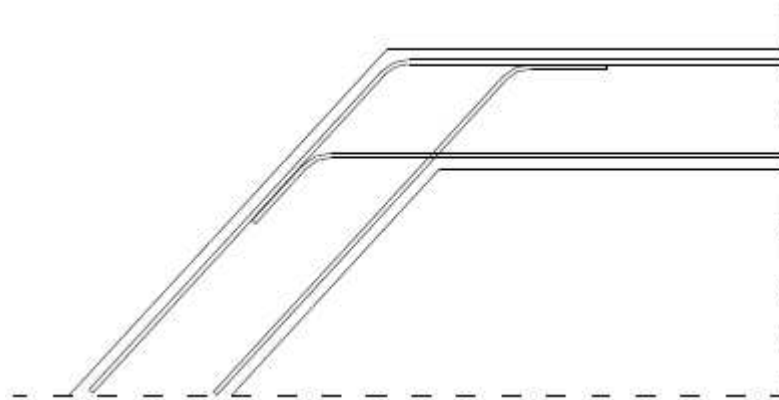
Przyjęto strzemiona 2 - cięte # 8 co 12 cm na całej długości belki, dodatkowo przy załamaniach dołożyć po 4 strzemiona po każdej stronie załamania na odcinku 30cm.

UWAGA:

-Zbrojenie dolne w miejscach załamanych zbroić jak elementy załamane (zbrojenie dolne przerwać na załamaniu kotwiąc je w strefie górnej płyty na długość 70cm.

-Zbrojenie górna uciąglić na załamaniach.

-Belkę w części poziomej wykonać jako nadciąg, w części skośnej jako podciąg



poz. B-3 30x50 nadciąg 1-przęsłowy nad poddaszem



$$q_{stb3} = 30.34 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb3} = 11.08 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b3} = 6.8 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b3} = \begin{pmatrix} 191.51 \\ 159.59 \end{pmatrix} \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b3} = \begin{pmatrix} 140.81 \\ 140.81 \end{pmatrix} \cdot \text{kN} \quad F_{b3} = \begin{pmatrix} 12.04 \\ 8.68 \end{pmatrix} \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b3} = \begin{pmatrix} 47 \\ 51.17 \end{pmatrix} \cdot \text{cm} \quad b_{b3_0} = 25 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 4 # 20.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 2#16. Dodatkowo dozbroić strefy podporowe +3#16 L=270cm.

Przyjęto strzemiona 2- cięte #8 co 12 cm na długości 150cm od krawędzi podpór, na pozostałej części co 20cm.

poz. B-4 25 x20 nadproże



Przyjęto zbrojenie dolne 4 # 12.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 2#10 kontynuacja zbrojenia wieńca.

Przyjęto strzemiona 2 - cięte # 6 co 15 cm. na całej długości elementu.

poz. B-5 30x55 podciąg 1-przęsłowy nad parterem



$$q_{stb5} = 31.66 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb5} = 29.25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b5} = 6.8 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b5} = \left(\frac{281.64}{234.7} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b5} = \left(\frac{207.09}{207.09} \right) \cdot \text{kN} \quad F_{b5} = \left(\frac{16.01}{11.66} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b5} = \left(\frac{52}{56.17} \right) \cdot \text{cm} \quad b_{b5_0} = 30 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 7 # 20 w dwóch rzędach (5+2).

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 2#20. Dodatkowo dozbroić strefy podporowe +2#20 L=270cm.

Przyjęto strzemiona 2- cięte #8 co 10 cm na długości 200cm od krawędzi podpór, na pozostałej części co 15cm.

poz. B-6 30x49 nadproże 2-przęsłowe nad wjazdem do garażu



$$q_{stb6} = 23.96 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb6} = 18.78 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b6} = 4.3 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b6} = \left(\frac{79.03}{87.81} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b6} = \left(\frac{91.9}{91.9} \right) \cdot \text{kN} \quad F_{b6} = \left(\frac{7.13}{6.85} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b6} = \left(\frac{32}{36.17} \right) \cdot \text{cm} \quad b_{b6_0} = 25 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 4 # 16.

Zbrojenie górą belki 2#16 zbrojenie kotwić w wieńcach. Dodatkowo nad podporą środkową dokładane 2#16 L=300

Przyjęto strzemiona 2 - cięte # 6 co 12 cm na odcinku L=70 cm od podpór, co 20cm na pozostałej części.

poz. B-7 25x49 nadproże 2-przęsłowe nad wjazdem do garażu



$$q_{stb7} = 36.97 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb7} = 17.97 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b7} = 3.8 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b7} = \left(\frac{79.33}{66.11} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b7} = \left(\frac{104.38}{104.38} \right) \cdot \text{kN} \quad F_{b7} = \left(\frac{4.48}{3.36} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b7} = \left(\frac{47}{51.17} \right) \cdot \text{cm} \quad b_{b7_0} = 25 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 4 # 16.

Zbrojenie górą belki 2#12, zbrojenie kotwić w wieńcach.

Przyjęto strzemiona 2 - cięte # 6 co 12 cm na odcinku L=70 cm od podpór, co 20cm na pozostałej części.

poz. B-8 25x35 nadproże 2-przęsłowe nad wjazdem do garażu



$$q_{stb8} = 13.63 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb8} = 13.89 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b8} = 3.3 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b8} = \left(\frac{29.97}{33.3} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b8} = \left(\frac{45.41}{45.41} \right) \cdot \text{kN} \quad F_{b8} = \left(\frac{2.45}{2.4} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b8} = \left(\frac{32}{36.17} \right) \cdot \text{cm} \quad b_{b8_0} = 25 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 4 # 12.

Zbrojenie górą belki 2#12.

Przyjęto strzemiona 2 - cięte # 6 co 15 cm na całej długości elementu.

poz. B-9 25x49 nadproże nad wejściem



Przyjęto zbrojenie dolne 3 # 12.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 2#12 kontynuacja zbrojenia wieńca.

Przyjęto strzemiona 2 - cięte # 6 co 15 cm. na całej długości elementu.

poz. S-1 50x70 - słup w kształcie litery



$$N_{S1} = 521.01 \cdot \text{kN} \quad \text{siła w słupie} \quad b_{S1} = 0.7 \text{ m} \quad h_{S1} = 0.5 \text{ m}$$

$$M_{yS1} = 104.2 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{xS1} = 5.21 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad \text{momenty w słupie}$$

Przyjęto 12#12, rozkład wg rzutów . Strzemiona 3x # 6 co 20cm ,w miejscu połączenia ze starterami z ławy oraz na odcinku 40cm poniżej belki dochodzącej zageścić podwójnie.
Na kondygnacji poddasza strzemiona zgeścić do co 8cm.

poz. S-2 30x30



$$N_{S2} = 286.27 \cdot \text{kN} \quad \text{siła w słupie} \quad b_{S2} = 0.3 \text{ m} \quad h_{S2} = 0.3 \text{ m}$$

$$M_{yS2} = 17.18 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{xS2} = 2.86 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad \text{momenty w słupie}$$

Przyjęto 6 #12, po 3#12 na bok, jak pokazano na rzutach .
Strzemiona 2-cięte # 6 co 20cm.

W miejscu połączenia ze starterami z ławy oraz na odcinku 40cm poniżej belki dochodzącej zageścić podwójnie.

poz. S-3 25x30



$$N_{S3} = 254.42 \cdot \text{kN} \quad \text{siła w słupie} \quad b_{S3} = 0.3 \text{ m} \quad h_{S3} = 0.25 \text{ m}$$

$$M_{yS3} = 15.27 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{xS3} = 2.54 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad \text{momenty w słupie}$$

Przyjęto 6#12, po 3#12 na bok, jak pokazano na rzutach .

Strzemiona 2-cięte # 6 co 20cm. W miejscu połączenia ze starterami z ławy oraz na odcinku 40cm poniżej belki dochodzącej zageścić podwójnie.



POZYCJA St-1 -stopa pod słupy zewnętrzne 200x150x40.

$$b_{st1} = 2 \text{ m} \quad b_{st1'} = 1.5 \text{ m} \quad D_{\min} = 1.4 \text{ m} \quad h_{stopa} = 0.4 \text{ m} \quad G_{tr_st1} = 4.4 \cdot \text{kN} \quad \text{trzcien}$$

$$N_{xst1} = 521.01 \cdot \text{kN} \quad F_{zst1} = 19 \cdot \text{kN} \quad M_{st1} = 67.6 \text{ m} \cdot \text{kN} \quad \text{obciążenie ze słupa}$$

$$N_{st1} = 630.41 \cdot \text{kN} \quad \text{masa fundamentu+grunt + obciążenie} \quad q_{\max \text{FUN}} = 0.2 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{st1} = \frac{N_{st1}}{b_1 \cdot b_2} \quad \sigma_{st1} = 0.21 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{st12} = \frac{N_{st1}}{b_1 \cdot b_2} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{s1}}{b_1} \right) \quad \sigma_{st12} = 0.28 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{st13} = \frac{N_{st1}}{b_1 \cdot b_2} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_{s1}}{b_1} \right) \quad \sigma_{st13} = 0.14 \cdot \text{MPa}$$

Przyjęto zbrojenie stopy w formie siatki # 12 co 15 wzdłuż dłuższego boku i #12co15 w kierunku poprzecznym.
Ze stopy wystawic prety do zbrojenia słupa oraz zabetonować kotwy do mocowania słupa stalowego..

POZYCJA St-2 - stopa żelbetowa b=140x120x40cm



$$b_{st2} = 1.4 \text{ m} \quad b_{st2'} = 1.2 \text{ m} \quad D_{\min} = 1.3 \text{ m} \quad h_{stopa} = 0.4 \text{ m} \quad G_{tr_st2} = 3.96 \cdot \text{kN} \quad \text{trzcien}$$

$$N_{xst2} = 286.27 \cdot \text{kN} \quad F_{zst2} = 8 \cdot \text{kN} \quad M_{st2} = 29.2 \text{ m} \cdot \text{kN} \quad \text{obciążenie ze słupa}$$

$$N_{st2} = 345 \cdot \text{kN} \quad \text{masa fundamentu+grunt + obciążenie}$$

$$\sigma_{st2} = \frac{N_{st2}}{b_1 \cdot b_2} \quad \sigma_{st2} = 0.11 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{st22} = \frac{N_{st2}}{b_1 \cdot b_2} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{s1}}{b_1} \right) \quad \sigma_{st22} = 0.28 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{st23} = \frac{N_{st2}}{b_1 \cdot b_2} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_{s1}}{b_1} \right) \quad \sigma_{st23} = 0.13 \cdot \text{MPa}$$

Przyjęto zbrojenie stopy w formie siatki # 12 co 15 wzdłuż dłuższego boku i #12co15 w kierunku poprzecznym.
Ze stopy wystawic startery dla zbrojenia słupa.

IV SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ŁAW

POZYCJA Ł-1 ŁAWA POD ŚCIANAMI 70x40



$$Q_{\text{FUNN1}} = 139.483 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad b_{11} = 0.7 \text{ m} \quad \sigma_{N1} = 0.2 \cdot \text{MPa} < q_{\text{maxFUN}} = 0.2 \cdot \text{MPa}$$

Przyjęto zbrojenie 4#12 dołem ławy; 4#10 górą ławy. Strzemiona # 6 co 25.

POZYCJA Ł-2 ŁAWA POD ŚCIANAMI KOTŁOWNI 50x40



$$Q_{\text{FUNN2}} = 91.435 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad b_{11} = 0.5 \text{ m} \quad \sigma_{N2} = 0.18 \cdot \text{MPa} < q_{\text{maxFUN}} = 0.2 \cdot \text{MPa}$$

Przyjęto zbrojenie 2#10 dołem ławy; 2#10 górą ławy.
Strzemiona # 6 co 25. Z ławy wystawic prety do zbrojenia słupa.

POZYCJA Sc-1 b=25cm Ściany fundamentowe.

Zbrojenie ściany w postaci obustronnej siatki #8 20x20. Zbrojenie kotwić w ławach i wieńcu stropowym.

POZYCJA W-1 -wieńiec zewnętrzny b=25 h=25cm /wraz z dodatkowym ociepleniem/.

2x2#12 zbrojenie na całej długości elementu. Przyjęto strzemiona dwucięte $\phi 6$ w rozstawie co 20 cm.
Należy je rozłożyć na całej długości elementu.

POZYCJA W-2 -wieńiec wewnętrzny b=25 h=25cm.

2x2#12 zbrojenie na całej długości elementu. Przyjęto strzemiona dwucięte $\phi 6$ w rozstawie co 20 cm.
Należy je rozłożyć na całej długości elementu.

POZYCJA W-3 -wieńiec ścian fundamentowych b=25 h=25cm.

2x2#12 zbrojenie na całej długości elementu. Przyjęto strzemiona dwucięte $\phi 6$ w rozstawie co 20 cm.
Należy je rozłożyć na całej długości elementu.

POZYCJA N-1 -nadproże b=25 h=25 l=75cm, l=90cm, l=100cm

Przyjęto zbrojenie dolne 2 # 12.
Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 2#12 kontynuacja zbrojenia wieńca.
Przyjęto strzemiona 2 - cięte # 6 co 15 cm. na całej długości elementu.

Uwagi ogólne odnośnie wykonania ław i ścian fundamentowych.

Ławy fundamentowe wykonać schodkowo zachowując odpowiednią głębokość posadowienia /poniżej przemarzania gruntu/. Zbrojenie łączyć na zakład min 50cm. Schodki wykonać zgodnie z rysunkiem fundamentów. Izolacja pionowa ścian smarowanie Abizolem R+P /w przypadku zastosowania styropianu jako ocieplenia stosować Abizol bez wypełniaczy/ Ocieplenie ścian fundamentowych wykonać w formie płyt ROOFMATE SL gr.5cm /alternatywa styropian M-20 gr8cm / ułożyć od strony zewnętrznej ściany, Ścianę zakończyć wieńcem W-3

Uwagi ogólne odnośnie zbrojenia płyt.

W odległości 1/5 od podpory, 50% zbrojenia odgiąć i doprowadzić do podpory górą. Zbrojenie dolne prostopadle w tej strefie można zmniejszyć o 50 %. W narożach wolno podpartych należy zastosować zbrojenie górne, równoległe do krawędzi, na szerokości równej 1/5 większej rozpiętości w ilości #10 co 15/siatka górą i dołem, ewentualnie dołożyć prętów do istniejącego zbrojenia/.
Zbrojenie ułożyć zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, oraz zasadami zbrojenia płyty krzyżowo- zbrojonych.

UWAGI OGÓLNE

- W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na warstwę gruntu słabonośnego lub nasypowego należy ją wybrać do poziomu gruntu rodzimego i wypełnić chudym betonem.
- Ostatnią warstwę gruntu pod fundamenty usunąć ręcznie /unikając przekopu/ i po odbiorze wykopu przez geologa niezwłocznie wykonać podkład z chudego betonu gr. min 10cm
- Roboty ziemne wykonać w okresie suchym, chroniąc wykopy przed zalaniem wodami opadowymi
- Wszystkie zastosowane materiały winny posiadać odpowiednie atesty.
- Roboty należy prowadzić pod nadzorem kierownika budowy, według sztuki budowlanej i przepisów BHP.
- Wszelkie zmiany w rozwiązaniu konstrukcyjno-materiałowym wymagają pisemnej akceptacji projektanta.

Projektował

mgr inż. Stanisław Szewczyk

opracował

mgr inż. Emil Kubacki

Sprawdził

inż. Marek Krzysztoń.