
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany: „**Zmiana decyzji o pozwoleniu na budowę nr 1103/2017 w zakresie rozbudowy o obiekt hali przyjęcia odpadów i czasowego magazynowania oraz budowę kontenerowej stacji sprężonego powietrza i innej niezbędnej infrastruktury technicznej**”.

Lokalizacja: dz. nr: 927/16, 927/7, 927/8, 927/4, obręb: 0007 Żywiec, jednostka ewidencyjna: 241701_1 Żywiec, ul. Kabaty, 34-300 Żywiec.

Inwestor: **BESKID ŻYWIEC Sp. z o.o., ul. Kabaty 2, 34-300 Żywiec.**

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Formalną podstawą niniejszego opracowania jest zlecenie Pracowni Architektonicznej MULTIPROJEKT STUDIO sp. z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Wzgórze 5, sprawującego funkcję Głównego Projektanta.

Merytoryczną podstawę opracowania

normy i przepisy, a w szczególności:

- ✓ PN-EN 1991-1-1 Oddziaływania ogólne Ciężar objętościowy, ciężar własny, obc. użytkowe
- ✓ PN-EN 1991-1-3 Obciążenie śniegiem.
- ✓ PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania wiatru.
- ✓ PN-EN-1996-1-1 (2010) - Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
- ✓ PN-EN 1992-1-1:2004: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1 : Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- ✓ PN-EN-1997-1 (2008) - Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- ✓ PN-EN-1993-1-1 (2006) - Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków

3. OPIS WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Przyjęto posadowienie na podłożu odpowiadającemu gruntom spoistym w postaci gliny pylastej o odporze jednostkowym w granicach 150-180 kPa oraz poziomem wód gruntowych poniżej poziomu fundamentów. W przypadku występowania warunków gruntowo-wodnych innych niż założono należy dostosować fundamenty do zastanych warunków.

Pod fundamentami należy wykonać warstwę chudego betonu o grubości ok 10 cm.

W przypadku występowania warunków gruntowo-wodnych innych niż założono należy dostosować fundamenty do zastanych warunków.

UWAGA:

W trakcie wykonywania prac ziemnych nie wolno doprowadzić do zalania wykopu. Prace należy prowadzić prace ziemne bezpośrednio przed planowanym wykonaniem fundamentów. W przypadku pojawienia się w wykopie wody opadowej lub gruntowej należy ją wypompować.

Projektowany obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25.04.2012 r.

4. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Inwestycja polega na rozbudowie o obiekt hali przyjęcia odpadów i czasowego magazynowania.

Obiekt stanowi jednonawowa hala o ramach łukowych kratowych (systemowych), złożonych z prętów stalowych tworzących części łuków, skręcanych ze sobą. Pomiędzy łukami przewidziano płatwie stalowe oraz zastrzały w drugim polu (od strony części istniejącej) oraz ostatnim polu. Skrajna ściana wykonana będzie jako szkielet stalowy, ze słupków z profili walcowanych HEA oraz IPE. Połączenia przegubowe, z zastosowaniem blach węzłowych. Montaż do elementów betonowych prefabrykowanych, systemowych bloków, układanych na sobie, posadowionych na terenie utwardzonym.

Posadowienie łuków na blokach betonowych systemowych, mocowanie na kotwach na zaprawie chemicznej. Bloki posadowione na terenie utwardzonym, brak koniecznego mocowanie do podłoża – bloki wskutek dużego ciężaru własnego stanowią układ stateczny przenoszący Moment wywracający od układów sił z przęsła. Pomiędzy blokami nie jest wymagane spoinowanie, wyjątek stanowią przepisy odrębne, np. p.poż.

Pomiędzy projektowanym obiektem a istniejącą częścią zaprojektowano ścianę oddzielenie pożarowego. Jest to ściana wolnostojąca – dopuszcza się połączenie poziome do elementów projektowanej hali w celu przeniesienia sił poziomych od naporu wiatru na ścianę szczytową. Ściana jest murowana, usztywniana trzpieniami oraz wieńcami żelbetowymi – nad projektowaną bramą nadproże żelbetowe. Zbrojenie elementów żelbetowych:

- Ława L1 – 110x40 cm – 6#12 dołem i 6#12 górą, strzemiona #6 co 25 cm
- Ściana fundamentowa żelbetowa – gr. 30 cm, zbrojenie w dwóch warstwach, pręty pionowe #12 co 15 cm, poziome #12 co 20 cm
- Trzpienie żelbetowe tr1 – 30x30 cm, pręty główne 6#12, strzemiona #6 co 25 cm
- Wieńce W1 - 3#12 dołem i 3#12 górą, strzemiona #6 co 25 cm – nadproże nad bramą – dodatkowo dołem 2 pręty #12, strzemiona zagęścić do 18 cm

W ścianie szczytowej skrajnej zaprojektowano układ ryglowy z profili walcowanych RK 100x4 – połączenia przegubowe. Mocowanie do elementów blokowych betonowych.

Od strony ścian bocznych zaprojektowano układ słupków z profili C100, mocowanych do bloków betonowych. Do słupków mocowana będzie blacha trapezowa w celu ochrony obudowy hali przed czynnikami mechanicznymi.

Warstwy podbudowy pod układ bloków betonowych podporowych:

- Warstwa chudego betonu 10 cm
- Warstwa kruszywa 2x30 cm – pospółka zagęszczona do stopnia $I_s < 0,95$

Podbudowę wykonać do warstwy gruntu rodzimego (w przypadku wystąpienia warstwy nasypów, gruntów nienośnych należy wymienić na warstwy zagęszczonego kruszywa.

Prace fundamentowe należy prowadzić w suchym wykopie. Jeżeli podczas prac ziemnych będzie występować woda gruntowa należy na czas prac fundamentowych obniżyć jej poziom. Pod stopami fundamentowymi oraz pod płytą fundamentową należy ułożyć warstwę chudego betonu grubości min. 10 cm.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany opracowany na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i jest podstawą do wydania pozwolenia na budowę.

Po zatwierdzeniu projektu budowlanego, na jego podstawie zaleca się sporządzić projekt wykonawczy. Projekt budowlany stanowi podstawę do wstępnych kalkulacji cenowych, natomiast szczegółowe kosztorysy należy wykonać na podstawie projektu wykonawczego

UWAGI:

1. Projekt rozpatrywać łącznie z PT Architektury oraz pozostałych branż.
2. Należy opracować Projekt Wykonawczy - na jego podstawie można określić ilości przedmiarowe materiałów i zakres prac.
3. Montaż konstrukcji hali zgodnie z wytycznymi dostawcy konstrukcji.
4. Konstrukcja hali wg systemu Richel lub równo ważnego.

5. MATERIAŁY

- **Bloki betonowe systemowe**
- **Stal profilowa S235**
- **Ramy łukowe systemowe stalowe**
- **Beton B30 (C35/30)**
- **Stal AIIIIN B500S**

6. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

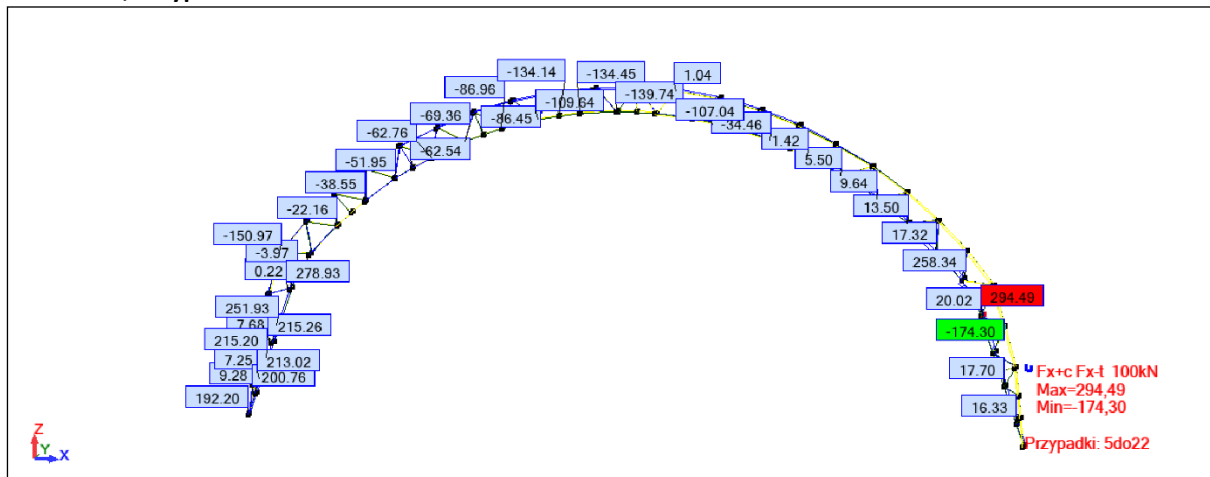
Dach - hala									
Rodzaj obciążenia					Obciążenie	Współczynnik	Obciążenie		
					charakterystyczne	obciążenia	obliczeniowe		
					q _k [kN/m ²]	g _f	q _o [kN/m ²]		
membrana					0,01	1,35	0,01		
wełna mineralna 8cm		0,080	x	0,5	0,04	1,35	0,05		
konstrukcja(wg obliczeń)					0,13	1,35	0,18		
membrana					0,01	1,35	0,01		
instalacje podwieszone					0,30	1,35	0,41		
				Σ	0,49		0,66		
obciążenie zmienne, śnieg III strefa									
q _I obciążenie użytkowe - obciążenie śniegiem		C _e	x	Q _k	=				
		0,80	x	1,6		1,28	1,5	1,92	
obciążenie zmienne, wiatr I strefa									
		q _k	=	0,32		kPa			
		β	=	1,8					
		C _e	=	0,95					
połąć zawietrzna		0,547	x	0,7	=	0,38	1,5	0,57	
połąć nawietrzna wariant I		0,547	x	-0,4	=	-0,22	1,5	-0,33	
połąć nawietrzna wariant II		0,547	x	-0,7	=	-0,38	1,5	-0,57	

Strefa przemarzania gruntu – 1,0 m

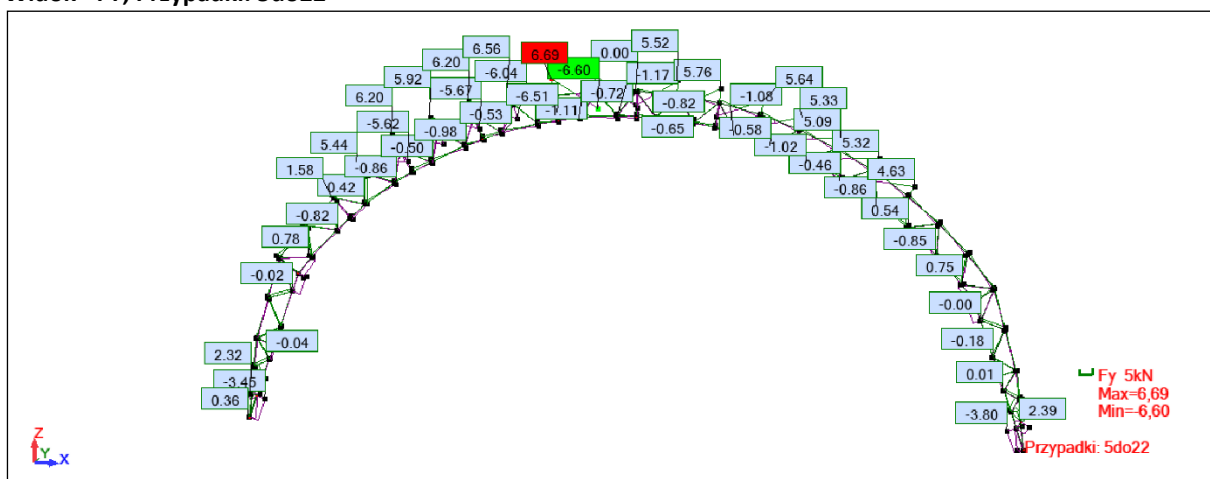
7. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

7.1. Ramy łukowe stalowe

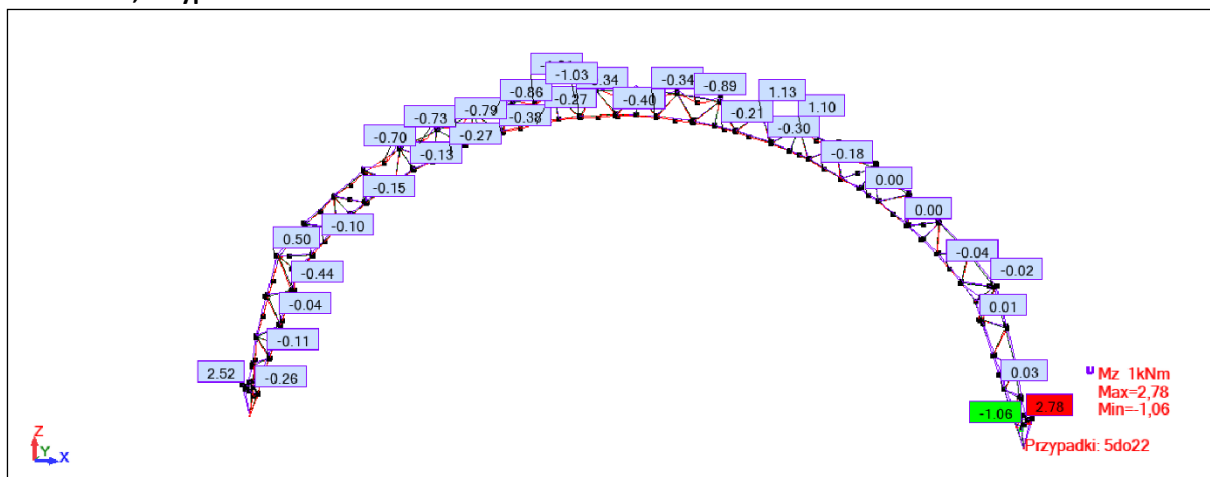
Widok - FX; Przypadki: 5do22



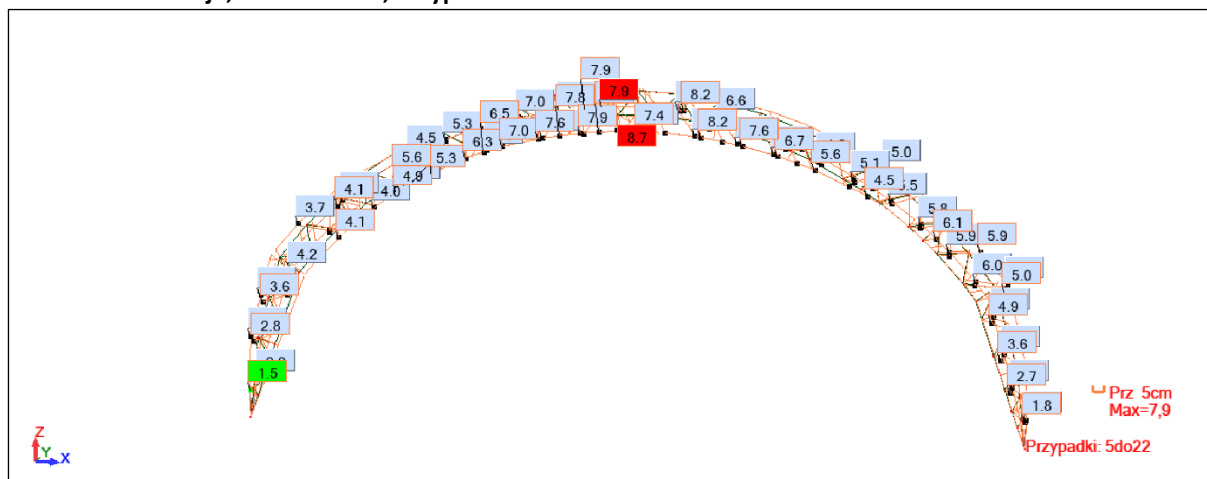
Widok - FY; Przypadki: 5do22



Widok - MZ; Przypadki: 5do22



Widok - Deformacja; Def.dokładna; Przypadki: 5do22



OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 7 Belka_xxx_7
0.00 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /36/ 1*1.15 + 2*1.05 + 3*1.50

MATERIAŁ:

S 420 (S 420) $f_y = 350.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 100x60x3

h=10.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=6.0 cm

Ay=3.43 cm²

Az=5.71 cm²

Ax=9.14 cm²

tw=0.3 cm

Iy=124.00 cm⁴

Iz=55.70 cm⁴

Ix=119.10 cm⁴

tf=0.3 cm

Wply=29.57 cm³

Wplz=20.79 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 136.96 kN

Mz,Ed = 0.40 kN*m

Vy,Ed = 0.90 kN

Nc,Rd = 319.90 kN

Mz,pl,Rd = 7.28 kN*m

Vy,c,Rd = 69.26 kN

Nb,Rd = 319.90 kN

Mz,c,Rd = 7.28 kN*m

MN,z,Rd = 5.02 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nc,Rd = 0.43 < 1.00 (6.2.4.(1))

$M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.05 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.08 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.6.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):
 $u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /7/ 1*1.00 + 2*0.70 + 4*1.00

 $u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \max} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /7/ 1*1.00 + 2*0.70 + 4*1.00

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!
OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH
NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 11 Belka_XXX_11
1.22 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L =

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /35/ 1*1.15 + 2*1.05 + 3*1.50 + 4*0.90

MATERIAŁ:

 S 420 (S 420) $f_y = 350.00 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: RP 100x60x3
 $h=10.0 \text{ cm}$
 $gM0=1.00$
 $gM1=1.00$
 $b=6.0 \text{ cm}$
 $A_y=3.43 \text{ cm}^2$
 $A_z=5.71 \text{ cm}^2$
 $A_x=9.14 \text{ cm}^2$
 $t_w=0.3 \text{ cm}$
 $I_y=124.00 \text{ cm}^4$
 $I_z=55.70 \text{ cm}^4$
 $I_x=119.10 \text{ cm}^4$
 $t_f=0.3 \text{ cm}$
 $W_{ply}=29.57 \text{ cm}^3$
 $W_{plz}=20.79 \text{ cm}^3$
SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:
 $N_{Ed} = -109.64 \text{ kN}$
 $M_{z,Ed} = -0.17 \text{ kN*m}$
 $V_{y,Ed} = -0.71 \text{ kN}$
 $N_{t,Rd} = 319.90 \text{ kN}$
 $M_{z,pl,Rd} = 7.28 \text{ kN*m}$
 $V_{y,c,Rd} = 69.26 \text{ kN}$
 $M_{z,c,Rd} = 7.28 \text{ kN*m}$
 $M_{N,z,Rd} = 5.77 \text{ kN*m}$

KLASA PRZEKROJU = 1


PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:
PARAMETRY WYBOCZENIOWE:


względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
Kontrola wytrzymałości przekroju:
 $N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.34 < 1.00$ (6.2.3.(1))

 $M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.02 < 1.00$ (6.2.5.(1))

 $M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.03 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))

 $V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.6.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /10/ $1*1.00 + 2*0.70 + 3*1.00 + 4*0.60$

$$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /10/ $1*1.00 + 2*0.70 + 3*1.00 + 4*0.60$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 56 Belka_xxx_56
0.00 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /35/ $1*1.15 + 2*1.05 + 3*1.50 + 4*0.90$

MATERIAŁ:

S 420 (S 420) $f_y = 350.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 100x50x3

$$h=10.0 \text{ cm}$$

$$gM0=1.00$$

$$gM1=1.00$$

$$b=5.0 \text{ cm}$$

$$A_y=2.85 \text{ cm}^2$$

$$A_z=5.69 \text{ cm}^2$$

$$A_x=8.54 \text{ cm}^2$$

$$t_w=0.3 \text{ cm}$$

$$I_y=110.00 \text{ cm}^4$$

$$I_z=36.80 \text{ cm}^4$$

$$I_x=86.60 \text{ cm}^4$$

$$t_f=0.3 \text{ cm}$$

$$W_{ply}=26.66 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz}=16.44 \text{ cm}^3$$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$$N_{Ed} = 43.07 \text{ kN}$$

$$M_{z,Ed} = 0.20 \text{ kN*m}$$

$$V_{y,Ed} = 0.52 \text{ kN}$$

$$N_{c,Rd} = 298.90 \text{ kN}$$

$$M_{z,pl,Rd} = 5.75 \text{ kN*m}$$

$$V_{y,c,Rd} = 57.52 \text{ kN}$$

$$N_{b,Rd} = 298.90 \text{ kN}$$

$$M_{z,c,Rd} = 5.75 \text{ kN*m}$$

$$M_{N,z,Rd} = 5.75 \text{ kN*m}$$

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.14 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE


Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):
 $u_y = 0.0 \text{ cm} < u_y \text{ max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /11/ 1*1.00 + 2*0.70 + 3*1.00

 $u_z = 0.0 \text{ cm} < u_z \text{ max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /10/ 1*1.00 + 2*0.70 + 3*1.00 + 4*0.60

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 76 Belka_xxx_76

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L =

1.01 m

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /32/ 1*1.00 + 2*1.05 + 4*1.50

MATERIAŁ:

 S 420 (S 420) $f_y = 350.00 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: RP 100x50x3
 $h=10.0 \text{ cm}$
 $gM0=1.00$
 $gM1=1.00$
 $b=5.0 \text{ cm}$
 $A_y=2.85 \text{ cm}^2$
 $A_z=5.69 \text{ cm}^2$
 $A_x=8.54 \text{ cm}^2$
 $t_w=0.3 \text{ cm}$
 $I_y=110.00 \text{ cm}^4$
 $I_z=36.80 \text{ cm}^4$
 $I_x=86.60 \text{ cm}^4$
 $t_f=0.3 \text{ cm}$
 $W_{ply}=26.66 \text{ cm}^3$
 $W_{plz}=16.44 \text{ cm}^3$
SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:
 $N_{Ed} = -16.62 \text{ kN}$
 $M_{z,Ed} = -0.01 \text{ kN*m}$
 $V_{y,Ed} = -0.07 \text{ kN}$
 $N_{t,Rd} = 298.90 \text{ kN}$
 $M_{z,pl,Rd} = 5.75 \text{ kN*m}$
 $V_{y,c,Rd} = 57.52 \text{ kN}$
 $M_{z,c,Rd} = 5.75 \text{ kN*m}$
 $MN_{z,Rd} = 5.75 \text{ kN*m}$

KLASA PRZEKROJU = 1


PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:
PARAMETRY WYBOCZENIOWE:


względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
Kontrola wytrzymałości przekroju:
 $N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.06 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$
 $M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$
 $M_{z,Ed}/MN_{z,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$
 $V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):
 $u_y = 0.0 \text{ cm} < u_y \text{ max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /10/ 1*1.00 + 2*0.70 + 3*1.00 + 4*0.60

$uz = 0.0 \text{ cm} < uz_{\max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /10/ 1*1.00 + 2*0.70 + 3*1.00 + 4*0.60



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 86 Belka_xxx_86

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} =$

0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /35/ 1*1.15 + 2*1.05 + 3*1.50 + 4*0.90

MATERIAŁ:

S 420 (S 420) $f_y = 350.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZESZKROJU: RP 100x60x3

$h=10.0 \text{ cm}$

$gM0=1.00$

$gM1=1.00$

$b=6.0 \text{ cm}$

$A_y=3.43 \text{ cm}^2$

$A_z=5.71 \text{ cm}^2$

$A_x=9.14 \text{ cm}^2$

$tw=0.3 \text{ cm}$

$I_y=124.00 \text{ cm}^4$

$I_z=55.70 \text{ cm}^4$

$I_x=119.10 \text{ cm}^4$

$tf=0.3 \text{ cm}$

$W_{ply}=29.57 \text{ cm}^3$

$W_{plz}=20.79 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 114.11 \text{ kN}$

$M_{z,Ed} = 0.45 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,Ed} = 1.24 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 319.90 \text{ kN}$

$M_{z,pl,Rd} = 7.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,c,Rd} = 69.26 \text{ kN}$

$N_{b,Rd} = 319.90 \text{ kN}$

$M_{z,c,Rd} = 7.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$MN_{z,Rd} = 5.65 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZESZKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.36 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$

$M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.06 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$

$M_{z,Ed}/MN_{z,Rd} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$

$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1

$uz = 0.0 \text{ cm} < uz_{\max} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1-2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 123 Belka_xxx_123
0.00 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /36/ 1*1.15 + 2*1.05 + 3*1.50

MATERIAŁ:

S 420 (S 420) $f_y = 350.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 100x50x3

h=10.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=5.0 cm	Ay=2.85 cm ²	Az=5.69 cm ²	Ax=8.54 cm ²
tw=0.3 cm	Iy=110.00 cm ⁴	Iz=36.80 cm ⁴	Ix=86.60 cm ⁴
tf=0.3 cm	Wply=26.66 cm ³	Wplz=16.44 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N _{Ed} = 52.46 kN	M _{z,Ed} = -0.02 kN*m	V _{y,Ed} = -0.08 kN
N _{c,Rd} = 298.90 kN	M _{z,pl,Rd} = 5.75 kN*m	V _{y,c,Rd} = 57.52 kN
N _{b,Rd} = 298.90 kN	M _{z,c,Rd} = 5.75 kN*m	
	MN _{z,Rd} = 5.57 kN*m	

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.18 < 1.00$ (6.2.4.(1))
$M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.5.(1))
$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

u_y = 0.0 cm < u_y max = L/200.00 = 0.5 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /6/ 1*1.00 + 2*0.70 + 3*0.50 + 4*1.00

u_z = 0.0 cm < u_z max = L/200.00 = 0.5 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /6/ 1*1.00 + 2*0.70 + 3*0.50 + 4*1.00

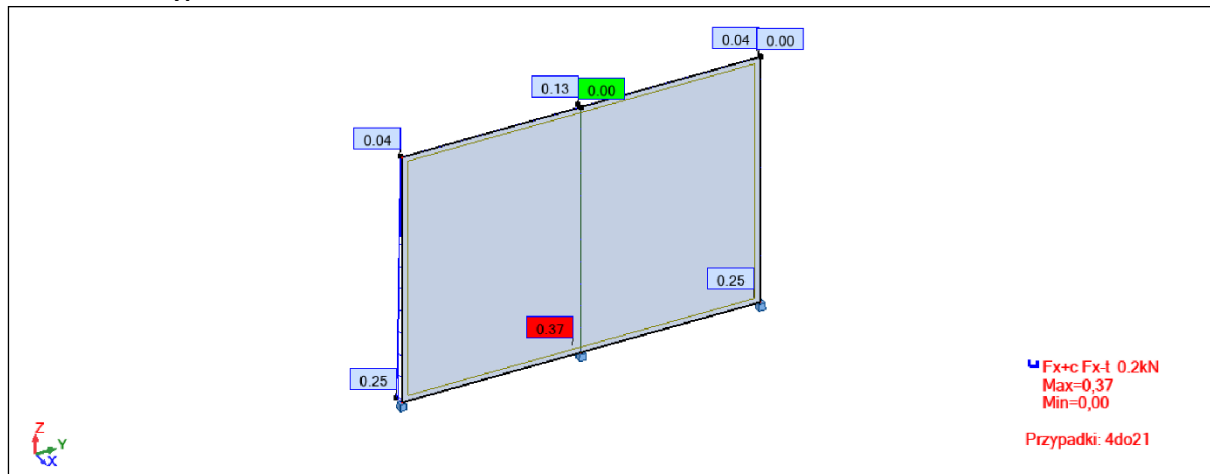


Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

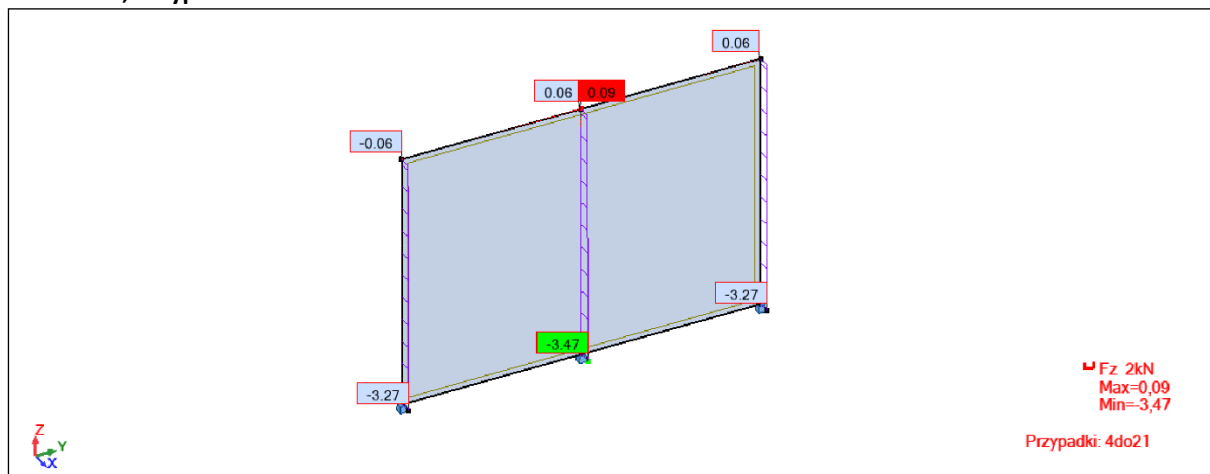
Profil poprawny !!!

7.2. Murek osłonowy

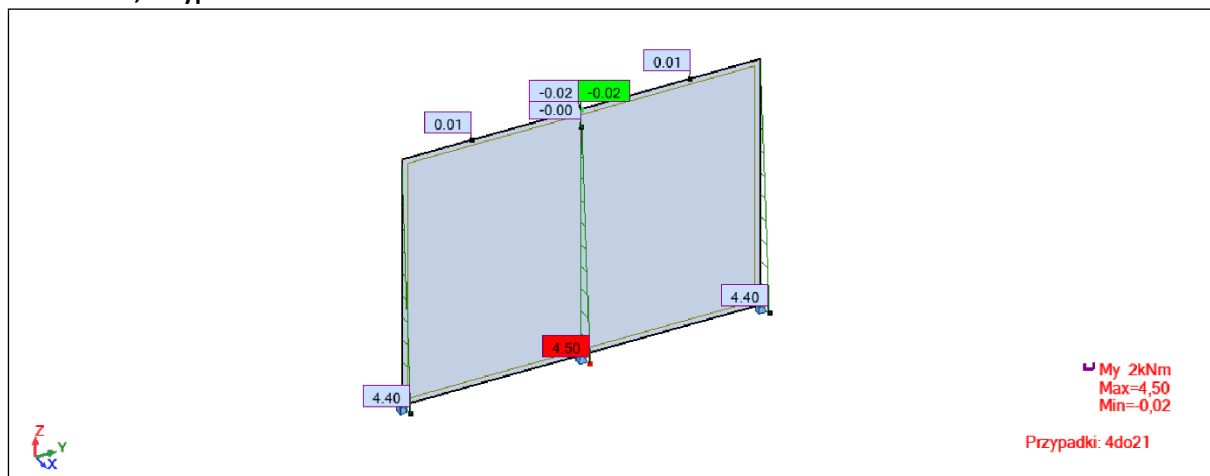
Widok - FX; Przypadki: 4do21



Widok - FZ; Przypadki: 4do21



Widok - MY; Przypadki: 4do21



OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 2 Słup_2
0.00 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} =$
OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /9/ 1*1.15 + 2*0.90 + 3*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 215.00 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZĘKROJU: C 100

$h=10.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=5.0 \text{ cm}$	$A_y=9.54 \text{ cm}^2$	$A_z=6.23 \text{ cm}^2$	$A_x=13.50 \text{ cm}^2$
$t_w=0.6 \text{ cm}$	$I_y=206.00 \text{ cm}^4$	$I_z=29.30 \text{ cm}^4$	$I_x=2.81 \text{ cm}^4$
$t_f=0.9 \text{ cm}$	$W_{ply}=50.45 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=18.62 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 0.31 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 4.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$N_{c,Rd} = 290.25 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 4.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$N_{b,Rd} = 162.19 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 10.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = -3.47 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 10.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 77.36 \text{ kN}$
		KLASA PRZĘKROJU = 1


PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:
PARAMETRY WYBOCZENIOWE:


względem osi y:

$L_y = 1.40 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 0.37$
$L_{cr,y} = 1.40 \text{ m}$	$\chi_y = 0.92$
$\lambda_{my} = 35.84$	$\kappa_{yy} = 0.90$



względem osi z:

$L_z = 1.40 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 0.97$
$L_{cr,z} = 1.40 \text{ m}$	$\chi_z = 0.56$
$\lambda_{mz} = 95.03$	$\kappa_{zy} = 0.54$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.42 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.42 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 35.84 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 95.03 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(\chi_y \cdot N_{Rk}/gM1) + \kappa_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.38 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(\chi_z \cdot N_{Rk}/gM1) + \kappa_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.23 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY): Nie analizowano

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{x,max} = L/150.00 = 0.9 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y,max} = L/150.00 = 0.9 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

Profil poprawny !!!

7.2.1. Trzpień tr-1

1 Poziom:

- Nazwa :
- Poziom odniesienia : 0,00 (m)
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Współczynnik pękania betonu : $\varphi_p = 2,00$
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

2 Słup: Słup4 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) fyk = 500,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	30,0 x 30,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,00 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,20 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,40 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,06 (m ²)
2.2.7	Icy	= 32552,1 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 32552,1 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 19,7 (cm)
2.2.10	dz	= 19,7 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach przesuwnych
- Nr kondygnacji (licząc od góry) : n = 1

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.10STA2+1.30EKSP1+1.30EKSP2+1.35SN1 (A)

Siły przekrojowe:

NSd = 124,45 (kN) MSdy = -8,52 (kN*m) MSdz = -0,96 (kN*m)

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{sd} = 124,45 \text{ (kN)}$$

$$N_{sd} \cdot e_{totz} = -17,43 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$N_{sd} \cdot e_{toty} = -4,61 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		$e_z \text{ (My/N)}$	$e_y \text{ (Mz/N)}$
statyczny	ee:	-6,8 (cm)	-0,8 (cm)
niezamierzony	ea:	-2,0 (cm)	-2,0 (cm)
początkowy	e0:	-8,8 (cm)	-2,8 (cm)
całkowity	etot:	-14,0 (cm)	-3,7 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot klt) \cdot (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 337,75 \text{ (kN)}$$

$l_o = 6,00 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 32552,1 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 234,5 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 1,89$
 $\phi = 2,00$
 $N_d / N = 0,89$
 $e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o / h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,35$
 $e_o = -8,8 \text{ (cm)}$
 $h = 25,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
6,00	6,00	83,14	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 6,73 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$ $M_2 = -8,52 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), uwzględnienie wpływu smukłości
 $ee = M_{sd} / N_{sd} = -6,8 \text{ (cm)}$ (35)
 $ea = \max(l_{col} / 600 \cdot (1 + 1/n), h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -2,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 6,00 \text{ (m)}$
 $h_y = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -8,8 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = -14,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,58$ (37)
 $N_{crit} = 337,75 \text{ (kN)}$ (38)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

2.4.1.3.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot klt) \cdot (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 494,20 \text{ (kN)}$$

$l_o = 6,00 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 32552,1 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 234,5 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 1,89$
 $\phi = 2,00$
 $N_d / N = 0,89$
 $e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o / h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,13$
 $e_o = -8,8 \text{ (cm)}$
 $h = 25,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.3.2 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
6,00	6,00	83,14	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.3.3 Analiza wyboczenia

$$\begin{aligned}
 M1 &= -0,50 \text{ (kN*m)} & M2 &= -0,96 \text{ (kN*m)} \\
 \text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), uwzględnienie wpływu smukłości} \\
 ee &= Msd/Nsd = -0,8 \text{ (cm)} & (35) \\
 ea &= \max (l_{col}/600 \cdot (1+1/n), h_z/30, 1.0\text{cm}) = -2,0 \text{ (cm)} \\
 l_{col} &= 6,00 \text{ (m)} \\
 h_z &= 25,0 \text{ (cm)} \\
 eo &= ee + ea = -2,8 \text{ (cm)} & (31) \\
 etot &= \eta \cdot eo = -3,7 \text{ (cm)} & (36) \\
 \eta &= 1/(1-Nsd/N_{crit}) = 1,34 & (37) \\
 N_{crit} &= 494,20 \text{ (kN)} & (38)
 \end{aligned}$$

2.4.2 Nośność

$$\begin{aligned}
 (e_z \cdot b) / (e_y \cdot h) &= 0,26 \\
 m_n &= 1,00 \\
 N_{Rdz} &= 626,28 \text{ (kN)} \\
 N_{Rdy} &= 234,64 \text{ (kN)} \\
 N_{Rdo} &= 1017,30 \text{ (kN)} \\
 m_n \cdot N_{sd} &= 124,45 \text{ (kN)} \\
 N_{Rd} &= 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 205,10 \text{ (kN)}
 \end{aligned}$$

$$N_{Rd}/N_{sd} = 1,28$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 12,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,72 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (RB500W)):

- 6 $\phi 12$ $l = 3,95 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-IIIN (RB500W)):

- strzemiona: 25 $\phi 6$ $l = 0,80 \text{ (m)}$
- szpilki 25 $\phi 6$ $l = 0,80 \text{ (m)}$

7.3. Ława fundamentowa szerokości 110 cm

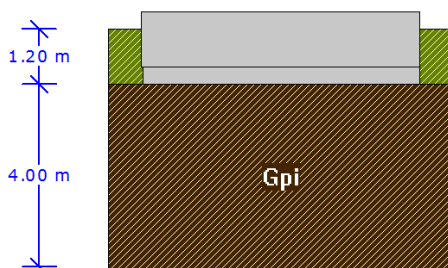
Geometria

Szerokość ławy B	[m]	1.10
Długość ławy L	[m]	5.00
Wysokość ławy H_f	[m]	0.35
Grubość ściany b	[m]	0.25
Mimośród e_y	[m]	-0.00

Materiały

Klasa betonu		B25
--------------	--	-----

Klasa stali		RB 500 W
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	10.00

Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$C^{(n)}_u$ [kPa]	$\phi^{(n)}_u$ [°]	M [kPa]	M_o [kPa]
1	Gliny pylaste	4.00	1.85	20.33	11.73	23441.82	17585.76

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m ³]	20.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M_y [kNm]	T_y [kN]	M_x [kNm]	T_x [kN]
1	110.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=254.12 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 1122.42 = 909.16 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

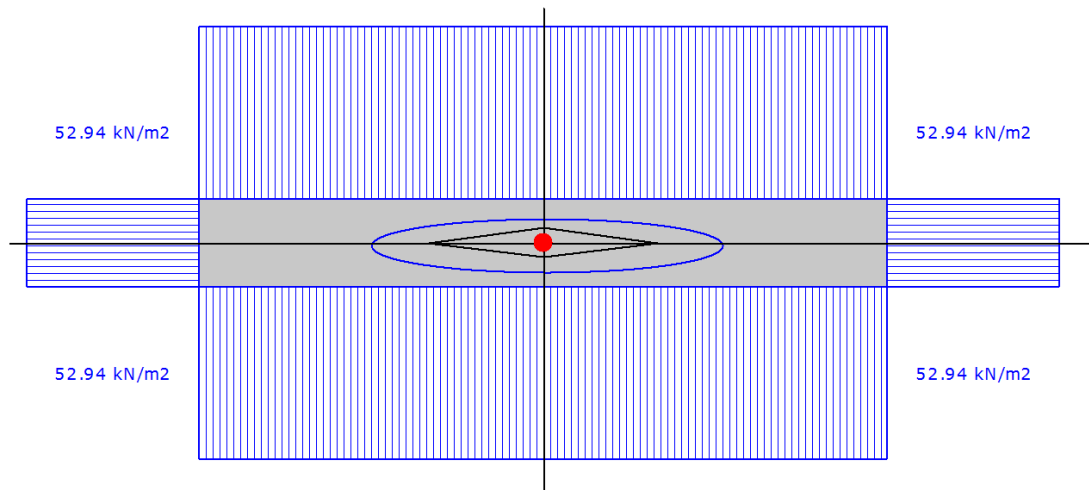
Naprężenia w narożach:

$$q_1=52.94 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=52.94 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=52.94 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=52.94 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

Wyniki obliczeń przebicia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebicie nie występuje

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 85.2 = 61.4 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 17.6 = 12.6 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.108 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.108 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00000 °

Nachylenie względem osi Y = 0.00000 °

Przechyłka = 0.00000 °

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 49.00 \text{ kN/m}^2 = 14.70 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 14.11 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.70 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

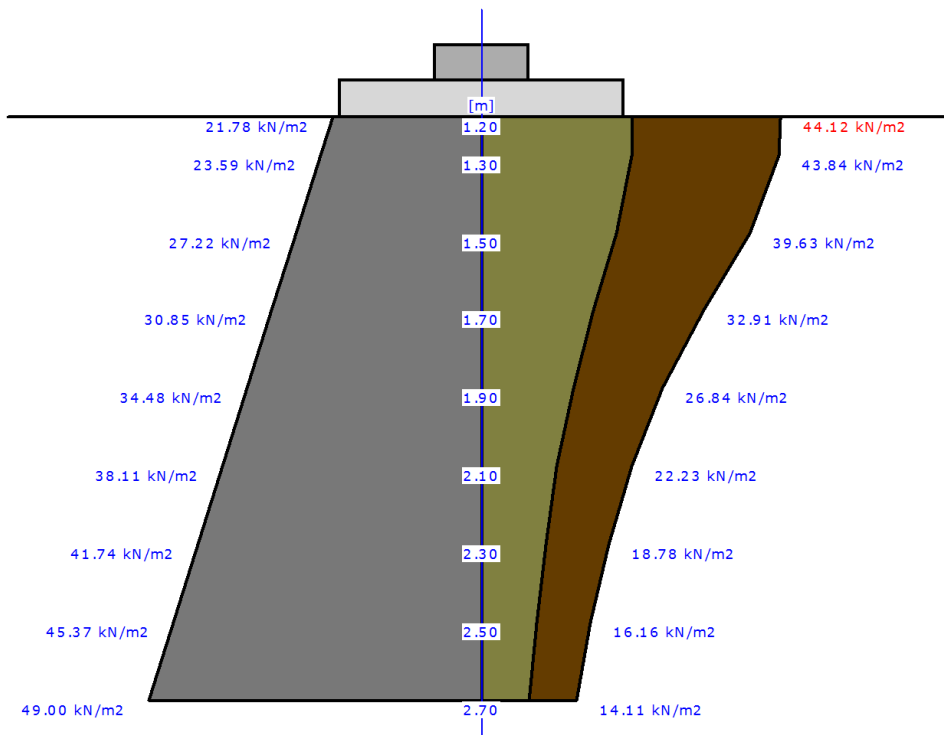


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m ²]	σ_{ZS} [kN/m ²]	σ_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $\sigma_{Zs} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZDfund}$
0	1.20	21.78	21.78	22.34	44.12
1	1.30	23.59	21.64	22.20	43.84
2	1.50	27.22	19.56	20.07	39.63
3	1.70	30.85	16.25	16.66	32.91
4	1.90	34.48	13.25	13.59	26.84
5	2.10	38.11	10.97	11.25	22.23
6	2.30	41.74	9.27	9.51	18.78
7	2.50	45.37	7.98	8.18	16.16
8	2.70	49.00	6.96	7.14	14.11

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
σ_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

8. UWAGI

Obliczenia wykonano w programach:

- **Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2021**
- **GRAITEC ADVANCE DESIGNE 2019**

dla których licencję posiada firma AT INŻYNIERIA Piotr Błachut.

Rysunki zostały wykonane w programie:

- INTERSOFT: **ARCADIA GRAF**
- AUTODESK REVIT 2021
- AUTOCAD 2021

dla których licencję posiada firma AT INŻYNIERIA Piotr Błachut.

KONIEC OBLICZEŃ

27.07.2021
