
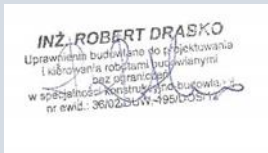


**ZAŁĄCZNIK NR 1 DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO:**

„DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEJ WIATY PRZYSTANKOWEJ I ZADASZENIA, BUDOWA WIELOSTANOWISKOWEJ WIATY PRZYSTANKOWEJ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU POLEGAJĄCYM NA MONTAŻU PREFABRYKOWANYCH WIAT PRZYSTANKOWYCH, MONTAŻU PREFABRYKOWANEJ BEZOBSŁUGOWEJ TOALETY PUBLICZNEJ, PRZEBUDOWIE SCHODÓW WEJŚCIOWYCH WRAZ Z BUDOWĄ POCHYLNI DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH, PRZEBUDOWIE NAWIERZCHNI UTWARDZONEJ ORAZ MONTAŻU ELEMENTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY (KOSZE NA ŚMIECI, TABLICE INFORMACYJNE, ŁAWKI), A TAKŻE PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM I KANALIZACYJNYM WEWNĘTRZNA LINIĄ ZASILAJĄCĄ ENERGETYCZNĄ I WODNOKANALIZACYJNĄ”

**PROJEKT WYKONAWCZY WIATY PERONOWEJ**

Adres inwestycji:	Działka nr ew. 472/2, obręb 0002, ul. Szprotawska, gmina Kożuchów, 67-120 Kożuchów; Właściciel: Gmina Kożuchów, Gospodarowanie: Burmistrz Kożuchowa; Działka nr ew. 468, 471/6, obręb 0002, ul. Traugutta, gmina Kożuchów, 67-120 Kożuchów; Właściciel: Gmina Kożuchów, Gospodarowanie: Burmistrz Kożuchowa; Działka nr ew. 473/3, obręb 0002, ul. Szrotawska, gmina Kożuchów, 67-120 Kożuchów; Właściciel: Województwo Lubuskie; Zarządca : Zarząd Dróg Wojewódzkich;	
Inwestor:	<b>GINA KOŻUCHÓW</b> <b>Ul. Rynek 1A</b> <b>67-120 Kożuchów</b>	
Kategoria obiektu budowlanego:	<b>Kategoria IV</b>	
Autor:	Atelier Architektury Radosław Żubrycki Ul. Św. Jana 9a 59-900 Zgorzelec Tel. 514 492 382 Tel. 534 972 374 <a href="http://www.aarz.pl">www.aarz.pl</a> <a href="mailto:biuro@aarz.pl">biuro@aarz.pl</a>	
Główny projektant	<b>mgr inż. Arch. Radosław Żubrycki</b> Nr upr. 66/LuOKK/2014/GW	
<b>Branża: Konstrukcyjna</b>	<b>Mgr Inż. Dariusz Głowacki</b> Nr upr. 261/DOŚ/10 uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń	
<b>Branża: Konstrukcyjna</b>	<b>Inż. Robert Drabko</b> Nr upr. 195/DOŚ/12 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń	

Data wykonania projektu: Luty 2016

Dokumentacja chroniona prawem autorskim. Oryginał projektu posiada stronę tytułową drukowaną w kolorze.

## OPIS TECHNICZNY PROJEKT WYKONAWCZY

### 1. Rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe:

#### Podstawą opracowania jest:

- projekt architektoniczny
- aktualne normy i przepisy oraz literatura techniczna
  - PN-EN 1990:2004/Ap1 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
  - PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.
    - Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
  - PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje
  - PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem
  - PN-B-3264:2002/Ap1 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
  - PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
  - PN-B-03150:2000/Az1/Az2 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie
  - PN-B-03002:1999/Ap1/Az1/Az2 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia
  - PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
  - PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- obliczenia statyczne – wytrzymałościowe wykonano przy pomocy programów komputerowych: Konstruktor, ABC Płyta, Excel, RM Win

Przyjęto, że budynek zlokalizowany jest w następujących strefach oddziaływań środowiskowych:

- II strefa obciążenia wiatrem
- III strefa obciążenia śniegiem
- strefa przemarzania gruntu 1,0m poniżej poziomu terenu

#### 1.1. Opis geotechniczny:

1. Nośność podłoża gruntowego sprawdzono, zakładając że dom posadowiony będzie na gruntach średnio spoistych – glinach piaszczystych w stanie plastycznym. Max obciążenie podłoża pod fundamentem nie przekracza 165kPa. W przypadku stwierdzenia gorszych parametrów podłoża gruntowego niż przyjęto do obliczeń, projekt posadowienia należy adoptować do rzeczywistych warunków.
2. Poziom posadowienia przyjęto na rzędnej -1,50m w odniesieniu do poziomu 0,00 posadzki
3. Przyjęto, że poziom wody gruntowej znajduje się poniżej poziomu posadowienia.

#### 1.2. Ogólny opis konstrukcji:

Układ konstrukcyjny projektowanego budynku jest mieszany. Projektuje się fundamentowanie płytkie bezpośrednie w postaci stóp żelbetowych na podbudowie z chudego betonu.

Dach w konstrukcji stalowej. Opis i oznaczenia poszczególnych elementów konstrukcji budynku znajdują się na rzutach konstrukcji dachu i fundamentów

#### 1.3. Roboty ziemne i przygotowawcze:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U. Nr 126 poz. 839 projektowany obiekt zalicza się do I kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych, a warunki geotechniczne pod budynkiem klasyfikuje się jako proste.

Zalegająca na powierzchni terenu warstwa gleby roślinnej i nasypów niekontrolowanych jest nieprzydatna do celów bezpośredniego fundamentowania i należy ją usunąć z całej powierzchni terenu przewidzianego pod zabudowę.

W trakcie prowadzenia robót należy na bieżąco analizować stan i rodzaj podłoża gruntowego na całej powierzchni wykopu fundamentowego sprawdzając jego zgodność

z założeniami przyjętymi do projektowania. W przypadku pojawienia się rozbieżności skontaktować się z projektantem i uprawnionym geologiem.

W miejscach gdzie poziom posadowienia projektowanych fundamentów znajduje się powyżej stropu rodzimych gruntów nośnych przestrzeń między spodem fundamentu, a wierzchem warstwy nośnej gruntu wypełnić należy chudym betonem B10. Przyjęto minimalną grubość warstwy chudego betonu pod ławami i stopami fundamentowymi równą 10cm.

**W przypadku prowadzenia wykopów w gruntach spoistych prace te należy wykonać tak, aby nie dopuścić do gromadzenia się wody w wykopach, gdyż spowoduje to uplastycznienie tych gruntów i znacznie obniży ich parametry wytrzymałościowe. W trakcie robót fundamentowych należy uważać, aby nie naruszyć struktury gruntów zalegających bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia fundamentów. Wykopu fundamentowego nie można pozostawić niezabezpieczonego na okres zimowy, ze względu na przemarzanie gruntów. Pogłębienie fundamentów należy wykonać ręcznie. Zasypkę na ściany fundamentowe wykonać ręcznie.**

#### 1.4. Fundamenty:

Bezpośrednio pod fundamentami należy ułożyć warstwę chudego betonu B10. Jeżeli nie wynika to z grubości i głębokości zalegania warstw podłoża przewidzianych do usunięcia to minimalna grubość chudego betonu winna wynosić 10cm.

Ostatnią warstwę gruntu o grubości 15 do 20 cm należy usunąć bezpośrednio przed wylaniem warstwy chudego betonu. W trakcie wykonywania robót ziemnych i fundamentowania niedopuszczalne jest okresowe zalewanie wykopu wodami opadowymi lub też gruntowymi.

Pod ściany nośne należy wykonać ławy fundamentowe żelbetowe z betonu C20/25 (B 25), zbrojone podłużnie stalą żebrowaną A - IIIN (np. BST500) oraz strzemionami ze stali A-III (BST500). Otulenie prętów zbrojenia elementów żelbetowych stykających się z gruntem winno wynosić min. 5cm. Stopy należy zbroić dołem siatkami z prętów ze stali A - III (BST500). Szczegółowe wymiary, zbrojenie, poziomy posadowienia i położenie fundamentów podano na rzucie fundamentów.

W trakcie betonowania ław i stóp fundamentowych osadzić należy pręty startowe dla słupów, ścian i rdzeni żelbetowych – wg rys. szczegółowych dokumentacji wykonawczej.

Posadowienie budynku należy realizować na gruncie nośnym, nienasypowym, poniżej strefy przemarzania.

Poziom posadowienia ław i stóp fundamentowych przyjęto na rzędnej –1,50 m poniżej poziomu +/-0,00 (poziom projektowanej posadzki parteru).

Po wykonaniu ścian fundamentowych rozkopy przy fundamentach zasypać zagęszczanym piaskiem średnim. Po zakończeniu prac budowlanych wokół budynku wykonać opaskę betonową. (ewentualnie inne utwardzenie terenu zgodnie z projektem architektury i zagospodarowania terenu ograniczające wnikanie wód opadowych w podłoże wokół projektowanego budynku).

Uwaga! Fundamenty posadawiać wyłącznie na nienaruszonym gruncie rodzimym z wyjątkiem gruntów organicznych, namulów i gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym. W razie stwierdzenia któregośkolwiek z w/w warstwę wybrać do spągu, a ubytek wypełnić chudym betonem.

#### 1.5. Słupy

Słupy żelbetowe z betonu C20/25 (B25) - wykonać należy w typowych zinwentaryzowanych deskowaniach drobnowymiarowych o gładkiej powierzchni np. PERI. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form.

W przypadku prowadzenia robót w warunkach obniżonych temperatur stosować należy odpowiednie dodatki do betonu dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadające odpowiednie atesty. Zaleca się również stosowanie dodatków do

betonu uplastyczniających mieszankę betonową. Rdzenie i słupy żelbetowe wykonywać należy sukcesywnie w miarę wznoszenia ścian betonując je w pozostawionych gniazdach muru. Krawędzie pozostawionych gniazd (szczelin) winny być wykonane w postaci strzępi gwarantujących mechaniczne zakotwienie rdzeni ze ścianą murowaną natomiast najmniejsze przekroje rdzeni nie mogą być mniejsze niż pokazane na rysunkach niniejszego opracowania.

Betonowanie należy prowadzić w taki sposób by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Należy w tym celu wykorzystać np. rękaw elastyczny w trakcie betonowania słupów tak by zrzut betonu nie następował z wysokości wyższej niż 1m.

W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i stosowną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Rozformowania elementów żelbetowych i usunięcia podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 75% projektowanej wytrzymałości.

### Główna konstrukcja nośna

Główną konstrukcję stalową stanowią kratownice trójkątne z załamanym pasem dolnym. Kratownice zaprojektowano z profili rurowych Ro193,7x5,0, połączone będą one z prefabrykowanymi słupami żelbetowymi za pomocą zabetonowanych w nich kotew klasy 8.8. Pod podstawę kratownicy należy wykonać podławkę cementową grubości 2cm. Połączenie montażowe zaprojektowano jako zakładkowe w środku rozpiętości w kalenicy. Stateczność przestrzenną zapewnia odpowiedni system stężeń.

### Stężenia

Sztywność i stateczność przestrzenną zapewnia odpowiedni system stężeń. Stężenia połaciowe podłużne zaprojektowano z rur Ro76,1x3,2. Stężenia poprzeczne dachu w polach skrajnych zaprojektowano jako ciągnowe z prętów gładkich Ø16. Dodatkowo w kalenicy oraz w poziomie połączenia kratownic z słupami żelbetowymi zaprojektowano sztywne stężenia z rury Ro298,5x8,0.

### Materiały

Wszelkie materiały do wykonania konstrukcji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach lub aprobaty technicznych ITB. Powinny posiadać odpowiednie atesty lub deklaracje producenta oraz powinny być dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie zgodnie z certyfikatami B lub CE. Elementy stalowe należy wykonać zgodnie z normami PN-EN 1090-2 oraz PN-B-03205:1996 (w zakresie wymagań wykonawczych) przy zachowaniu zakładowej kontroli jakości zgodnie z PN-EN 1090-1. Przedstawione w projekcie zestawienia materiałów należy rozpatrywać wraz z rysunkami.

### Stal profilowa

Do wykonania elementów konstrukcji musi być użyta stal spełniająca wymagania, które stawiane są w normach PN-EN 10025. Użyte gatunki stali muszą pozostawać w zgodzie z normą projektową PN-EN 1993-1-1 oraz projektem. Nie dopuszcza się użycia innych gatunków stali i innych rodzajów profili bez konsultacji z projektantem. W projekcie zastosowano stal S235JR. Podczas wykonywania i obróbki elementów należy kontrolować wymiary elementów, sposób ukosowania krawędzi do spawania, sposób wykonania i obróbki brzegów i krawędzi swobodnych oraz kontrolować poprawność procesów gięcia oraz prostowania. Dopuszczalne odchyłki geometryczne powinny mieścić się w ramach określonych przez normę PN-EN 1090-2 w zakresie tolerancji wykonania i montażu elementów.

## Spawanie i materiały spawalnicze

Przyjęto poziom jakości wykonania C według PN-EN ISO 5817. Wymagania jakości złączy spawanych przyjmować według normy PN-EN ISO 3834. Stosować elektrody EB 146 według PN-EN ISO 2560: E 38 3 B 4 2. Materiały spawalnicze stosować według zaleceń technologa na podstawie poziomu jakości spawania i klasy wykonania konstrukcji.

## Łączniki

Należy stosować łączniki śrubowe zgodnie z projektem wykonawczym konstrukcji.

Zastosowano śruby zwykłe klasy 8.8 według DIN931, podkładki według DIN125, nakrętki według DIN934. Należy stosować klasy nakrętek oraz podkładek odpowiadające klasie łączników. Łączniki muszą być wykonane zgodnie z normą wyrobu oraz pokryte odpowiednią powłoką antykorozyjną.

## Zabezpieczenie antykorozyjne

Na podstawie normy PN-EN ISO 9223 przyjęto kategorię korozyjności C3. Okres trwałości systemu malarskiego przyjęto jako długi (H) według PN-EN ISO 12944. Wszystkie powłoki należy wykonywać w wytwórni. Przygotowanie podłoża, warunki i sposób aplikacji powłok malarskich przyjmować zgodnie z zaleceniami producenta i normą PN-EN ISO 12944. Kolor przyjmować na podstawie projektu architektury. Stosować tylko łączniki cynkowane ogniowo.

## Transport, montaż i składowanie konstrukcji.

- Składowanie
  - Elementy konstrukcji powinny być pakowane, przenoszone i transportowane tak, aby uniknąć odkształceń trwałych i zminimalizować uszkodzenia powierzchni.
  - Elementy konstrukcji powinny być składowane na podkładach izolujących przed przenikaniem wilgoci z podłoża.
  - Przy łączeniu elementów w wiązki należy unikać uszkodzeń w miejscach stykania się elementów lub na ich nieusztynionych brzegach oraz w punktach podnoszenia.
- Montaż
  - Konstrukcję należy montować metodą składania elementów konstrukcyjnych. W przypadku większych elementów, należy je wstępnie scalić w poziomie terenu.
  - Scalanie elementów i wykonywanie styków montażowych powinno odbywać się na podstawie projektu konstrukcji i powinno być wykonywane na podłożu sztywnym i poziomym.
  - Przed rozpoczęciem robót montażowych należy ustalić i sprawdzić w terenie odpowiednie repery, znaki wytyczające osie i ustalające rzędne.
  - Elementy konstrukcji stalowej zabezpieczyć przed możliwością wyboczenia w trakcie montażu.
  - Opuszczenie konstrukcji na miejsce zamontowania należy wykonać powoli, ustawiając ją za pomocą narzędzi na właściwym miejscu jeszcze przed ostatecznym zamocowaniem.
  - Po ustawieniu należy niezwłocznie wykonać połączenia z konstrukcją podporową i zapewnić stateczność konstrukcji.
  - Dociąganie w celu dopasowania otworów można stosować pod warunkiem, że odchyłki nie przekraczają wartości podanych w normie PN-EN 1090-2.
- Przed przystąpieniem do montażu należy:
  - Sprawdzić prostoliniowość elementów.
  - Sprawdzić elementy pod względem istnienia uszkodzeń konstrukcji i powłoki antykorozyjnej.
  - Wykryte uszkodzenia należy usunąć, styki i elementy oczyścić oraz, w przypadku spawania, przygotować do wykonania spoin przez oczyszczenie do odpowiedniego stopnia czystości.

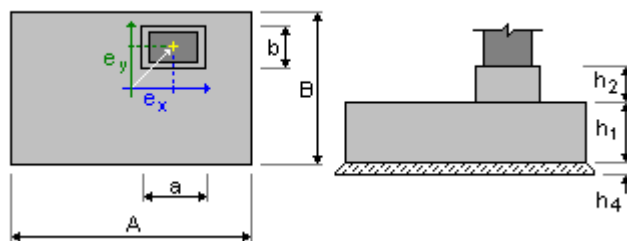
# 1 Stopa fundamentowa: Fundament

## 1.1 Dane podstawowe

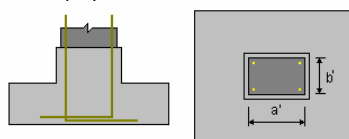
### 1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

### 1.1.2 Geometria:



A	= 3,20 (m)	a	= 0,10 (m)
B	= 2,00 (m)	b	= 0,10 (m)
h1	= 0,60 (m)	e <sub>x</sub>	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	e <sub>y</sub>	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 50,0 (cm)
b'	= 50,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

### 1.1.3 Materiały

- Beton : B30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

### 1.1.4 Obciążenia:

#### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>y</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)
STA1	stałe(ciężar własny)	8	73,84	-7,83	0,01	-0,03	-40,30
EKSP1	zmienne	8	3,25	-0,49	-0,00	0,01	-2,52
WIATR1	wiatr	8	14,55	0,39	0,00	-0,02	2,01
WIATR2	wiatr	8	12,19	3,53	0,01	-0,07	18,18
WIATR3	wiatr	8	2,36	-3,14	-0,01	0,05	-16,17
WIATR4	wiatr	8	-14,55	-0,39	-0,00	0,02	-2,01
WIATR5	wiatr	8	-12,19	-3,53	-0,01	0,07	-18,18
WIATR6	wiatr	8	-2,36	3,14	0,01	-0,05	16,17



SN1	śnieg	8	24,30	-4,40	-0,01	0,04	-22,66
SN2	śnieg	8	34,17	-4,40	-0,01	0,06	-22,65
STA1	stałe(ciążar własny)	14	73,84	7,83	0,01	-0,03	40,30
EKSP1	zmienne	14	3,25	0,49	-0,00	0,01	2,52
WIATR1	wiatr	14	14,55	-0,39	0,00	-0,02	-2,01
WIATR2	wiatr	14	2,36	3,14	-0,01	0,05	16,17
WIATR3	wiatr	14	12,19	-3,53	0,01	-0,07	-18,18
WIATR4	wiatr	14	-14,55	0,39	-0,00	0,02	2,01
WIATR5	wiatr	14	-2,36	-3,14	0,01	-0,05	-16,17
WIATR6	wiatr	14	-12,19	3,53	-0,01	0,07	18,18
SN1	śnieg	14	34,17	4,40	-0,01	0,06	22,64
SN2	śnieg	14	24,30	4,40	-0,01	0,04	22,66
STA1	stałe(ciążar własny)	34	55,64	-6,19	0,00	-0,01	-31,89
EKSP1	zmienne	34	1,87	-0,40	-0,00	0,01	-2,04
WIATR1	wiatr	34	7,12	0,51	0,00	-0,01	2,61
WIATR2	wiatr	34	4,54	3,43	0,01	-0,07	17,65
WIATR3	wiatr	34	2,58	-2,92	-0,01	0,06	-15,05
WIATR4	wiatr	34	-7,12	-0,51	-0,00	0,01	-2,61
WIATR5	wiatr	34	-4,54	-3,43	-0,01	0,07	-17,65
WIATR6	wiatr	34	-2,58	2,92	0,01	-0,06	15,05
SN1	śnieg	34	14,15	-3,56	-0,01	0,06	-18,31
SN2	śnieg	34	19,52	-3,56	-0,02	0,09	-18,36
STA1	stałe(ciążar własny)	40	55,64	6,19	0,00	-0,01	31,89
EKSP1	zmienne	40	1,87	0,40	-0,00	0,01	2,04
WIATR1	wiatr	40	7,12	-0,51	0,00	-0,01	-2,61
WIATR2	wiatr	40	2,58	2,92	-0,01	0,06	15,05
WIATR3	wiatr	40	4,54	-3,43	0,01	-0,07	-17,65
WIATR4	wiatr	40	-7,12	0,51	-0,00	0,01	2,61
WIATR5	wiatr	40	-2,58	-2,92	0,01	-0,06	-15,05
WIATR6	wiatr	40	-4,54	3,43	-0,01	0,07	17,65
SN1	śnieg	40	19,52	3,56	-0,02	0,09	18,36
SN2	śnieg	40	14,15	3,56	-0,01	0,06	18,31
STA1	stałe(ciążar własny)	60	70,75	-8,02	0,00	-0,01	-41,29
EKSP1	zmienne	60	3,22	-0,54	-0,00	0,00	-2,78
WIATR1	wiatr	60	13,70	0,46	0,00	-0,02	2,37
WIATR2	wiatr	60	10,68	3,97	0,01	-0,06	20,47
WIATR3	wiatr	60	3,02	-3,51	-0,01	0,04	-18,09
WIATR4	wiatr	60	-13,70	-0,46	-0,00	0,02	-2,37
WIATR5	wiatr	60	-10,68	-3,97	-0,01	0,06	-20,47
WIATR6	wiatr	60	-3,02	3,51	0,01	-0,04	18,09
SN1	śnieg	60	24,18	-4,86	-0,00	0,02	-25,03
SN2	śnieg	60	33,77	-4,86	-0,01	0,04	-25,01
STA1	stałe(ciążar własny)	66	70,75	8,02	0,00	-0,01	41,29
EKSP1	zmienne	66	3,22	0,54	-0,00	0,00	2,78
WIATR1	wiatr	66	13,70	-0,46	0,00	-0,02	-2,37
WIATR2	wiatr	66	3,02	3,51	-0,01	0,04	18,09
WIATR3	wiatr	66	10,68	-3,97	0,01	-0,06	-20,47
WIATR4	wiatr	66	-13,70	0,46	-0,00	0,02	2,37
WIATR5	wiatr	66	-3,02	-3,51	0,01	-0,04	-18,09
WIATR6	wiatr	66	-10,68	3,97	-0,01	0,06	20,47
SN1	śnieg	66	33,77	4,86	-0,01	0,04	25,01
SN2	śnieg	66	24,18	4,86	-0,00	0,02	25,03
STA1	stałe(ciążar własny)	86	71,02	-7,96	0,00	-0,00	-41,01
EKSP1	zmienne	86	3,24	-0,55	-0,00	0,00	-2,86
WIATR1	wiatr	86	13,76	0,50	0,00	-0,01	2,60
WIATR2	wiatr	86	10,69	4,19	0,01	-0,04	21,55
WIATR3	wiatr	86	3,07	-3,68	-0,01	0,03	-18,96
WIATR4	wiatr	86	-13,76	-0,50	-0,00	0,01	-2,60
WIATR5	wiatr	86	-10,69	-4,19	-0,01	0,04	-21,55
WIATR6	wiatr	86	-3,07	3,68	0,01	-0,03	18,96
SN1	śnieg	86	24,34	-4,99	-0,00	0,01	-25,71
SN2	śnieg	86	33,98	-4,99	-0,01	0,03	-25,70
STA1	stałe(ciążar własny)	92	71,02	7,96	0,00	-0,00	41,01

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B  
współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:  
Nośność  
Osiedlenie średnie  
-  $S_{dp} = 7,0$  (cm)  
- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy  
-  $\lambda = 1,00$   
Przesunięcie  
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:  
- długotrwałych: w rdzeniu I  
- całkowitych: w rdzeniu II

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:  $N_1 = 0,00$  (m)  
Poziom trzonu słupa:  $N_a = -0,80$  (m)

#### Żwir gliniasty

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.30
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- $M_o$ : 29.13 (MPa)
- $M$ : 38.85 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
Kombinacja wymiarująca **196\_SGN :**  
**1.00STA1+1.04EKSP1+1.35WIATR2+1.50SN1**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.10** \* ciężar fundamentu  
**1.20** \* ciężar gruntu  
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 232,44$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 367,11$  (kN)  $M_x = -0,07$  (kN\*m)  $M_y = 125,16$  (kN\*m)  
Mimośród działania obciążenia:  
 $e_B = 0,34$  (m)  $e_L = 0,00$  (m)  
Wymiary zastępcze fundamentu:  $B_- = 2,52$  (m)  $L_- = 2,00$  (m)  
Głębokość posadowienia:  $D_{min} = 1,40$  (m)  
Współczynniki nośności:  
 $N_B = 0.56$   
 $N_C = 10.83$   
 $N_D = 3.85$   
Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:  
 $i_B = 0.82$   
 $i_C = 0.87$   
 $i_D = 0.93$



## Parametry geotechniczne:

$c_u = 0.03$  (MPa)  $\phi_u = 14,76$   
 $\rho_D = 1927.26$  (kG/m<sup>3</sup>)  $\rho_B = 1927.26$  (kG/m<sup>3</sup>)  
 Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 2613,64$  (kN)  
 Naprężenie w gruncie:  $0.07$  (MPa)  
 Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 5.767 > 1$

## Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca **196\_SGU :**  
**1.00STA1+1.00EKSP1+1.00WIATR1+1.00SN1**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 201,55$  (kN)  
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:  $q = 0,05$  (MPa)  
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 1,00$  (m)  
 Naprężenie na poziomie z:  
 - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 0,01$  (MPa)  
 - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\gamma} = 0,05$  (MPa)  
 Osiadanie:  
 - pierwotne  $s' = 0,1$  (cm)  
 - wtórne  $s'' = 0,1$  (cm)  
 - CAŁKOWITE  $S = 0,1$  (cm) <  $S_{adm} = 7,0$  (cm)  
 Współczynnik bezpieczeństwa:  $59.62 > 1$

## Odrywanie

Odrywanie w SGN  
 Kombinacja wymiarująca **222\_SGN :**  
**1.00STA1+1.04EKSP1+1.35WIATR6+1.50SN2**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu  
 Powierzchnia kontaktu:  $s = -0,01$   
 $s_{lim} = 0,00$

## Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **222\_SGN :**  
**1.00STA1+1.04EKSP1+1.35WIATR6+1.50SN2**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 181,39$  (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 252,60$  (kN)  $M_x = -0,21$  (kN\*m)  $M_y = 133,49$  (kN\*m)  
 Wymiary zastępcze fundamentu:  $A_- = 3,20$  (m)  $B_- = 2,00$  (m)  
 Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\mu = 0,23$   
 Kohezja:  $C = 0.01$  (MPa)  
 Współczynnik redukcji spójności gruntu =  $0,20$   
 Wartość siły poślizgu  $F = 23,21$  (kN)  
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
 - na poziomie posadowienia:  $F(stab) = 89,59$  (kN)  
 Stateczność na przesunięcie:  $F(stab) * m / F = 2.778 > 1$

## Obrót

Wokół osi OX  
 Kombinacja wymiarująca **34\_SGN :**  
**0.90STA1+1.04EKSP1+1.50WIATR5+1.35SN2**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu

**0.90 \* ciężar gruntu**Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 181,39$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:

 $N_r = 252,95$  (kN)  $M_x = 0,27$  (kN\*m)  $M_y = -91,65$  (kN\*m)Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 252,95$  (kN\*m)Moment obracający:  $M_{renv} = 0,27$  (kN\*m)Stateczność na obrót:  $M_{stab} * m / M = 686.2 > 1$ Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:

**222\_SGN :****1.00STA1+1.04EKSP1+1.35WIATR6+1.50SN2**Współczynniki obciążeniowe: **0.90 \* ciężar fundamentu****0.90 \* ciężar gruntu**Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 181,39$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:

 $N_r = 252,60$  (kN)  $M_x = -0,21$  (kN\*m)  $M_y = 133,49$  (kN\*m)Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 404,16$  (kN\*m)Moment obracający:  $M_{renv} = 133,49$  (kN\*m)Stateczność na obrót:  $M_{stab} * m / M = 2.18 > 1$ 

### 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

#### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0

#### 1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

##### Ścinanie

Kombinacja wymiarująca

**196\_SGN :****1.00STA1+1.04EKSP1+1.35WIATR2+1.50SN1**

Współczynniki obciążeniowe:

**0.90 \* ciężar fundamentu****0.90 \* ciężar gruntu**

Obciążenie wymiarujące:

 $N_r = 316,06$  (kN)  $M_x = -0,07$  (kN\*m)  $M_y = 125,16$  (kN\*m)

Warunek 87 PN-B-03264:2000

Długość obwodu krytycznego:

0,64 (m)

Siła  $N(S_d) = (g+q)_{max} * A$ 

159,42 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju

 $d = 0,54$  (m)Napężenia ekstremalne  $(g+q)_{max}$ 

0,09 (MPa)

Pole powierzchni konturu ABCDEF

 $A = 1,85$  (m<sup>2</sup>) $f_{ctd}$ 

1,20 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa:

2.595 &gt; 1

#### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

##### Stopa:

dolne:

196\_SGN : 1.00STA1+1.04EKSP1+1.35WIATR2+1.50SN1

 $M_y = 79,76$  (kN\*m) $A_{sx} = 7,02$  (cm<sup>2</sup>/m)

196\_SGN : 1.00STA1+1.04EKSP1+1.35WIATR1+1.50SN1

Mx = 23,14 (kN\*m)      A<sub>sy</sub> = 7,02 (cm<sup>2</sup>/m)

$$A_{s \min} = 7,02 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

222\_SGN : 1.00STA1+1.04EKSP1+1.50WIATR6+1.35SN2

My = -30,09 (kN\*m)      A'<sub>sx</sub> = 7,02 (cm<sup>2</sup>/m)

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \min} = 7,02 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

**Trzon słupa:**Zbrojenie podłużne      A = 0,00 (cm<sup>2</sup>)      A<sub>min</sub> = 0,00 (cm<sup>2</sup>)

$$A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$$

$$A_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} \quad A_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

**1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste****2.3.1 Stopa:****Dolne:**

Wzdłuż osi X:

$$7 \text{ A-IIIN (RB500W) } 16 \quad l = 3,10 \text{ (m)} \quad e = 1* -0,83 + 6*0,28$$

Wzdłuż osi Y:

$$12 \text{ A-IIIN (RB500W) } 16 \quad l = 1,90 \text{ (m)} \quad e = 1* -1,48 + 11*0,27$$

**Górne:**

Wzdłuż osi X:

$$7 \text{ A-IIIN (RB500W) } 16 \quad l = 3,10 \text{ (m)} \quad e = 1* -0,83 + 6*0,28$$

Wzdłuż osi Y:

$$10 \text{ A-IIIN (RB500W) } 16 \quad l = 1,90 \text{ (m)} \quad e = 1* -1,34 + 9*0,30$$

**Poziom:**

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

## 2 Słup: Słup Ilość: 18

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B30 fcd = 16,67 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 (St0S) typ A-0 (St0S) fyk = 220,00 (MPa)

### 2.2 Geometria:

2.2.1	C	
	Średnica	= 50,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,15 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,00 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,20 (m <sup>2</sup> )
2.2.7	Icy	= 306796,2 (cm <sup>4</sup> )
2.2.8	Icz	= 306796,2 (cm <sup>4</sup> )
2.2.9	dy	= 45,0 (cm)
2.2.10	dz	= 43,0 (cm)

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

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

### 2.4 Wyniki obliczeniowe:

#### 2.4.1 Analiza SGN

**Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.04EKSP1+1.35WIATR3+1.50SN2 (B)**

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 93,37 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 126,76 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,16 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = 93,37 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 140,71 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 2,12 \text{ (kN*m)}$$

#### 2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	135,8 (cm)	0,2 (cm)
niezamierzony	ea:	2,0 (cm)	2,0 (cm)
początkowy	e0:	137,8 (cm)	2,2 (cm)
całkowity	etot:	150,7 (cm)	2,3 (cm)

#### 2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

##### 2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1087,48 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 10,30 \text{ (m)}$$

$$E_{cm} = 31401,24 \text{ (MPa)}$$

$$\begin{aligned}
I_c &= 306796,2 \text{ (cm}^4\text{)} \\
E_s &= 200000,00 \text{ (MPa)} \\
I_s &= 4398,2 \text{ (cm}^4\text{)} \\
k_{lt} &= 1,66 \\
\phi &= 2,00 \\
N_d/N &= 0,66 \\
e_o/h &= \max(e_o/h, 0,05, 0,5 - 0,01 \cdot l_o/h - 0,01 \cdot f_{cd}) = 2,76 \\
e_o &= 137,8 \text{ (cm)} \\
h &= 50,0 \text{ (cm)}
\end{aligned}$$

#### 2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwna

$l_{col}$ (m)	$l_o$ (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	$\lambda_{crit}$	
5,15	10,30	82,40	25,00	104,00	Słup smukły

#### 2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$\begin{aligned}
M_1 &= 126,76 \text{ (kN}\cdot\text{m)} & M_2 &= 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\
\text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości} \\
e_e &= M_{sd}/N_{sd} = 135,8 \text{ (cm)} & (35) \\
e_a &= \max(I_{col}/600 \cdot (1+1/n), h_y/30, 2,0\text{cm}) = 2,0 \text{ (cm)} \\
l_{col} &= 5,15 \text{ (m)} \\
h_y &= 50,0 \text{ (cm)} \\
e_o &= e_e + e_a = 137,8 \text{ (cm)} & (31) \\
e_{tot} &= \eta \cdot e_o = 150,7 \text{ (cm)} & (36) \\
\eta &= 1/(1-N_{sd}/N_{crit}) = 1,09 & (37) \\
N_{crit} &= 1087,48 \text{ (kN)} & (38)
\end{aligned}$$

#### 2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

##### 2.4.1.3.1 Siła krytyczna (38)

$$\begin{aligned}
N_{crit} &= (9 / l_o^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot k_{lt}) \cdot (0,11 / (0,1 + e_o/h) + 0,1) + E_s \cdot I_s] = 2184,55 \text{ (kN)} \\
l_o &= 10,30 \text{ (m)} \\
E_{cm} &= 31401,24 \text{ (MPa)} \\
I_c &= 306796,2 \text{ (cm}^4\text{)} \\
E_s &= 200000,00 \text{ (MPa)} \\
I_s &= 4398,2 \text{ (cm}^4\text{)} \\
k_{lt} &= 1,66 \\
\phi &= 2,00 \\
N_d/N &= 0,66 \\
e_o/h &= \max(e_o/h, 0,05, 0,5 - 0,01 \cdot l_o/h - 0,01 \cdot f_{cd}) = 0,13 \\
e_o &= 137,8 \text{ (cm)} \\
h &= 50,0 \text{ (cm)}
\end{aligned}$$

##### 2.4.1.3.2 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwna

$l_{col}$ (m)	$l_o$ (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	$\lambda_{crit}$	
5,15	10,30	82,40	25,00	104,00	Słup smukły

##### 2.4.1.3.3 Analiza wyboczenia

$$\begin{aligned}
M_1 &= 0,16 \text{ (kN}\cdot\text{m)} & M_2 &= 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\
\text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości} \\
e_e &= M_{sd}/N_{sd} = 0,2 \text{ (cm)} & (35) \\
e_a &= \max(I_{col}/600 \cdot (1+1/n), h_z/30, 2,0\text{cm}) = 2,0 \text{ (cm)} \\
l_{col} &= 5,15 \text{ (m)} \\
h_z &= 50,0 \text{ (cm)} \\
e_o &= e_e + e_a = 2,2 \text{ (cm)} & (31) \\
e_{tot} &= \eta \cdot e_o = 2,3 \text{ (cm)} & (36) \\
\eta &= 1/(1-N_{sd}/N_{crit}) = 1,04 & (37) \\
N_{crit} &= 2184,55 \text{ (kN)} & (38)
\end{aligned}$$

#### 2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 0,00 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy(b)} = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

$$M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

Zbrojenie:

$$\begin{aligned}
 N_{Rd(s)} &= 0,00 \text{ (kN)} & M_{Rdy(s)} &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M_{Rdz(s)} &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 N_{Rd} &= N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 0,00 \text{ (kN)} \\
 M_{Rdy} &= M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 M_{Rdz} &= M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}
 \end{aligned}$$

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1,25$$

### 2.4.3 Analiza SGU

- Zarysowanie**

Kombinacja wymiarująca: 1.00STA1+1.00EKSP1+1.00WIATR5+1.00SN1 (B)

Siły przekrojowe:

$$N = 65,68 \text{ (kN)} \quad M_y = 100,78 \text{ (kN*m)} \quad M_z = 0,13 \text{ (kN*m)}$$

$$C_{rlim} = 0,3 \text{ (mm)}$$

$$C_r = 0,7 \text{ (mm)}$$

$$C_{rlim}/C_r = 0,45$$

### 2.4.4 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	φ20,0 (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 7
Liczba prętów na boku b	= 1
Liczba prętów na boku h	= 1
rzeczywista powierzchnia	Asr = 21,99 (cm <sup>2</sup> )
Stopień zbrojenia:	μ = Asr/Ac = 1,12 %



## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 1 belka podłużna

**PRĘT:** 62

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

### OBciążENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /221/ 1\*1.10 + 2\*1.04 + 3\*1.35 + 9\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL St3S

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RO 298.5x8

h=29.8 cm

tw=0.8 cm

Ay=43.80 cm<sup>2</sup>

Iy=7708.00 cm<sup>4</sup>

Wey=516.45 cm<sup>3</sup>

Az=43.80 cm<sup>2</sup>

Iz=7708.00 cm<sup>4</sup>

Wez=516.45 cm<sup>3</sup>

Ax=73.00 cm<sup>2</sup>

Ix=15403.46 cm<sup>4</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = -2.25 kN

Nrt = 1569.50 kN

My = -20.76 kN\*m

Mry = 111.04 kN\*m

Mry\_v = 111.04 kN\*m

Mz = -1.55 kN\*m

Mrz = 111.04 kN\*m

Mrz\_v = 111.04 kN\*m

Vy = -6.86 kN

Vry\_n = 546.19 kN

Vz = 62.83 kN

Vrz\_n = 546.19

KLASA PRZEKROJU = 1  
kN



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/Nrt + My/(f_t L \cdot Mry) + Mz/Mrz = 0.00 + 0.19 + 0.01 = 0.20 < 1.00$  (54)

$Vy/Vry_n = 0.01 < 1.00$   $Vz/Vrz_n = 0.12 < 1.00$  (56)

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 2 krzyżulce

**PRĘT:** 29

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

### OBciążENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /222/ 1\*1.10 + 2\*1.04 + 3\*1.35 + 10\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL St3S

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RO 193.7x5

h=19.4 cm

tw=0.5 cm	Ay=17.76 cm <sup>2</sup> Iy=1320.00 cm <sup>4</sup> Wely=136.29 cm <sup>3</sup>	Az=17.76 cm <sup>2</sup> Iz=1320.00 cm <sup>4</sup> Welz=136.29 cm <sup>3</sup>	Ax=29.60 cm <sup>2</sup> Ix=2638.61 cm <sup>4</sup>
-----------	---	---	--

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 37.34 kN	My = 0.82 kN*m	Mz = 2.78 kN*m	Vy = 1.92 kN
Nrc = 636.40 kN	Mry = 29.30 kN*m	Mrz = 29.30 kN*m	Vry = 221.47 kN
	Mry_v = 29.30 kN*m	Mrz_v = 29.30 kN*m	Vz = -2.09 kN
KLASA PRZEKROJU = 1	By*Mymax = 0.82 kN*m	Bz*Mzmax = 2.78 kN*m	Vrz = 221.47

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 1.76 m	Lambda_y = 0.31
Lwy = 1.76 m	Ncr y = 8664.62 kN
Lambda_y = 26.29	fi_y = 0.99



względem osi Z:

Lz = 1.76 m	Lambda_z = 0.31
Lwz = 1.76 m	Ncr z = 8664.62 kN
Lambda_z = 26.29	fi_z = 0.99

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.06 + 0.03 + 0.09 = 0.18 < 1.00$  - Delta z = 1.00 (58)  
 $Vy/Vry = 0.01 < 1.00$   $Vz/Vrz = 0.01 < 1.00$  (53)

**Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH****NORMA:** PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 3 pas dolny**PRĘT:** 35**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 2.48 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /223/ 1\*1.10 + 2\*1.04 + 4\*1.35 + 9\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL St3S

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RO 193.7x5

h=19.4 cm

	Ay=17.76 cm <sup>2</sup>	Az=17.76 cm <sup>2</sup>	Ax=29.60 cm <sup>2</sup>
tw=0.5 cm	Iy=1320.00 cm <sup>4</sup>	Iz=1320.00 cm <sup>4</sup>	Ix=2638.61 cm <sup>4</sup>
	Wely=136.29 cm <sup>3</sup>	Welz=136.29 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 6.87 kN	My = -0.46 kN*m	Mz = 0.50 kN*m	Vy = -0.24 kN
Nrc = 636.40 kN	Mry = 29.30 kN*m	Mrz = 29.30 kN*m	Vry = 221.47 kN
	Mry_v = 29.30 kN*m	Mrz_v = 29.30 kN*m	Vz = -0.61 kN
KLASA PRZEKROJU = 1	By*Mymax = -0.46 kN*m	Bz*Mzmax = 0.50 kN*m	Vrz = 221.47

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

Ly = 2.48 m      Lambda\_y = 0.22  
 Lwy = 1.24 m      Ncr y = 17414.29 kN  
 Lambda y = 18.54      fi y = 1.00



względem osi Z:

Lz = 2.48 m      Lambda\_z = 0.22  
 Lwz = 1.24 m      Ncr z = 17414.29 kN  
 Lambda z = 18.54      fi z = 1.00

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/(fi*Nrc) + By*Mymax/(fiL*Mry) + Bz*Mzmax/Mrz = 0.01 + 0.02 + 0.02 = 0.04 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \quad (58)$$

$$Vy/Vry = 0.00 < 1.00 \quad Vz/Vrz = 0.00 < 1.00 \quad (53)$$
**Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 4 pas górny**PRĘT:** 134**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.47 L = 3.39 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /224/ 1\*1.10 + 2\*1.04 + 4\*1.35 + 10\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL St3S

fd = 215.00 MPa      E = 205000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RO 193.7x5

h=19.4 cm

tw=0.5 cm

Ay=17.76 cm<sup>2</sup>Iy=1320.00 cm<sup>4</sup>Wely=136.29 cm<sup>3</sup>Az=17.76 cm<sup>2</sup>Iz=1320.00 cm<sup>4</sup>Welz=136.29 cm<sup>3</sup>Ax=29.60 cm<sup>2</sup>Ix=2638.61 cm<sup>4</sup>**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 6.79 kN

Nrc = 636.40 kN

My = -11.71 kN\*m

Mry = 29.30 kN\*m

Mry\_v = 29.30 kN\*m

Mz = 0.17 kN\*m

Mrz = 29.30 kN\*m

Mrz\_v = 29.30 kN\*m

Vy = 0.06 kN

Vry = 221.47 kN

Vz = 16.64 kN

KLASA PRZEKROJU = 1    By\*Mymax = -11.71 kN\*m    Bz\*Mzmax = 0.17 kN\*m    Vrz = 221.47 kN

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 7.24 m      Lambda\_y = 0.64  
 Lwy = 3.62 m      Ncr y = 2035.98 kN  
 Lambda y = 54.24      fi y = 0.87



względem osi Z:

Lz = 7.24 m      Lambda\_z = 0.64  
 Lwz = 3.62 m      Ncr z = 2035.98 kN  
 Lambda z = 54.24      fi z = 0.87

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/(fi*Nrc) + By*Mymax/(fiL*Mry) + Bz*Mzmax/Mrz = 0.01 + 0.40 + 0.01 = 0.42 < 1.00 - \Delta y = 1.00 \quad (58)$$

$$Vy/Vry = 0.00 < 1.00 \quad Vz/Vrz = 0.08 < 1.00 \quad (53)$$
**Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 5 stezenia

PRĘT: 60

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.00$   $L = 0.00$  m

## OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /230/  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.04 + 7 \cdot 1.35 + 10 \cdot 1.50$ 

MATERIAŁ: STAL St3S

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: PO 16

h=1.6 cm

tw=0.8 cm

Ay=1.21 cm<sup>2</sup>Iy=0.32 cm<sup>4</sup>Wely=0.40 cm<sup>3</sup>Az=1.21 cm<sup>2</sup>Iz=0.32 cm<sup>4</sup>Welz=0.40 cm<sup>3</sup>Ax=2.01 cm<sup>2</sup>Ix=0.64 cm<sup>4</sup>

## SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = -3.30 kN

Nrt = 43.22 kN

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $N/N_{rt} = 3.30/43.22 = 0.08 < 1.00$  (31)

Profil niestabilny !!!

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 6 technik

PRĘT: 65

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.00$   $L = 0.00$  m

## OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /221/  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.04 + 3 \cdot 1.35 + 9 \cdot 1.50$ 

MATERIAŁ: STAL St3S

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RO 76.1x3.2

h=7.6 cm

tw=0.3 cm

Ay=4.40 cm<sup>2</sup>Iy=48.80 cm<sup>4</sup>Wely=12.83 cm<sup>3</sup>Az=4.40 cm<sup>2</sup>Iz=48.80 cm<sup>4</sup>Welz=12.83 cm<sup>3</sup>Ax=7.33 cm<sup>2</sup>Ix=97.37 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 2.00 kN

Nrc = 157.59 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 3.77 m

Lambda\_y = 1.73

Lwy = 3.77 m

Ncr y = 69.47 kN

Lambda y = 146.11

fi y = 0.30



względem osi Z:

Lz = 3.77 m

Lambda\_z = 1.73

Lwz = 3.77 m

Ncr z = 69.47 kN

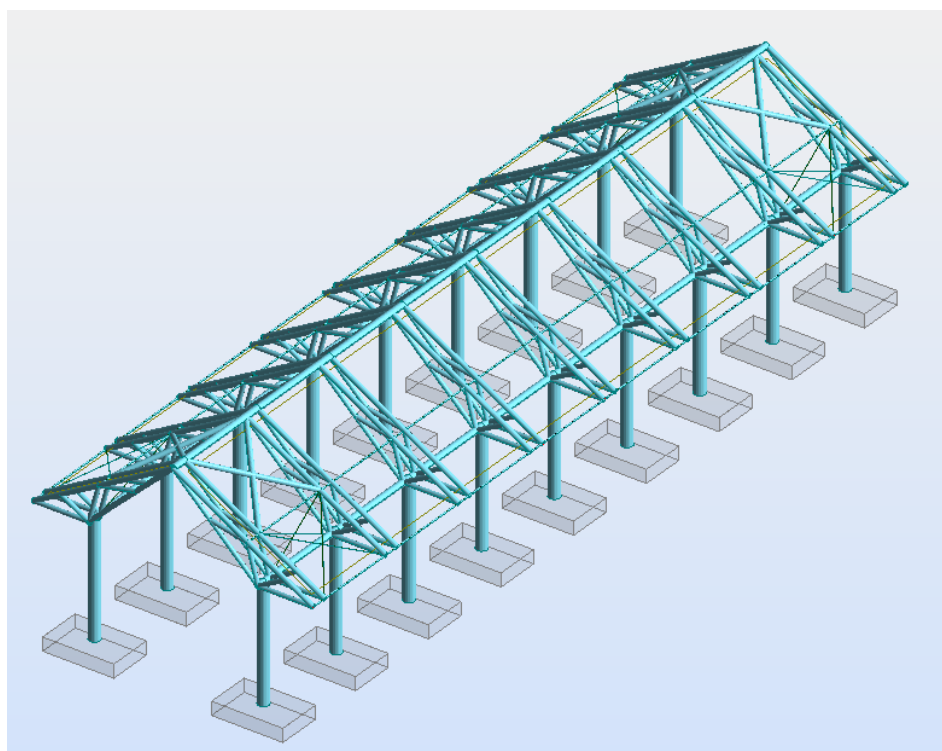
Lambda z = 146.11

fi z = 0.30

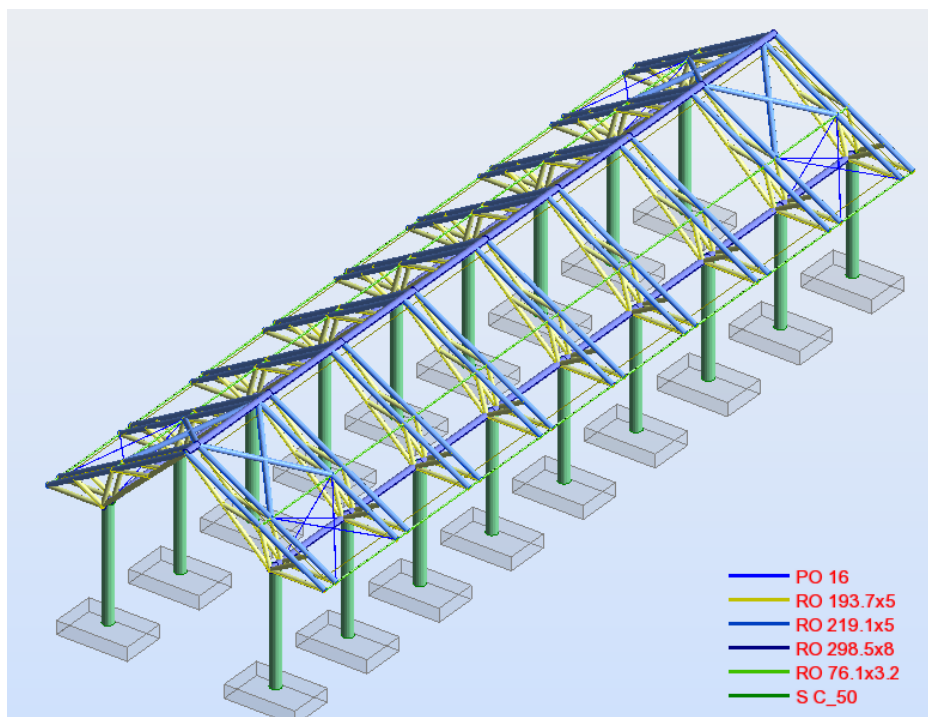
**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**
$$N/(f_i \cdot N_{rc}) = 2.00 / (0.30 \cdot 157.59) = 0.04 < 1.00 \quad (39)$$
***Profil poprawny !!!***

Pret	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
Grupa : 1 belka podłużna						
82	RO 298.5x8	STAL S33S	43.50	43.50	0.20	11 SGN /221/
Grupa : 2 krzyżulce						
29	RO 193.7x5	STAL S33S	26.29	26.29	0.18	11 SGN /222/
Grupa : 3 pas dolny						
35	RO 193.7x5	STAL S33S	18.54	18.54	0.04	11 SGN /223/
Grupa : 4 pas gorny						
134	RO 193.7x5	STAL S33S	54.24	54.24	0.42	11 SGN /224/
Grupa : 5 stezenia						
80	PO 16	STAL S33S	1347.68	1347.68	0.08	11 SGN /230/
Grupa : 6 teznik						
85	RO 78.1x3.2	STAL S33S	146.11	146.11	0.04	11 SGN /221/

## Widok konstrukcji

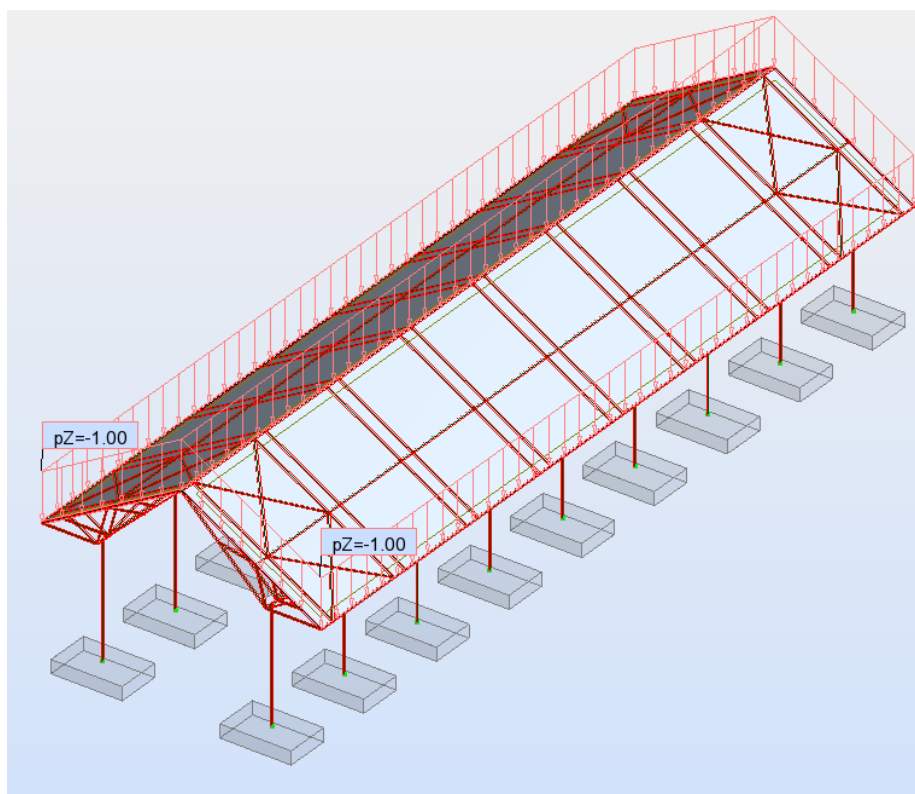


## Profile prętów

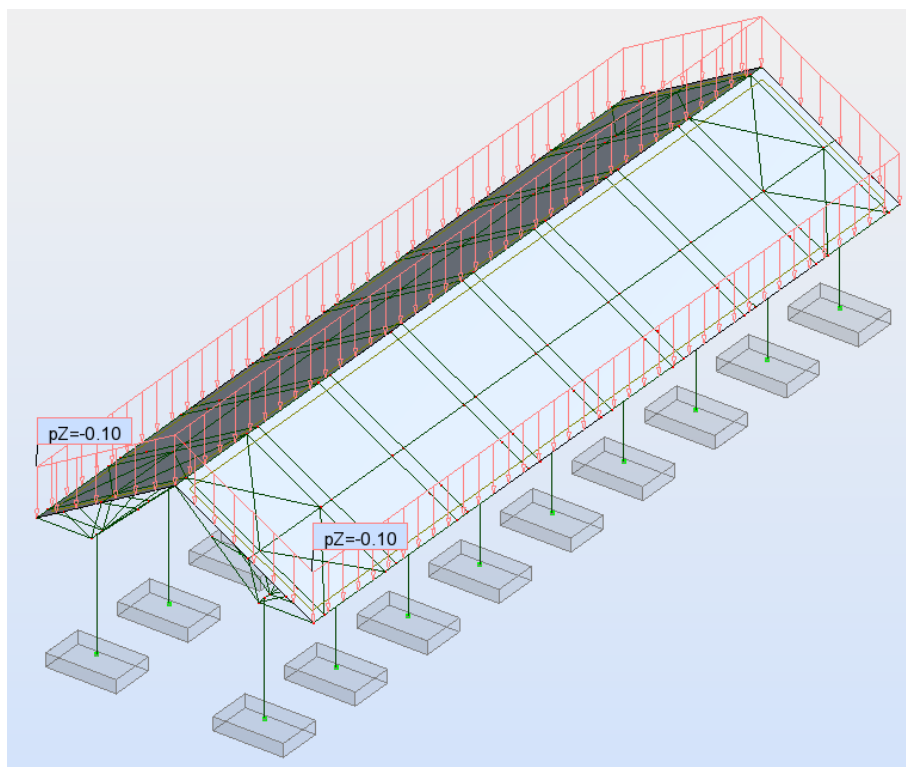




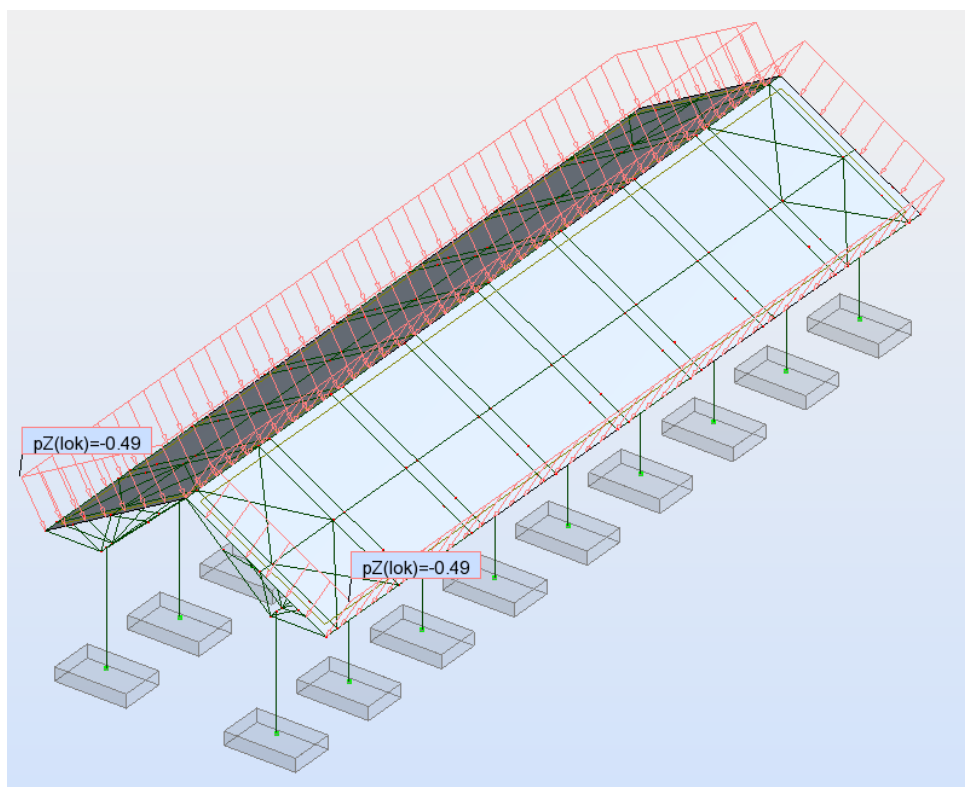
## Obciążenia stałe



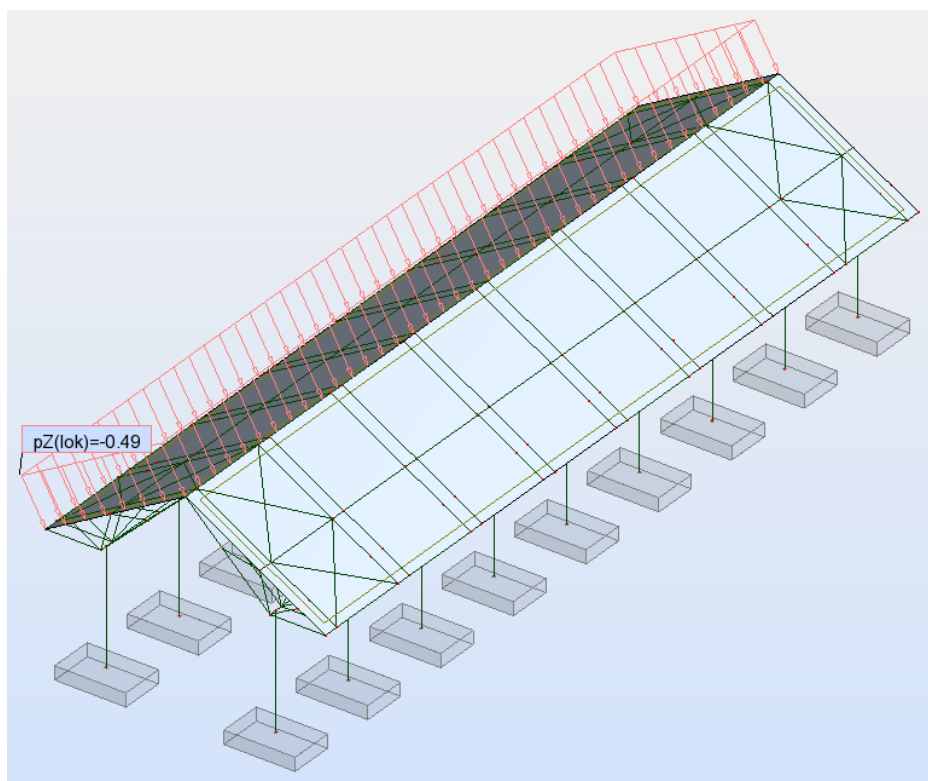
## Obciążenia eksploatacyjne



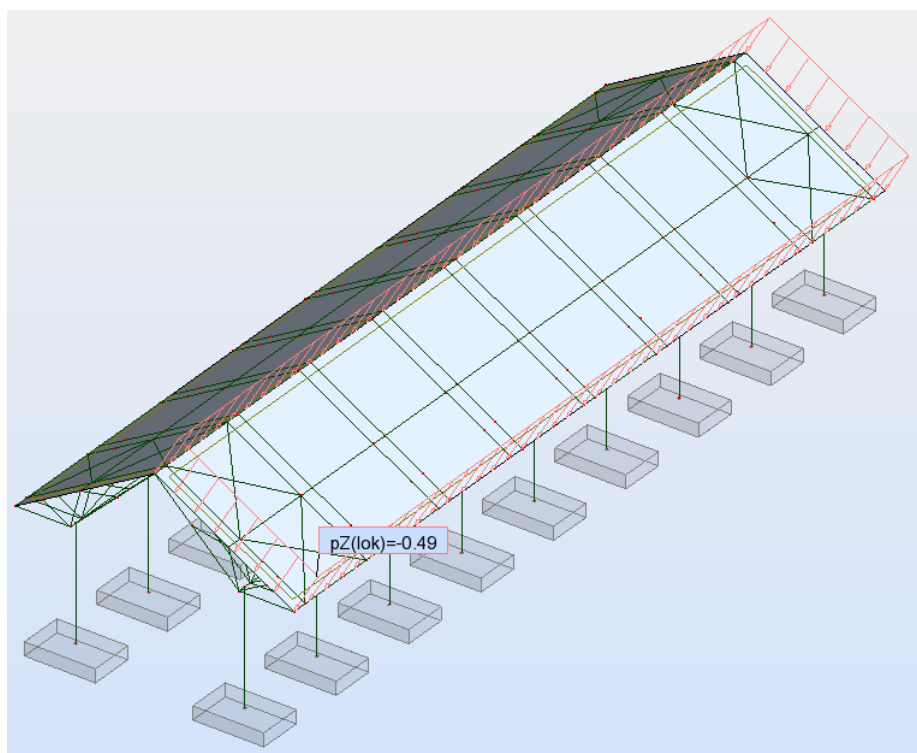
Obciążenia wiatrem - wariant 1



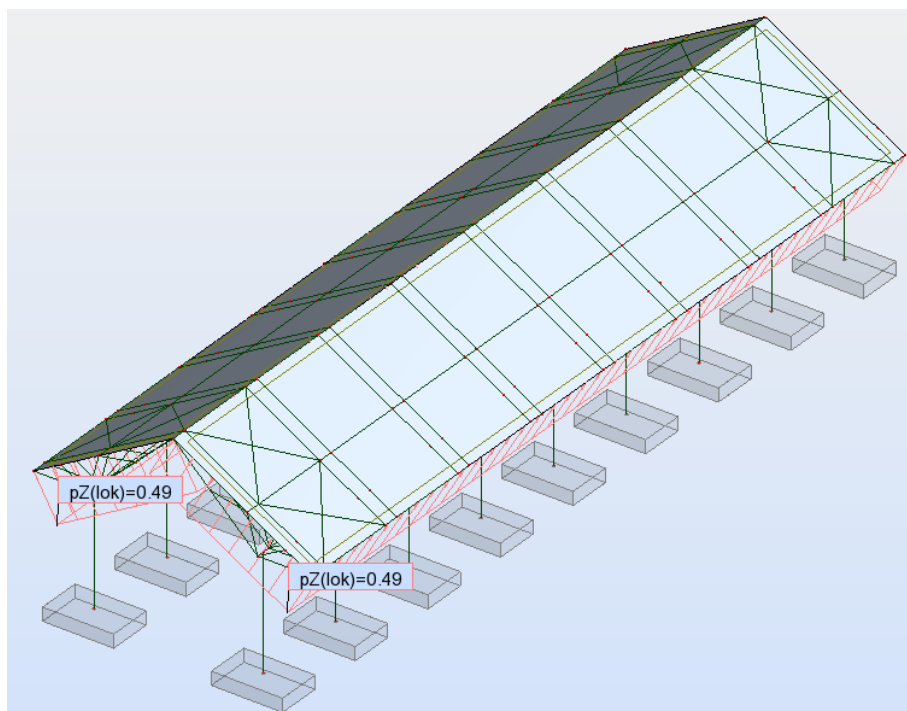
Obciążenia wiatrem - wariant 2



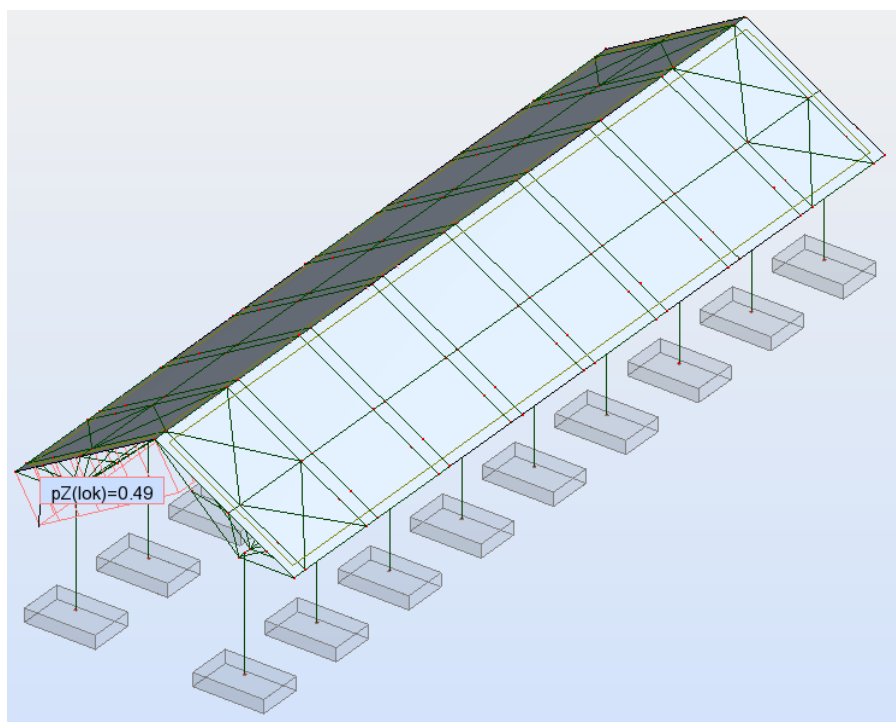
Obciążenia wiatrem - wariant 3



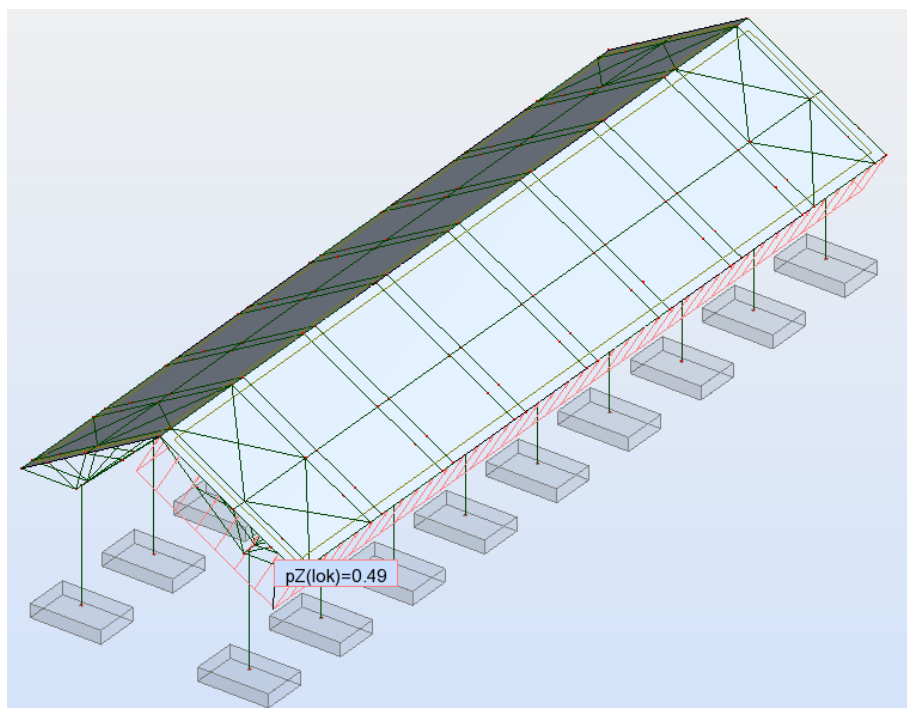
Obciążenia wiatrem - wariant 4



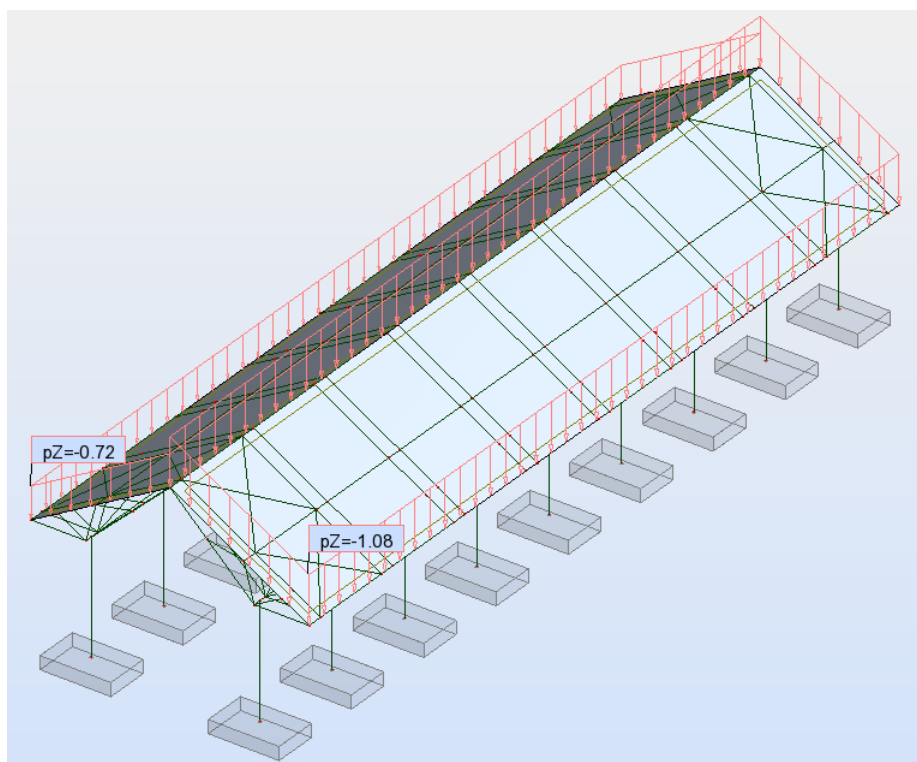
Obciążenia wiatrem - wariant 5



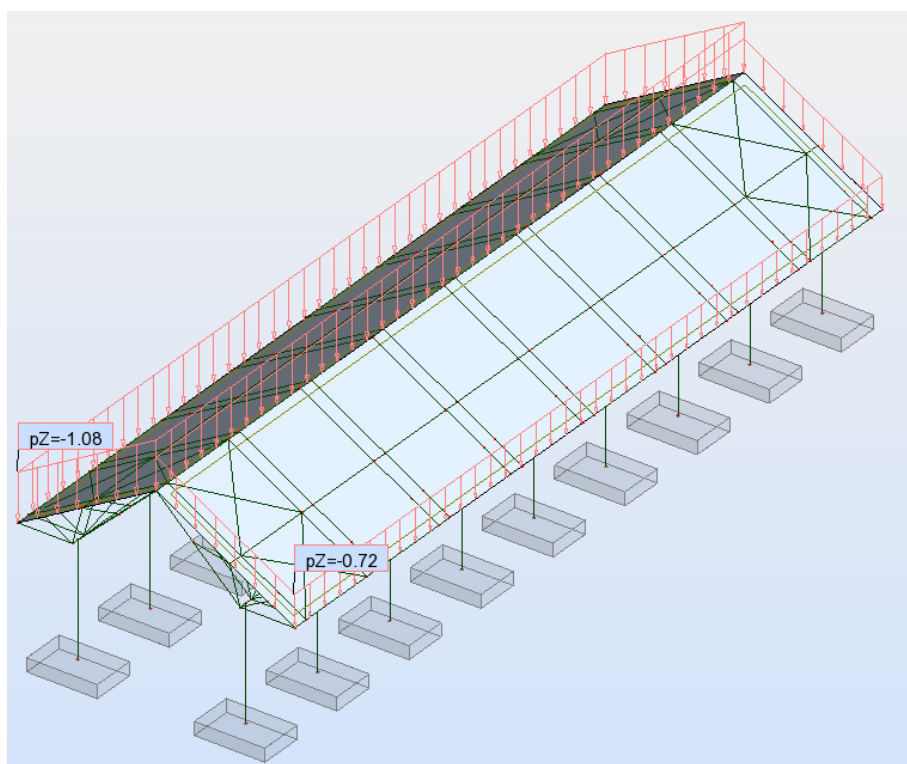
Obciążenia wiatrem - wariant 6

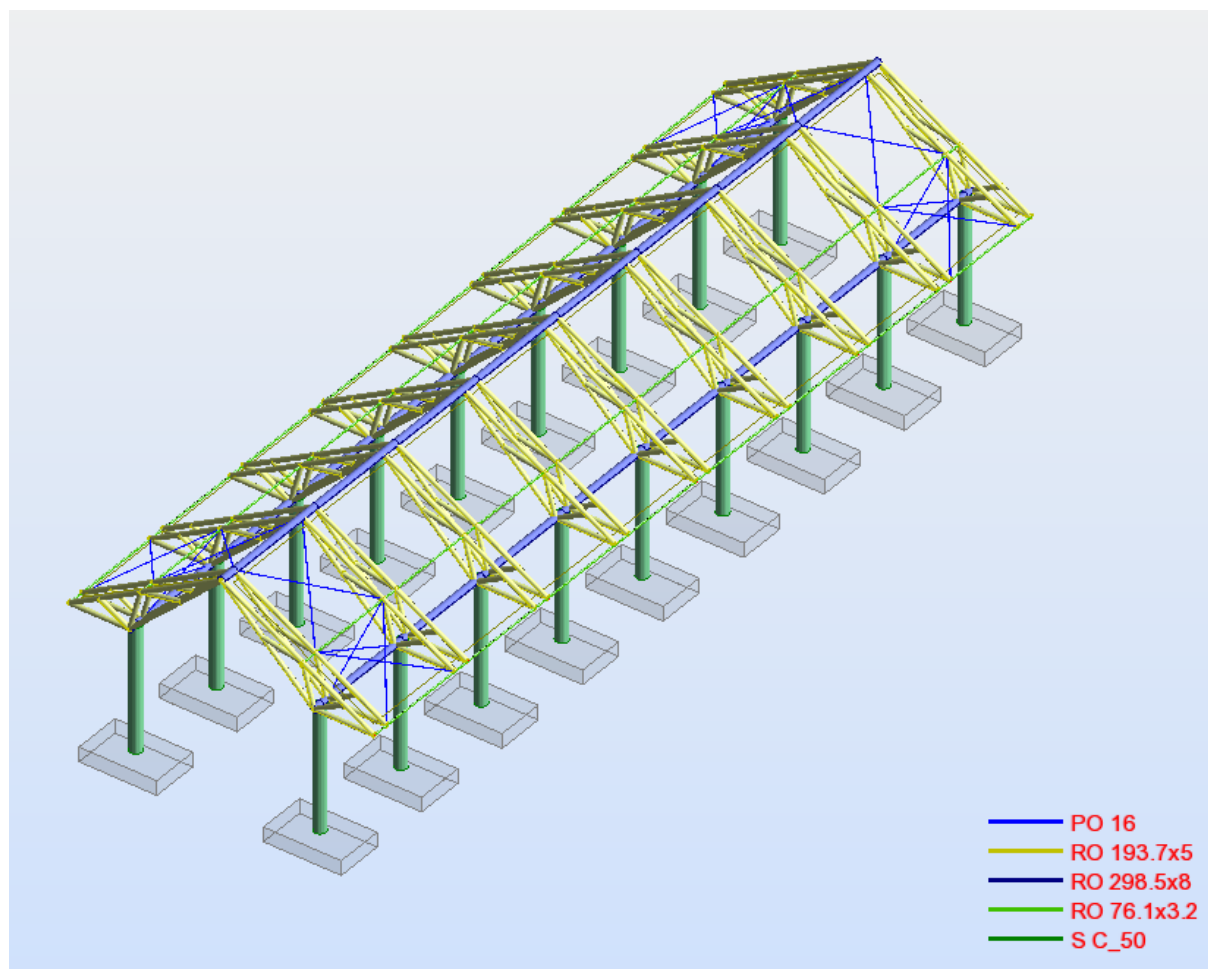


### Obciążenia śniegiem - wariant 1



### Obciążenia śniegiem - wariant 2







Obiekt:	Rysunek:		
Inwestor:	Wykaz stali nr:	Rysunek nr:	Rew:
	Projektant:	Data:	

Poz.	Ilość [szt.]	Nazwa		Długość [mm]	Waga [kg]	Ogółem [kg]
<b>8</b>		<b>C.17</b>		<b>4677</b>	<b>6,24</b>	<b>49,9</b>
17	1	Pręt nagwintowany do M16		1094	1,09	1,09
18	1	Pręt nagwintowany do M16		3343	3,34	3,34
37	2	PLATE 8x60		150	0,57	1,13
100	4	Śruba M 12x45 DIN931 kl.8.8.		45		0,00
103	1	Nakrętka napinającaM16		40	0,67	0,67
<b>8</b>		<b>C.20</b>		<b>4678</b>	<b>6,24</b>	<b>49,9</b>
20	1	Pręt nagwintowany do M16		1095	1,09	1,09
21	1	Pręt nagwintowany do M16		3344	3,34	3,34
37	2	PLATE 8x60		150	0,57	1,13
100	4	Śruba M 12x45 DIN931 kl.8.8.		45		0,00
103	1	Nakrętka napinającaM16		40	0,67	0,67
<b>8</b>		<b>C.22</b>		<b>3785</b>	<b>5,35</b>	<b>42,8</b>
22	1	Pręt nagwintowany do M16		871	0,87	0,87
23	1	Pręt nagwintowany do M16		2674	2,67	2,67
37	2	PLATE 8x60		150	0,57	1,13
100	4	Śruba M 12x45 DIN931 kl.8.8.		45		0,00
103	1	Nakrętka napinającaM16		40	0,67	0,67
<b>4</b>		<b>K.2.3</b>		<b>7043</b>	<b>540,90</b>	<b>2163,6</b>
2	1	RO 193,7x5		6728	156,56	156,56
3	1	RO 193,7x5		4649	108,18	108,18
4	1	RO 193,7x5		2380	55,39	55,39
5	1	RO 193,7x5		1305	30,37	30,37
6	1	RO 193,7x5		1631	37,96	37,96
7	1	RO 193,7x5		1732	40,31	40,31
9	1	RO 298,5x8		393	22,52	22,52
30	2	PLATE 8x60		85	0,32	0,64
34	2	PLATE 10x100		197	1,55	3,10

Obiekt:	Rysunek:		
	Wykaz stali nr:	Rysunek nr:	Rew:
Inwestor:	Projektant:		Data:

Poz.	Ilość [szt.]	Nazwa		Długość [mm]	Waga [kg]	Ogółem [kg]
35	2	PLATE 10x100		207	1,63	3,26
36	2	PLATE 8x106		128	0,85	1,71
38	1	PLATE 10x80		185	1,16	1,16
39	1	PLATE 5x188		188	1,39	1,39
40	1	PLATE 8x110		202	1,40	1,40
41	1	PLATE 8x109		208	1,42	1,42
45	1	PLATE 8x109		370	2,54	2,54
46	1	PLATE 20x412		412	26,70	26,70
47	1	PLATE 20x420		420	27,75	27,75
48	1	PLATE 15x362		434	18,55	18,55
101	8	Śruba M 20x70 DIN931 kl.8.8.		70		0,00
<b>2</b>		<b>K.2.1</b>		<b>7043</b>	<b>504,77</b>	<b>1009,5</b>
2	1	RO 193,7x5		6728	156,56	156,56
3	1	RO 193,7x5		4649	108,18	108,18
4	1	RO 193,7x5		2380	55,39	55,39
5	1	RO 193,7x5		1305	30,37	30,37
6	1	RO 193,7x5		1631	37,96	37,96
7	1	RO 193,7x5		1732	40,31	40,31
8	1	RO 298,5x8		294	16,85	16,85
30	2	PLATE 8x60		85	0,32	0,64
34	2	PLATE 10x100		197	1,55	3,10
35	2	PLATE 10x100		207	1,63	3,26
38	1	PLATE 10x80		185	1,16	1,16
39	1	PLATE 5x188		188	1,39	1,39
44	1	PLATE 5x290		290	3,31	3,31
47	1	PLATE 20x420		420	27,75	27,75
48	1	PLATE 15x362		434	18,55	18,55
101	8	Śruba M 20x70 DIN931 kl.8.8.		70		0,00
<b>4</b>		<b>K.2.2</b>		<b>7043</b>	<b>540,90</b>	<b>2163,6</b>
2	1	RO 193,7x5		6728	156,56	156,56
3	1	RO 193,7x5		4649	108,18	108,18

Obiekt:	Rysunek:		
Inwestor:	Wykaz stali nr:	Rysunek nr:	Rew:
	Projektant:	Data:	

Poz.	Ilość [szt.]	Nazwa		Długość [mm]	Waga [kg]	Ogółem [kg]
4	1	RO 193,7x5		2380	55,39	55,39
5	1	RO 193,7x5		1305	30,37	30,37
6	1	RO 193,7x5		1631	37,96	37,96
7	1	RO 193,7x5		1732	40,31	40,31
9	1	RO 298,5x8		393	22,52	22,52
30	2	PLATE 8x60		85	0,32	0,64
34	2	PLATE 10x100		197	1,55	3,10
35	2	PLATE 10x100		207	1,63	3,26
36	2	PLATE 8x106		128	0,85	1,71
38	1	PLATE 10x80		185	1,16	1,16
39	1	PLATE 5x188		188	1,39	1,39
40	1	PLATE 8x110		202	1,40	1,40
41	1	PLATE 8x109		208	1,42	1,42
45	1	PLATE 8x109		370	2,54	2,54
46	1	PLATE 20x412		412	26,70	26,70
47	1	PLATE 20x420		420	27,75	27,75
48	1	PLATE 15x362		434	18,55	18,55
101	8	Śruba M 20x70 DIN931 kl.8.8.		70		0,00
<b>12</b>	<b>K.2.5</b>			<b>7043</b>	<b>534,47</b>	<b>6413,7</b>
2	1	RO 193,7x5		6728	156,56	156,56
3	1	RO 193,7x5		4649	108,18	108,18
4	1	RO 193,7x5		2380	55,39	55,39
5	1	RO 193,7x5		1305	30,37	30,37
6	1	RO 193,7x5		1631	37,96	37,96
7	1	RO 193,7x5		1732	40,31	40,31
9	1	RO 298,5x8		393	22,52	22,52
30	4	PLATE 8x60		85	0,32	1,28
34	2	PLATE 10x100		197	1,55	3,10
35	2	PLATE 10x100		207	1,63	3,26
38	1	PLATE 10x80		185	1,16	1,16
39	1	PLATE 5x188		188	1,39	1,39
46	1	PLATE 20x412		412	26,70	26,70

Obiekt:	Rysunek:		
	Wykaz stali nr:	Rysunek nr:	Rew:
Inwestor:	Projektant:		Data:

Poz.	Ilość [szt.]	Nazwa		Długość [mm]	Waga [kg]	Ogółem [kg]
47	1	PLATE 20x420		420	27,75	27,75
48	1	PLATE 15x362		434	18,55	18,55
101	8	Śruba M 20x70 DIN931 kl.8.8.		70		0,00
<b>12</b>		<b>K.2.4</b>		<b>7043</b>	<b>534,47</b>	<b>6413,7</b>
2	1	RO 193,7x5		6728	156,56	156,56
3	1	RO 193,7x5		4649	108,18	108,18
4	1	RO 193,7x5		2380	55,39	55,39
5	1	RO 193,7x5		1305	30,37	30,37
6	1	RO 193,7x5		1631	37,96	37,96
7	1	RO 193,7x5		1732	40,31	40,31
9	1	RO 298,5x8		393	22,52	22,52
30	4	PLATE 8x60		85	0,32	1,28
34	2	PLATE 10x100		197	1,55	3,10
35	2	PLATE 10x100		207	1,63	3,26
38	1	PLATE 10x80		185	1,16	1,16
39	1	PLATE 5x188		188	1,39	1,39
46	1	PLATE 20x412		412	26,70	26,70
47	1	PLATE 20x420		420	27,75	27,75
48	1	PLATE 15x362		434	18,55	18,55
101	8	Śruba M 20x70 DIN931 kl.8.8.		70		0,00
<b>2</b>		<b>K.2</b>		<b>7043</b>	<b>504,77</b>	<b>1009,5</b>
2	1	RO 193,7x5		6728	156,56	156,56
3	1	RO 193,7x5		4649	108,18	108,18
4	1	RO 193,7x5		2380	55,39	55,39
5	1	RO 193,7x5		1305	30,37	30,37
6	1	RO 193,7x5		1631	37,96	37,96
7	1	RO 193,7x5		1732	40,31	40,31
8	1	RO 298,5x8		294	16,85	16,85
30	2	PLATE 8x60		85	0,32	0,64
34	2	PLATE 10x100		197	1,55	3,10
35	2	PLATE 10x100		207	1,63	3,26

Obiekt:	Rysunek:		
Inwestor:	Wykaz stali nr:	Rysunek nr:	Rew:
	Projektant:	Data:	

Poz.	Ilość [szt.]	Nazwa		Długość [mm]	Waga [kg]	Ogółem [kg]
38	1	PLATE 10x80		185	1,16	1,16
39	1	PLATE 5x188		188	1,39	1,39
44	1	PLATE 5x290		290	3,31	3,31
47	1	PLATE 20x420		420	27,75	27,75
48	1	PLATE 15x362		434	18,55	18,55
101	8	Śruba M 20x70 DIN931 kl.8.8.		70		0,00
<b>2</b>		<b>L.14</b>		<b>1012</b>	<b>217,17</b>	<b>434,3</b>
14	1	RO 298,5x8		648	37,14	37,14
15	1	RO 298,5x8		105	6,02	6,02
16	1	RO 298,5x8		204	11,69	11,69
31	2	PLATE 12x80		190	1,43	2,87
42	4	PLATE 12x80		250	1,89	7,55
44	1	PLATE 5x290		290	3,31	3,31
46	1	PLATE 20x412		412	26,70	26,70
50	2	PLATE 15x561		921	60,94	121,89
<b>7</b>		<b>L.14.1</b>		<b>1126</b>	<b>246,23</b>	<b>1723,6</b>
14	1	RO 298,5x8		648	37,14	37,14
16	2	RO 298,5x8		204	11,69	23,38
31	2	PLATE 12x80		190	1,43	2,87
42	4	PLATE 12x80		250	1,89	7,55
46	2	PLATE 20x412		412	26,70	53,40
50	2	PLATE 15x561		921	60,94	121,89
<b>18</b>		<b>P.1</b>		<b>260</b>	<b>121,99</b>	<b>2195,9</b>
1	1	RO 298,5x8		220	12,61	12,61
33	2	PLATE 20x100		354	5,57	11,14
43	1	PLATE 20x250		450	17,70	17,70
47	2	PLATE 20x420		420	27,75	55,50
49	1	PLATE 20x354		450	25,06	25,06
102	14	Śruba M 20x80 DIN931 kl.8.8.		80		0,00

Obiekt:	Rysunek:		
	Wykaz stali nr:	Rysunek nr:	Rew:
Inwestor:	Projektant:		Data:

Poz.	Ilość [szt.]	Nazwa	Długość [mm]	Waga [kg]	Ogółem [kg]
<b>24 Rp.10 3344 242,75 5826,1</b>					
10	1	RO 298,5x8	3304	189,35	189,35
46	2	PLATE 20x412	412	26,70	53,40
102	16	Śruba M 20x80 DIN931 kl.8.8.	80		0,00
<b>36 St.11 477 3,51 126,4</b>					
11	1	RO 76,1x3,2	341	1,96	1,96
30	2	PLATE 8x60	85	0,32	0,64
32	2	PLATE 8x85	85	0,45	0,91
100	4	Śruba M 12x45 DIN931 kl.8.8.	45		0,00
<b>8 St.12 3471 20,73 165,8</b>					
12	1	RO 76,1x3,2	3335	19,18	19,18
30	2	PLATE 8x60	85	0,32	0,64
32	2	PLATE 8x85	85	0,45	0,91
100	4	Śruba M 12x45 DIN931 kl.8.8.	45		0,00
<b>24 St.13 3561 21,24 509,9</b>					
13	1	RO 76,1x3,2	3425	19,69	19,69
30	2	PLATE 8x60	85	0,32	0,64
32	2	PLATE 8x85	85	0,45	0,91
100	4	Śruba M 12x45 DIN931 kl.8.8.	45		0,00

Waga ogółem:

**30298 kg**


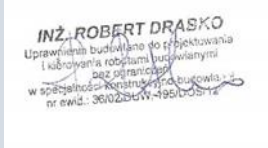
Waga całkowita (+2,5% dodatku na spoiny)

**31056 kg**

Powierzchnia malowania:

**722,55 m<sup>2</sup>**



<b>Branża: Konstrukcyjna</b>	<b>Mgr Inż. Dariusz Głowacki</b> Nr upr. 261/DOS/10 uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń	
<b>Branża: Konstrukcyjna</b>	<b>Inż. Robert Drabko</b> Nr upr. 195/DOS/12 w specjalności konstrukcyjno- budowlanej bez ograniczeń	

Pieczęć firmowa



Pieczęć głównego architekta

Opracowanie całości:

Atelier Architektury Radosław Żubrycki  
 Ul. Św. Jana 9a 59-900 Zgorzelec  
 Tel. 514 492 382 Tel. 534 972 374  
[www.aarz.pl](http://www.aarz.pl) [biuro@aarz.pl](mailto:biuro@aarz.pl)