

## PROJEKT TECHNICZNY

### Branża konstrukcyjno - budowlana

EGZ.

#### NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Budowa zadaszenia nad boiskiem wielofunkcyjnym wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy Zespole Szkół nr 2 w Rypinie

#### ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO

Województwo	Kujawsko – pomorskie
Powiat	rypiński
Gmina	Rypin
Adres / Lokalizacja	Rypin ul. Dworcowa
Nazwa jednostki ewid.	041201_1
Nazwa i numer obrębu ewid.	0001 Rypin
Numerы działek ewid.	1509/4, 1509/5, 1509/7

#### INWESTOR

Powiat Rypiński, ul. Warszawska 38, 87-500 Rypin

#### KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

VIII

#### DATA OPRACOWANIA

10.05.2024 r.

<i><b>Zakres opracowania</b></i>	<i><b>Funkcja</b></i>	<i><b>Specjalizacja</b></i>	<i><b>Imię i nazwisko / Nr uprawnień</b></i>	<i><b>Podpis</b></i>
Konstrukcja	Projektant	Konstr. – bud.	mgr inż. Piotr Świrzyński Upr. KUP/0130/PWOK/09	
Konstrukcja	Sprawdzająca	Konstr. – bud.	mgr inż. Anna Markiewicz Upr. KUP/0005/POOK/12	

## Spis treści

Oświadczenia projektanta .....	3
UPRAWNIENIA ORAZ PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB ZAWODOWYCH.....	5
1 Inwestor .....	9
2 Jednostka projektowania.....	9
3 Lokalizacja inwestycji .....	9
4 Podstawa opracowania.....	9
5 Przedmiot opracowania.....	10
6 Zakres i cel opracowania .....	10
7 Parametry techniczne.....	10
8 Układ konstrukcyjny .....	10
9 Opinia geotechniczna dotycząca warunków posadowienia budynku .....	11
10 Opis elementów konstrukcyjnych .....	15
ROLBA – SPECYFIKACJA TECHNICZNA URZĄDZENIA.....	18
11 Warunki BHP przy robotach. ....	18
12 Uwagi dotyczące dopuszczalnych zmian.....	18
OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI .....	19
WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI .....	25

### **CZEŚĆ RYSUNKOWA**

- K.1 - Rzut fundamentów
- K.2 - Rzut poziomemu zerowego
- K.3 - Rzut konstrukcji dachowej
- K.4 - Przekrój A - A - konstrukcja główna

## Oświadczenia projektanta

### OŚWIADCZENIE

**projektanta – sprawdzającego\* o sporządzeniu projektu budowlanego  
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Ja niżej podpisany

**PIOTR ŚWIRZYŃSKI**

( imię i nazwisko projektanta )

nr uprawnień

**KUP/0130/PWOK/09**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane

**oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla:**

**Powiat Rypiński, ul. Warszawska 38, 87-500 Rypin**

**dotyczący:**

**Budowa zadaszenia nad boiskiem wielofunkcyjnym wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy  
Zespole Szkół nr 2 w Rypinie.**

Województwo	Kujawsko – pomorskie
Powiat	rypiński
Gmina	Rypin
Adres / Lokalizacja	Rypin ul. Dworcowa
Nazwa jednostki ewid.	041201_1
Nazwa i numer obrębu ewid.	0001 Rypin
Numery działek ewid.	1509/4, 1509/5, 1509/7

**Sporządziłem/-am zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych powyżej.

Dnia 10.05.2024 r.

.....  
Podpis projektanta

# OŚWIADCZENIE

~~projektanta~~ – sprawdzającego\* o sporządzeniu projektu budowlanego  
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ja niżej podpisana

**ANNA MARKIEWICZ**

( imię i nazwisko projektanta )

nr uprawnień

**KUP/0005/POOK/12**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane

**oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla:**

Powiat Rypiński, ul. Warszawska 38, 87-500 Rypin

**dotyczący:**

Budowa zadaszenia nad boiskiem wielofunkcyjnym wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy  
Zespole Szkół nr 2 w Rypinie.

Województwo	Kujawsko – pomorskie
Powiat	rypiński
Gmina	Rypin
Adres / Lokalizacja	Rypin ul. Dworcowa
Nazwa jednostki ewid.	041201_1
Nazwa i numer obrębu ewid.	0001 Rypin
Numery działek ewid.	1509/4, 1509/5, 1509/7

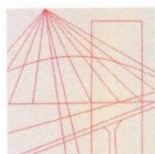
**Sporządziłem/-am zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych powyżej.

Dnia 10.05.2024 r.

.....  
Podpis projektanta

## UPRAWNIENIA ORAZ PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB ZAWODOWYCH



KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0048/09  
KUPOIIB/KK-0055-0140/09

Bydgoszcz, dnia 21 grudnia 2009 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.*) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (*Dz. U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364*) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. Nr 96, poz. 817*) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
n a d a j e**

**Panu Piotrowi Wojciechowi Świrzyńskiemu**  
magistrowi inżynierowi o kierunku budownictwo  
urodzonemu dnia 23 kwietnia 1979 r. w Świeciu

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny KUP/0130/PWOK/09**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Witold Przybylski

mgr inż. Andrzej Mańkowski

inż. Franciszek Szypliński



Otrzymują:

1. Pan Piotr Wojciech Świrzyński  
ul. Mastalerza 4/50  
86-300 Grudziądz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
KUP-RZM-NUC-ZW3 \*

Pan Piotr Świrzyński o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0021/10  
adres zamieszkania ul. Wałdowo Szlacheckie 87G, 86-302 Grudziądz  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-30 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.



KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Bydgoszcz, dnia 11 czerwca 2012 r.

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0008/12

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.*) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
n a d a j e**

**Pani Annie Agnieszce Markiewicz**  
magister inżynier o kierunku budownictwo  
urodzonej dnia 26 marca 1981 r. w Grudziądzu

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny KUP/0005/POOK/12**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Franciszek Szypliński



Otrzymują:

1. Pani Anna Agnieszka Markiewicz  
ul. Wiślana 9/29  
86-300 Grudziądz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-IL6-RSG-MCF \*

Pani Anna Agnieszka Markiewicz o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0121/12  
adres zamieszkania ul. Wiślana 9/29, 86-300 Grudziądz  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-29 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.



# CZĘŚĆ OPISOWA

## 1 Inwestor

Powiat Rypiński, ul. Warszawska 38, 87-500 Rypin

## 2 Jednostka projektowania

**Biuro Projektowe Budownictwa „PSBUD” mgr inż. Piotr Świrzyński**

ul. Prusa 6, 86-302 Wałdowo Szlacheckie, tel. kom. 607-820-777, mail: psbud@interia.pl

## 3 Lokalizacja inwestycji

Województwo	Kujawsko – pomorskie
Powiat	rypiński
Gmina	Rypin
Adres / Lokalizacja	Rypin ul. Dworcowa
Nazwa jednostki ewid.	041201_1
Nazwa i numer obrębu ewid.	0001 Rypin
Numery działek ewid.	1509/4, 1509/5, 1509/7

## 4 Podstawa opracowania

### 4.1 Projekt techniczny

Podstawą do opracowania projektu technicznego były rysunki architektoniczne oraz wytyczne projektowe przekazane przez Inwestora.

### 4.2 Uzgodnienia materiałowe

Podstawą do opracowania projektu były uzgodnienia z zamawiającym dotyczące rozwiązań technicznych, technologicznych i materiałowych.

### 4.3 Założenia do projektu

- a) Wysokości poziomu zerowego **122,68 m. n.p.m.**
- b) Zestawienie obciążeń zmiennych:
  - Obciążenia śniegiem: II strefa
  - Obciążenie wiatrem: I strefa

#### 4.4 Normy i przepisy

- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane – Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-82/B-02004 Obciążenia pojazdami
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia śniegiem
- PN-B-02011:1977/Az1 Obciążenia wiatrem
- PN-88/B-02014 Obciążenie gruntem
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli
- PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

#### 5 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny branży konstrukcyjnej Budowy zadaszenia nad boiskiem wielofunkcyjnym wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy Zespole Szkół nr 2 w Rypinie.

#### 6 Zakres i cel opracowania

Opracowanie obejmuje rozwiązania konstrukcyjne oraz materiałowe związane z głównymi elementami konstrukcyjnymi obiektu (wiaty zadaszenia nad istniejącym boiskiem wielofunkcyjnym / lodowiskiem).

Do elementów konstrukcji zawartej w niniejszym opracowaniu zalicza się: fundamenty, słupy konstrukcyjne – żelbetowe, dźwigary dachowe z drewna klejonego oraz płatwie i rygle drewniane, stężenia konstrukcyjne oraz pokrycie dachu w postaci blachy trapezowej.

Opracowanie zawiera część opisową (opis, założenia do obliczeń) oraz część graficzną obejmującą rzuty głównej konstrukcji obiektu. Szczegółowe rozwiązania projektowe zawarte zostały w Projekcie Wykonawczym.

#### 7 Parametry techniczne

Pow. zadaszenia wiaty	1328,88 m <sup>2</sup>
Wysokość zadaszenia nad terenem	6,28 / 8,95 m
Pow. użytkowa boiska	<b><u>P = 968 m<sup>2</sup></u></b>
Wymiary podstawowe zadaszenia	45,20 x 29,40 m

#### 8 Układ konstrukcyjny

Konstrukcja wiaty zadaszenia – oparta na ramach złożonych ze słupów żelbetowych (o zamocowaniu stałym – bezprzegubowym w stopach fundamentowych – bezpośrednich) oraz dźwigarów drewnianych (z drewna klejonego), wolnopodpartych (opartych przegubowo) na ww. słupach żelbetowych.

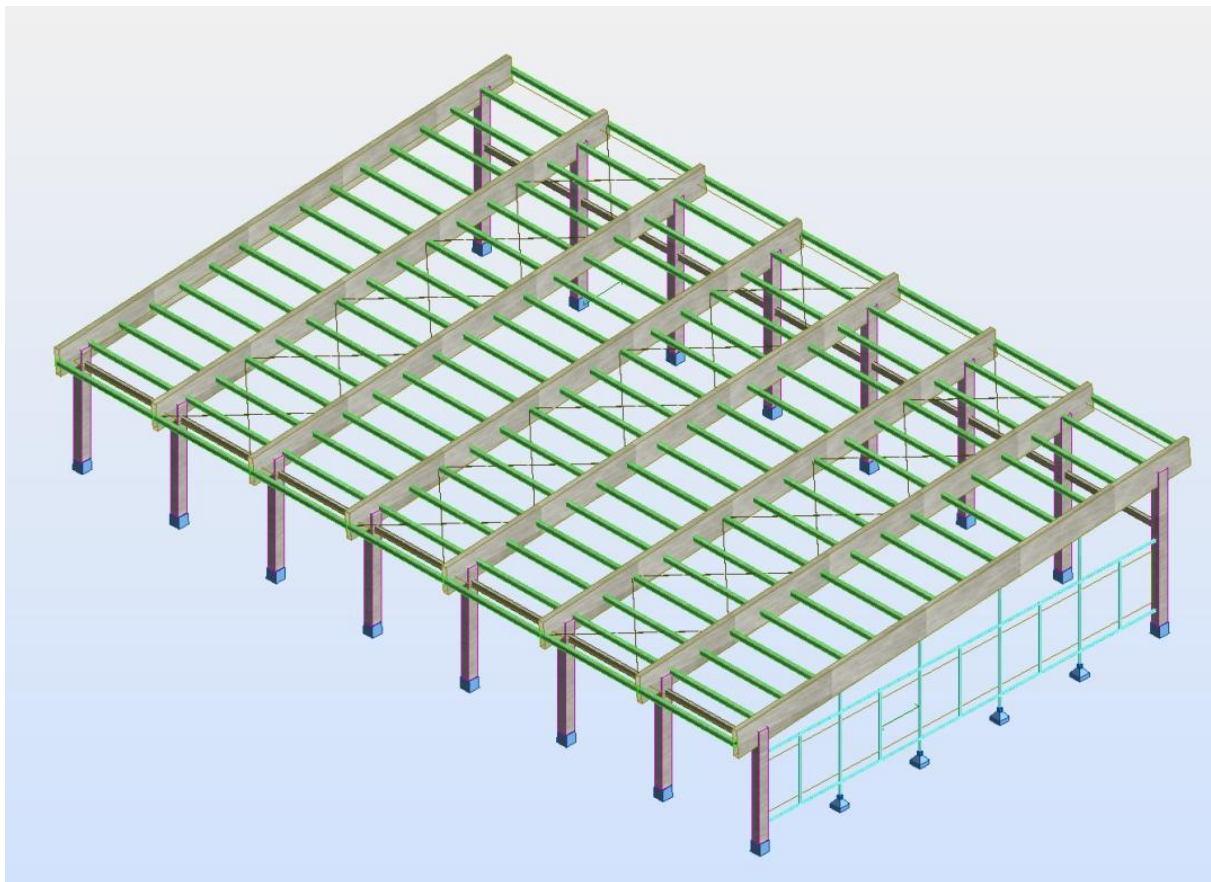
Konstrukcja zadaszenia złożona z płatwi z drewna klejonego, przymocowanych doczołowo (przegubowo) do dźwigarów głównych. Na płatwiach wykonane pokrycie dachowe złożone z blachy trapezowej (opartej na płatwiach dachowych), wełny mineralnej oraz pokrycia wierzchniego z membrany dachowej.

Konstrukcja zadaszenia stężona w płaszczyźnie dachowej za pomocą układu płatwi oraz stężeń z prętów stalowych (ciągów) w układzie X w 3 rzędach.

Szywność podłużna układu głównego zapewniona za pomocą rygli podłużnych z drewna klejonego, mocowanych do czołowych powierzchni słupów żelbetowych głównych.

Dźwigary dachowe z drewna klejonego, usztywnione dodatkowo za pomocą tężników podłużnych.

Od szczytu zadaszenia (od strony południowej) projektuje się wykonanie stalowej konstrukcji słupowo – ryglowej, wypełnionej systemowymi żaluzjami poziomymi, stanowiącymi element rozpraszający porywy wiatru.



## 9 Opinia geotechniczna dotycząca warunków posadowienia budynku

### 9.1 Kategoria geotechniczna

Kategorię geotechniczną ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa o Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz PN-B-02479. – **I KATEGORIA GEOTECHNICZNA o prostych warunkach gruntowych.**

### 9.2 Projekt geotechniczny

- 1) Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.  
Nie przewiduje się zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.
- 2) Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych:

#### **Warunki gruntowe**





W podłożu opiniowanego terenu, poniżej nasypów, występują grunty rodzime różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do niej grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa Ia** – gliny, występujące w stanie plastycznym. Wyprowadzoną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości  $I_L(śr)=0,30$ ;

**Warstwa Ib** – gliny, występujące w stanie twardoplastycznym. Wyprowadzoną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości  $I_L(śr)=0,20$ ;

**Warstwa II** – piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości  $I_D(śr)=0,50$ ;

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		WARTOŚCI WYPROWADZONE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH ZGODNIE Z Eurokodem 7										
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	
Stratygrafia	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu PN-86B-02480	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Gęstość objętościowa $\rho$ [t/m³]	Spójność $C_u$ [MPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ [°]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (ogólnej) $M_o$ [MPa]	Współczynnik filtracji $k_{10}$ [m/s]	
				Stopień zagęszczenia $I_{Lw}$	Stopień plastyczności $I_{Lr}$							
Czwartorzęd Q	Gleba		Gb									
	Gliny Osady lodowcowe		Ia	G	-	0,30	16,0	2,10	0,028	16,0	26,0	-
	Gliny Osady lodowcowe		Ib	G	-	0,20	16,0	2,20	0,032	18,0	36,0	-
	Piaski drobne Osady wodnolodowcowe		II	Pd	0,50	-	naw.	1,80	0,000	29,0	55,0	-

3) Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych:

1	współczynnik materiałowy dla parametrów geotechnicznych = 0,9 / 1,1;
2	współczynnik korekcyjny przy sprawdzaniu I stanu granicznego $m = 0,9 \times 0,9 = 0,81$ .

4) Określenie oddziaływań od gruntu

- ciężar gruntu i wody;
- naprężenia w podłożu;
- parcie gruntu i wody gruntowej;
- obciążenia stałe i zmienne przyłożone od budowli.

5) Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Nośność pionowa podłoża:

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN}$

$$N_f < m \cdot Q_{fN}$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fr}$

$$T_r < m \cdot Q_{fr}$$

Stateczność fundamentu na obrót:

$$M_o < m \cdot M_u$$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne  $s' =$ , wtórne  $s'' =$  cm, całkowite  $s = s' + s''$

$$s < s_{dop}$$

6) Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów:

- wyniki badań geotechnicznych – dokumentacja geotechniczna wskazująca parametry geotechniczne poszczególnych warstw podłoża gruntowego
- analiza statyczno – obciążeniowa, określająca poziom oddziaływań – obciążeń, przekazywanych przez fundamenty budynku na podłoże gruntowe

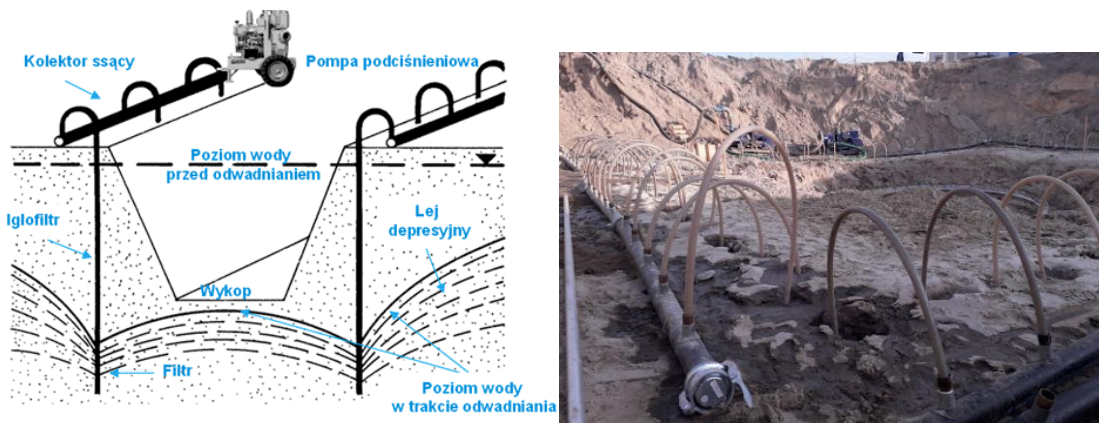
7) Specyfikację badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

8) Podczas prac fundamentowych należy przestrzegać n/w zasad:

- wykopy fundamentowe powinny być wykonane w suchej porze roku i nie mogą być wykonywane wyprzedzająco i stać otwarte,
- w wykopie należy pozostawić warstwę ochronną gr. 30cm, którą należy odsłonić bezpośrednio przed przystąpieniem do prac fundamentowych ręcznie,
- odsłonięte podłoże gruntowe należy przykryć minimum 10cm warstwą chudego betonu, co stanowi jednocześnie podbeton pod fundamenty.
- naruszone części podłoża gruntowego pod fundamentami należy usunąć i wypełnić chudym betonem,
- naruszony grunt wokół rur instalacyjnych przechodzących pod fundamentami należy usunąć i uzupełnić chudym betonem,
- podczas przechodzenia pod fundamentami instalacjami nie dopuścić do tego aby w naruszonym wokół rury gruncie mogła migrować pod budynek woda gruntowa,
- należy chronić wykop przed zalaniem (opady atmosferyczne itp.),
- w przypadku wystąpienia w wykopie fundamentowym w poziomie posadowienia wody gruntowej, należy wykonać odwodnienie a „naruszone” warstwy gruntu zastąpić chudym betonem,
- nie należy dopuścić do przemarznięcia wykopu,
- w przypadku wystąpienia zalegania warstwy nośnej (gruntów rodzimych) nieznacznie poniżej zakładanej nie należy obniżać poziomu posadowienia, a różnicę wypełnić chudym betonem,
- roboty ziemne i fundamentowe wykonywać pod ścisłym nadzorem geotechnicznym.
- W trakcie robót fundamentowych należy rozpatrywać równocześnie dokumentację zawierającą rysunki architektury, instalację ogdromową oraz instalację c.o., wod-kan. Dokumentacje te stanowią integralną całość.

**UWAGA: ze względu na występowanie wysokiego poziomu wód gruntowych w przypadku konieczności, należy przewidzieć zastosowanie systemu igłofiltrów (względnie pomp) do osuszenia dna wykopów. Prace zaleca się prowadzić w okresie suchym, aby zminimalizować ryzyko występowania wysokiego poziomu wód.**

**Szczegółowy dobór sposobu odwodnienia dna wykopów należy dobrać na etapie realizacji robót ziemnych w uzgodnieniu z Geotechnikiem sprawującym nadzór geotechniczny.**



Schemat działania igłofiltrów

9) Wskazówki oraz wnioski zawarte w dokumentacji geotechnicznej:

Ze względu na realizację robót ziemnych i fundamentowych w obszarze bezpośrednio przylegającym do istniejącego boiska oraz w obszarze występowania dużej ilości infrastruktury podziemnej (sieci i przyłącza), prace należy realizować z zachowaniem szczególnej ostrożności (z wykorzystaniem niewielkiego sprzętu mechanicznego oraz w przy wykorzystaniu metod ręcznych). Należy zabezpieczyć wykopy przed osuwaniem.

Istnieje możliwość występowania niezinventaryzowanego uzbrojenia podziemnego, lub inny przebieg przewodów podziemnych niż wskazany na mapie DCP.

O wszelkich niejasnościach lub stwierdzonych elementach podziemnych, których obecność powoduje bezpośredni wpływ na projektowane elementy (w tym fundamenty), należy informować Projektanta opracowania oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Prace ziemne należy realizować pod nadzorem uprawnionego Geotechnika, który stwierdzi przydatność podłoża gruntowego do celów fundamentowych.

- W wyniku przeprowadzonych badań geotechnicznych stwierdza się, że w podłożu występują korzystne warunki gruntowo-wodne. Grunty wydzielonej warstwy geotechnicznej Ia, Ib, II są nośne. Natomiast nasypy niekontrolowane są słabonośne.
- Z uwagi na określone warunki gruntowe i konstrukcję budynku proponuje się dla planowanego obiektu I kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych.
- Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” Styczeń 1999 r. oraz PN-S-02205. „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” styczeń 1998 r.
- W istniejących warunkach gruntowo-wodnych planowaną zabudowę można posadowić bezpośrednio poniżej warstwy nasypów.
- Prace ziemne i fundamentowe należy prowadzić starannie tak, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu. W przypadku naruszenia naturalnej struktury lub uplastycznienia gruntów, należy je usunąć i zastąpić betonem. Z uwagi na możliwość uplastycznienia gruntów warstw geotechnicznych Ia i Ib należy chronić dno wykopu fundamentowego przed zalewaniem wodami opadowymi i wodami z sąsiednich gruntów. Po wykonaniu wykopu fundamentowego powierzchnię dna należy niezwłocznie stabilizować chudym betonem.
- W wykonanych otworach stwierdzono występowanie sąsiednich wody gruntowej na głębokości od 1,0 do 1,6 m p.p.t.
- Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi  $h_z = 1,0$  m wg normy PN-81/B-03020.

## 10 Opis elementów konstrukcyjnych

### 10.1 Fundamenty

Przyjęto poziom porównawczy:  $\pm 0,00$  = POZIOM POSADZKI SKLEPU = 122,68 m n.p.m.

Poziom posadowienia: -1,20 m.

**UWAGA: Poziom posadowienia może ulec zmianie w trakcie realizacji robót – po dokonaniu badań kontrolnych stwierdzających faktyczny stan oraz rodzaj podłoża gruntowego.**

Stopy fundamentowe SF.1 oraz SF.2 wykonane są z betonu B25 (C20/25), zbrojone stalą A-IIIN RB500W. Otulenie zbrojenia przyjęto jako 85 mm (otulina dolna) oraz 25 mm (otulina boczna). Pod wszystkimi fundamentami wykonać warstwę podbetonu B10 gr. min. 10 cm wystającego poza krawędzie fundamentów min. 10 cm.

Słupy żelbetowe SŻ.1 oraz SŻ.2 zamocowane w sposób sztywny w żelbetowych stopach SF.1 wylewanych na budowie. Wymiary stóp w zależności od obciążeń oraz warunków konstrukcyjnych.

Wysokość stóp fundamentowych 0,60 m.

W stopach fundamentowych projektuje się zbrojenie w postaci siatek z prętów ze stali A-IIIN (RB500W), ułożonych krzyżowo.

Ze stóp fundamentowych wypuścić należy startery dla słupów żelbetowych w postaci wytyków z prętów  $\varnothing 20$  mm ze stali RB500W.

Fundamenty i ściany fundamentowe sklasyfikowano w klasie ekspozycji XC2.

Maksymalna średnica kruszywa użytego do mieszanki betonowej 16mm.

Zwraca się szczególną uwagę, na stosowanie właściwego betonu oraz prawidłowe ułożenie starterów w celu uniknięcia występowania raków.

Zaleca się aby beton sprowadzany z betoniarni został dodatkowo sprawdzony przez Wykonawcę w celu zweryfikowania jego wytrzymałości.

Zwraca się również uwagę na wszelkie przejścia instalacji przez ławy i stopy fundamentowe.

W stopach fundamentowych należy zabetonować bednarke odgromową i uziemiającą zgodnie z wytycznymi projektu elektrycznego.

Podczas prac fundamentowych należy przestrzegać n/w zasad:

- wykopy fundamentowe powinny być wykonane w suchej porze roku i nie mogą być wykonywane wyprzedzająco i stać otwarte,
- w przypadku stwierdzenia występowania wody gruntowej należy dokonać obniżenia zwierciadła tej wody za pomocą igłofiltrów
- w wykopie należy pozostawić warstwę ochronną gr. 30 cm, którą należy odspoić bezpośrednio przed przystąpieniem do prac fundamentowych ręcznie,
- odsłonięte podłoże gruntowe należy przykryć minimum 10cm warstwą chudego betonu, co stanowi jednocześnie podbeton pod fundamenty.
- w celu nie dopuszczenia do uplastycznienia gruntu pod ławami i stopami podbeton należy wylewać na szerokość min. 20cm większą od wszystkich krawędzi fundamentów !!!
- naruszone części podłoża gruntowego pod fundamentami należy usunąć i wypełnić chudym betonem,
- naruszony grunt wokół rur instalacyjnych przechodzących pod fundamentami należy usunąć i uzupełnić chudym betonem,
- podczas przechodzenia pod fundamentami instalacjami nie dopuścić do tego aby w naruszonym wokół rury gruncie mogła migrować pod budynek woda gruntowa,



- należy chronić wykop przed zalaniem (opady atmosferyczne itp.),
- nie należy dopuścić do przemarznięcia wykopu,
- w przypadku wystąpienia zalegania warstwy nośnej (gruntów rodzimych) nieznacznie poniżej zakładanej nie należy obniżać poziomu posadowienia, a różnicę wypełnić chudym betonem,
- roboty ziemne i fundamentowe wykonywać pod ścisłym nadzorem geotechnicznym

## 10.2 Słupy żelbetowe monolityczne

Słupy żelbetowe monolityczne SŻ.1 oraz SŻ.2, wykonane z betonu B30 (C25/30), zbrojone stalą A-IIIIN RB500W. Otulenie zbrojenia przyjęto jako 20 mm.

## 10.3 Konstrukcja zadaszenia z drewna klejonego

Dach – Konstrukcję nośną hali stanowią dźwigary dachowe z drewna klejonego. Dźwigary dachowe wykonane z drewna klejonego GL28h. Ponadto w konstrukcji zastosowano płatwie, teźniki oraz rygle z drewna klejonego GL28h.

Dach stężony za pomocą stężeń stalowych systemowych wg wytycznych producenta dźwigarów.

Schemat statyczny dla przedmiotowej konstrukcji (dźwigar):

- belka swobodnie podparta.
- oparcie dźwigarów przegubowe.
- konstrukcyjne elementy będą wykonane z tarcicy kwalifikowanej w zakładzie dostawcy (producenta konstrukcji z drewna klejonego warstwowo) według normy PN-EN 519: 2000 za pomocą maszyn sortujących i całego systemu sortowania według ww. normy.
- dźwigary i płatwie należy zabezpieczyć przez korozją biologiczną oraz warstwą lakieru bezbarwnego umożliwiającego poślizg a tym samym ograniczającego osiadanie brudu i kurzu tak podczas procesu budowlanego jak i w trakcie eksploatacji.

<b>GEOMETRIA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH ZADASZENIA</b>	
- Dźwigary dachowe DD.1	przekrój 155x30 cm
- Płatwie dachowe PD.1	przekrój 28x14 cm
- Teźnik podłużny TP.1	przekrój 28x14 cm
- Rygiel podłużny RP.1	przekrój 30x20 cm
<b>DREWNO - GL28H</b>	
<b>STĘŻENIA POŁACIOWE - prętowe typu X</b>	
- Stężenie połaciowe z prętów stalowych ocynk. Ø 16 mm ze stali S355 + śruba rzymska stężąca	

## 10.4 Pokrycie dachu – blacha trapezowa

Pokrycie dachu w postaci blachy trapezowej T50 gr. 1,0 mm układanej jako pozytyw ze stali S320.

Mocowanie blachy do płatwi drewnianych – za pomocą systemowych łączników zgodnych z technologią producenta blach.

## 10.5 Stalowa konstrukcja ażurowej ściany szczytowej

Od południowej strony zadaszenia, projektuje się montaż stalowej konstrukcji ażurowej zabudowy ściennej, której celem jest zminimalizowanie działania porywów wiatru poprzez jego rozpraszanie za pomocą systemowych żaluzji stalowych (lub aluminiowych).

Stal konstrukcji – S355, ocynkowana i malowana proszkowo

Konstrukcja ścianki składa się z:

- Słupków szczytowych – RK 120x120x10
- Słupków bocznych – RP 120x80x6
- Słupków wypełniających – RP 120x80x6
- Rygli szczytowych – RP 120x80x6

Mocowanie do fundamentów – za pomocą blachy stopowej oraz 4 prętów gwintowanych M16, wklejanych w cokoły stóp fundamentowych na głębokość min. 30 cm.

Słupki boczne mocowane do żelbetowych słupów bocznych za pomocą kotew M12 wklejanych w konstr. słupów na głębokość min. 15 cm w rozstawie co max. 50 cm.

Wypełnienie ścianki – systemowe żaluzje elewacyjnych (fasadowych) stalowe lub aluminiowe, malowane proszkowo.

Montaż – zgodnie z systemem producenta żaluzji elewacyjnych.

UWAGA: Istnieje możliwość zmiany geometrii konstrukcji wsporczej ścianki szczytowej, tak aby jej konstrukcja dostosowana była do wymagań producenta wybranego systemu żaluzji fasadowych.



Przykładowy wygląd żaluzji fasadowych

## **ROLBA – SPECYFIKACJA TECHCZNICZA URZĄDZENIA:**

- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| •                              | •                         |
| • Waga                         | • 2800-3500 kg            |
| • Promień skrętu               | • 3000-4000 mm            |
| • Szybkość max.                | • 12-15 km/h              |
| • Szerokość noża strugającego  | • 1500-1800 mm            |
| • Pojemność zbiornika wody     | • min. 500 l              |
| • Pojemność zbiornika na śnieg | • min. 1,5 m <sup>3</sup> |
| • Baterie                      | • min. 350 Ah             |
| • Napęd                        | • Wszystkie koła          |

## **WYPOSAŻENIE STANDARDOWE**

- Boczna szczotka do wymiatania śniegu przy bandzie
- System mycia ślimaków
- Światła halogenowe przód i tył
- Fotel operatora z pasami bezpieczeństwa
- Hamulec hydrauliczny i mechaniczny
- Wspomaganie kierownicy
- Wskaźnik poziomu wody
- Wskaźnik naładowania baterii
- Sygnał dźwiękowy
- 2 standardowe noże, system szybkiej wymiany noża przez 1 osobę
- Fartuch z tkaniny do wygładzania i polerowania tafli lodowej
- Wyświetlacz głębokości cięcia .Automatyczny zawór odcinający na ustawionym poziomie wody.
- Lusterka 2 szt
- Ładowarka akumulatorów wysokiej częstotliwości
- System napełniania wodą

W skład zestawu musi wchodzić pełen osprzęt towarzyszący, jaki jest niezbędny celem prawidłowego użytkowania oraz obsługi urządzenia.

## **11 Warunki BHP przy robotach.**

Przy wykonywaniu robót należy zachować szczególną ostrożność a w szczególności:

- Pracownicy przed przystąpieniem do pracy winny przejść przeszkolenie stanowiskowe oraz posiadać ważne badania lekarskie.
- Niedopuszczalne jest dopuszczenie do pracy nieprzeszkolonych pracowników.
- Niedopuszczalne jest dotykane elementów urządzeń będących w ruchu lub pod napięciem.
- W przypadku zaobserwowania uszkodzeń, urządzenie należy zatrzymać i powiadomić właściciela zakładu lub dozór techniczny.
- Przestrzegać warunki BHP odnośnie ubioru na stanowiskach przy urządzeniach będących w ruchu.
- Po zakończeniu zmiany stanowisko pracy oraz urządzenia należy pozostawić w czystości.

## **12 Uwagi dotyczące dopuszczalnych zmian.**

Wszystkie zmiany odnośnie zastosowań materiałowych i rozwiązań konstrukcyjnych wymagają uzgodnienia z autorem opracowania.

Kopiowanie bądź przedruk w części lub w całości jest dozwolony tylko za zgodą autora opracowania.

# OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

### 1.1. Ciężar

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

#### 1.1.1. Ciężar

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,31 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,40 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,28 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

#### Składniki obciążenia:

Blacha trapezowa

$$Q_k = 0,11 \text{ kN/m}^2 = 0,11 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Wełna mineralna gr. 5 cm

$$Q_k = 2,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 5 \text{ cm} = 0,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,13 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,09 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Membrana dachowa

$$Q_k = 0,05 \text{ kN/m}^2 = 0,050,05 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,07 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,04 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

### 1.2. Śnieg

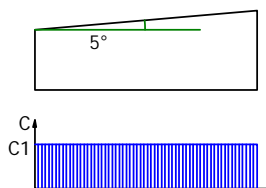
Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

#### 1.2.1. Śnieg

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu  $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$  przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.

Współczynnik kształtu  $C = 0,80$  jak dla dachu jednospadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,08 \text{ kN/m}^2, \gamma_f = 1,50.$$

### 1.3. Wiatr

Rodzaj: wiatr

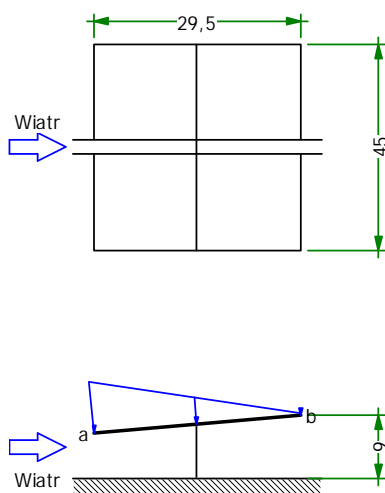
Typ: zmienne

#### 1.3.1. Wiatr wariant I - nawietrzna "a"

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru  $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$  przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji  $C_e = 0,60$  przyjęto jak dla terenu C i wysokości nad poziomem gruntu  $z = 9,00 \text{ m}$ . Ponieważ  $H/L \leq 2$  przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji  $C_e$  o wartości jak dla punktu najwyższego.

Współczynnik działania porywów wiatru  $\beta = 1,80$  przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia  $\Delta = 0,20$ ; okres drgań własnych  $T = 0,20 \text{ s}$ ). Współczynnik aerodynamiczny  $C$  dla krawędzi a połaci dachu wiaty jednospadowej ( $\alpha = 5^\circ$ ) i kierunku wiatru 1 równy jest  $C = C_p = 2,00$ , gdzie  $C_p$  jest współczynnikiem różnicy ciśnienia zewnętrznego i wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,60 \cdot 2,00 \cdot 1,8 = 0,65 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,98 \text{ kN/m}^2, \gamma_f = 1,50.$$

#### 1.3.2. Wiatr wariant I - zawietrzna "b"

Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,60 \cdot 0,09 \cdot 1,8 = 0,03 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,04 \text{ kN/m}^2, \gamma_f = 1,50.$$

#### 1.3.3. Wiatr wariant II - zawietrzna "a"

Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,60 \cdot (-2,00) \cdot 1,8 = -0,65 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,98 \text{ kN/m}^2, \gamma_f = 1,50.$$

#### 1.3.4. Wiatr wariant II - zawietrzna "b"

Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,60 \cdot (-0,09) \cdot 1,8 = -0,03 \text{ kN/m}^2.$$

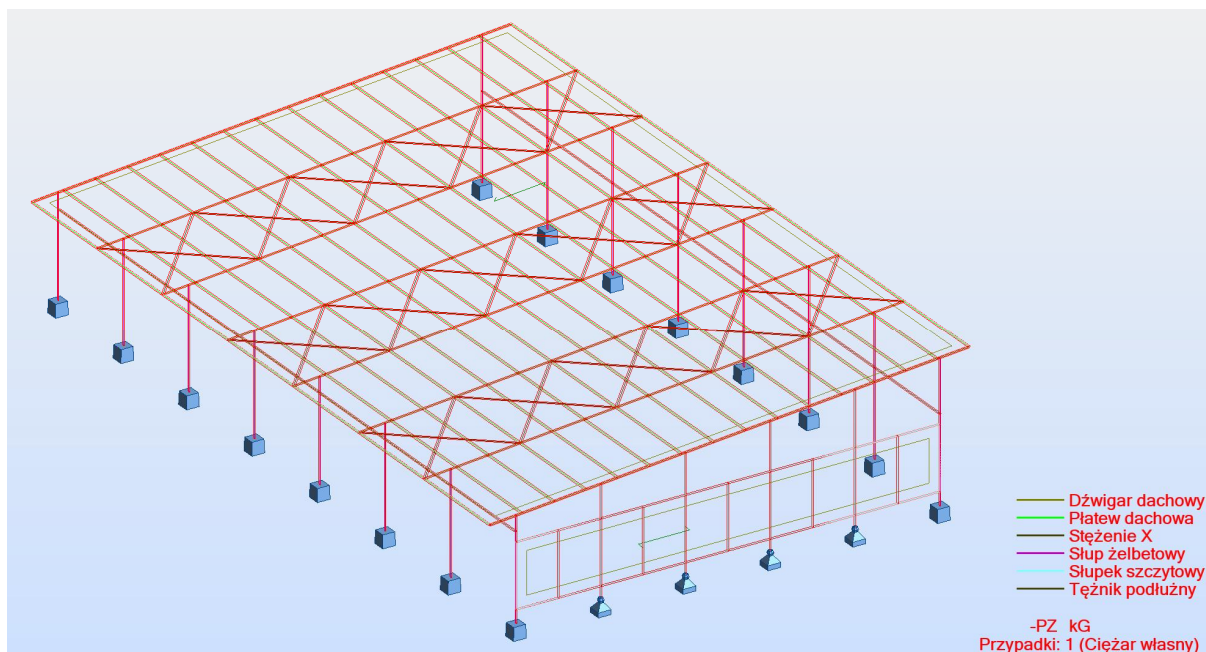
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,04 \text{ kN/m}^2, \gamma_f = 1,50.$$

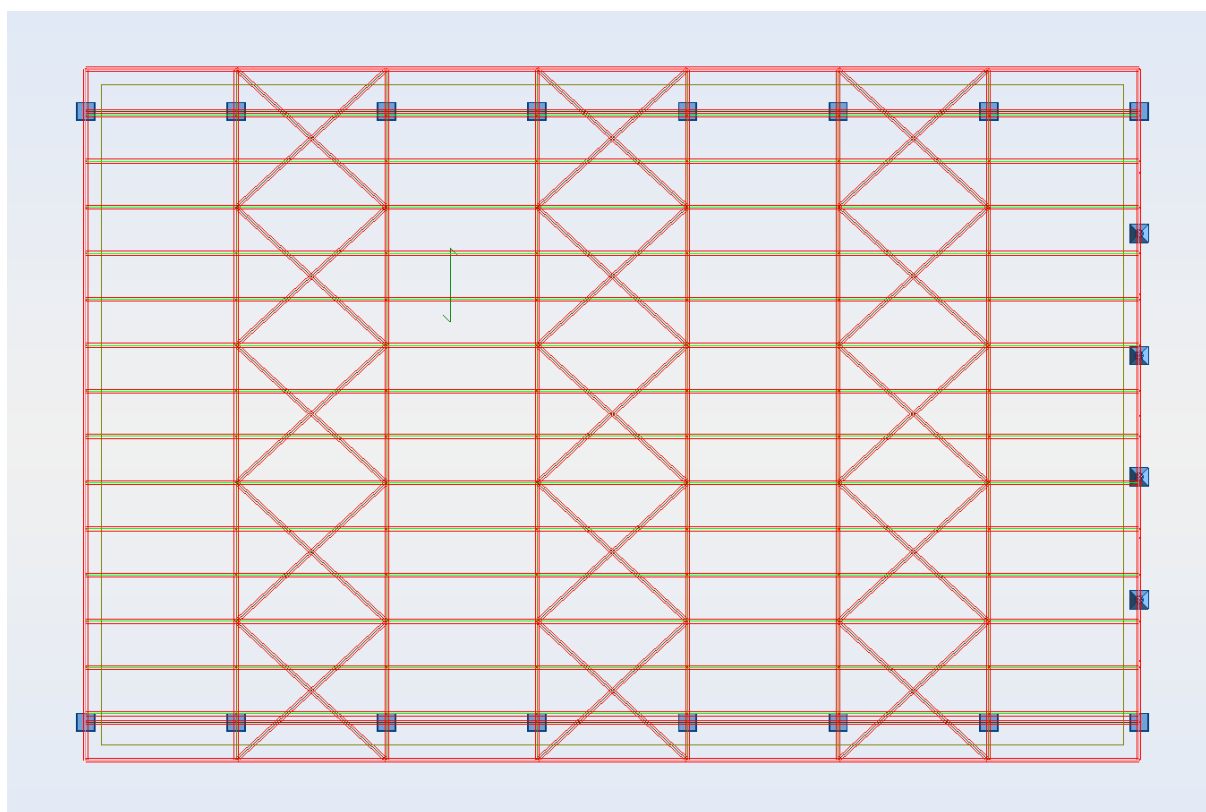
## OBLICZENIA STYTYCZNE

### a) Schemat statyczny konstrukcji

Obliczenia statyczne wykonano za pomocą oprogramowania komputerowego Autodesk ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS Professional 2014 analizując przestrzenną pracę konstrukcji.



Przestrzenny schemat statyczny konstrukcji



Widok z góry

b) Obciążenia działające na konstrukcję

Numer	Nazwa przypadku	Natura
1	Cieężar własny	ciężar własny
2	Stałe	stałe
3	Śnieg	śnieg
4	Wiatr1	wiatr
5	Wiatr2	wiatr
6	Wiatr3	wiatr
7	Wiatr4	wiatr

c) Kombinatoryka obciążeń

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ komb
8 (K)	SGN/1=1*1.10 + 2*1.10	binacja liniowa	SGN
9 (K)	SGN/2=1*1.10 + 2*0.90	binacja liniowa	SGN
10 (K)	SGN/3=1*0.90 + 2*1.10	binacja liniowa	SGN
11 (K)	SGN/4=1*0.90 + 2*0.90	binacja liniowa	SGN
12 (K)	SGN/5=1*1.10 + 2*1.10 + 4*1.50	binacja liniowa	SGN
13 (K)	SGN/6=1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.50	binacja liniowa	SGN
14 (K)	SGN/7=1*1.10 + 2*1.10 + 6*1.50	binacja liniowa	SGN
15 (K)	SGN/8=1*1.10 + 2*1.10 + 7*1.50	binacja liniowa	SGN
16 (K)	SGN/9=1*1.10 + 2*0.90 + 4*1.50	binacja liniowa	SGN
17 (K)	SGN/10=1*1.10 + 2*0.90 + 5*1.50	binacja liniowa	SGN
18 (K)	SGN/11=1*1.10 + 2*0.90 + 6*1.50	binacja liniowa	SGN
19 (K)	SGN/12=1*1.10 + 2*0.90 + 7*1.50	binacja liniowa	SGN
20 (K)	SGN/13=1*0.90 + 2*1.10 + 4*1.50	binacja liniowa	SGN
21 (K)	SGN/14=1*0.90 + 2*1.10 + 5*1.50	binacja liniowa	SGN
22 (K)	SGN/15=1*0.90 + 2*1.10 + 6*1.50	binacja liniowa	SGN
23 (K)	SGN/16=1*0.90 + 2*1.10 + 7*1.50	binacja liniowa	SGN
24 (K)	SGN/17=1*0.90 + 2*0.90 + 4*1.50	binacja liniowa	SGN
25 (K)	SGN/18=1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.50	binacja liniowa	SGN
26 (K)	SGN/19=1*0.90 + 2*0.90 + 6*1.50	binacja liniowa	SGN
27 (K)	SGN/20=1*0.90 + 2*0.90 + 7*1.50	binacja liniowa	SGN
28 (K)	SGN/21=1*1.10 + 2*1.10 + 4*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
29 (K)	SGN/22=1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
30 (K)	SGN/23=1*1.10 + 2*1.10 + 6*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
31 (K)	SGN/24=1*1.10 + 2*1.10 + 7*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
32 (K)	SGN/25=1*1.10 + 2*0.90 + 4*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
33 (K)	SGN/26=1*1.10 + 2*0.90 + 5*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
34 (K)	SGN/27=1*1.10 + 2*0.90 + 6*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
35 (K)	SGN/28=1*1.10 + 2*0.90 + 7*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
36 (K)	SGN/29=1*0.90 + 2*1.10 + 4*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
37 (K)	SGN/30=1*0.90 + 2*1.10 + 5*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
38 (K)	SGN/31=1*0.90 + 2*1.10 + 6*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
39 (K)	SGN/32=1*0.90 + 2*1.10 + 7*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
40 (K)	SGN/33=1*0.90 + 2*0.90 + 4*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
41 (K)	SGN/34=1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
42 (K)	SGN/35=1*0.90 + 2*0.90 + 6*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
43 (K)	SGN/36=1*0.90 + 2*0.90 + 7*1.50 + 3*1.35	binacja liniowa	SGN
44 (K)	SGN/37=1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
45 (K)	SGN/38=1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
46 (K)	SGN/39=1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
47 (K)	SGN/40=1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
48 (K)	SGN/41=1*1.10 + 2*1.10 + 4*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
49 (K)	SGN/42=1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
50 (K)	SGN/43=1*1.10 + 2*1.10 + 6*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
51 (K)	SGN/44=1*1.10 + 2*1.10 + 7*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
52 (K)	SGN/45=1*1.10 + 2*0.90 + 4*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
53 (K)	SGN/46=1*1.10 + 2*0.90 + 5*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
54 (K)	SGN/47=1*1.10 + 2*0.90 + 6*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
55 (K)	SGN/48=1*1.10 + 2*0.90 + 7*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
56 (K)	SGN/49=1*0.90 + 2*1.10 + 4*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
57 (K)	SGN/50=1*0.90 + 2*1.10 + 5*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
58 (K)	SGN/51=1*0.90 + 2*1.10 + 6*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
59 (K)	SGN/52=1*0.90 + 2*1.10 + 7*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
60 (K)	SGN/53=1*0.90 + 2*0.90 + 4*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
61 (K)	SGN/54=1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
62 (K)	SGN/55=1*0.90 + 2*0.90 + 6*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
63 (K)	SGN/56=1*0.90 + 2*0.90 + 7*1.35 + 3*1.50	binacja liniowa	SGN
64 (K)	SGU/1=1*1.00 + 2*1.00	binacja liniowa	
65 (K)	SGU/2=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00	binacja liniowa	
66 (K)	SGU/3=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	binacja liniowa	
67 (K)	SGU/4=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00	binacja liniowa	
68 (K)	SGU/5=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00	binacja liniowa	
69 (K)	SGU/6=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	binacja liniowa	
70 (K)	SGU/7=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	binacja liniowa	
71 (K)	SGU/8=1*1.00 + 2*1.00	binacja liniowa	
72 (K)	SGU/9=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*1.00	binacja liniowa	
73 (K)	SGU/10=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00	binacja liniowa	
74 (K)	SGU/11=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*1.00	binacja liniowa	
75 (K)	SGU/12=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	binacja liniowa	
76 (K)	SGU/13=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 3*1.00	binacja liniowa	
77 (K)	SGU/14=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00	binacja liniowa	
78 (K)	SGU/15=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 3*1.00	binacja liniowa	
79 (K)	SGU/16=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00	binacja liniowa	

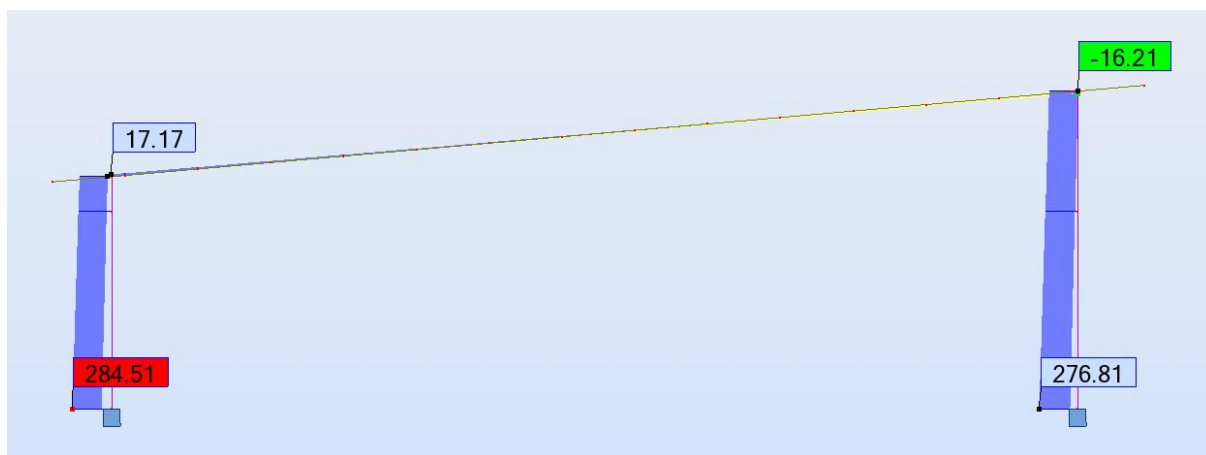


d) Wyniki obliczeń statycznych

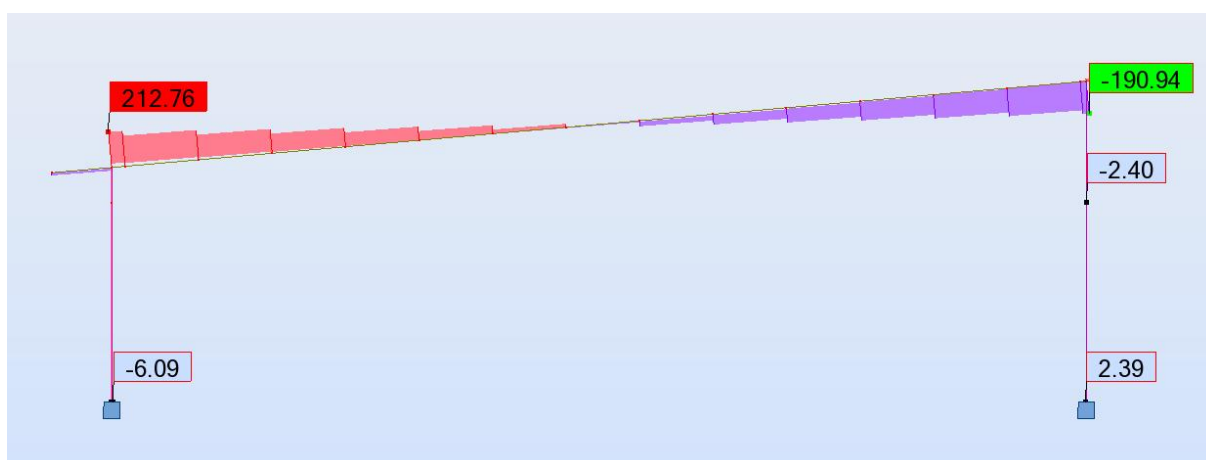
- Reakcje podporowe



- Siły normalne Fx [kN]



- Siły poprzeczne Fz [kN]



- Momenty zginające  $M_y$  [kNm]



# WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI

## 1. Stopa fundamentowa SF.1

### 1.1 Dane podstawowe

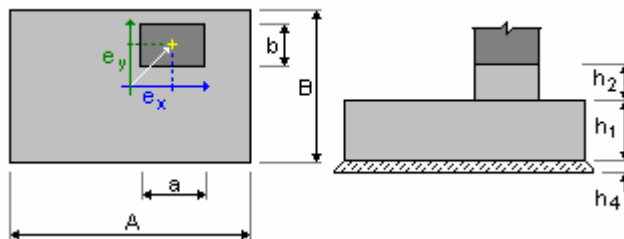
#### 1.1.1 Założenia

Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020

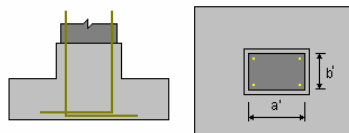
Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)

Dobór kształtu : bez ograniczeń

#### 1.1.2 Geometria:



A	= 2,00 (m)	a	= 0,60 (m)
B	= 2,00 (m)	b	= 0,50 (m)
h1	= 0,60 (m)	$e_x$	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	$e_y$	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 60,0 (cm)
b'	= 50,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

#### 1.1.3 Materiały

Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 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

### 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

Osiadanie średnie

-  $S_{dop}$  = 7,0 (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

-  $\lambda$  = 1,00

Przesunięcie

Obrót

Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych: w rdzeniu II

- całkowitych: w rdzeniu II

#### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:  $N_1$  = 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa:  $N_a$  = -0,60 (m)

Poziom wody:  $N_{maks}$  = -1,20 (m)  $N_{min}$  = 0,00 (m)

## 1. Gлина

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.30
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 29.13 (MPa)
- M: 38.85 (MPa)

## 2. Gлина

- Poziom gruntu: -2.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 36.78 (MPa)
- M: 49.04 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca SGN :  $SGN/21 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 4 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.35$  N=280,84 Mx=-0,00 My=38,06 Fx=6,10 Fy=-0,00

Współczynniki obciążeniowe: 1.10 \* ciężar fundamentu

1.20 \* ciężar gruntu

0.90 \* wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 119,37 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 400,21 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 41,72 (kN\*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,10 (m) eL = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B<sub>-</sub> = 1,79 (m) L<sub>-</sub> = 2,00 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,20 (m)

Współczynniki nośności:

NB = 0.56

NC = 10.83

ND = 3.85

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

iB = 0.95

iC = 0.96

iD = 0.99

Parametry geotechniczne:

c<sub>u</sub> = 0.03 (MPa) φ<sub>u</sub> = 14,76

ρ<sub>D</sub> = 1881.38 (kG/m<sup>3</sup>) ρ<sub>B</sub> = 1222.50 (kG/m<sup>3</sup>)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q<sub>f</sub> = 1932,11 (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.11 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q<sub>f</sub> \* m / Nr = 3.91 > 1

#### Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca SGU :  $SGU/9 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00$  N=224,49 Mx=-0,00 My=25,37 Fx=4,06 Fy=-0,00

Współczynniki obciążeniowe: 1.00 \* ciężar fundamentu

1.00 \* ciężar gruntu

1.00 \* wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 104,38 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,08 (MPa)

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,80 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: σ<sub>zd</sub> = 0,01 (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: σ<sub>zy</sub> = 0,08 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne  $s' = 0,2$  (cm)
- wtórne  $s'' = 0,1$  (cm)
- CAŁKOWITE  $S = 0,3$  (cm) <  $S_{adm} = 7,0$  (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $23,48 > 1$

Odrywanie

#### Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca SGN :  $SGN/18 = 1 \cdot 0,90 + 2 \cdot 0,90 + 5 \cdot 1,50$  N=72,29 Mx=0,00 My=-38,00 Fx=-6,09 Fy=-0,00

Współczynniki obciążeniowe: 0.90 \* ciężar fundamentu

0.90 \* ciężar gruntu

1.10 \* wypór wody

Powierzchnia kontaktu:  $s = -0,33$

$s_{lim} = 0,50$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca SGN :  $SGN/18 = 1 \cdot 0,90 + 2 \cdot 0,90 + 5 \cdot 1,50$  N=72,29 Mx=0,00 My=-38,00 Fx=-6,09 Fy=-0,00

Współczynniki obciążeniowe: 0.90 \* ciężar fundamentu

0.90 \* ciężar gruntu

1.10 \* wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 93,94$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 166,24 (kN) Mx = 0,00 (kN\*m) My = -41,66 (kN\*m)

Wymiary zastępcze fundamentu:  $A_- = 2,00$  (m)  $B_- = 2,00$  (m)

Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\mu = 0,24$

Kohezja:  $C = 0,01$  (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu  $F = 6,09$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia:  $F(stab) = 60,07$  (kN)

Stateczność na przesunięcie:  $F(stab) \cdot m / F = 7,104 > 1$

Obrót

#### Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca SGN :  $SGN/19 = 1 \cdot 0,90 + 2 \cdot 0,90 + 6 \cdot 1,50$  N=103,15 Mx=-22,32 My=-4,50 Fx=-0,74 Fy=3,60

Współczynniki obciążeniowe: 0.90 \* ciężar fundamentu

0.90 \* ciężar gruntu

1.10 \* wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 93,94$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 197,09 (kN) Mx = -24,48 (kN\*m) My = -4,95 (kN\*m)

Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 197,09$  (kN\*m)

Moment obracający:  $M_{renv} = 24,48$  (kN\*m)

Stateczność na obrót:  $M_{stab} \cdot m / M = 5,797 > 1$

#### Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: SGN :  $SGN/18 = 1 \cdot 0,90 + 2 \cdot 0,90 + 5 \cdot 1,50$  N=72,29 Mx=0,00 My=-38,00 Fx=-6,09 Fy=-0,00

Współczynniki obciążeniowe: 0.90 \* ciężar fundamentu

0.90 \* ciężar gruntu

1.10 \* wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 93,94$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 166,24 (kN) Mx = 0,00 (kN\*m) My = -41,66 (kN\*m)

Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 166,24$  (kN\*m)

Moment obracający:  $M_{renv} = 41,66$  (kN\*m)

Stateczność na obrót:  $M_{stab} \cdot m / M = 2,873 > 1$

### 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

#### 1.3.1 Założenia

Środowisko : XC1

### 1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

#### Ścinanie

Kombinacja wymiarująca SGN :  $SGN/21 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 4 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.35$  N=280,84 Mx=-0,00 My=38,06 Fx=6,10 Fy=-0,00

Współczynniki obciążeniowe: 0.90 \* ciężar fundamentu  
0.90 \* ciężar gruntu  
0.90 \* wypór wody

Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 374,78 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 41,72 (kN\*m)  
Długość obwodu krytycznego: 2,00 (m)  
Siła ścinająca: 31,41 (kN)  
Wysokość użyteczna przekroju heff = 0,54 (m)  
Powierzchnia ścinania: A = 1,08 (m2)  
fctd = 1,03 (MPa)  
Stopień zbrojenia:  $\rho = 0.13$  %  
Współczynnik bezpieczeństwa: 16.47 > 1

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

#### Stopa:

##### dolne:

SGN :  $SGN/21 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 4 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.35$  N=280,84 Mx=-0,00 My=38,06 Fx=6,10 Fy=-0,00  
My = 34,69 (kN\*m) A<sub>Sx</sub> = 7,02 (cm2/m)

SGN :  $SGN/41 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 4 \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.50$  N=284,51 Mx=-0,00 My=34,25 Fx=5,49 Fy=-0,00  
Mx = 30,24 (kN\*m) A<sub>Sy</sub> = 7,02 (cm2/m)  
A<sub>S min</sub> = 7,02 (cm2/m)

##### górne:

SGN :  $SGN/18 = 1 \cdot 0.90 + 2 \cdot 0.90 + 5 \cdot 1.50$  N=72,29 Mx=0,00 My=-38,00 Fx=-6,09 Fy=-0,00  
My = -2,98 (kN\*m) A'<sub>Sx</sub> = 7,02 (cm2/m)  
A'<sub>Sy</sub> = 0,00 (cm2/m)

A<sub>S min</sub> = 7,02 (cm2/m)

#### Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne A = 0,00 (cm2) A<sub>min</sub> = 0,00 (cm2)  
A = 2 \* (Asx + Asy)  
Asx = 0,00 (cm2) Asy = 0,00 (cm2)

## 2. Słup żelbetowy SŻ.1

### 1 Poziom:

Nazwa : Poziom +2,44  
Poziom odniesienia : -6,10 (m)  
Wilgotność względna środowiska : 45 %  
Współczynnik pełzania betonu :  $\phi_p = 2,00$   
Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)  
Klasa środowiska : XC1  
Wiek betonu : 5 (lat)  
Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

### 2 Słup: Słup15 Ilość: 1

#### 2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton : B30 fcd = 16,67 (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 50,0 x 60,0 (cm)  
2.2.2 Wysokość: = 8,54 (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	= 0,30 (m <sup>2</sup> )
2.2.7	Icy	= 900000,0 (cm <sup>4</sup> )
2.2.8	Icz	= 625000,0 (cm <sup>4</sup> )
2.2.9	dy	= 54,8 (cm)
2.2.10	dz	= 44,8 (cm)

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)  
 Słup prefabrykowany : nie  
 Uwzględnienie smukłości : tak  
 Metoda obliczeń : uproszczona  
 Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

### 2.4 Obciążenia: Kombinatoryka obciążeń

### 2.5 Wyniki obliczeniowe:

#### 2.5.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: SGN/23=1\*1.10 + 2\*1.10 + 6\*1.50 + 3\*1.35 (C)

Siły przekrojowe:

NSd = 234,72 (kN) MSdy = -1,40 (kN\*m) MSdz = 17,88 (kN\*m)

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

NSd = 234,72 (kN) NSd\*etotz = -6,22 (kN\*m) NSd\*etoty = 22,45 (kN\*m)

##### 2.5.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny ee:	-0,6 (cm)	7,6 (cm)	
niezamierzony ea:	-2,0 (cm)	1,7 (cm)	
początkowy e0:	-2,6 (cm)	9,3 (cm)	
całkowity etot:	-2,6 (cm)	9,6 (cm)	

##### 2.5.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

##### 2.5.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 11535,60 \text{ (kN)}$$

Lo = 5,98 (m)

Ecm = 31401,24 (MPa)

Ic = 900000,0 (cm<sup>4</sup>)

Es = 200000,00 (MPa)

Is = 7728,8 (cm<sup>4</sup>)

klt = 2,00

φ = 2,00

Nd/N = 1,00

eo/h = max (eo/h, 0.05, 0.5 - 0.01 \* lo / h - 0.01 \* fcd) = 0,23

eo = -2,6 (cm)

h = 60,0 (cm)

##### 2.5.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

l <sub>col</sub> (m)	l <sub>o</sub> (m)	λ	λ <sub>lim</sub>	λ <sub>crit</sub>	Słup smukły
8,54	5,98	34,52	25,00	104,00	

##### 2.5.1.2.3 Analiza wyboczenia

M1 = 0,00 (kN\*m) M2 = -2,12 (kN\*m) M3 = -1,40 (kN\*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

ee = M3sd/NSd = -0,6 (cm) (34)

ea = max (lcol/600, hy/30, 1.0cm) = -2,0 (cm)

lcol = 8,54 (m)

hy = 60,0 (cm)

eo = ee + ea = -2,6 (cm) (31)

etot = η \* eo = -2,6 (cm) (36)

η = 1/(1-NSd/Ncrit) = 1,02 (37)

Ncrit = 11535,60 (kN) (38)



### 2.5.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

#### 2.5.1.3.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 8047,56 \text{ (kN)}$$

$$L_o = 5,98 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 625000,0 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

$$I_s = 4926,5 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,21$$

$$e_o = -2,6 \text{ (cm)}$$

$$h = 50,0 \text{ (cm)}$$

#### 2.5.1.3.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	$\lambda_{crit}$	
8,54	5,98	41,42	25,00	104,00	Słup smukły

#### 2.5.1.3.3 Analiza wyboczenia

$$M1 = 27,22 \text{ (kN*m)} \quad M2 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M3 = 17,88 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$e_e = M3_{sd} / N_{sd} = 7,6 \text{ (cm)} \quad (34)$$

$$e_a = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,7 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 8,54 \text{ (m)}$$

$$h_z = 50,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = 9,3 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_o = 9,6 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,03 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 8047,56 \text{ (kN)} \quad (38)$$

#### 2.5.2 Nośność

$$(e_z * b) / (e_y * h) = 3,01$$

$$m_n = 1,00$$

$$N_{Rdz} = 3541,82 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdy} = 5032,88 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdo} = 5506,84 \text{ (kN)}$$

$$m_n * N_{Sd} = 234,72 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 3339,55 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} / N_{Sd} = 11,31$$

#### 2.5.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami  $\phi 20,0 \text{ (mm)}$

Całkowita liczba prętów w przekroju = 4

Liczba prętów na boku b = 2

Liczba prętów na boku h = 2

rzeczywista powierzchnia  $A_{sr} = 12,57 \text{ (cm}^2\text{)}$

Stopień zbrojenia:  $\mu = A_{sr} / A_c = 0,42 \%$

#### 2.6 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (RB500W)):

4  $\phi 20$   $l = 8,49 \text{ (m)}$

Pręty konstrukcyjne (A-IIIN (RB500W)):

2  $\phi 20$   $l = 8,49 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-IIIN (RB500W)):

strzemiona: 32  $\phi 6$   $l = 2,03 \text{ (m)}$

32  $\phi 6$   $l = 0,61 \text{ (m)}$

szpilki 32  $\phi 6$   $l = 2,03 \text{ (m)}$

32  $\phi 6$   $l = 0,61 \text{ (m)}$

### 3. Dźwigar dachowy DD.1

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 7 Dźwigar dachowy\_7

PUNKT: 9

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.47 L = 13.77 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia:  $48 \text{ SGN}/41 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 4 \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.10 + 4 \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ

GL28h



PARAMETRY PRZEKROJU: Dźwigar dachowy

ht=155.0 cm

Ay=754.05 cm<sup>2</sup>

Az=3895.95 cm<sup>2</sup>

Ax=4650.00 cm<sup>2</sup>

bf=30.0 cm

Iy=9309687.50 cm<sup>4</sup>

Iz=348750.00 cm<sup>4</sup>

Ix=1224837.75 cm<sup>4</sup>

Wey=120125.00 cm<sup>3</sup>

Welz=23250.00 cm<sup>3</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 1.38 kN

My = 1235.01 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = -0.00 kN\*m

Vz = 20.83 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.00 MPa

Sig m,y,d = 10.28 MPa

Tau y,d = 0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.00 MPa

Tau z,d = 0.07 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.23 MPa

f m,y,d = 12.92 MPa

f v,d = 1.48 MPa

f m,z,d = 14.84 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.60

khy = 1.00

khz = 1.15



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 32.61 m

Lam rel,m = 0.95

k crit = 0.84

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + km \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.80 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 10.28/(0.84 \cdot 12.92) = 0.94 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$

$\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.48 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.07/1.48 = 0.05 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

**Profil poprawny !!!**

#### 4. Płatew dachowa PD.1

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 72 Dźwigar dachowy\_72

PUNKT: 5

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.50 L = 3.20 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia:  $48 \text{ SGN}/41 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 4 \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.10 + 4 \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ

GL28h



PARAMETRY PRZEKROJU: Płatew dachowa

ht=28.0 cm

Ay=197.22 cm<sup>2</sup>

Az=306.78 cm<sup>2</sup>

Ax=504.00 cm<sup>2</sup>

bf=18.0 cm

Iy=32928.00 cm<sup>4</sup>

Iz=13608.00 cm<sup>4</sup>

Ix=32707.76 cm<sup>4</sup>

Wely=2352.00 cm<sup>3</sup>

Welz=1512.00 cm<sup>3</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -0.00 kN

My = 23.64 kN\*m

Mz = 1.34 kN\*m

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -0.00 MPa

Sig m,y,d = 10.05 MPa

Sig m,z,d = 0.88 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 10.35 MPa

f m,y,d = 14.86 MPa

f m,z,d = 14.86 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.15

khy = 1.15

khz = 1.15



ld = 6.96 m

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

Lam rel,m = 0.33

k crit = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



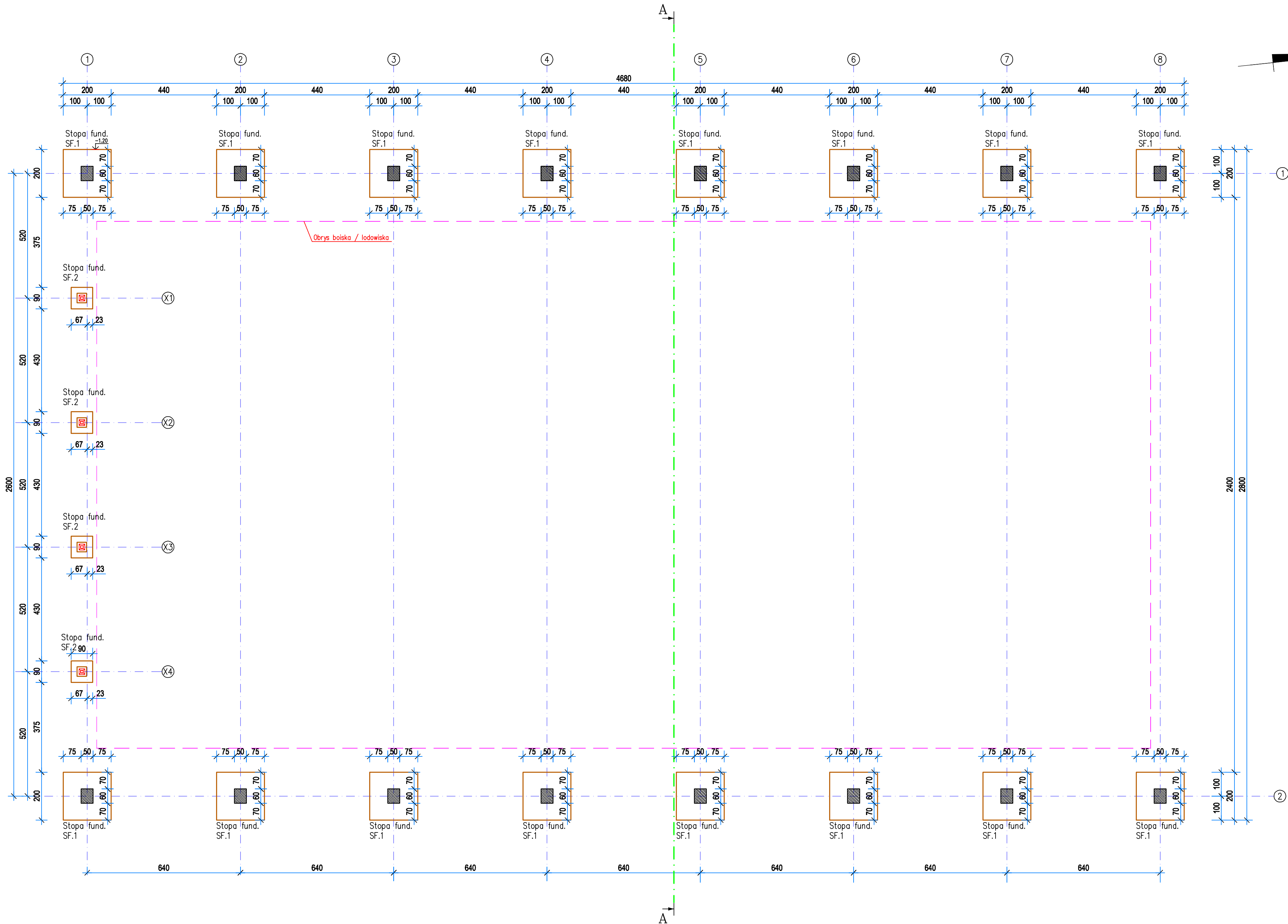
względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.72 < 1.00 \quad [4.1.6]$

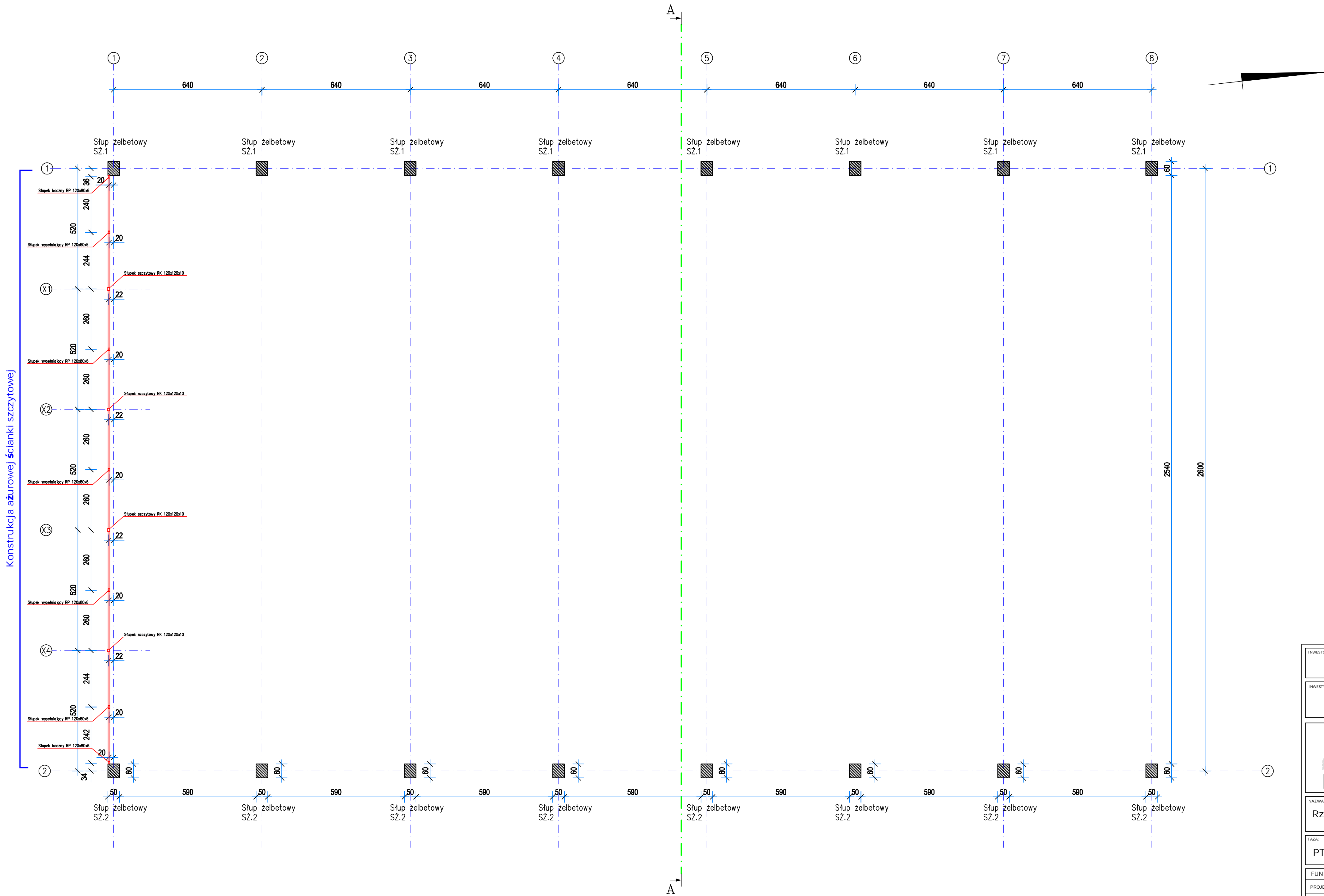
$\text{Sig m,y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 10.05/(1.00 \cdot 14.86) = 0.68 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$


**Profil poprawny !!!**

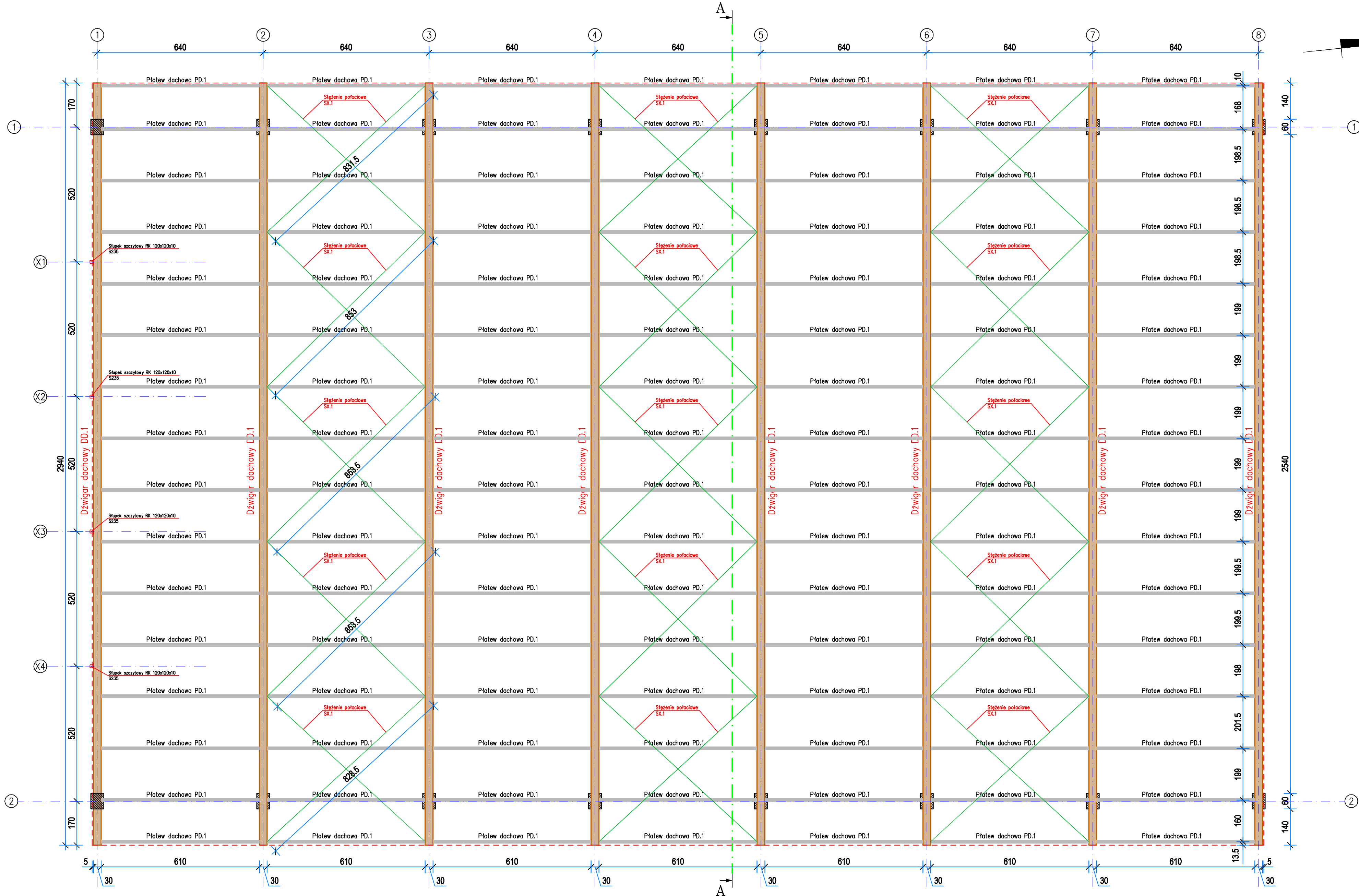


UWAGA: Na etapie realizacji robót ziemnych należy dokonać kontroli stanu podłoża gruntowego (przez uprawnionego geotechnika). W przypadku stwierdzenia występowania gruntów nasypowych lub innego rodzaju podłoża gruntowego (nie mogącego stanowić bezpośredniego podłoża pod fundamenty bezpośrednie), należy powiadomić o tym fakcie Projektanta opracowania oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

INWESTOR: Powiat Rypiński ul. Warszawska 38, 87-500 Rypin				
INWESTYCJA: Budowa zadania nad boiskiem wielofunkcyjnym wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy Zespole Szkół nr 2 w Rypinie				
Nazwa projektu: PSBUD Pracownia projektowa architektoniczno - budowlana "PSBUD" mgr inż. Piotr Świrzyński ul. Prusa 6, 86-302 Wałdowo Szlacheckie tel. kom. 607-820-777 e-mail: psbud@interia.pl				
NAZWA RYSUNKU: Rzut fundamentów			SKALA: 1:100	BRANŻA: Konstr.-budowl.
FAZA: PT		DATA: 10.05.2024 r.		NR ARKUSZA: K.1
FUNKCJA:	AUTOR:	NR UPRAWNIENIA	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Piotr Świrzyński	KUP/0130/PWOK/09	KONSTR. - BUDOWL.	
PROJEKTANT	mgr inż. Anna Markiewicz	KUP/0005/POOK/12	KONSTR. - BUDOWL.	



INWESTOR: Powiat Rypiński ul. Warszawska 38, 87-500 Rypin				
INWESTYCJA: Budowa zadania nad boiskiem wielofunkcyjnym wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy Zespole Szkół nr 2 w Rypinie				
 Pracownia projektowa architektoniczno - budowlana "PSBUD" mgr inż. Piotr Świrzyński ul. Prusa 6, 86-302 Wałdowo Szlacheckie tel. kom. 607-820-777 e-mail: psbud@interia.pl				
NAZWA RYSUNKU: Rzut poziomu zerowego		SKALA: 1:100		BRANŻA: Konstr.-budowl.
FAZA: PT		DATA: 10.05.2024 r.		NR ARKUSZA K.2
FUNKCJA:	AUTOR:	NR UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Piotr Świrzyński	KUP/0130/PWOK/09	KONSTR. - BUDOWL.	
PROJEKTANT	mgr inż. Anna Markiewicz	KUP/0005/POOK/12	KONSTR. - BUDOWL.	



GEOMETRIA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH ZADASZENIA

- Dźwignie dachowe DD.1    przekrój 155x30 cm
- Płatew dachowa PD.1    przekrój 28x14 cm
- Teżnik podłużny TP.1    przekrój 28x14 cm
- Rygiel podłużny RP.1    przekrój 30x20 cm

DREWNO - GL28H

STĘŻENIA POŁĄCZOWE - prętowe typu X

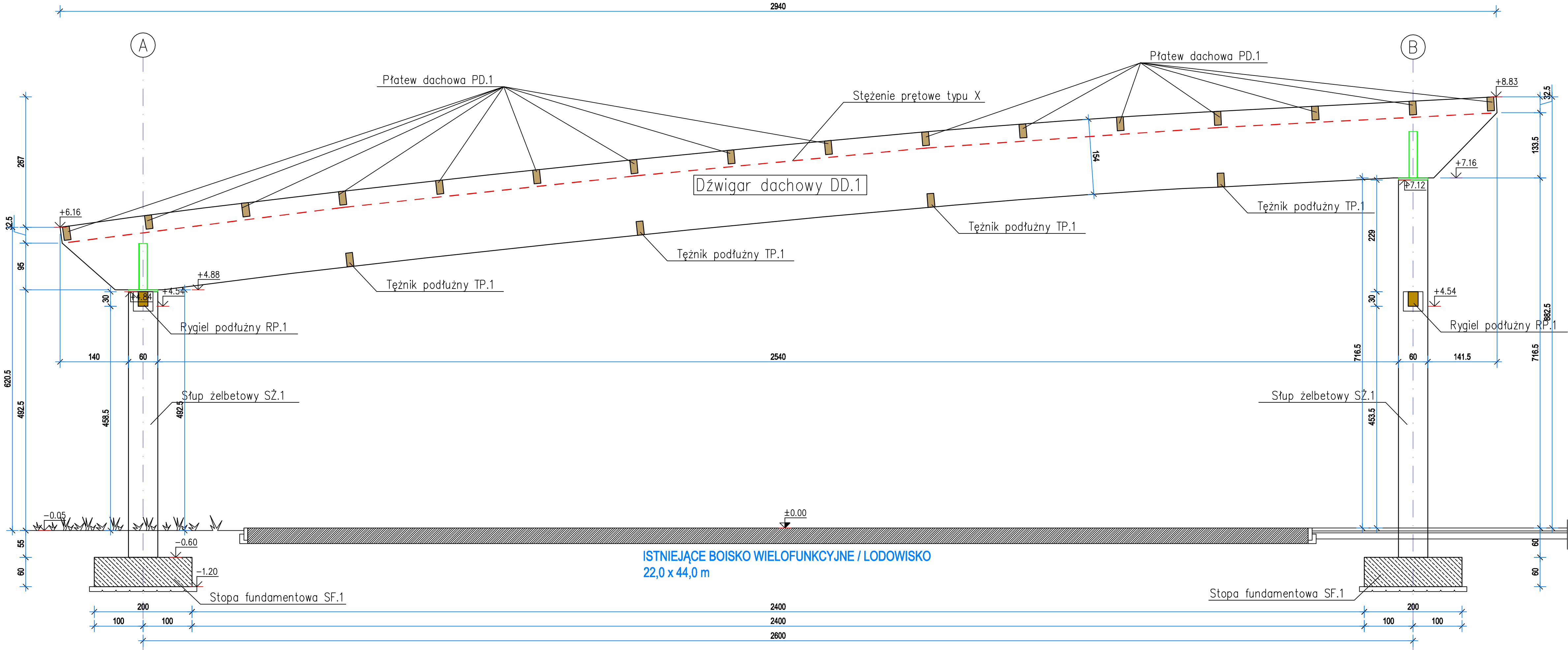
- Stężenie połączeniowe z prętów stalowych ocynk.  $\varnothing$  16 mm ze stali S355 + śruba rzymska stężąca

BILANS DREWNA

Element	Wymiary przekroju	Pole przekroju [m2]	Długość [m]	Objętość [m3]	Ilość	Objętość łączna
Dźwignie dachowe DD.1	-	-	-	13.22	8	105.76
Płatew dachowa PD.1	28x14 cm	0.0392	6.1	0.239	112	26.78
Teżnik podłużny TP.1	28x14 cm	0.0392	6.1	0.239	28	6.70
Rygiel podłużny RP.1	30x20 cm	0.06	6.1	0.366	14	5.12
SUMA						144.36 m <sup>3</sup>

INWESTOR:		Powiat Rypiński ul. Warszawska 38, 87-500 Rypin		
INWESTYCJA:		Budowa zadaszenia nad boiskiem wielofunkcyjnym wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy Zespole Szkół nr 2 w Rypinie		
		Pracownia projektowa architektoniczno - budowlana "PSBUD" mgr inż. Piotr Świrzyński ul. Prusa 6, 86-302 Wałdowo Szlacheckie tel. kom. 607-820-777 e-mail: psbud@interia.pl		
NAZWA RYSUNKU:		SKALA:	BRANŻA:	
Rzut konstrukcji dachowej		1:100	Konstr.-budowl.	
FAZA:		DATA:	NR ARKUSZA:	
PT		10.05.2024 r.	K.3	
FUNKCJA:	AUTOR:	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Piotr Świrzyński	KUP/0130/PWOK/09	KONSTR. - BUDOWL.	
PROJEKTANT	mgr inż. Anna Markiewicz	KUP/0005/POOK/12	KONSTR. - BUDOWL.	





INWESTOR: Powiat Rypiński ul. Warszawska 38, 87-500 Rypin				
INWESTYCJA: Budowa zadaszenia nad boiskiem wielofunkcyjnym wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy Zespole Szkół nr 2 w Ryplinie				
<div><div><div></div><div>PSBUD</div></div><div>Pracownia projektowa architektoniczno - budowlana "PSBUD" mgr inż. Piotr Świrzyński ul. Prusa 6, 86-302 Wądkowo Szlacheckie tel. kom. 607-820-777 e-mail: psbud@interia.pl</div></div>				
NAZWA RYSUNKU: Przekrój A - A - konstrukcja główna			SKALA: 1:50	BRANŻA: Konstr.-budowl.
FAZA: PT		DATA: 10.05.2024 r.		NR ARKUSZA: K.4
FUNKCJA:	AUTOR:	NR UPRAWNIENI:	SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:
PROJEKTANT	mgr inż. Piotr Świrzyński	KUP/0130/PWOK/09	KONSTR. - BUDOWL.	
PROJEKTANT	mgr inż. Anna Markiewicz	KUP/0005/POOK/12	KONSTR. - BUDOWL.	