

1. NAZWA INWESTYCJI:

**PUNKT SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI
ODPADÓW KOMUNALNYCH**

OBIEKT 3: WIATA NA KONTENERY KP11

2. ADRES BUDOWY:

RYMANÓW
działka nr ewid. 1810, 1811/1, 1811/2

3. INWESTOR:

Gmina Rymanów
ul. Mitkowskiego 14a, 38 – 480 Rymanów

4. AUTOR

mgr inż. Józef Chrobak
upr. nr UAN-2A-8346-107/84

5. FAZA PROJEKTOWANIA

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

6. PROJEKTANCI:

SPECJALNOŚĆ

DATA

PODPIS

1. KONSTRUKCJA
mgr inż. J. Chrobak konstrukcyjno-budowlana
UAN-2A-8346-107/84

LUTY 2016

inż. P. Marszałek

asystent projektanta

LUTY 2016

7. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO:

- 1 STRONA TYTUŁOWA
- 2 SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA
- 3 OPIS TECHNICZNY PROJEKTU BUDOWLANEGO
- 4 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

8. DATA WYKONANIA

LUTY 2016

2– SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. STRONA TYTUŁOWA
2. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA
3. OPIS TECHNICZNY
4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

3-OPIS TECHNICZNY

1. UKŁAD KONSTRUKCYJNY

Obiekt parterowy, wiata. Konstrukcja posadowioną na fundamentach bezpośrednich. Obiekt przykryty dachem jednopadowym o nachyleniu połaci 20 stopni. Konstrukcja obiektu stalowa.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- PN-82/B-02001. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003. Obciążenia zmienne.
- PN-80/B-02010/Az 1:2006. Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011/ Az 1:2009. Obciążenia wiatrem.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-90/B-03200. Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

3. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ

Warunki posadowienia.

Wg opinii geotechnicznej dołączonej do opracowania.

Obciążenia działające na obiekt.

a) Obciążenia stałe

- Ciężar połaci dachu

materiał	gk		g	
Blacha trapezowa T55 gr. 0.88mm	0.1	1.35	0.135	kN/m2
	0.1		0.135	kN/m2

- Ciężar objętościowy występujących materiałów

materiał	gk		g	
Beton niezbrojony na kruszywie kamiennym	24	1,1	26,4	kN/m3
Beton zbrojony na kruszywie kamiennym	25	1,1	27,5	kN/m3
Drewno w stanie powietrznosuchym	6	1,1	6,6	kN/m3
Stal profilowa	78,5	1,1	86,35	kN/m3

b) Obciążenia zmienne

- Obciążenia zmienne w całości krótkotrwale

WYMIARY BUDYNKU

Głębokość :	31,55 m
Szerokość segmentu obliczeniowego :	6,20 m
Wysokość dla wiatru :	~5,6 m
Poziom posadowienia :	~1,2 m
Pochylenie połaci:	20 stopni

DANE ŚNIEGOWE

Strefa :	3
----------	---

Wysokość geograficzna :		320 mnpm
	Q_k :	1,32kPa
Współczynnik	C :	0,8
Współcz. Bezp.	γ :	1,5

DANE WIATROWE

Strefa :	III
Rodzaj terenu :	A
Beta:	1,800
q_k :	0,41 kPa
Ce:	1,0
C_{x1} :	2,0
C_{x2} :	0,364
Współcz. Bezpiecz. γ :	1,5

4. ROZWIĄZANIE KONSTRUKCYJNO MATERIAŁOWE.

a) FUNDAMENTY

Zaprojektowano stopy fundamentowe posadowione bezpośrednio na podłożu gruntowym wykonane z betonu C16/20(B20) zbrojone stalą A-IIIIN (Bst500S), A-0(S235JR) z zastosowaniem warstwy wyrównawczej z chudego betonu gr. około 10cm, oraz izolacji poziomej wykonanej z dwóch warstw papy asfaltowej na lepiku i pionowej. Fundamenty oznaczono POZ. 5 na rysunku nr K1. Zbrojenie główne stanowią pręty #12mm stali klasy A-IIIIN i strzemiona średnicy Ø6mm wykonane ze stali klasy A-0 w rozstawie 20cm. Pozostałe informacje szczegółowe umieszczono w na rysunkach wykonawczych zamieszczonych w projekcie.

b) BELKI OCZEPOWE

Belki oczepowe 40x40cm należy wykonać z betonu C16/20(B20) zbrojone stalą A-IIIIN (Bst500S), A-0(S235JR). Należy wykonać pionową izolację przeciwwilgociową z materiałów chlorokauczkowych np. Dysperbit. Należy wykonać izolację termiczną wykonaną z styropianu gr 5cm obwodowo. Zaprojektowano dodatkowo belki BF-1 łączące stopy fundamentowe i przenoszące moment zginający.

c) KONSTRUKCJA STALOWA

Zaprojektowano wiatę w konstrukcji stalowej ze stali profilowej S235 fd=215MPa.

Zaprojektowane elementy

P1	POZ. 1.1	Płatew Z200x68x60x2.5 (zimnogięty) - S350GD+Z275,
D1-D5	POZ. 1.2	Dźwigar IPE300 (dwuteownik ekonomiczny) - S235,
R1	POZ. 2.1	Rygiel RK90x3 (rura kwadratowa) - S235
R2-R3	POZ. 2.2	Rygiel RP140x100x3 (rura prostokątna) - S235,
R4	POZ. 2.3	Rygiel RK70x3 (rura kwadratowa) - S235,
R5	POZ. 2.4	Rygiel RK70x3 (rura kwadratowa) - S235,
RP1	POZ. 2.5	Przepona L45x45x3 (kątownik zimnogięty) – S460GD+Z275,
S1	POZ. 3.1	Słup IPE300 (dwuteownik ekonomiczny) - S235,
S2	POZ. 3.2	Słup IPE300 (dwuteownik ekonomiczny) - S235,
S3	POZ. 3.3	Słup IPE160 (dwuteownik ekonomiczny) - S235,
K1	POZ. 4.1	Kątownik startowy L45x45x4 (zimnogięty) - S235,
K2	POZ. 4.2	Kątownik startowy L45x45x4 (zimnogięty) - S235,

Pod każdą blachą podstawy przewidziano podlewkę o grubości 20 mm z zaprawy Ceresit Cx15 lub innej po uzgodnieniu z projektantem konstrukcji.

5. WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH KONSTRUKCJI

W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do wymagań normy PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze”. W przypadku napotkania w wykopie na przedmioty mogące mieć wartość archeologiczną, nieznane instalacje lub niewypały, bądź rzeczy wyglądające na takowe, należy wstrzymać prace i postępować zgodnie z procedurami przewidzianymi prawem. Po zamontowaniu konstrukcji w miejscach uszkodzeń powłoki antykorozyjnej powierzchnie elementów należy odłuszczyć, oczyścić do wymaganego stopnia czystości, odpylić, po czym nałożyć taką samą warstwę powłoki jak dla pozostałych części konstrukcji. Prace malarskie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych oraz kart katalogowych dla stosowanych materiałów. Zabezpieczenie antykorozyjne kształtowników stalowych zinnogiętych oraz elementów prętowych do stężeń stanowi ocynkowanie ogniowe do łącznej grubości obustronnej warstwy cynku odpowiadającej 275 g/m^2 (Z275MA dla płatwi).

Wykonanie i odbiór konstrukcji stalowej należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami normy PN-B-06200:2002. Elementy stalowe należy wykonać zgodnie z opisami i oznaczeniami zawartymi w części rysunkowej w projekcie wykonawczym. Zaleca się szczególną uwagę na dokładność wykonania gabarytowego (tolerancje wymiarowe nie powinny przekraczać 2mm) oraz na właściwą jakość złączy. Wyklucza się stosowanie materiałów z wadami.

Ocenę sposobu wykonania spoin należy wykonać wg normy PN-B-06200:2002.

Klasę konstrukcji spawanej dla projektowanej hali przyjęto jako: 2 (wymagania podwyższone). Ocenę po wykonaniu spawania należy przeprowadzić:

- Dla wszystkich elementów ram głównych zakres badań zgodnie z normą PN-B-06200:2002 – punkt 9.4.2 i tablica 19 dla gatunków stali wg normy PN-EN10025:2002
- Dla pozostałych elementów konstrukcji – zakres badań jak dla konstrukcji klasy 2 zgodnie z normą PN-B-06200:2002 – punkt 9.4.2 podpunkt b).

Dobór gatunków elektrod – wg „Ogólnej instrukcji technologicznej spawania i kontroli jakości złączy spawanych w konstrukcjach stalowych i żelbetowych w budownictwie przemysłowym” – wydanej przez Spawalniczy Ośrodek Budownictwa, Warszawa. Sprawdzenie wstępne i kontrola jakości spoin wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru elementów wysyłkowych stalowych konstrukcji budowlanych” wydanych przez Branżowy Ośrodek Informacji Technicznej i Ekonomicznej „Mostostal” Warszawa.

Należy każdorazowo dokonywać odbioru (odnośnie zgodności wykonania z dokumentacją i jakości wykonania) elementów konstrukcji wraz z protokołami ich wykonania. Zaleca się montaż próbny ram.

Montaż konstrukcji wykonany będzie przy pomocy specjalistycznych narzędzi elektrycznych i może być przeprowadzony wyłącznie przez brygadę posiadającą odpowiednie doświadczenie w montażu tego typu konstrukcji. Do zmontowania ram nośnych przewidziano użycie dźwigu samojezdnego.

Montaż konstrukcji stalowej ram rozpocząć należy po wykonaniu fundamentów i podłoża pod posadzkę.

Przed przystąpieniem do montażu należy zniwelować rzędne górnych powierzchni stóp oraz wyznaczyć osie geometryczne słupów przy pomocy teodolitu nanosząc je trwale na tych powierzchniach.

Montaż należy rozpocząć od ustawienia słupów, których pionowość i usytuowanie w planie, kontrolować należy przy pomocy przyrządów geodezyjnych.

Montaż rygli przeprowadzić należy bezpośrednio po (lub równolegle) ustawieniu słupów. Po ustawieniu kolejnych ram łączyć je należy elementami ocepowymi dla zwiększenia stateczności montowanego układu, tak aby w każdej fazie montażu tworzyć układy stateczne zarówno dla kierunku poprzecznego i podłużnego.

Dokręcenie śrub i elementów stężających należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi opisami w punkcie 6.3 normy PN-B-06200:2002.

Należy pamiętać, że montaż konstrukcji nie może odbywać się przy wietrze o szybkości powyżej 10m/s, a zaleca się aby nie przekraczał 5 m/s.

3.5. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE.

- Konstrukcja stalowa - środowisko C4 wg. PN-ISO 12944-2.
GWS 220-240μm wg. PN-ISO 12944-5. Trwałość powłoki –H.
 - Czyszczenie strumieniowo-ścierne do Sa 2,5 wg. PN-ISO 8501.
 - Podkład epoksydowy na fosforanie cynku.

- Międzywarstwa farba epoksydowa na błyszczu żelaza.
- Nawierzchniowa emalia poliuretanowa.

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

KONSTRUKCJA STALOWA

DŹWIGAR D2

NORMA: PN-90/B-03200

OBCIĄŻENIA: Decydujący przypadek obciążenia: 11 KOMB3 9*1.00+6*1.50

MATERIAŁ: STAL S235 $f_d = 215.000 \text{ MPa}$

$E = 205000.000 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 300

$h = 30.0 \text{ cm}$

$b = 15.0 \text{ cm}$

$tw = 0.7 \text{ cm}$

$tf = 1.1 \text{ cm}$

$A_y = 32.10 \text{ cm}^2$

$I_y = 8360.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 557.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 21.30 \text{ cm}^2$

$I_z = 604.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 80.53 \text{ cm}^3$

$A_x = 53.80 \text{ cm}^2$

$I_x = 20.70 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -5.886 \text{ kN}$

$N_{rt} = 1156.700 \text{ kN}$

$M_y = -68.404 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 119.827 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 119.827 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = 0.004 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 17.315 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz_v} = 17.315 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_y = 0.058 \text{ kN}$

$V_{ry_n} = 400.282 \text{ kN}$

$V_z = 66.687 \text{ kN}$

$V_{rz_n} = 265.608 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$L_d = 3.112 \text{ m}$

$La_L = 0.93$

$N_z = 1262.140 \text{ kN}$

$N_w = 2578.879 \text{ kN}$

$M_{cr} = 183.470 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\phi L = 0.81$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} + M_y/(\phi I_L \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.01 + 0.70 + 0.00 = 0.71 < 0.95 \quad (54)$

$V_y/V_{ry_n} = 0.00 < 0.95 \quad V_z/V_{rz_n} = 0.25 < 0.95 \quad (56)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia

$u_y = 0.07 \text{ cm} < u_{y \max} = L/200.00 = 3.62 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 19 KOMB11 (1+2+4+7)*1.00

$u_z = 0.97 \text{ cm} < u_{z \max} = L/200.00 = 3.62 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 (10+6)*1.00

SŁUP S2

NORMA: PN-90/B-03200

OBCIĄŻENIA: Decydujący przypadek obciążenia: 11 KOMB3 9*1.00+6*1.50

MATERIAŁ: STAL S235 $f_d = 215.000 \text{ MPa}$

$E = 205000.000 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 300

$h = 30.0 \text{ cm}$

$b = 15.0 \text{ cm}$

$tw = 0.7 \text{ cm}$

$tf = 1.1 \text{ cm}$

$A_y = 32.10 \text{ cm}^2$

$I_y = 8360.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 557.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 21.30 \text{ cm}^2$

$I_z = 604.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 80.53 \text{ cm}^3$

$A_x = 53.80 \text{ cm}^2$

$I_x = 20.70 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 76.378 \text{ kN}$

$N_{rc} = 1156.700 \text{ kN}$

$M_y = -73.236 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 119.827 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 119.827 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = 0.048 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 17.315 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz_v} = 17.315 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_y = 0.012 \text{ kN}$

$V_{ry} = 400.287 \text{ kN}$

$V_z = 38.027 \text{ kN}$

$V_{rz} = 265.611 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1

$B_y \cdot M_{y \max} = -73.236 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$B_z \cdot M_{z \max} = 0.048 \text{ kN}\cdot\text{m}$

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$

$L_d = 2.500 \text{ m}$

$La_L = 0.63$

$N_z = 488.822 \text{ kN}$

$N_w = 3449.327 \text{ kN}$

$M_{cr} = 403.048 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\phi L = 0.96$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

$L_y = 5.000 \text{ m}$

$L_{wy} = 2.500 \text{ m}$

$\Lambda_{by} = 20.06$

$\Lambda_{by} = 0.24$

$N_{cr_y} = 27063.245 \text{ kN}$

$\phi_y = 1.00$

względem osi Z:

$L_z = 5.000 \text{ m}$

$L_{wz} = 5.000 \text{ m}$

$\Lambda_{bz} = 149.23$

$\Lambda_{bz} = 1.77$

$N_{cr_z} = 488.822 \text{ kN}$

$\phi_z = 0.29$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y \max}/(\phi I_L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z \max}/M_{rz} = 0.23 + 0.63 + 0.00 = 0.86 < 0.95 - \Delta z = 0.95 \quad (58)$

$V_y/V_{ry} = 0.00 < 0.95 \quad V_z/V_{rz} = 0.14 < 0.95 \quad (53)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Przemieszczenia

$v_x = 0.69 \text{ cm} < v_{x \max} = L/150.00 = 3.33 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 (10+6)*1.00

$v_y = 0.48 \text{ cm} < v_{y \max} = L/150.00 = 3.33 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 20 KOMB12 (1+2+4+8)*1.00

SŁUP S3

NORMA: PN-90/B-03200

OBCIĄŻENIA: Decydujący przypadek obciążenia: 11 KOMB3 9*1.00+6*1.50

MATERIAŁ: STAL S235 $f_d = 215.000 \text{ MPa}$

$E = 205000.000 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 160

$h=16.0 \text{ cm}$

$b=8.2 \text{ cm}$

$tw=0.5 \text{ cm}$

$tf=0.7 \text{ cm}$

$A_y=12.14 \text{ cm}^2$

$I_y=869.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=108.62 \text{ cm}^3$

$A_z=8.00 \text{ cm}^2$

$I_z=68.30 \text{ cm}^4$

$W_{elz}=16.66 \text{ cm}^3$

$A_x=20.10 \text{ cm}^2$

$I_x=3.61 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 75.568 \text{ kN}$

$N_{rc} = 432.150 \text{ kN}$

$M_y = -7.941 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 23.354 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 23.354 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$B_y \cdot M_{y\max} = -7.941 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = 1.000 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 3.582 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz_v} = 3.582 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$B_z \cdot M_{z\max} = 1.000 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_y = -1.118 \text{ kN}$

$V_{ry} = 151.336 \text{ kN}$

$V_z = -8.036 \text{ kN}$

$V_{rz} = 99.760 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$

$L_d = 1.444 \text{ m}$

$La_L = 0.48$

$N_z = 662.289 \text{ kN}$

$N_w = 1446.145 \text{ kN}$

$M_{cr} = 131.950 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\phi L = 0.99$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

$L_y = 2.889 \text{ m}$

$L_{wy} = 2.889 \text{ m}$

$\Lambda_y = 43.94$

$\Lambda_y = 0.52$

$N_{cr_y} = 2106.622 \text{ kN}$

$\phi_y = 0.97$

względem osi Z:

$L_z = 2.889 \text{ m}$

$L_{wz} = 1.444 \text{ m}$

$\Lambda_z = 78.36$

$\Lambda_z = 0.93$

$N_{cr_z} = 662.289 \text{ kN}$

$\phi_z = 0.69$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max}/(\phi_y \cdot L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\max}/M_{rz} = 0.25 + 0.34 + 0.28 = 0.87 < 0.95$ - Delta $z = 0.91$ (58)

$V_y/V_{ry} = 0.01 < 0.95$ $V_z/V_{rz} = 0.08 < 0.95$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Przemieszczenia

$v_x = 0.69 \text{ cm} < v_{x\max} = L/150.00 = 1.93 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 (10+6)*1.00

$v_y = 0.25 \text{ cm} < v_{y\max} = L/150.00 = 1.93 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 20 KOMB12 (1+2+4+8)*1.00

RYGIEL R1

NORMA: PN-90/B-03200

OBCIĄŻENIA: Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB8 (1+2)*1.00+6*1.50

MATERIAŁ: STAL S235 $f_d = 215.000 \text{ MPa}$

$E = 205000.000 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: RK 75x4

$h=7.5 \text{ cm}$

$b=7.5 \text{ cm}$

$tw=0.4 \text{ cm}$

$tf=0.4 \text{ cm}$

$A_y=5.48 \text{ cm}^2$

$I_y=90.19 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=24.05 \text{ cm}^3$

$A_z=5.48 \text{ cm}^2$

$I_z=90.19 \text{ cm}^4$

$W_{elz}=24.05 \text{ cm}^3$

$A_x=10.95 \text{ cm}^2$

$I_x=147.32 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 33.066 \text{ kN}$

$N_{rc} = 235.425 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

$L_y = 5.800 \text{ m}$

$L_{wy} = 5.800 \text{ m}$

$\Lambda_y = 202.10$

$\Lambda_y = 2.40$

$N_{cr_y} = 54.245 \text{ kN}$

$\phi_y = 0.17$

względem osi Z:

$L_z = 5.800 \text{ m}$

$L_{wz} = 5.800 \text{ m}$

$\Lambda_z = 202.10$

$\Lambda_z = 2.40$

$N_{cr_z} = 54.245 \text{ kN}$

$\phi_z = 0.17$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y \cdot N_{rc}) = 33.066/(0.17 \cdot 235.425) = 0.84 < 0.95$ (39)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Przemieszczenia

$v_x = 0.06 \text{ cm} < v_{x\max} = L/150.00 = 3.87 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 18 KOMB10 (1+2+6)*1.00

$v_y = 0.04 \text{ cm} < v_{y\max} = L/150.00 = 3.87 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 19 KOMB11 (1+2+4+7)*1.00

RYGIEL R3

NORMA: PN-90/B-03200

OBCIĄŻENIA: Decydujący przypadek obciążenia: 11 KOMB3 9*1.00+6*1.50

MATERIAŁ: STAL S235 $f_d = 215.000 \text{ MPa}$

$E = 205000.000 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: RP 140x100x3

$h=14.0 \text{ cm}$

$b=10.0 \text{ cm}$

$tw=0.3 \text{ cm}$

$A_y=5.75 \text{ cm}^2$

$I_y=390.71 \text{ cm}^4$

$A_z=8.05 \text{ cm}^2$

$I_z=233.52 \text{ cm}^4$

$A_x=13.81 \text{ cm}^2$

$I_x=453.24 \text{ cm}^4$

tf=0.3 cm

W_{ely}=55.82 cm³

W_{elz}=46.70 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = -0.042 kN

M_y = 6.835 kN*m

M_z = -1.772 kN*m

N_{rt} = 296.876 kN

M_{ry} = 12.000 kN*m

M_{rz} = 10.041 kN*m

M_{ry_v} = 12.000 kN*m

M_{rz_v} = 10.041 kN*m

KLASA PRZĘKROJU = 3

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00

La_L = 0.26

N_w = 80207.363 kN

f_i L = 1.00

L_d = 6.400 m

N_z = 115.349 kN

M_{cr} = 228.904 kN*m

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} + M_y/(f_i L \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.00 + 0.57 + 0.18 = 0.75 < 0.95$ (54)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia

u_y = 1.17 cm < u_y max = L/200.00 = 3.20 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB2 (1+2+3+4)*1.00

u_z = 2.43 cm < u_z max = L/200.00 = 3.20 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB4 (10+6)*1.00

TEŻNIK

NORMA: PN-90/B-03200

OBCIĄŻENIA: Decydujący przypadek obciążenia: 11 KOMB3 9*1.00+6*1.50

MATERIAŁ: STAL S235

f_d = 215.000 MPa

E = 205000.000 MPa

PARAMETRY PRZĘKROJU: PO 12

h = 1.2 cm

b = 1.2 cm

tw = 0.6 cm

tf = 0.6 cm

A_y = 0.68 cm²

I_y = 0.10 cm⁴

W_{ely} = 0.17 cm³

A_z = 0.68 cm²

I_z = 0.10 cm⁴

W_{elz} = 0.17 cm³

A_x = 1.13 cm²

I_x = 0.20 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = -5.379 kN

N_{rt} = 24.295 kN

KLASA PRZĘKROJU = 1

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} = 5.379/24.295 = 0.22 < 0.95$ (31)

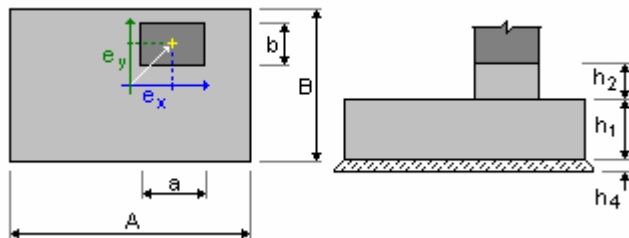
KONSTRUKCJA ŻELBETOWA

POZ. 5.1 STOPA FUNDAMENTOWA St1

Charakterystyki materiałów:

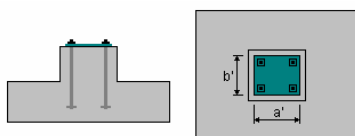
- Beton : B20;
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIIN (B500SP)
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-0

Geometria:



A	= 2.100 (m)
B	= 2.100 (m)
h1	= 0.400 (m)
h2	= 0.900 (m)
h4	= 0.050 (m)

a	= 0.600 (m)
b	= 0.400 (m)
e _x	= 0.000 (m)
e _y	= 0.000 (m)



a'	= 50.0 (cm)
b'	= 30.0 (cm)
c1	= 5.0 (cm)
c2	= 5.0 (cm)

Lista kombinacji

1/	SGN : KOMB1 N=75.388 Mx=-0.004 My=8.074 Fx=1.660 Fy=0.001
2/	SGN : KOMB3 N=104.240 Mx=-0.039 My=75.096 Fx=38.953 Fy=0.008
3/	SGN : KOMB9 N=74.326 Mx=-1.048 My=4.744 Fx=-0.172 Fy=0.207
4/	SGN : KOMB10 N=75.030 Mx=1.031 My=10.959 Fx=3.427 Fy=-0.206
5/	SGN : KOMB7 N=-4.451 Mx=0.033 My=-43.493 Fx=-24.177 Fy=-0.007
6/	SGN : KOMB8 N=58.005 Mx=-0.035 My=68.159 Fx=37.535 Fy=0.007
7/	SGN : KOMB1 N=74.241 Mx=-0.001 My=7.252 Fx=1.234 Fy=0.000
8/	SGN : KOMB3 N=96.625 Mx=-0.013 My=57.258 Fx=29.160 Fy=0.003
9/	SGN : KOMB9 N=73.529 Mx=-1.044 My=7.030 Fx=1.196 Fy=0.208
10/	SGN : KOMB10 N=73.529 Mx=1.037 My=7.030 Fx=1.196 Fy=-0.207
11/	SGN : KOMB7 N=-3.579 Mx=0.011 My=-36.640 Fx=-20.227 Fy=-0.002
12/	SGN : KOMB8 N=51.163 Mx=-0.012 My=51.005 Fx=28.097 Fy=0.002
13/	SGN : KOMB1 N=74.241 Mx=0.001 My=7.252 Fx=1.234 Fy=0.000
14/	SGN : KOMB3 N=96.625 Mx=0.013 My=57.258 Fx=29.160 Fy=-0.003
15/	SGN : KOMB9 N=73.529 Mx=-1.037 My=7.030 Fx=1.196 Fy=0.207
16/	SGN : KOMB10 N=73.529 Mx=1.044 My=7.030 Fx=1.196 Fy=-0.208
17/	SGN : KOMB7 N=-3.579 Mx=-0.011 My=-36.640 Fx=-20.227 Fy=0.002
18/	SGN : KOMB8 N=51.163 Mx=0.012 My=51.005 Fx=28.097 Fy=-0.002
19/	SGN : KOMB1 N=75.388 Mx=0.004 My=8.074 Fx=1.660 Fy=-0.001
20/	SGN : KOMB3 N=104.240 Mx=0.039 My=75.096 Fx=38.953 Fy=-0.008
21/	SGN : KOMB9 N=75.030 Mx=-1.031 My=10.959 Fx=3.427 Fy=0.206
22/	SGN : KOMB10 N=74.326 Mx=1.048 My=4.744 Fx=-0.172 Fy=-0.207
23/	SGN : KOMB7 N=-4.451 Mx=-0.033 My=-43.493 Fx=-24.177 Fy=0.007
24/	SGN : KOMB8 N=58.005 Mx=0.035 My=68.159 Fx=37.535 Fy=-0.007
25/*	SGN : KOMB1 N=75.388 Mx=-0.004 My=8.074 Fx=1.660 Fy=0.001
26/*	SGN : KOMB3 N=104.240 Mx=-0.039 My=75.096 Fx=38.953 Fy=0.008
27/*	SGN : KOMB9 N=74.326 Mx=-1.048 My=4.744 Fx=-0.172 Fy=0.207
28/*	SGN : KOMB10 N=75.030 Mx=1.031 My=10.959 Fx=3.427 Fy=-0.206
29/*	SGN : KOMB7 N=-4.451 Mx=0.033 My=-43.493 Fx=-24.177 Fy=-0.007
30/*	SGN : KOMB8 N=58.005 Mx=-0.035 My=68.159 Fx=37.535 Fy=0.007
31/*	SGN : KOMB1 N=74.241 Mx=-0.001 My=7.252 Fx=1.234 Fy=0.000
32/*	SGN : KOMB3 N=96.625 Mx=-0.013 My=57.258 Fx=29.160 Fy=0.003
33/*	SGN : KOMB9 N=73.529 Mx=-1.044 My=7.030 Fx=1.196 Fy=0.208
34/*	SGN : KOMB10 N=73.529 Mx=1.037 My=7.030 Fx=1.196 Fy=-0.207
35/*	SGN : KOMB7 N=-3.579 Mx=0.011 My=-36.640 Fx=-20.227 Fy=-0.002
36/*	SGN : KOMB8 N=51.163 Mx=-0.012 My=51.005 Fx=28.097 Fy=0.002
37/*	SGN : KOMB1 N=74.241 Mx=0.001 My=7.252 Fx=1.234 Fy=0.000
38/*	SGN : KOMB3 N=96.625 Mx=0.013 My=57.258 Fx=29.160 Fy=-0.003
39/*	SGN : KOMB9 N=73.529 Mx=-1.037 My=7.030 Fx=1.196 Fy=0.207
40/*	SGN : KOMB10 N=73.529 Mx=1.044 My=7.030 Fx=1.196 Fy=-0.208
41/*	SGN : KOMB7 N=-3.579 Mx=-0.011 My=-36.640 Fx=-20.227 Fy=0.002
42/*	SGN : KOMB8 N=51.163 Mx=0.012 My=51.005 Fx=28.097 Fy=-0.002
43/*	SGN : KOMB1 N=75.388 Mx=0.004 My=8.074 Fx=1.660 Fy=-0.001
44/*	SGN : KOMB3 N=104.240 Mx=0.039 My=75.096 Fx=38.953 Fy=-0.008
45/*	SGN : KOMB9 N=75.030 Mx=-1.031 My=10.959 Fx=3.427 Fy=0.206
46/*	SGN : KOMB10 N=74.326 Mx=1.048 My=4.744 Fx=-0.172 Fy=-0.207
47/*	SGN : KOMB7 N=-4.451 Mx=-0.033 My=-43.493 Fx=-24.177 Fy=0.007
48/*	SGN : KOMB8 N=58.005 Mx=0.035 My=68.159 Fx=37.535 Fy=-0.007

Grunt:

Gлина

• Poziom gruntu:	0.000 (m)
• Ciężar objętościowy:	2090.42 (kG/m3)
• Ciężar właściwy szkieletu:	2722.64 (kG/m3)
• Kąt tarcia wewnętrznego:	13.2 (Deg)
• Kohezja:	0.013 (MPa)
• IL / ID:	0.30
• Symbol konsolidacji:	C
• Typ wilgotności:	----
• Mo:	23.676 (MPa)
• M:	39.460 (MPa)

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodny
Kombinacja wymiarująca **SGN : KOMB3 N=104.240 Mx=-0.039 My=75.096 Fx=38.953 Fy=0.008**
Współczynniki obciążeniowe: **1.10 * ciężar fundamentu**
1.20 * ciężar gruntu
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 145.750 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 249.990 (kN) Mx = 0.000 (kN*m) My = 0.000 (kN*m)
Mimośród działania obciążenia:
eB = 0.000 (m) eL = 0.000 (m)
Wymiary zastępcze fundamentu: B_ = 2.100 (m) L_ = 2.100 (m)
Głębokość posadowienia: Dmin = 1.300 (m)
Współczynniki nośności:
NB = 0.31
NC = 9.22
ND = 2.94
Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
iB = 0.45
iC = 0.61
iD = 0.71
Parametry geotechniczne:
cu = 0.012 (MPa) $\phi_u = 11.88$
 $\rho_D = 1881.38$ (kg/m³) $\rho_B = 1881.38$ (kg/m³)
Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 953.430 (kN)
Naprężenie w gruncie: 0.057 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 3.089 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : KOMB7 N=-4.451 Mx=0.033 My=-43.493 Fx=-24.177 Fy=-0.007**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90 * ciężar fundamentu**
0.90 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu:
s = +INF
s_{lim} = 0.50

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : KOMB7 N=-4.451 Mx=0.033 My=-43.493 Fx=-24.177 Fy=-0.007**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90 * ciężar fundamentu**
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 112.955 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 108.504 (kN) Mx = 0.000 (kN*m) My = 0.000 (kN*m)
Moment stabilizujący: M_{stab} = 118.603 (kN*m)
Moment obracający: M_{renv} = 4.716 (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 18.11 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **SGN : KOMB7 N=-4.451 Mx=0.033 My=-43.493 Fx=-24.177 Fy=-0.007**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90 * ciężar fundamentu**
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 112.955 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 108.504 (kN) Mx = 0.000 (kN*m) My = 0.000 (kN*m)
Moment stabilizujący: M_{stab} = 118.603 (kN*m)
Moment obracający: M_{renv} = 79.597 (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 1.073 > 1$

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN : KOMB3 N=104.240 Mx=0.039 My=75.096 Fx=38.953 Fy=-0.008**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90 * ciężar fundamentu**
0.90 * ciężar gruntu
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 217.196 (kN) Mx = 0.000 (kN*m) My = 0.000 (kN*m)
Długość obwodu krytycznego: 3.360 (m)
Siła przebijająca: 71.564 (kN)
Wysokość użytkowa przekroju: heff = 0.340 (m)
F_{tj} = 0.889 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: 14.19 > 1.1

POZ. 5.6 BELKA BF-1

Charakterystyki materiałów: Beton C16/20 Stal Bst500S Wymiary : 40x50cm
SGN: $M_{Sd} = 75,10 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rd} = 159,60 \text{ (kN*m)}$
SGU: $w_k = \beta_{sm} \varepsilon_{sm} = 0,1749 \text{ (mm)}$ $w_{lim} = 0,2 \text{ (mm)}$
Zbrojenie:
Zbrojenie podłużne: dolne 5#16mm, górne 5#16mm,
Zbrojenie poprzeczne: 2ø6,0 co 25cm S235JR (strzemiona czterocięte)