

ELEMENTY KONSTRUKCYJNE OBIEKTU - OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW - WIELOGŁOWY

MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE - założenia ogólne

BETON - budynek

- beton B-25 - ławy i ściany fundamentowe, płyty
- beton B-30 /W8/ - zbiornik żelbetowy.

STAL

- AIII-RB500W zbrojenie główne płyt - #8, #10, #12
- AIII-RB500W zbrojenie główne podciągów, słupów - #20, #16, #12
- AI - zbrojenie pomocnicze - # 6

DREWNO

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

DROBNOWYMIAROWE ELEMENTY MUROWE

- przyjęto ceramiczne pustaki szczelinowe klasy 15

ODPÓR PODŁOŻA GUNTOWEGO

Poziom posadowienia ZBIORNIKA zaprojektowano w warstwie geotechnicznej reprezentowanej przez ŻWIRY Z OTOCZKAMI /VIII WARSTWA/ o $q_{max}=0.30$ MPa poprzez wymiane gruntu słabego reprezentowanego przez namuły. Wymiane wykonać za pomocą pospółki piaskowo - żwirowej różnoziarnistej stabilizowanej cementem i zagęszczonej do $IS=0.95$.

Posadowienie budynku zaprojektowano na nowej podbudowie z pospółki piaskow - żwirowej stabilizowanej mechanicznie do $IS0.95$.

Ostateczny poziom posadowienia fundamentów zostanie ustalony po otwarciu wykopów i ich odbiorze PRZEZ GEOLOGA wraz z potwierdzeniem w dzienniku budowy.

WYMIANA GRUNTU MUSI BYĆ KONTROLOWANA NA BIEŻĄCO PRZEZ GEOLOGA.

NA CZAS WYKONYWANIA WYMIANY GRUNTU KONIECZNYM BĘDZIE OBNIŻENIE POZIOM WODY GRUNTOWEJ O OK 160 cm.

ZAPROJEKOTWANO ŚCIANĘ LARSENA NA OBWODZIE ZBIORNIKA.

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.



I. Obciążenie działające na połac dachową.

1.1 Obciążenie stałe



$$\alpha = 35\text{-deg} \quad \text{kąt pochylenia połaci dachowej} \quad P_{dach} = 1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie stałe na dach./blachodachówka/}$$



1.2 Obciążenie zmienne połaci dachowej

1.2.1 Obciążenie śniegiem - STREFA III

$$Q_k = 1.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie charakterystyczne śniegiem} \quad C_s = 0.8 \quad \gamma_s = 1.5 \quad \text{współczynnik kształtu dachu}$$

$$S_d = Q_k \cdot C_s \cdot \gamma_s \quad S_d = 1.44 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie na m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej}$$

1.2.2 Obciążenie wiatrem - STREFA III- teren A

1.2.2 Obciążenie wiatrem

STREFA III, przyjęto teren otwarty z nielicznymi przeszkodami- TEREN-A,
czesc murowana - budowla niepodatna



$$q_k = 0.282 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \beta_w = 1.8 \quad C_e = 1 \quad \gamma_w = 1.5 \quad \text{przyjęto} \quad C_w = 0.325$$

$$W_d = q_k \cdot C_e \cdot C_w \cdot \beta_w \cdot \gamma_w \quad W_d = 0.247 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie kN/m}^2 \text{ obliczeniowe na m}^2 \text{ połaci dachowej - parcie}$$

II. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE OBIEKTU

1.0 KROKIEW



$$q_{\text{krok_I}} = 1.829 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{\text{krok_II}} = 1.125 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{całkowite obciążenie krokwi prostopadłe i równoległe}$$

$$l_{rk} = 0.9 \text{ m} \quad \text{rozstaw krokiew}$$

$$l_{\text{krok}} = 4.4 \text{ m} \quad A_d = 144 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{przyjęto krokiew} \quad b_{\text{krok}} = 8 \cdot \text{cm} \quad h_{\text{krok}} = 18 \cdot \text{cm}$$

$$W_{y\text{krok}} = 432 \cdot \text{cm}^3 \quad J_{y\text{krok}} = 3888 \cdot \text{cm}^4 \quad i_{y\text{krok}} = 5.196 \cdot \text{cm} \quad \text{charakterystyki geometryczne}$$

$$f_{m_d} = 14.538 \cdot \text{MPa} \quad \text{wytrzymałość obliczeniowa na zginanie}$$

$$f_{c_0_d} = 15.231 \cdot \text{MPa} \quad \text{wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie wzdłuż włókien}$$

$$M_{\text{krok}} = 4.426 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad N_{\text{krok}} = 2.475 \cdot \text{kN} \quad \text{wartość momentu i siły ściskającej w krokwi} \quad k_c = 0.431$$

$$\sigma_{c_0_d} = 0.399 \cdot \text{MPa} \quad \text{nap. ściskające w kierunku równoległym} \quad \sigma_{m_y_d} = 10.246 \cdot \text{MPa} \quad \text{nap. zginające}$$

$$\frac{\sigma_{c_0_d}}{f_{c_0_d}} + \frac{\sigma_{m_y_d}}{f_{m_d}} = 0.731 \quad \text{gdy } < 1 \text{ jeden to OK}$$

$$k_{\text{def1}} = 0.6 \quad u_{\text{fin_z1}} = 10.278 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia stałego}$$

$$k_{\text{def2}} = 0.25 \quad u_{\text{fin_z2}} = 8.122 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego średnotrwałego-śnieg}$$

$$k_{\text{def3}} = 0 \quad u_{\text{fin_z3}} = 1.789 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego krótkotrwałego-wiatr}$$

$$u_{\text{fin_z}} = u_{\text{fin_z1}} + u_{\text{fin_z2}} + u_{\text{fin_z3}} = 20.189 \cdot \text{mm} < u_{\text{net_fin_z}} = \frac{l_{\text{krok}}}{200} \quad u_{\text{net_fin_z}} = 22 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Przyjęto krokiew} \quad b_{\text{krok}} = 8 \cdot \text{cm} \quad h_{\text{krok}} = 18 \cdot \text{cm}$$

1.1 Wymiarowanie krokwi narożnej

WYMIAROWANIE KROKWI NAROŻNEJ-jako belka jednoprzęsłowa



$$q_{\text{krok_In}} = 4.036 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{\text{krok_IIIn}} = 2.482 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{całkowite obciążenie krokwi prostopadłe i równoległe}$$

$$l_{\text{kroknar}} = 5.11 \text{ m} \quad b_{\text{krokn}} = 10 \cdot \text{cm} \quad h_{\text{krokn}} = 20 \cdot \text{cm} \quad A_{dn} = 100 \cdot \text{cm}^2$$

$$W_{y\text{krokn}} = 666.667 \cdot \text{cm}^3 \quad J_{y\text{krokn}} = 6666.67 \cdot \text{cm}^4 \quad i_{y\text{krokn}} = 8.165 \cdot \text{cm} \quad \text{charakterystyki geometryczne}$$

$$f_{m_d} = 14.538 \cdot \text{MPa} \quad \text{wytrzymałość obliczeniowa na zginanie}$$

$$f_{c_0_d} = 15.231 \cdot \text{MPa} \quad \text{wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie wzdłuż włókien}$$

$$M_{\text{kroknar}} = 7.526 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad N_{\text{kroknar}} = 6.342 \cdot \text{kN} \quad \text{wartość momentu i siły ściskającej w krokwi} \quad k_{cn} = 0.692$$

$$\sigma_{c_0_dn} = 0.916 \cdot \text{MPa} \quad \text{naprężenia ściskające w kierunku równoległym} \quad \sigma_{m_y_dn} = 11.289 \cdot \text{MPa} \quad \text{naprężenia zginające}$$

$$\frac{\sigma_{c_0_dn}}{f_{c_0_d}} + \frac{\sigma_{m_y_dn}}{f_{m_d}} = 0.837 \quad \text{gdy } < 1 \text{ jeden to OK}$$

wartości ugięć

$$k_{def1} = 0.6 \quad u_{fin_z1n} = 10.824 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia stałego}$$

$$k_{def2} = 0.25 \quad u_{fin_z2n} = 8.553 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego średnotrwałego-śnieg}$$

$$k_{def3} = 0 \quad u_{fin_z3n} = 4.188 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego krótkotrwałego-wiatr}$$

$$u_{fin_zn} = u_{fin_z1n} + u_{fin_z2n} + u_{fin_z3n} \quad u_{fin_zn} = 23.565 \cdot \text{mm} < u_{net_fin_zn} = 25.548 \cdot \text{mm}$$

Przyjęto krokiew $b_{krokn} = 10 \cdot \text{cm} \quad h_{krokn} = 20 \cdot \text{cm}$

1.2 Wymiarowanie płatwi



$$q_{płat_z} = 11.193 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{płat_y} = 0.666 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{całkowite obciążenie płatwi prostopadłe i równoległe}$$

$$l_{p'} = 4 \text{ m} \quad b_{pł} = 16 \cdot \text{cm} \quad h_{pł} = 16 \cdot \text{cm} \quad A_{dpł} = 256 \cdot \text{cm}^2$$

$$W_{ypł} = 682.667 \cdot \text{cm}^3 \quad J_{ypł} = 5461.33 \cdot \text{cm}^4 \quad i_{ypł} = 4.619 \cdot \text{cm} \quad \text{charakterystyki geometryczne}$$

$$W_{zpł} = 682.667 \cdot \text{cm}^3 \quad J_{zpł} = 5461.33 \cdot \text{cm}^4 \quad i_{zpł} = 4.619 \cdot \text{cm} \quad \text{charakterystyki geometryczne}$$

$$f_{m_d} = 14.538 \cdot \text{MPa} \quad \text{wytrzymałość obliczeniowa na zginanie drewno klasy C-24}$$

$$f_{c_0_d} = 15.231 \cdot \text{MPa} \quad \text{wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie wzdłuż włókien}$$

$$M_{ypł} = 5.418 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{zpł} = 0.053 \text{ m} \cdot \text{kN} \quad \text{wartość momentu w przęśle płatwi}$$

$$\sigma_{m_y_dpł} = 7.936 \cdot \text{MPa} \quad \text{naprężenia zginające od } M_y \quad \sigma_{m_z_dpł} = 0.078 \cdot \text{MPa} \quad \text{naprężenia zginające od } M_z$$

$$\frac{\sigma_{m_y_dpł}}{f_{m_d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m_z_dpł}}{f_{m_d}} = 0.551 \quad \text{gdy } < 1 \text{ jeden to OK} \quad k_m = 0.9$$

wartości ugięć

$$k_{def1} = 0.6 \quad u_{fin_z1pł} = 2.9 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia stałego}$$

$$k_{def2} = 0.25 \quad u_{fin_z2pł} = 2.292 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego średnotrwałego-śnieg}$$

$$k_{def3} = 0 \quad u_{fin_z3pł} = 0.339 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego krótkotrwałego z -wiatr}$$

$$u_{fin_y3pł} = 0.01 \cdot \text{mm} \quad \text{ugięcie od obciążenia zmiennego krótkotrwałego y -wiatr}$$

$$u_{fin_zpł} = u_{fin_z1pł} + u_{fin_z2pł} + u_{fin_z3pł} = 5.531 \cdot \text{mm} < u_{net_fin_zpł} = \frac{l_{p'} - 2l_m}{200} \quad u_{net_fin_zpł} = 11 \cdot \text{mm}$$

$$u_{fin_ypł} = u_{fin_y3pł} \quad u_{fin_ypł} = 0.01 \cdot \text{mm} < u_{net_fin_ypł} = \frac{l_{p'}}{200} \quad u_{net_fin_ypł} = 10 \cdot \text{mm}$$

$$u_{finpł} = \sqrt{u_{fin_ypł}^2 + u_{fin_zpł}^2} \quad u_{finpł} = 5.531 \cdot \text{mm} < u_{fin} = \sqrt{u_{net_fin_ypł}^2 + u_{net_fin_zpł}^2} \quad u_{fin} = 14.866 \cdot \text{mm}$$

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

PRZYJĘTO MIECZE 8x18 I MURŁATE 14x14

PRZYJĘTO KLESCZE 2x8x18 PRZYJĘTO PODWALINE 8x18

1.3 Wymiarowanie słupów poddasza.



$$h_{lw} = 2.5 \text{ m} \quad \text{wysokosc slupa} \quad F_{x1} = 45.065 \cdot \text{kN}$$

$$h_{sw} = 160 \cdot \text{mm} \quad b_{sw} = 160 \cdot \text{mm} \quad A_n = 256 \cdot \text{cm}^2 \quad i_{xs} = 4.77 \cdot \text{cm} \quad \text{charakterystyki geom. z uwzględnieniem osłabienia przekroju}$$

$$\lambda = 54.13 \quad - \text{smuklosc elementu} \quad k_{wzas} = 0.339 \quad - \text{wsp.wyboczeniowy}$$

$$F_{x1} = 45.065 \cdot \text{kN} \quad \text{obciążenie stałe i zmienne na słup}$$

$$\sigma_{zas} = \frac{F_{x1}}{A_n \cdot k_{wzas}} \quad \sigma_{zas} = 5.189 \cdot \text{MPa} \quad < \quad R_{dc} = 11.5 \cdot \text{MPa} \quad \text{warunek spełniony}$$

$$\text{Przyjęto słupki} \quad h_{sw} = 16 \cdot \text{cm} \quad b_{sw} = 16 \cdot \text{cm}$$

III.ELEMENTY STALOWE - belka wciągnika

POZYCJA NR Bs-1 IPE 240- podciąg STALOWY 1-przęsłowy l=630 cm.

$$\gamma_d := 1.3 \quad \text{współczynnik dynamiczny}$$

$$\gamma_{obl} := 1.1 \quad \text{współczynnik obliczeniowy}$$

$$P_{w1} := 6 \cdot \text{kN} \quad \text{obciążenie charakterystyczne wciągnikiem działającym na belkę stalową}$$

$$P_{dod} := P_{w1} \cdot \gamma_d \cdot \gamma_{obl}$$

$$P_{dod} = 8.58 \cdot \text{kN} \quad \text{obciążenie obliczeniowe wciągnikiem działającym na belkę stalową}$$



$$l_{bs1} = 6.3 \text{ m} \quad \text{długość elementu}$$

$$\frac{P_{st_zbs1}}{1.1} = 0.307 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \frac{q_{zm_zbs1}}{1.1} = 0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obciążenie stałe i zmienne}$$

$$M_{RyIPE240} = 74.536 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{RzIPE240} = 10.17 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad N_{RxIPE240} = 840.65 \cdot \text{kN} \quad \phi_{IPE240} = 0.771$$

$$M_{bs1} = 15.19 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{Rbs1} = 74.536 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad F_{xbs1} = 0 \cdot \text{kN} \quad N_{Rxb1} = 840.65 \cdot \text{kN}$$

$$\phi_{bs1w} = 0.495 \quad \phi_{bs1} = 0.771$$

$$\frac{M_{ybs1}}{\phi_{bs1} \cdot M_{Rbs1}} + \frac{F_{xbs1}}{\phi_{bs1w} \cdot N_{Rxb1}} = \begin{pmatrix} 0.26 \\ 0.25 \end{pmatrix} < 1$$

$$w_{bs1} = (5.913) \cdot \text{mm} < \frac{l_{bs1}}{500} = 12.6 \cdot \text{mm}$$

POZYCJA NR Bs-2 IPE 200- podciąg stalowy pod belką żlebetową.

IV.ELEMENTY ŻELBETOWE

$$p_{oblF15} = 6.561 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie obliczeniowe stałe strop 15cm}$$

$$p_{oblF12} = 5.736 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie obliczeniowe stałe strop 12cm}$$

$$P_{dach} = 1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie stałe na dach}$$

$$S_d = 1.44 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{obl} = 0.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{obciążenie obliczeniowe zmienne poddasze}$$

POZYCJA NR PF-1 -strop krzyżowo-zbrojony h=15cm



$$l_{p1} = 5.55 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa stropu} \quad M_{p1} = \left(\frac{30.559}{29.778} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{wartość momentu w przęśle i nad podporą}$$

$$h_{p1} = 15 \cdot \text{cm} \quad h_{0p1} = \left(\frac{12.5}{16.667} \right) \cdot \text{cm} \quad \text{grubość płyty i wysokość obl.} \quad F_{ap1} = \left(\frac{6.643}{4.663} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad \text{wymagana pow. zbrojenia}$$

STROP ZAPROJEKTOWANO W SYSTEMIE LEIER PANEL.

DOBÓRU ZBROJENIA WYKONA DOSTAWCA PREFABRYKATÓW

PONIŻEJ PODANO ZBROJENIE W PRZYPADKU WYKONYWANIA STROPY JAKO ŻELBETOWY MONOLITYCZNY WYLEWANY NA BUDOWIE.

ZBROJENIE PRZESŁOWE

Przyjęto #12 co 14 cm -zbrojenie w kierunku krótszego boku.

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

ZBROJENIE PODPOROWE

Przyjęto #12 co 14 cm -zbrojenie nad podporą wzdłuż dłuższego boku co drugi pręt odgięty z przesła (#12co28)+1 dodatkowe wkładki #12 co 28cm. L=200cm.

Zbrojenie rozdzielcze dla prętów górnych f 6 co 15.

Projektuje się zastosowanie stropów typu Leier panel

POZYCJA NR PF-2 -strop krzyżowo-zbrojony h=12cm



$$l_{p2} = 4.65 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa stropu} \quad M_{p2} = \left(\frac{15.462}{11.596} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{wartość momentu w przęśle i nad podporą}$$

$$h_{p2} = 12 \cdot \text{cm} \quad h_{0p2} = \left(\frac{9.5}{13.667} \right) \cdot \text{cm} \quad \text{grubość płyty i wysokość obl.} \quad F_{ap2} = \left(\frac{4.371}{2.173} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad \text{wymagana pow. zbrojenia}$$

STROP ZAPROJEKTOWANO W SYSTEMIE LEIER PANEL

DOBÓRU ZBROJENIA WYKONA DOSTAWCA PREFABRYKATÓW

PONIŻEJ PODANO ZBROJENIE W PRZYPADKU WYKONYWANIA STROPY JAKO ŻELBETOWY MONOLITYCZNY WYLEWANY NA BUDOWIE.

ZBROJENIE PRZESŁOWE

Przyjęto #12 co 14 cm -zbrojenie w kierunku krótszego boku.

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

ZBROJENIE PODPOROWE

Przyjęto #12 co 14 cm -zbrojenie nad podporą wzdłuż dłuższego boku co drugi pręt odgięty z przesła (#12co28)+1 dodatkowe wkładki #12 co 28cm. L=200cm.

Zbrojenie rozdzielcze dla prętów górnych f 6 co 15.

poz.B-1 30x50 belka żelbetowa 1-przęsłowa.



$$q_{stb1} = 34.459 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb1} = 8.314 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b1} = 6.8 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b1} = \left(\frac{219.758}{247.228} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b1} = \left(\frac{145.428}{145.428} \right) \cdot \text{kN} \quad F_{b1} = \left(\frac{13.687}{13.693} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b1} = \left(\frac{47}{52} \right) \cdot \text{cm} \quad b_{b10} = 30 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 6 #20.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 4#20.

Nad podporą środkową 2 #20 l=240cm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte # 8 co 12 na L=144cm dalej co 20cm.

poz.B-1a 30x50 belka żelbetowa 1-przęsłowa.



$$q_{stb1a} = 47.414 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb1a} = 11.877 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b1a} = 8.3 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b1a} = \left(\frac{480.818}{537.549} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b1a} = \left(\frac{246.06}{246.06} \right) \cdot \text{kN} \quad F_{b1a} = \left(\frac{21.352}{22.05} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b1a} = \left(\frac{67}{72} \right) \cdot \text{cm} \quad b_{b1a0} = 30 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 8 #20. Zbrojenie ułożyć w dwu warstwach. /4+4/

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 4#20.

Przyjęto strzemiona 4-cięte # 8 co 12 na L=160cm dalej co 20cm.

W belce osadzić kotwy do mocowania belki stalowej.



poz.B-2 30x30 belka żelbetowa 1-przęsłowa.

$$q_{stb2} = 30.572 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb2} = 3.424 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b2} = 4.1 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b2} = \left(\frac{63.497}{71.434} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b2} = \left(\frac{69.692}{69.692} \right) \cdot \text{kN} \quad F_{b2} = \left(\frac{6.717}{6.179} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b2} = \left(\frac{27}{32} \right) \cdot \text{cm} \quad b_{b20} = 30 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 4 #16.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 2#12.

Przyjęto strzemiona 2-cięte # 6 co 12 na L=84cm dalej co 20cm.

poz.B-3 30x30 belka żelbetowa 1-przęsłowa.



$$q_{stb3} = 7.311 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb3} = 5.76 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b3} = 5.3 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b3} = \left(\frac{40.796}{45.896} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b3} = \left(\frac{34.639}{34.639} \right) \cdot \text{kN} \quad F_{b3} = \left(\frac{4.088}{3.813} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b3} = \left(\frac{27}{32} \right) \cdot \text{cm} \quad b_{b30} = 30 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 4 #16.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 4#16.

Przyjęto strzemiona 2-cięte # 6 co 12 na całej długości elementu.

poz.B-3a 25x40 belka żelbetowa 1-przęsłowa.

Przyjęto zbrojenie dolne 2 #12.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 2#12.

Przyjęto strzemiona 2-cięte # 6 co 12 na całej długości elementu.

poz.B-4 40x40 belka żelbetowa 2-przęsłowa.



$$q_{stb4} = 39.631 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb4} = 17.29 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b4} = 3.3 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b4} = \left(\frac{61.987}{68.874} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b4} = \left(\frac{93.919}{93.919} \right) \cdot \text{kN} \quad F_{b4} = \left(\frac{4.384}{4.262} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b4} = \left(\frac{37}{42} \right) \cdot \text{cm} \quad b_{b40} = 40 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 4 #20.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 4#20.

Przyjęto strzemiona 4-cięte # 8 co 15 na całej długości elementu.

poz.B-5 50x50 belka żelbetowa 1-przęsłowa.



$$q_{stb5} = 39.965 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb5} = 19.565 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b5} = 8.25 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b5} = \begin{pmatrix} 405.173 \\ 450.192 \end{pmatrix} \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b5} = \begin{pmatrix} 245.559 \\ 245.559 \end{pmatrix} \cdot \text{kN} \quad F_{b5} = \begin{pmatrix} 25.817 \\ 24.274 \end{pmatrix} \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b5} = \begin{pmatrix} 47 \\ 53.667 \end{pmatrix} \cdot \text{cm} \quad b_{b5_0} = 50 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 9 #20.

Zbrojenie układać w 2-rzedach dołem 5#20 + wyżej 4#20 oddalone o 30mm

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 4#20 + nad podporami skrajnymi 2#20 L=240cm

Przyjęto strzemiona 4-cięte # 8 co 15 na L=180 cm od podpor skrajnych. Na pozostałej części co 20cm.

poz.B-6 50x40 belka żelbetowa 2-przęsłowa.



$$q_{stb6} = 45.892 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb6} = 30.712 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b6} = 6.6 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b6} = \begin{pmatrix} 333.69 \\ 370.767 \end{pmatrix} \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b6} = \begin{pmatrix} 252.796 \\ 252.796 \end{pmatrix} \cdot \text{kN} \quad F_{b6} = \begin{pmatrix} 20.417 \\ 19.376 \end{pmatrix} \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b6} = \begin{pmatrix} 47 \\ 53.667 \end{pmatrix} \cdot \text{cm} \quad b_{b6_0} = 50 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 7 #20.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 4#20.

Przyjęto strzemiona 4-cięte # 8 co 15 na całej długości elementu.

poz.B-7 40x25 belka żelbetowa 1-przęsłowa.



$$q_{stb7} = 5.64 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{zmb7} = 6.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{obc. stałe i zmienne} \quad l_{b7} = 6.1 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa}$$

wartość momentu i wymagane zbrojenie w przęśle i nad podporą

$$M_{b7} = \begin{pmatrix} 45.173 \\ 50.192 \end{pmatrix} \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad Q_{b7} = \begin{pmatrix} 37.027 \\ 37.027 \end{pmatrix} \cdot \text{kN} \quad F_{b7} = \begin{pmatrix} 5.686 \\ 4.995 \end{pmatrix} \cdot \text{cm}^2 \quad h_{0b7} = \begin{pmatrix} 22 \\ 27 \end{pmatrix} \cdot \text{cm} \quad b_{b7_0} = 40 \cdot \text{cm}$$

Przyjęto zbrojenie dolne 4 #20.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 4#12.

Przyjęto strzemiona 4-cięte # 8 co 15 na całej długości elementu.



poz.N-1 30x30 Nadproże nad otworem l=100 cm

Przyjęto zbrojenie dolne 2 #12.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 2#12.

Przyjęto strzemiona dwucięte.# 6 co 15 cm.na całej długości belki

poz.N-2 30x30 Nadproże nad otworem l=150 cm

Przyjęto zbrojenie dolne 3 #12.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 2#12.

Przyjęto strzemiona dwucięte.# 6 co 15 cm.na całej długości belki

poz.N-3 30x30 Nadproże nad otworem l=180 cm

Przyjęto zbrojenie dolne 4 #12.

Zbrojenie konstrukcyjne górą belki 2#12.

Przyjęto strzemiona dwucięte.# 6 co 15 cm.na całej długości belki

POZYCJA S-1 30x30 słup główny.

$N_{S1} = 160.034 \cdot \text{kN}$ siła w słupie $b_{S1} = 0.3 \text{ m}$ $h_{S1} = 0.3 \text{ m}$
 $M_{yS1} = 68 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$ $M_{xS1} = 1.6 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$ momenty w słupie

Przyjęto 8#12 /po 4#12 na bokach wg. schematu/ ,strzemiona 2-cięte # 6/ co 20cm ,w miejscu połączenia ze starterami z ławy zageścić podwójnie.

ROZKŁAD ZBROJENIA WG. RZUTÓW.

POZYCJA S-2 30x25 słup główny w ścianach

Przyjęto zbrojenie 6#12 /2x3#12 na boku/.

Strzemiona 2-cięte # 6 co 20cm ,w miejscu połączenia ze starterami z ławy zageścić podwójnie.

ROZKŁAD ZBROJENIA WG. RZUTÓW

POZYCJA S-3 40x50 słup główny w ścianach zbiornika

Przyjęto zbrojenie 10#12 /#12 rozłożyć na obwodzie.

Strzemiona 4-cięte # 6 co 20cm ,w miejscu połączenia ze starterami z ławy zageścić podwójnie.

ROZKŁAD ZBROJENIA WG. RZUTÓW

POZYCJA Wsp-1 30x30 wspornik żelbetowy do oparcia schodów.

Przyjęto 2x4#12, strzemiona 2-cięte # 8 co 12cm. W wsporniku osadzić 4 pręty fi 16 - kotwić w płycie stropowej.

POZYCJA St-1 120x120x40

Przyjęto zbrojenie w formie siatki dolnej #12 15x15 cm .Z stopy wystawić pręty zbrojeniowe dla trzpienia Tr-1. Poziom posadowienie stopy 1,2m poniżej poziomu terenu istniejącego.

POZYCJA St-2 130x80x40

Przyjęto zbrojenie w formie siatki dolnej #12 15x15 cm .Z stopy wystawić pręty zbrojeniowe dla trzpienia Tr-1. Poziom posadowienie stopy 1,2m poniżej poziomu terenu istniejącego.

poz. Sch-1 Schody żelbetowe gr 15cm.

Przyjęto zbrojenie dolne #12 co 12cm.

Zbrojenie rozdzielcze #10 co 20cm.

V NOŚNOŚCI ŁAW**POZYCJA Ł-1 ŁAWA 70x40**

$Q_{\text{Ł1}} = 0.088 \text{ m} \cdot \text{MPa}$ $b_{\text{Ł1}} = 0.7 \text{ m}$ $h_{\text{Ł1}} = 0.4 \text{ m}$ $\sigma_{\text{Ł1}} = 0.126 \cdot \text{MPa} < q_{\text{maxFUN}} = 0.15 \cdot \text{MPa}$

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

POZYCJA Ł-2 ŁAWA 50x40**POZYCJA Pd-1 gr. 20 cm**

Płyta żelbetowa z zbrojeniem rozproszonym wykonana wg. dostawcy systemu.

Płyta posadzki z betonu B25 grubości 200 mm zbrojona włóknami EKOMET w ilości 30 kg/m³, utwardzona powierzchniowo posypką PANDEX F3 w ilości 5 kg/m², impregnacja powierzchniowa impregnatem CB 2000 w ilości 0,1 kg/m² warstwa izolacyjno poślizgowa z folii polietylenowej grubości 0,2 mm

Posadzka hali ± 0,000 posadzka, beton podkładowy B15 grubości 100 mm , podbudowa gruntowa żwirowo piaszkowa grubości 300 mm zagęszczona do stopnia zagęszczenia co najmniej $I_s=0.95$. Podłoże gruntowe w postaci glin twardoplastycznych lub żwirów

gliniastych i żwirów z otoczkami dogęszczonych do stopnia zagęszczenia $Is=0,95$.

Wytyczne wykonania posadzki hali:

Podbudowę gruntową żwirowo piaskową należy wykonać na podłożu gruntowym w postaci żwirów zagęszczonych mechanicznie. W przypadku stwierdzenia zalegania warstw plastycznych należy je usunąć i zastąpić zagęszczoną podbudową żwirowo piaskową. Zastępcze obciążenie posadzki wynosi $15,0 \text{ kN/m}^2$.

Nazwy handlowe materiałów użytych do wykonania płyty posadzki mają charakter informacyjny.

Dopuszcza się inne gwarantujące uzyskanie parametrów technicznych posadzki nie gorszych niż założone w projekcie.

Wykonanie posadzki należy zlecić firmie specjalizującej się w tego typu pracach.

Dylatacje przeciwskurczowe (cięte) płyty posadzki:

poprzeczne co 4750 mm , podłużne co $5000 (5200) \text{ mm}$.

Dylatacje konstrukcyjne: w miejscach przerw w ciągłości betonowania płyty.

POZYCJA W-1 -wieniec zewnętrzny $b=30 \text{ cm}$ $h=30 \text{ cm}$.

$2 \times 2 \#12$ zbrojenie na całej długości elementu.

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

POZYCJA W-2 -wieniec wewnętrzny $b=30, 25 \text{ cm}$ $h=30 \text{ cm}$.

$2 \times 4 \#12$ zbrojenie na całej długości elementu. Przyjęto strzemiona dwucięte $\# 6$ w rozstawie co 25 cm .

Należy je rozłożyć na całej długości elementu.

POZYCJA W-3 -wieniec kończący ściany fundamentowe $b=30, 25, h=30 \text{ cm}$.

$2 \times 2 \#12$ zbrojenie na całej długości elementu.

Przyjęto strzemiona dwucięte $\# 6$ w rozstawie co 25 cm . Należy je rozłożyć na całej długości elementu.



POZYCJA Sc-1 $b=30 \text{ cm}$ $h=30 \text{ cm}$ Ściany fundamentowe.

Ściany fundamentowe zakończyć wieńcem W-3.

Zastosować zbrojenie ściany w postaci obustronnej siatki $\#10 \text{ } 20 \times 20$. Zbrojenie zakotwić w ławie oraz W-3.

POZYCJA Sc-2 $b=25 \text{ cm}$ $h=30 \text{ cm}$ Ściany fundamentowe.

Ściany fundamentowe zakończyć wieńcem W-3.

Zastosować zbrojenie ściany w postaci obustronnej siatki $\#10 \text{ } 20 \times 20$. Zbrojenie zakotwić w ławie oraz W-3.

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE DLA ZBIORNIKA



1.1 Obciążenie stałe

$$p_{oblF25} = 12,78 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ obciążenie stałe na strop } 25 \text{ cm}$$

$$P_{stzm} = 10 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ obciążenie zmienne na strop}$$

$$p_{oblF20} = 11,403 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ obciążenie stałe na strop } 20 \text{ cm.}$$

1.2 Obciążenie hydrostatyczne oraz parcie gruntu

$$p_{n0} = 0,133 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ parcie od obciążenia zmiennego naziomu parcie}$$

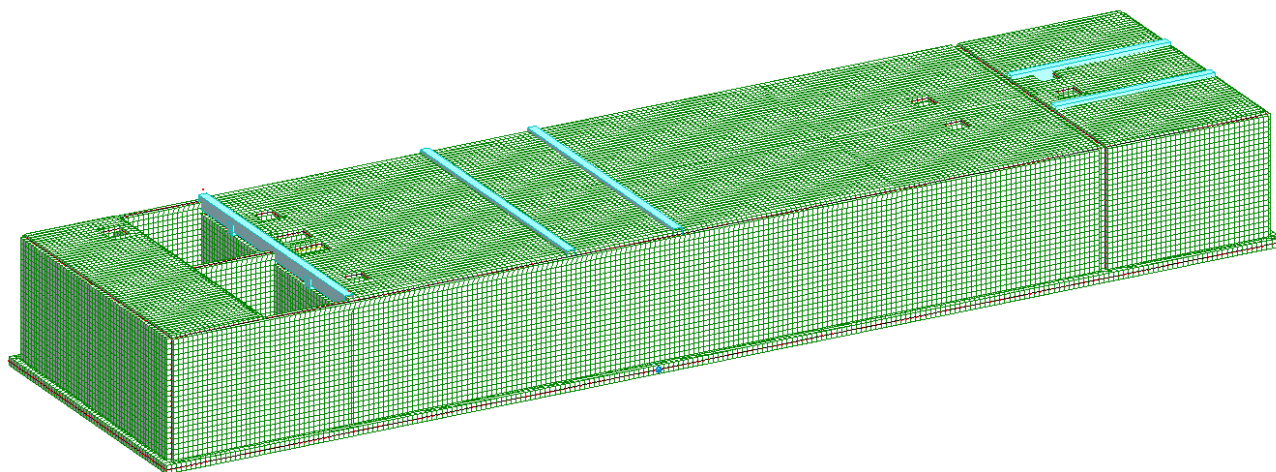
$$p_{n1} = 58,159 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ parcie od gruntu zasypowego}$$

$$p_{nw} = 55,02 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ parcie wody na ścianę}$$

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE DLA ZBIORNIKA

Zbiornik wykonać jako szczelny, wylewany z betonu B-30 /W8/. Przyjęto grubość ścian zbiornika 40cm, grubość płyty fundamentowej 40cm. Przyjęto ściany zbiornika jako utwierdzone na 4 krawędziach. Obciążenie stanowi parcie wody, parcie gruntu zasypowego i obciążenie od płyty górnej zamykającej zbiornik od góry. Grubość otulenia licząc od krawędzi elementu żelbetowego do powierzchni zbrojenia wynosi 30mm. Krawędzie elementów żelbetowych fazować. Płytę denną wykonać na podkadle z betonu chudego. Reszta otworów wykonać w/g projektu instalacyjnego.

SCHEMAT OBLICZENIOWY KONSTRUKCJI



POZ. PF-3 - Płyta górna zamykająca zbiornik od góry grubości 20cm



$l_{PF3} = 4.2 \text{ m}$ rozpiętość obliczeniowa stropu $M_{PF3} = \left(\frac{37.756}{41.951} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$ wartość momentu w przęśle i nad podporą

$h_{PF3} = 20 \cdot \text{cm}$ $h_{0PF3} = \left(\frac{17.5}{21.667} \right) \cdot \text{cm}$ grubość płyty i wysokość obl. $F_{aPF3} = \left(\frac{5.67}{5.015} \right) \cdot \text{cm}^2$ wymagana pow. zbrojenia

STROP ZAPROJEKTOWANO W SYSTEMIE LEIER PANEL.

DOBÓR ZBROJENIA WYKONA DOSTAWCA PREFABRYKATÓW

PONIŻEJ PODANO ZBROJENIE W PRZYPADKU WYKONYWANIA STROPU JAKO ŻELBETOWY MONOLITYCZNY WYLEWANY NA BUDOWIE.

ZBROJENIE PRZESŁOWE

Przyjęto #12 co 14 cm -zbrojenie w kierunku krótszego boku.

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

ZBROJENIE PODPOROWE

Przyjęto #12 co 14 cm -zbrojenie nad podporą wzdłuż dłuższego boku co drugi pret odgięty z przesła (#12co28)+1 dodatkowe wkładki #12 co 28cm. L=200cm.

Zbrojenie rozdzielcze dla pretów górnych f 6 co 15.

Projektuje się zastosowanie stropów typu Leier panel

POZ. PF-4 - Płyta górna zamykająca zbiornik od góry grubości 25cm



$l_{PF4} = 5.55 \text{ m}$ rozpiętość obliczeniowa stropu $M_{PF4} = \left(\frac{70.163}{77.959} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$ wartość momentu w przęśle i nad podporą

$h_{PF4} = 25 \cdot \text{cm}$ $h_{0PF4} = \left(\frac{22.5}{26.667} \right) \cdot \text{cm}$ grubość płyty i wysokość obl. $F_{aPF4} = \left(\frac{8.251}{7.638} \right) \cdot \text{cm}^2$ wymagana pow. zbrojenia

STROP ZAPROJEKTOWANO W SYSTEMIE LEIER PANEL.

DOBÓRU ZBROJENIA WYKONA DOSTAWCA PREFABRYKATÓW
 PONIŻEJ PODANO ZBROJENIE W PRZYPADKU WYKONYWANIA STROPUY JAKO ŻELBETOWY
 MONOLITYCZNY WYLEWANY NA BUDOWIE.

ZBROJENIE PRZESŁOWE

Przyjęto #16 co 14 cm -zbrojenie w kierunku krótszego boku.

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

ZBROJENIE PODPOROWE

Przyjęto #16 co 14 cm -zbrojenie nad podpora wzdłuż dłuższego boku co drugi pret odgięty z przesła
 (#16co28)+1 dodatkowe wkładki #16 co 28cm. L=240cm.

Zbrojenie rozdzielcze dla pretów górnych f 6 co15.

POZYCJA Sz-1 - ściany zbiornika gr 40cm obciążone parciem wody lub parciem gruntu



$$l_{z1x} = 11.6 \text{ m} \quad l_{z1y} = 5.8 \text{ m} \quad \text{wymary płyty ściennej}$$

$$p_{nr0} = 3.47 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{parcie gruntu zasypowego } h=0.0\text{m}$$

$$p_{nr1} = 42.626 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{parcie gruntu zasypowego} \quad p_{nw} = 55.015 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{parcie hydrostatyczne słupa wody}$$

$$M_{yz10} = 64.405 \cdot \text{kN} \quad \text{momenty w przęśle}$$

$$M_{yz11} = 110.797 \cdot \text{kN} \quad \text{utwierdzenie w płycie dennej}$$

$$M_{xz10} = 37.014 \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad \text{momenty w przęśle}$$

$$M_{xz11} = 51.82 \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{utwierdzenie w ścianie w środku wysokości}$$

$$A_s = 20.1 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{przyjęte zbrojenie ściany siatka o oczku #16 co10.}$$

$$M_{cr} = 69.333 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} < M_{yz11} = 110.8 \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{to rozważany przekrój pracuje jako zarysowany}$$

$$s_{rm} = 125.622 \cdot \text{mm} \quad \text{średni końcowy rozstaw rys w fazie zarysowania w mm}$$

$$\epsilon_{sm} = 0.00048 \quad \text{średniego odkształcenia zbrojenia rozciąganego uwzględniające współpracę betonu rozciąganego}$$

Obliczenie szerokości rozwarcia rys prostokątnych

$$w_k = \beta_{r2} \cdot s_{rm} \cdot \epsilon_{sm} \quad w_k = 0.08 \cdot \text{mm} < w_{lim} = 0.1 \text{ mm}$$

Przyjęto zbrojenie ściany w formie obustronnej siatki

pow. wewnętrzna zbiornika

#16 co 10 pręty pionowe siatki wewnętrznej

#12 co 12 pręty poziome siatki wewnętrznej.

pow. zewnętrzna zbiornika

#16 co 10 pręty pionowe siatki zewnętrznej

#12 co 12 pręty poziome siatki zewnętrznej.

Wykonanie zbrojenia może natąpić na podstawie rysunków wykonawczych zbrojenia.

POZ. Pd-2 - płyta denna zbiornika h=40cm



$$l_{pD2} = 6.6 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa stropu} \quad M_{pD2} = \left(\frac{127.413}{191.119} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{wartość momentu w przęśle i nad podporą}$$

$$h_{pD2} = 40 \cdot \text{cm} \quad h_{0pD2} = \left(\frac{36}{43.667} \right) \cdot \text{cm} \quad \text{grubość płyty i wysokość obl.} \quad F_{apD2} = \left(\frac{9.202}{11.389} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad \text{wymagana pow. zbrojenia}$$

$A_{s_d} = 20.1 \cdot \text{cm}^2$ przyjęte zbrojenie ściany siatka o oczku #16 co10.

$M_{cr_d} = 69.333 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$ $M_{pD2_0} = 127.41 \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$ to rozważany przekrój pracuje jako zarysowany

$s_{rm_d} = 125.622 \cdot \text{mm}$ średni końcowy rozstaw rys w fazie zarysowania w mm

$\epsilon_{sm_d} = 0.00059$ średniego odkształcenia zbrojenia rozciąganego uwzględniające współpracę betonu rozciąganego

Obliczenie szerokości rozwarcia rys prostokątnych

$w_k = \beta_{r2} \cdot s_{rm} \cdot \epsilon_{sm}$ $w_{k_d} = 0.1 \cdot \text{mm}$ $<$ $w_{lim} = 0.1 \text{mm}$

Przyjęto zbrojenie siatka górna

w kierunku krótszego boku #16 co10cm

w kierunku dłuższego boku #16 co10cm

siatka dolna:

w kierunku krótszego boku #16 co14cm. Pod ścianą wewnętrzną zastosować # 16 co 7cm l=240cm.

w kierunku dłuższego boku #12 co14cm

Uwaga!!!

W płycie dennej należy osadzić startery ścian zbiornika poz.Sz-1

POZ. WZ-1 - wieniec na krawędzi górnej ściany 40x40

Przyjęto zbrojenie 10 #12 na krawędzi poziomej góra/dół po 4#12 + w 1/2h 2#12 przez całą długość elementu na obwodzie. Strzem. 4-ciete # 6 co 20cm.



POZ. Pd-3 - płyta TACY NAJAZDOWEJ h=20cm

Przyjęto zbrojenie w formie obustronnej siatki #10 14x14. Płytę wykonać na podbudowie żwirowej gr 60cm stabilizowanej mechanicznie.

ZBIORNIK JAKO PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH. ZBIORNIK PREFABRYKOWANY

POZYCJA Sz-2 - ściany zbiornika gr 15cm obciążone parciem wody lub parciem gruntu

Przyjęto zbrojenie w formie obustronnej siatki #8 12x12. Zbrojenie kotwić w płycie dennej.

POZ. Pzp-1 - płyta stropowa zbiornika h=20cm.

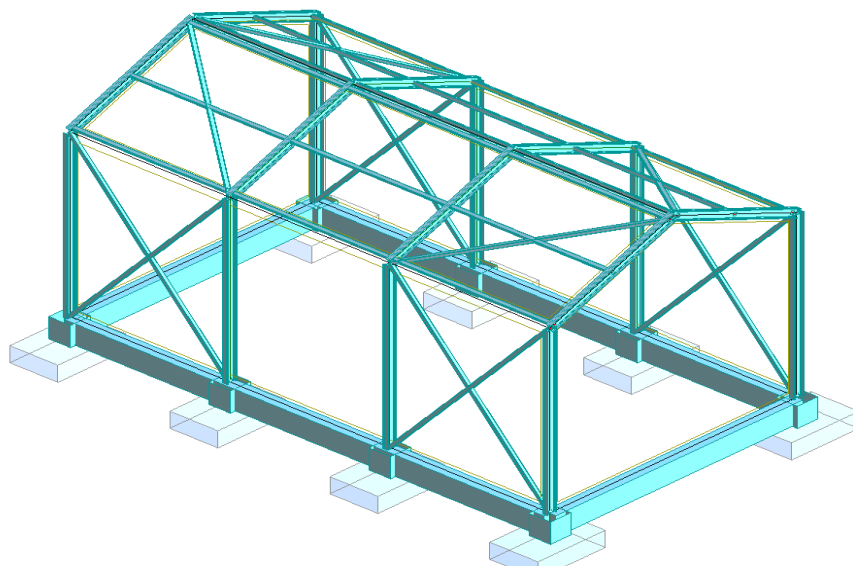
Przyjęto zbrojenie w formie obustronnej siatki # 8 12x12.

POZ. Pzd-1 - płyta denna zbiornika h=20cm

Przyjęto zbrojenie w formie obustronnej siatki #12 12x12.

WIATA STALOWA NR 1

Konstrukcja stalowa wiaty otwartej.



poz.PŁ-1 RK 80x40 płatwie 3-przęsłowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 27 Belka3.3_27

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.33 L = 3.33 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGN /19/ $1*1.10 + 2*1.10 + 7*1.50$

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x4

$h=8.0 \text{ cm}$

$b=8.0 \text{ cm}$

$t_w=0.4 \text{ cm}$

$t_f=0.4 \text{ cm}$

$A_y=5.88 \text{ cm}^2$

$A_z=5.88 \text{ cm}^2$

$A_x=11.75 \text{ cm}^2$

$I_y=111.04 \text{ cm}^4$

$I_z=111.04 \text{ cm}^4$

$I_x=176.24 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=27.76 \text{ cm}^3$

$W_{elz}=27.76 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -1.97 \text{ kN}$ $M_y = -2.51 \text{ kN*m}$ $M_z = -1.06 \text{ kN*m}$ $V_y = -2.00 \text{ kN}$

$N_{rt} = 252.63 \text{ kN}$ $M_{ry} = 5.97 \text{ kN*m}$ $M_{rz} = 5.97 \text{ kN*m}$ $V_{ry_n} = 73.26 \text{ kN}$

$M_{ry_v} = 5.97 \text{ kN*m}$ $M_{rz_v} = 5.97 \text{ kN*m}$ $V_z = 4.30 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1

$V_{rz_n} = 73.26 \text{ kN}$

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$La_L = 0.20$

$N_w = 74596.81 \text{ kN}$

$f_i L = 1.00$

$L_d = 3.30 \text{ m}$

$N_z = 206.30 \text{ kN}$ $M_{cr} = 190.10 \text{ kN*m}$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} + M_y/(f_i L * M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.01 + 0.42 + 0.18 = 0.60 < 1.00 \quad (54)$

$V_y/V_{ry_n} = 0.03 < 1.00$ $V_z/V_{rz_n} = 0.06 < 1.00 \quad (56)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia

$u_y = 0.2 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 4.0 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGU /6/ $1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00$

$u_z = 0.5 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 4.0 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGU /6/ 1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00

Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

poz. Us-1 RK 80x4 RYGIEL POZIOMY W NAROZNIKU RAMY

poz. Us-2 RK 80x4 - skratowanie krzyżowe w ścianie zewnętrznej.

poz. Us-3 RK 80x4 - skratowanie w dachu.

POZYCJA Tr-1 30x30 - trzpień żelbetowy



$N_{Tr1} = 44.667 \cdot \text{kN}$ siła w słupie $b_{Tr1} = 0.3 \text{ m}$ $h_{Tr1} = 0.3 \text{ m}$

$M_{yTr1} = 22.333 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$ $M_{xTr1} = 2.68 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$ momenty w słupie

Przyjęto 8#12 /po 3#12 na bokach wg. schematu/, strzemiona 2-cięte # 8 co 12cm, w miejscu połączenia ze starterami z ławy zageścić podwójnie.

W trzpieniu betonować kotwy do mocowania słupa stalowego. ROZKŁAD ZBROJENIA WG. RZUTÓW.

POZYCJA Bp-1 30x69 - belka podwalinowa

4#12 dołem, 4#12 górą szrem. #6 co 15.

Na wysokości belki astosować 3x2#10.

POZYCJA St-2 -stopa pod słupy zewnętrzne 140x100x40



$b_{st1} = 1.4 \text{ m}$ $b_{st1'} = 1 \text{ m}$ $D_{min} = 1.2 \text{ m}$ $h_{stopa} = 0.4 \text{ m}$ $G_{tr_st1} = 8.8 \cdot \text{kN}$ trzpień

$N_{xst1} = 44.667 \cdot \text{kN}$ $F_{zst1} = 3 \cdot \text{kN}$ $M_{st1} = 23.533 \text{ m} \cdot \text{kN}$ obciążenie ze słupa

$N_{st1} = 95.75 \cdot \text{kN}$ masa fundamentu+grunt + obciążenie $q_{maxFUN} = 0.22 \cdot \text{MPa}$

$$\sigma_{st1} = \frac{N_{st1}}{b_1 \cdot b_2} \quad \sigma_{st1} = 0.068 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{st12} = \frac{N_{st1}}{b_1 \cdot b_2} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{s1}}{b_1} \right) \quad \sigma_{st12} = 0.14 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{st13} = \frac{N_{st1}}{b_1 \cdot b_2} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_{s1}}{b_1} \right) \quad \sigma_{st13} = -3.65 \times 10^{-3} \cdot \text{MPa}$$

Przyjęto zbrojenie stopy w formie siatki dolnej # 12 co 15x15 cm.

Ze stopy wystawic prety do zbrojenia Trzepienia Tr-1.

poz. Bs-1 IPE 200 rygiel główny.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 5 PUNKT: 3 WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.97 \text{ L} = 2.93 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGN /12/ 1*1.10 + 2*1.10 + 4*1.50 + 7*1.35

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$ $E = 205000.00 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 200

$h = 20.0 \text{ cm}$

$b = 10.0 \text{ cm}$ $A_y = 17.00 \text{ cm}^2$ $A_z = 11.20 \text{ cm}^2$ $A_x = 28.50 \text{ cm}^2$

$t_w = 0.6 \text{ cm}$ $I_y = 1940.00 \text{ cm}^4$ $I_z = 142.00 \text{ cm}^4$ $I_x = 7.00 \text{ cm}^4$

$t_f = 0.9 \text{ cm}$ $W_{ely} = 194.00 \text{ cm}^3$ $W_{elz} = 28.40 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 7.52 \text{ kN}$ $M_y = 11.20 \text{ kN*m}$ $M_z = -1.15 \text{ kN*m}$ $V_y = 1.38 \text{ kN}$
 $N_{rc} = 612.75 \text{ kN}$ $M_{ry} = 41.71 \text{ kN*m}$ $M_{rz} = 6.11 \text{ kN*m}$ $V_{ry} = 211.99 \text{ kN}$
 $M_{ry_v} = 41.71 \text{ kN*m}$ $M_{rz_v} = 6.11 \text{ kN*m}$ $V_z = 7.59 \text{ kN}$
KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y * M_{y\max} = 11.20 \text{ kN*m}$ $B_z * M_{z\max} = -1.15 \text{ kN*m}$ $V_{rz} = 139.66 \text{ kN}$

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$ $La_L = 0.49$ $N_w = 4372.22 \text{ kN}$ $fi_L = 0.99$
 $L_d = 1.00 \text{ m}$ $N_z = 2873.04 \text{ kN}$ $M_{cr} = 225.15 \text{ kN*m}$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y: względem osi Z:
 $L_y = 3.03 \text{ m}$ $\lambda_y = 0.44$ $L_z = 1.00 \text{ m}$ $\lambda_z = 0.53$
 $L_{wy} = 3.03 \text{ m}$ $N_{cr_y} = 4262.90 \text{ kN}$ $L_{wz} = 1.00 \text{ m}$ $N_{cr_z} = 2873.04 \text{ kN}$
 $\lambda_y = 36.78$ $fi_y = 0.98$ $\lambda_z = 44.80$ $fi_z = 0.93$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi * N_{rc}) + B_y * M_{y\max}/(fi_L * M_{ry}) + B_z * M_{z\max}/M_{rz} = 0.01 + 0.27 + 0.19 = 0.47 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \text{ (58)}$
 $V_y/V_{ry} = 0.01 < 1.00$ $V_z/V_{rz} = 0.05 < 1.00 \text{ (53)}$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia
 $u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y\max} = L/250.00 = 1.2 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGU /8/ $1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 7*1.00$
 $u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z\max} = L/250.00 = 1.2 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGU /7/ $1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 7*1.00$
Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

poz. Ss-1 IPE 200

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 21 PUNKT: 3 WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00 \text{ L} = 4.31 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGN /14/ $1*1.10 + 2*1.10 + 6*1.50 + 7*1.35$

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$ $E = 205000.00 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 200

$h = 20.0 \text{ cm}$
 $b = 10.0 \text{ cm}$ $A_y = 17.00 \text{ cm}^2$ $A_z = 11.20 \text{ cm}^2$ $A_x = 28.50 \text{ cm}^2$
 $t_w = 0.6 \text{ cm}$ $I_y = 1940.00 \text{ cm}^4$ $I_z = 142.00 \text{ cm}^4$ $I_x = 7.00 \text{ cm}^4$
 $t_f = 0.9 \text{ cm}$ $W_{ey} = 194.00 \text{ cm}^3$ $W_{ez} = 28.40 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 21.53 \text{ kN}$ $M_y = 5.89 \text{ kN*m}$ $M_z = 3.90 \text{ kN*m}$ $V_y = -4.93 \text{ kN}$
 $N_{rc} = 612.75 \text{ kN}$ $M_{ry} = 41.71 \text{ kN*m}$ $M_{rz} = 6.11 \text{ kN*m}$ $V_{ry} = 211.99 \text{ kN}$
 $M_{ry_v} = 41.71 \text{ kN*m}$ $M_{rz_v} = 6.11 \text{ kN*m}$ $V_z = 3.62 \text{ kN}$
KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y * M_{y\max} = 5.89 \text{ kN*m}$ $B_z * M_{z\max} = 3.90 \text{ kN*m}$ $V_{rz} = 139.66 \text{ kN}$

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$ $La_L = 0.73$ $N_w = 960.93 \text{ kN}$ $fi_L = 0.93$
 $L_d = 4.31 \text{ m}$ $N_z = 241.98 \text{ kN}$ $M_{cr} = 103.04 \text{ kN*m}$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y: względem osi Z:

$L_y = 4.31 \text{ m}$ $\lambda_y = 0.62$ $L_z = 4.31 \text{ m}$ $\lambda_z = 1.83$
 $L_{wy} = 4.31 \text{ m}$ $N_{cr y} = 2115.82 \text{ kN}$ $L_{wz} = 3.45 \text{ m}$ $N_{cr z} = 241.98 \text{ kN}$
 $\lambda_y = 52.20$ $f_{iy} = 0.93$ $\lambda_z = 154.37$ $f_{iz} = 0.27$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_{iy} N_{cr}) + B_y M_{y\max}/(f_{iy} M_{ry}) + B_z M_{z\max}/M_{rz} = 0.13 + 0.15 + 0.64 = 0.92 < 1.00 - \Delta z = 0.97 \quad (58)$

$V_y/V_{ry} = 0.02 < 1.00$ $V_z/V_{rz} = 0.03 < 1.00 \quad (53)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia Nie analizowano

Przemieszczenia

$v_x = 0.7 \text{ cm} < v_{x\max} = L/150.00 = 2.9 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR2

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y\max} = L/150.00 = 2.9 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGU /10/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 6 \cdot 1.00 + 7 \cdot 1.00$

Profil poprawny !!!

UWAGI:

- Zbrojenie rozdzielcze łącząca zakład 70cm
- Przerwę technologiczną wykonać styku płyty ze ścianą, styk przed betonowaniem ściany ściąć i zwilżyć wodą oraz założyć taśmę uszczelniającą.
- Płytę denną założyć na podkładzie z betonu chudego gr. 15cm
- Przebiecia wykonać zazbroić. dodatkowo - zbrojenie otworu 4#12 l=120cm przy każdym boku.
- Otulenie zbrojenia 5cm od krawędzi betonu do osi zbrojenia głównego.
- Wszelkie krawędzie ostro zakończone fazować szerokość fazy 3cm.
- Zwrócić szczególną uwagę na odpowiednią pielęgnację betonu po rozdeskowaniu /ochrona przed nadmiernym nagraniem świeżego betonu/
- W narożach występują pręty konstrukcyjne #12 /na zagięcia prętów głównych/ kotwić w płycie fundamentowej oraz belce obwodowej.
- Średnicę otworów dopasować do sposobu uszczelniania przejścia

Uwagi ogólne odnośnie wykonania ław i ścian fundamentowych.

Ławy fundamentowe wykonać schodkowo zachowując odpowiednią głębokość posadowienia /poniżej gl. 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 gr 8cm / ułożyć od strony zewnętrznej ściany, Ściane zakończyć wieniec W-3

Uwagi ogólne odnośnie zbrojenia płyt.

W odległości 1/5 od podpory, 50% zbrojenia odgiąć i doprowadzić do podpory góra. Zbrojenie dolne prostopadłe 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 góra i dół, ewentualnie dolożyć 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

Sprawdził:

Opracował

mgr inż. Stanisław Szewczyk

inż. Marek Krzysztoń

mgr inż. Emil Kubacki