

# PROJET WYKONAWCZY

- PROJEKT WYKONAWCZY DLA BUDYNKU PRZECHOWALNI SADZONEK

PRACE PLANOWANE W JEDNOSTCE EIDENCYJNEJ : 221202\_2, DAMNICA, OBRĘB EWIDENCYJNY : 221202\_2.0014  
STRZYŻYNO; NR SEKCJI: 6.223.15.10.3.4;-4.3 NA CZĘŚCI DZIAŁKI NR 178/1 OBIEKT : RĘBOWO

## KATEGORIA OBIEKTU – II

INWESTOR:	PAŃSTWOWEGOSPODARSTWO LEŚNE – LASY PAŃSTWOWE- NADLEŚNICTWO DAMNICA UL. WINCENTEGO WITOSA 2A; DAMNICA 76-231	
PROJEKTANCI:	IMIĘ, NAZWISKO, NR UPRAWNIEŃ, NR WPISU DO IZBY	PODPIS / PIECZĘĆ
	Architektura projektant:  mgr inż. arch. Dariusz Bobeńczyk  upr. nr 7131/38/P/2003  Architektura sprawdzający:  mgr inż. arch. Przemysław Michalak  upr. 132/PW/93  Konstrukcja projektant: mgr inż. Damian Dudek  Upr. LBS/0063/P/WBKb/22  Konstrukcja sprawdzający: mgr inż. Janusz Laskowski Upr.: 1/2003/ZG  Upr. LBS/0063/P/WBKb/22  Instalacje sanitarne – projektant:  mgr inż. Marta Tosiek - Wróbel  upr, WKP/0125/POOS/14  Instalacje elektryczne – projektant:  mgr inż. Przemysław Wróbel  upr,; LBS/0075/PWOE/14	

PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJI					
Nazwa zamierzenia budowlanego		Przechowalnia sadzonek			
Adres i kategoria obiektu budowlanego		Strzyżno, gm. Damnica, dz nr: 178/1 Kat. <del>XVIII</del> II <small>mgr inż. arch. Mariusz Bobeńczyk do projektowania w specjalności architektonicznej upr. nr: 7131/38/P/2003 do projektowania w zakresie ograniczonym w specjalności konstrukcyjno-budowlanej upr. nr: WBKb/0011/ZOOK/20</small>			
Nazwa jednostki ewidencyjnej,  nazwa i numer obrębu ewidencyjnego,  numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany  identyfikator działki		jednostka: Damnica  obręb: Strzyżno  działki: 178/1  id:			
Imię i nazwisko lub nazwa inwestora i jego adres					
Projektanci					
Zakres opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
Konstrukcja	mgr inż. Damian Dudek	konstrukcyjno-budowlana	LBS/0063/P WBKb/22	04.12.2025r.	
Projektanci sprawdzający					
Zakres sprawdzenia	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień budowlanych	Data sprawdzenia	Podpis
Konstrukcja	mgr inż. Janusz Laskowski	konstrukcyjno-budowlana	1/2003/ZG	04.12.2025r.	



PODPIS ZAUFANY

DAMIAN  
DUDEK

18.12.2025 08:35:19 GMT+1

Dokument podpisany elektronicznie  
podpisem zaufanym





## Spis treści

PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJI.....	1
Oświadczenia projektantów i projektantów sprawdzających o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .....	7
Część opisowa .....	9
I. Założenia przyjęte do obliczeń statyczno - wytrzymałościowych .....	9
1. Rozwiązania konstrukcyjne, założenia przyjęte do obliczeń i wyniki obliczeń .....	9
1.1. Rozwiązania konstrukcyjne .....	9
1.2. Normy i wytyczne projektowania.....	9
1.3. Wykorzystane materiały .....	10
1.4. Dobór klasy wykonania EXC .....	11
1.5. Opis konstrukcji.....	12
1.5.1. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego. ....	12
1.5.2. Główna konstrukcja nośna .....	14
1.5.3. Fundamenty .....	14
1.5.4. Ściany fundamentowe .....	14
1.6. Założenia przyjęte do obliczeń .....	15
1.6.1. Lokalizacja obiektu .....	15
1.6.2. Obciążenie stałe.....	15
1.6.3. Obciążenie od instalacji podwieszonych i panelami fotowoltaicznymi.....	16
1.6.4. Obciążenie użytkowe dachu .....	16
1.6.5. Obciążenie śniegiem .....	16
1.6.6. Obciążenie wiatrem budynku.....	17
II. Wyniki obliczeń statyczno – wytrzymałościowych .....	19
1. Magazyn maszyn .....	19
1.1. Ekstremalne reakcje podporowe.....	19
1.2. Wykresy sił przekrojowych .....	19
1.2.1. Słup.....	19
1.2.2. Rygiel dachowy .....	20
1.2.3. Płatew .....	20
1.2.4. Stężenia .....	21
1.3. Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych .....	22
1.3.1. Słup.....	22
1.3.2. Rygiel dachowy.....	31
1.3.3. Płatew .....	37

1.4.	Obliczenia połączeń.....	41
1.4.1.	Połączenie słupa z ryglem dachowym .....	41
1.4.2.	Połączenie słupa z podstawą słupa .....	42
2.	Chłodnia .....	43
2.1.	Ekstremalne reakcje podporowe.....	43
2.2.	Wykresy sił przekrojowych .....	44
2.2.1.	Słup.....	44
2.2.2.	Rygiel dachowy.....	44
2.2.3.	Płatew .....	45
2.2.4.	Stężenia .....	45
2.3.	Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych .....	46
2.3.1.	Słup.....	46
2.3.2.	Rygiel dachowy .....	54
2.3.3.	Płatew .....	60
2.4.	Obliczenia połączeń.....	63
2.4.1.	Połączenie słupa z ryglem dachowym .....	63
3.	Suszarnia .....	64
3.1.	Ekstremalne reakcje podporowe.....	64
3.2.	Wykresy sił przekrojowych .....	64
3.2.1.	Rygiel dachowy .....	64
3.2.2.	Płatew .....	65
3.3.	Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych .....	65
3.3.1.	Rygiel dachowy .....	65
3.3.2.	Płatew .....	71
4.	Geotechniczne warunki i sposób posadowienia .....	75
4.1.	Geotechniczne warunki .....	75
4.2.	Sposób posadowienia .....	75
4.3.	Obliczenia fundamentów .....	75
4.3.1.	Obliczenia SF1 .....	75
4.3.2.	Obliczenia SF2 .....	82
4.3.3.	Obliczenia SF3 .....	90
4.3.4.	Obliczenia SF4 .....	96
4.3.5.	Obliczenia SF5 .....	102
5.	Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród budowlanych .....	109
5.1.	Ściany .....	109

5.2. Dach.....	109
5.3. Okna.....	109
5.4. Drzwi .....	109
5.5. Bramy .....	109
5.1. Ściany .....	109
5.2. Dach.....	109
5.3. Okna.....	109
5.4. Drzwi .....	110
5.5. Bramy .....	110
5.1. Ściany .....	110
5.2. Dach.....	110
5.3. Okna.....	110
5.4. Drzwi .....	110
5.5. Bramy .....	110
6. Uwagi końcowe.....	110
Część rysunkowa.....	111
Dokumenty .....	139
Kopia decyzji o nadaniu projektantom i projektantom sprawdzającym uprawnień budowlanych potwierdzona za zgodność z oryginałem przez sporządzającego projekt.....	141
Kopia zaświadczeń o przynależności do właściwej izby samorządu zawodowego projektantów i projektantów sprawdzających .....	145



Zielona Góra, dnia 04.12.2025r.

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U.2025.418) oświadczam, że część dotyczącą konstrukcji projektu technicznego dla zamierzenia budowlanego:

### *„Przechowalnia sadzonek”*

sporządziłam/sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Branża	Projektant	Pieczęć i podpis
Konstrukcja projektant	mgr inż. Damian Dudek nr upr. bud. LBS/0063/PWBKb/22, upr. w specj. konstrukcyjno-budowlanej	
Konstrukcja sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski nr upr. bud. 1/2003/ZG, upr. w specj. konstrukcyjno-budowlanej	



## **Część opisowa**

Zawartość opracowania:

1. Projekt techniczny konstrukcji magazynu maszyn;
2. Projekt techniczny konstrukcji chłodni wolnostojącej;
3. Projekt techniczny konstrukcji dachu nad suszarnią;

### **I. Założenia przyjęte do obliczeń statyczno - wytrzymałościowych**

#### **1. Rozwiązania konstrukcyjne, założenia przyjęte do obliczeń i wyniki obliczeń**

##### **1.1. Rozwiązania konstrukcyjne**

###### **a) Magazyn maszyn**

Budynek o konstrukcji stalowej, główny ustrój nośny w formie ramy portalowej jednonawowej. Słupy przegubowo połączone z fundamentem. Połączenie słupa z ryglem dachowym sztywne. Dźwigary dachowe oparte na słupach. Kąt nachylenia połaci dachowej  $25,0^\circ$ .

###### **b) Chłodnia**

Budynek o konstrukcji stalowej, główny ustrój nośny w formie ramy portalowej jednonawowej. Słupy przegubowo połączone z fundamentem. Połączenie słupa z ryglem dachowym sztywne. Dźwigary dachowe oparte na słupach. Kąt nachylenia połaci dachowej  $25,0^\circ$ .

###### **c) Suszarnia**

Budynek o konstrukcji mieszanej. Ściany nośne murowane z bloczków gazobetonowych o gr. 24cm, strop budynku z płyt kanałowych, dach budynku jednospadowy o kącie nachylenia  $23,60^\circ$ , konstrukcją nośną dachu belka stalowa oparta na wieńcu ścian. Belka mocowana przegubowo do wieńca. Część murowana według odrębnego opracowania.

##### **1.2. Normy i wytyczne projektowania**

PN-EN 1990:2004 Eurokod 0 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 1991-1-2:2006/NA:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-2:

Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru;

PN-EN 1991-1-3:2005/NA:2010 Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje --

Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem;

PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4:

Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru;



PN-EN 1992-1-1:2008/NA:2010 Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu --  
Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;

PN-EN 1992-1-2:2008/NA:2010 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część  
1-2: Reguły ogólne -- Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe;

PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-1:  
Reguły ogólne i reguły dla budynków;

PN-EN 1993-1-2:2007/NA:2010 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych --  
Część 1-2: Reguły ogólne -- Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe;

PN-EN 1993-1-3:2008/NA:2010 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych --  
Część 1-3: Reguły ogólne -- Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i  
blach profilowanych na zimno;

PN-EN 1993-1-8:2006/NA:2010 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych --  
Część 1-8: Projektowanie węzłów

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady  
ogólne;

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia  
statyczne i projektowanie;

PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i  
wykonanie;

### 1.3. Wykorzystane materiały

- Stal S235: stala ogólnobudowlana i maszynowa, która jest wykonywana zgodnie z normą EN 10025-2.
 

granica plastyczności	$f_y = 235 \text{ MPa}$
nośność na rozciąganie	$f_u = 360 \text{ MPa}$
moduł sprężystości	$E = 210 \text{ GPa}$
moduł sprężystości przy ścinaniu	$G = 81 \text{ GPa}$
współczynnik Poissona	$\nu = 0,3$
współczynnik rozszerzalności cieplnej liniowej	$\alpha = 12 \times 10^{-6}/\text{K}$
- Stal S320 GD: Stal konstrukcyjna powlekana metalicznie EN 10326
 

granica plastyczności	$f_y = 320 \text{ MPa}$
nośność na rozciąganie	$f_u = 390 \text{ MPa}$
moduł sprężystości	$E = 210 \text{ GPa}$
moduł sprężystości przy ścinaniu	$G = 81 \text{ GPa}$
współczynnik Poissona	$\nu = 0,3$
współczynnik rozszerzalności cieplnej liniowej	$\alpha = 12 \times 10^{-6}/\text{K}$
- Stal S350 GD: Stal konstrukcyjna powlekana metalicznie EN 10326
 

granica plastyczności	$f_y = 350 \text{ MPa}$
nośność na rozciąganie	$f_u = 420 \text{ MPa}$
moduł sprężystości	$E = 210 \text{ GPa}$
moduł sprężystości przy ścinaniu	$G = 81 \text{ GPa}$
współczynnik Poissona	$\nu = 0,3$

współczynnik rozszerzalności cieplnej liniowej

$$\alpha = 12 \times 10^{-6}/K$$

- Beton C25/30 wg PN-EN 1992-1-1:2008

Beton – wytrzymałość, moduł sprężystości i odkształcenia graniczne														
Wybierz klasę wytrzymałości betonu	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{ck,cube}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$f_{ct,0.05}$ [MPa]	$f_{ct,0.95}$ [MPa]	$E_{cm}$ [GPa]	$\epsilon_{c1}$ [%]	$\epsilon_{cu1}$ [%]	$\epsilon_{c2}$ [%]	$\epsilon_{cu2}$ [%]	$\sigma$	$\epsilon_{c3}$ [%]	$\epsilon_{cu}$ [%]
C25/30	25	30	33	2,6	1,8	3,3	31	2,1	3,5	2	3,5	2	1,75	3,5

#### 1.4. Dobór klasy wykonania EXC

a) klasa konsekwencji

Tablica B1 – Definicja klas konsekwencji

Klasa konsekwencji	Opis	Przykłady konstrukcji budowlanych i inżynierskich
CC3	Wysokie zagrożenie życia ludzkiego lub bardzo duże konsekwencje ekonomiczne, społeczne i środowiskowe	Widownie, budynki użyteczności publicznej których konsekwencje zniszczenia są wysokie
CC2	Przeciętne zagrożenie życia ludzkiego lub znaczne konsekwencje ekonomiczne, społeczne i środowiskowe	budynki mieszkalne i biurowe oraz budynki użyteczności publicznej których konsekwencje zniszczenia są przeciętne
CC1	Niskie zagrożenie życia ludzkiego lub małe lub nieznaczne konsekwencje społeczne, ekonomiczne i środowiskowe	budynki rolnicze, w których ludzie zazwyczaj nie przebywają oraz szklarnie

Załącznik B do normy EN 1990

Wybrano klasę konsekwencji CC2

b) kategoria użytkowania

Tablica B.1 – Zalecane kryteria kategorii użytkowania

Kategoria	Kryteria
SC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukcje i elementy projektowane na oddziaływania przeważająco statyczne, np. budynki</li> <li>Konstrukcje, elementy i połączenia projektowane na oddziaływania sejsmiczne w rejonach niskiej aktywności sejsmicznej, gdy wymagana jest niska klasa ciągliwości DCL*</li> <li>Konstrukcje i elementy projektowane na oddziaływania zmęczeniowe od dźwignic klasy <math>S_0^{**}</math></li> </ul>
SC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukcje i elementy projektowane na oddziaływania zmęczeniowe wg EN 1993. (np.: mosty drogowe i kolejowe, dźwignice klas od <math>S_1</math> do <math>S_9^{**}</math>, konstrukcje wrażliwe na drgania wywołane wiatrem, tłumem lub maszynami wirnikowymi)</li> <li>Konstrukcje, elementy i połączenia projektowane na oddziaływania sejsmiczne w rejonach średniej i wysokiej aktywności sejsmicznej, gdy wymagana jest średnia lub wysoka klasa ciągliwości DCM* lub DCH*</li> </ul>

\* DCL, DCM, DCH: klasy ciągliwości wg EN 1998-1  
\*\* Klasyfikacja oddziaływań zmęczeniowych od dźwignic – patrz EN 1991-3 i EN 13001-1.

EN 1090-2 § B.2.2.2

Wybrano kategorię użytkowania SC1

c) *kategoria produkcji*

**Tablica B.2 – Zalecane kryteria kategorii produkcji**

Kategoria	Kryteria
PC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy niespawane wykonywane ze stali dowolnego gatunku</li> <li>• Elementy spawane wykonywane ze stali gatunków niższych niż S355</li> </ul>
PC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy spawane wykonywane ze stali gatunku S355 i wyższych</li> <li>• Elementy kluczowe dla integralności konstrukcji scalane za pomocą spawania na terenie budowy</li> <li>• Elementy formowane na gorąco lub poddawane obróbce termicznej podczas wytwarzania</li> <li>• Elementy dźwigarów kratowych z rur okrągłych (CHS), które wymagają profilowania końców</li> </ul>

EN 1090-2 § B.2.2.3

stal S320GD →  $f_y = 320$  MPa

stal S235 →  $f_y = 235$  MPa

Wybrano kategorię produkcji PC1

d) *dobór klasy wykonania EXC*

**Tablica B.3 – Zalecane zależności przy ustalaniu klas wykonania**

Klasy konsekwencji		CC1		CC2		CC3	
Kategorie użytkowania		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Kategorie produkcji	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a</sup>	EXC3 <sup>a</sup>
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a</sup>	EXC4
<sup>a</sup> Klasa EXC4 ma zastosowanie do konstrukcji specjalnych w rozumieniu przepisów krajowych lub konstrukcji, których zniszczenie groziłoby ekstremalnymi konsekwencjami.							

EN 1090-2 § B.3

- Klasa konsekwencji: CC2
- Kategoria użytkowania: SC1
- Kategoria produkcji: PC1
- **KLASA WYKONANIA: EXC2**

## 1.5. Opis konstrukcji

### 1.5.1. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego.

#### a) Magazyn maszyn

- Kubatura: 1155,21 m<sup>3</sup>
- Zestawienie powierzchni użytkowej:
  - Magazyn maszyn 133,60 m<sup>2</sup>
  - Myjka 3,12 m<sup>2</sup>

Łącznie	136,72 m <sup>2</sup>
- Zestawienie powierzchni zabudowy:	168,00 m <sup>2</sup>
- Wysokość:	7,81 m
- Długość:	21,00 m
- Szerokość:	8,00 m
- Liczba kondygnacji:	1
- Kąt nachylenia dachu:	25,00°
- Inne dane niezbędne do stwierdzenia zgodności usytuowania obiektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej:	Dojazd pożarowy do budynku jest zapewniony

b) Chłodnia

- Kubatura:	296,58 m <sup>3</sup>
- Zestawienie powierzchni użytkowej:	
o Chłodnia	52,17 m <sup>2</sup>
Łącznie	52,17 m <sup>2</sup>
- Zestawienie powierzchni zabudowy:	57,12 m <sup>2</sup>
- Wysokość:	6,38 m
- Długość:	5,60 m
- Szerokość:	10,20 m
- Liczba kondygnacji:	1
- Kąt nachylenia dachu:	25,00°
- Inne dane niezbędne do stwierdzenia zgodności usytuowania obiektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej:	Dojazd pożarowy do budynku jest zapewniony

c) Suszarnia

- Kubatura:	1392,93 m <sup>3</sup>
- Zestawienie powierzchni zabudowy:	223,36 m <sup>2</sup>
- Wysokość:	8,00 m
- Długość:	27,92 m
- Szerokość:	8,00 m
- Liczba kondygnacji:	1
- Kąt nachylenia dachu:	23,60°
- Inne dane niezbędne do stwierdzenia zgodności usytuowania obiektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej:	Dojazd pożarowy do budynku jest zapewniony

Łącznie

- Kubatura:	2844,72 m <sup>3</sup>
- Zestawienie powierzchni zabudowy:	448,48 m <sup>2</sup>

– Wysokość:	8,00 m
– Długość:	27,92 m
– Szerokość:	29,00 m

### **1.5.2. Główna konstrukcja nośna**

#### **a) Magazyn maszyn**

Hala zaplanowana została, jako jednonawowa o dachu dwuspadowym. Wysokość użytkowa, wewnątrz do najniższego punktu dźwigara wynosi 5,02m. Górny poziom kalenicy wynosi 7,81m. Dźwigar dachowy zaprojektowano jako belka pełnościenna. Schemat poprzeczny hali składa się z słupów prefabrykowanych przegubowo połączonych z fundamentem i sztywno połączonych z ryglem dachowym. Usztywnienia przestrzenne w ścianach i dachu zastosowano klasyczne rozwiązanie stężeniami typu X z lin stalowych, poszycie dachu stanowi płyta warstwowa oparta na płatwiach. Sztywność całego układu zapewniają stężenia połaciowe typu X z lin stalowych.

#### **b) Chłodnia**

Hala zaplanowana została, jako jednonawowa o dachu dwuspadowym. Wysokość użytkowa, wewnątrz do najniższego punktu dźwigara wynosi 3,16m. Górny poziom kalenicy wynosi 6,38m. Dźwigar dachowy zaprojektowano jako belka pełnościenna. Schemat poprzeczny hali składa się z słupów prefabrykowanych przegubowo połączonych z fundamentem i sztywno połączonych z ryglem dachowym. Usztywnienia przestrzenne w ścianach i dachu zastosowano klasyczne rozwiązanie stężeniami typu X z lin stalowych, poszycie dachu stanowi płyta warstwowa oparta na płatwiach. Sztywność całego układu zapewniają stężenia połaciowe typu X z lin stalowych.

#### **c) Suszarnia**

Konstrukcja dachu zaplanowana została, jako belka jednoprzęsłowa, podparta przegubowo. Wysokość użytkowa, wewnątrz do najniższego punktu dźwigara wynosi 0,10m, największa wysokość wynosi 3,38m. Górny poziom kalenicy wynosi 8,00m. Dźwigar dachowy zaprojektowano jako belka pełnościenna. Usztywnienia przestrzenne w dachu zastosowano klasyczne rozwiązanie stężeniami typu X z lin stalowych, poszycie dachu stanowi płyta warstwowa oparta na płatwiach.

### **1.5.3. Fundamenty**

Fundamenty należy wykonać na warstwie podbetonu klasy C8/10 grubości min. 10 cm. W fundamentach należy osadzić elementy uziemienia budynku, zgodnie z projektem branży elektrycznej, jeżeli taki został opracowany. Posadowienie budynku należy wykonać na gruncie nośnym. Przyjęto posadowienie na poziomie – 1,00 m poniżej poziomu posadzki budynku. Fundamenty należy wykonać z betonu C25/30, zbrojonego stalą A-III, A-I.

### **1.5.4. Ściany fundamentowe**

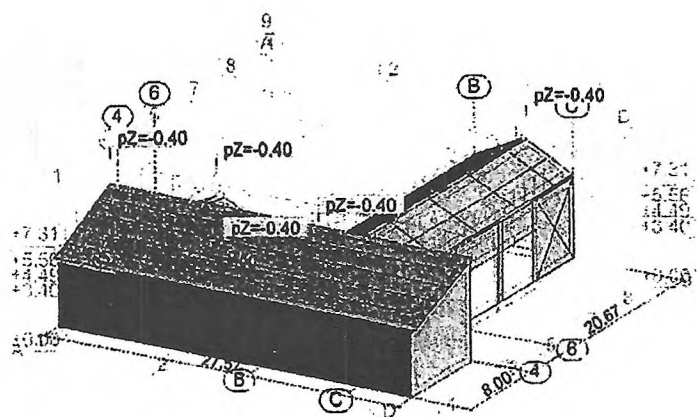
Ściany fundamentowe zaprojektowano, jako żelbetowe grubości 200 mm. Oparte na stopach fundamentowych. Elementy należy wykonać z betonu klasy min C16/20.





### 1.6.3. Obciążenie od instalacji podwieszonych i panelami fotowoltaicznymi

–  $q=0,40 \text{ kN/m}^2$



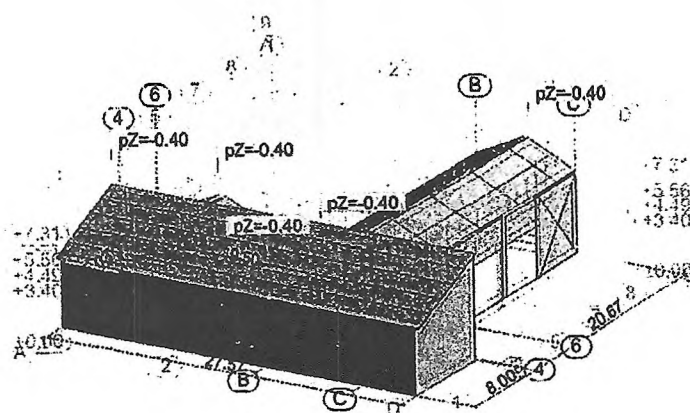
z  
y  
x

Przypadki: 3 (Instalacje + Pv)  $\text{kPa}$

### 1.6.4. Obciążenie użytkowe dachu

Kategoria H - dachy bez dostępu z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw

$q=0,40 \text{ kN/m}^2$



z  
y  
x

Przypadki: 4 (EKSP1)  $\text{kPa}$

### 1.6.5. Obciążenie śniegiem

- Lokalizacja: Damnica
- Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu
- Współczynnik kształtu dachu
- Współczynnik ekspozycji

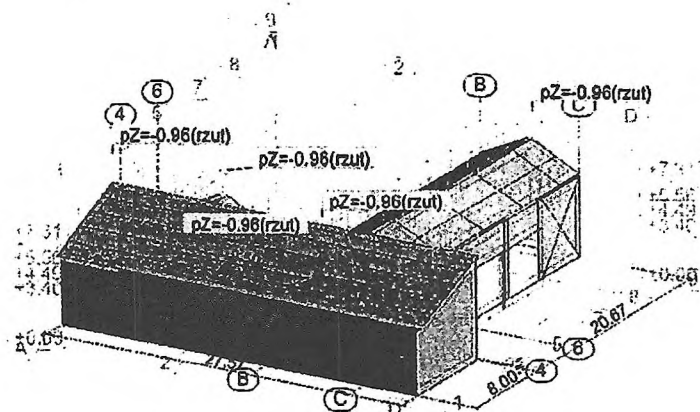
Strefa III, teren normalny

$s_k=1,20 \text{ kN/m}^2$

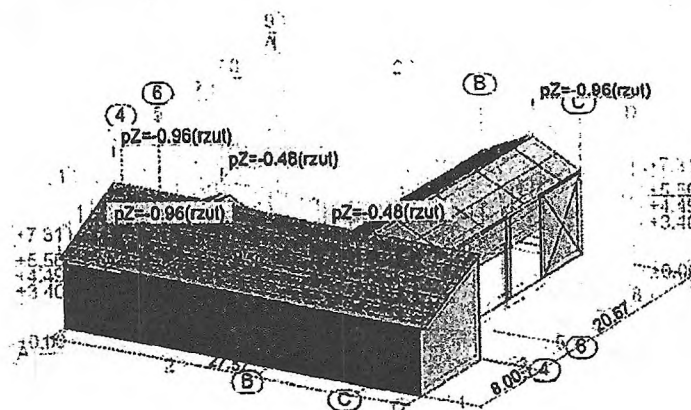
$\mu_i=0.80$

$C_e=1.0$

- Współczynnik termiczny  $C_t=1.0$
- Oddziaływanie śniegu (warunki normalne)  $s = \mu_i C_e C_t s_k = 0,96 \frac{kN}{m^2}$
- Oddziaływanie śniegu (obciążenie nierównomierne)  $s = \mu_i C_e C_t s_k = 0,48 \frac{kN}{m^2}$



Przypadki: 5 (SN1)



Przypadki: 6 (SN2)

#### 1.6.6. Obciążenie wiatrem budynku

- Bazowa prędkość wiatru: II strefa, < 300m n.p.m.
- Lokalizacja: Damnica  $C_{season}=1.0$
- Współczynnik sezonowy  $v_{b,0}=26 \text{ m/s}$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru  $c_{dir}=1.0$
- Współczynnik kierunkowy wiatru



Bazowa prędkość wiatru

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 26 = 26 \frac{m}{s}$$

– Bazowa wartość ciśnienia prędkości wiatru

$$q_b = 0.5 \cdot \rho \cdot v_{b,0}^2 = 0.5 \times 1.25 \times 26^2 = 420 \text{ Pa} = 0.42 \text{ kPa}$$

– Wysokość odniesienia

$$z_e = h = 8.00 \text{ m}$$

– Kategoria terenu

Kategoria terenu III (tereny podmiejskie)

– Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z) = C_e(z) \cdot q_b$$

$$C_e(z) = 1.9 \times (z/10)^{0.26} = 1.9 \times (8.00/10)^{0.26} = 1.79$$

$$q_p(z) = 1.79 \times 0.420 = 0.75 \text{ kPa}$$

Obciążenie na dachach (kPa)



Przypadek 1

Przypadek 1 (Symulacja obciążenia wiatrem V = 26 m/s (7 m/s))

Obciążenie na ścianach (kPa)



Przypadek 2

Przypadek 2 (Symulacja obciążenia wiatrem V = 26 m/s (7 m/s))

Obciążenie na ścianach (kPa)



Przypadek 3

Przypadek 3 (Symulacja obciążenia wiatrem V = 26 m/s (7 m/s))

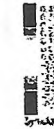
Obciążenie na dachach (kPa)



Przypadek 4

Przypadek 4 (Symulacja obciążenia wiatrem V = 26 m/s (7 m/s))

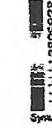
Obciążenie na dachach (kPa)



Przypadek 5

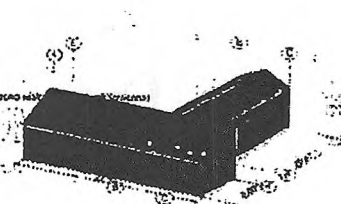
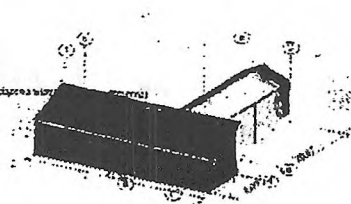
Przypadek 5 (Symulacja obciążenia wiatrem V = 26 m/s (7 m/s))

Obciążenie na ścianach (kPa)



Przypadek 6

Przypadek 6 (Symulacja obciążenia wiatrem V = 26 m/s (7 m/s))

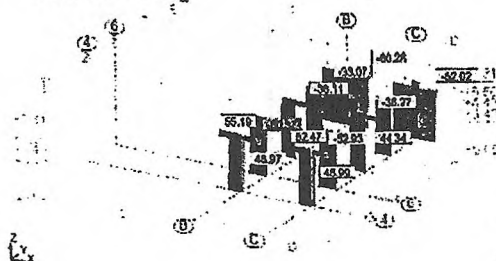


13. (1)  $\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2}$  (2)  $\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2}$

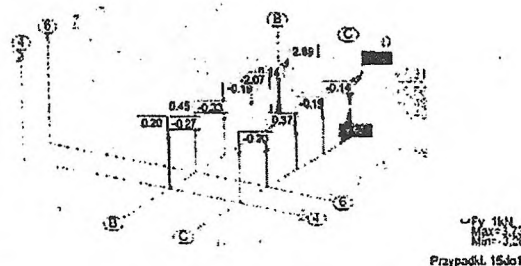
12/1/1964 12:15 PM 12/1/1964 12:15 PM 12/1/1964 12:15 PM

### 1.1. Ekstremalne reakcje podporowe

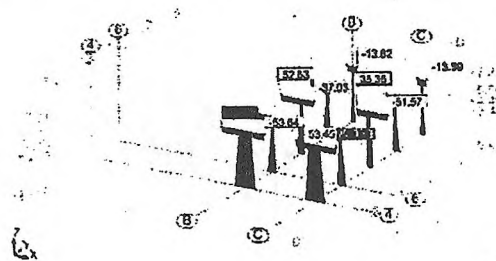
### 1.2.1. Słup



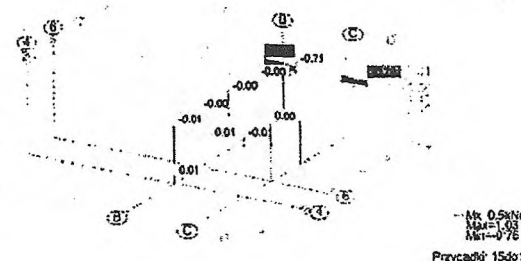
$\forall Fx + c \quad Fx - 1 \quad 10k$   
 $\text{Max} = 74.45$   
 $\text{Min} = 60.37$   
 Przypadek 15da17



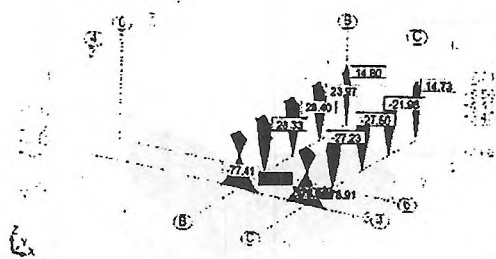
$\omega_{Fy} = 1 \text{ kHz}$   
 $\text{Max} = 3.72$   
 $\text{Min} = 3.20$   
 Przypadek 15 do 17



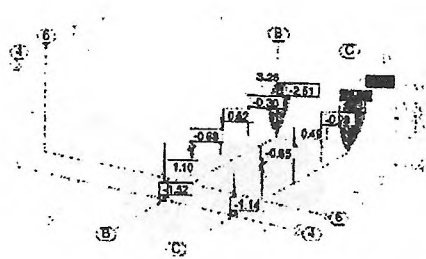
Przypadek: 15dol



$\mu = 0.5 \text{ km}$   
 $\mu_{\text{max}} = 1.03$   
 $\mu_{\text{min}} = 0.76$   
 Przypadek 15 do 17

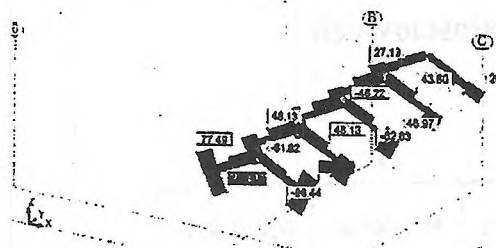


Wz 20kN/m  
Max=21.75  
Min=16.04  
Przypadek: 15do17

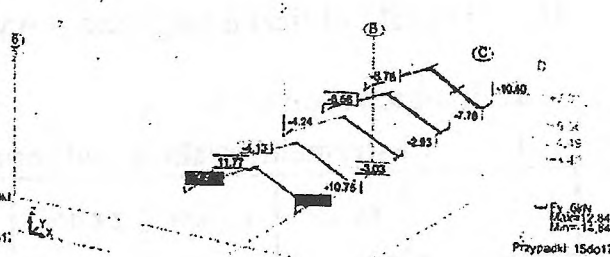


Mz 10kN/m  
Max=4.89  
Min=-2.53  
Przypadek: 15do17

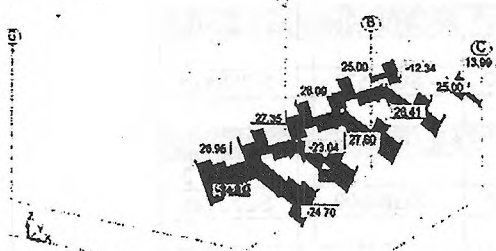
## 1.2.2. Rygiel dachowy



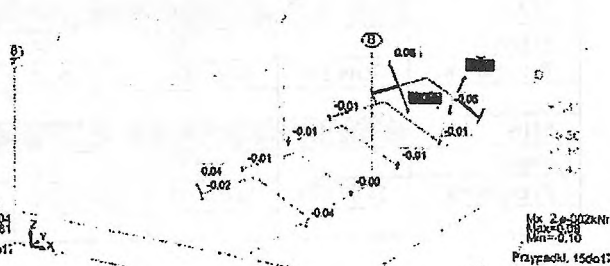
Wz 20kN/m  
Max=48.13  
Min=-48.44  
Przypadek: 15do17



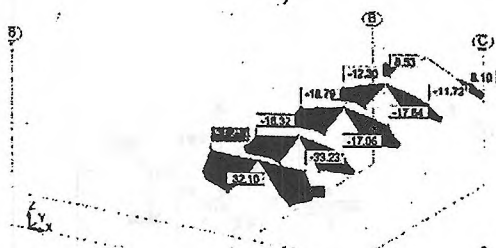
My 20kN/m  
Max=3.78  
Min=-10.76  
Przypadek: 15do17



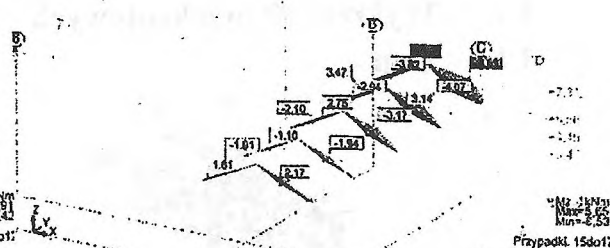
Wz 10kN/m  
Max=28.00  
Min=-24.70  
Przypadek: 15do17



My 20kN/m  
Max=0.06  
Min=-0.02  
Przypadek: 15do17

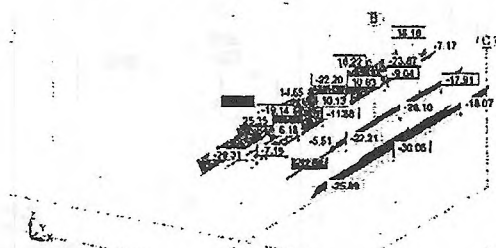


Wz 10kN/m  
Max=12.30  
Min=-32.10  
Przypadek: 15do17

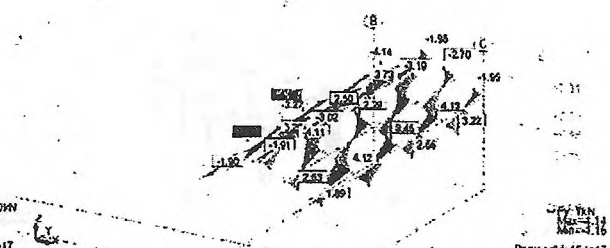


My 10kN/m  
Max=3.47  
Min=-3.17  
Przypadek: 15do17

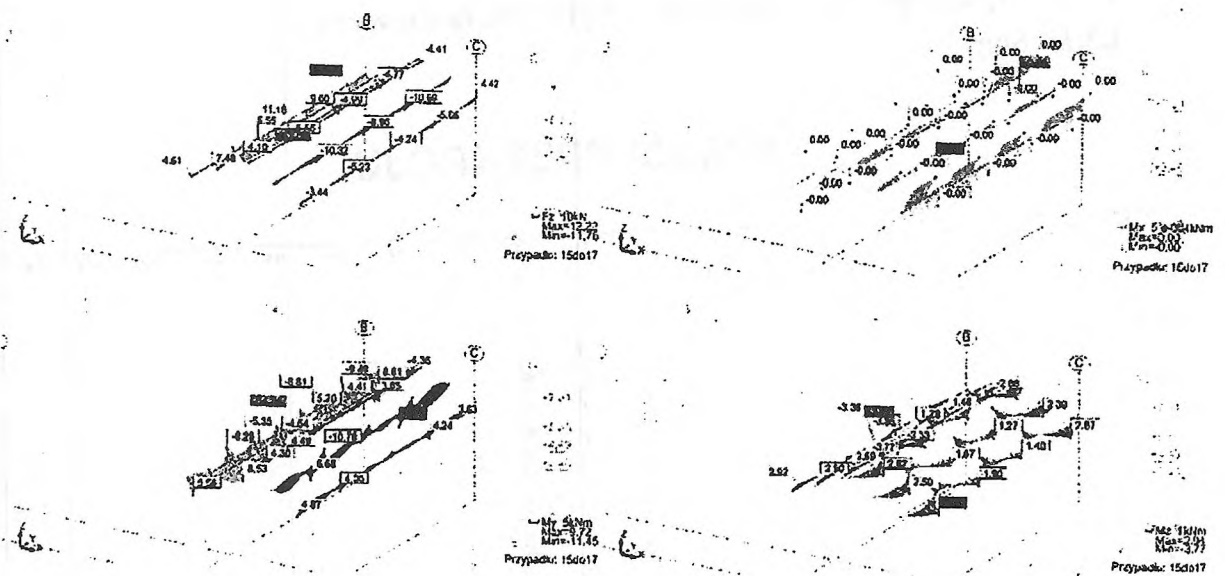
## 1.2.3. Płatew



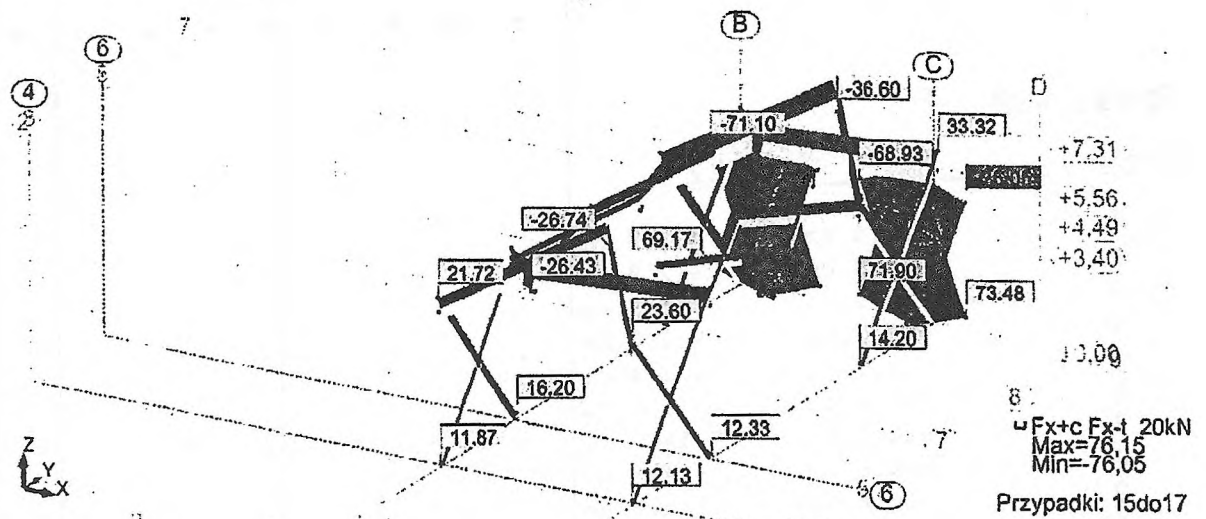
Wz 20kN/m  
Max=16.23  
Min=-35.86  
Przypadek: 15do17



My 20kN/m  
Max=4.12  
Min=-4.12  
Przypadek: 15do17



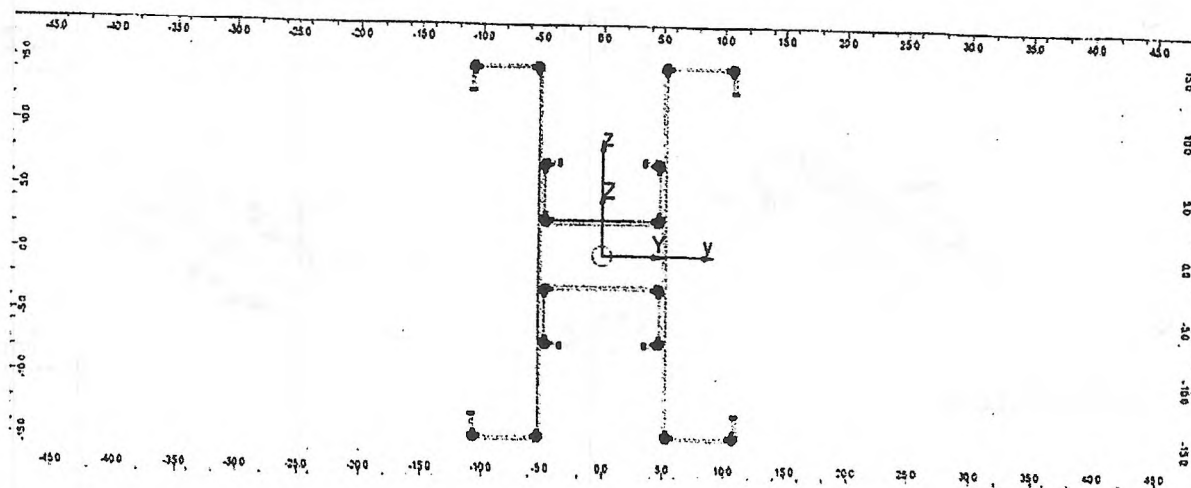
## 1.2.4. Stężenia



### 1.3. Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych

#### 1.3.1. Słup

## ANALIZA PRZĘKROJU



### Opis geometrii

Punkt nr	Y	Z
1	-11.0 cm	-14.6 cm
2	-11.0 cm	-12.9 cm
3	-10.7 cm	-12.9 cm
4	-10.7 cm	-14.3 cm
5	-10.7 cm	-14.4 cm
6	-10.7 cm	-14.4 cm
7	-10.6 cm	-14.5 cm
8	-10.6 cm	-14.6 cm
9	-10.6 cm	-14.6 cm
10	-10.5 cm	-14.6 cm
11	-10.4 cm	-14.7 cm
12	-10.4 cm	-14.7 cm
13	-10.3 cm	-14.7 cm
14	-5.7 cm	-14.7 cm
15	-5.6 cm	-14.7 cm
16	-5.6 cm	-14.7 cm
17	-5.5 cm	-14.6 cm
18	-5.4 cm	-14.6 cm
19	-5.4 cm	-14.6 cm
20	-5.4 cm	-14.5 cm
21	-5.3 cm	-14.4 cm
22	-5.3 cm	-14.4 cm
23	-5.3 cm	-14.3 cm
24	-5.3 cm	14.3 cm
25	-5.3 cm	14.4 cm
26	-5.3 cm	14.4 cm
27	-5.4 cm	14.5 cm
28	-5.4 cm	14.6 cm
29	-5.4 cm	14.6 cm
30	-5.5 cm	14.6 cm

31	-5.6 cm	14.7 cm
32	-5.6 cm	14.7 cm
33	-5.7 cm	14.7 cm
34	-10.3 cm	14.7 cm
35	-10.4 cm	14.7 cm
36	-10.4 cm	14.7 cm
37	-10.5 cm	14.6 cm
38	-10.6 cm	14.6 cm
39	-10.6 cm	14.6 cm
40	-10.6 cm	14.5 cm
41	-10.7 cm	14.4 cm
42	-10.7 cm	14.4 cm
43	-10.7 cm	14.3 cm
44	-10.7 cm	12.9 cm
45	-11.0 cm	12.9 cm
46	-11.0 cm	14.6 cm
47	-11.0 cm	14.7 cm
48	-11.0 cm	14.7 cm
49	-10.9 cm	14.8 cm
50	-10.9 cm	14.9 cm
51	-10.9 cm	14.9 cm
52	-10.8 cm	14.9 cm
53	-10.7 cm	15.0 cm
54	-10.7 cm	15.0 cm
55	-10.6 cm	15.0 cm
56	-5.4 cm	15.0 cm
57	-5.3 cm	15.0 cm
58	-5.3 cm	15.0 cm
59	-5.2 cm	14.9 cm
60	-5.1 cm	14.9 cm
61	-5.1 cm	14.9 cm
62	-5.1 cm	14.8 cm
63	-5.0 cm	14.7 cm
64	-5.0 cm	14.7 cm
65	-5.0 cm	14.6 cm
66	-5.0 cm	7.0 cm
67	-5.0 cm	7.1 cm
68	-5.0 cm	7.2 cm
69	-4.9 cm	7.2 cm
70	-4.9 cm	7.3 cm
71	-4.8 cm	7.4 cm
72	-4.8 cm	7.4 cm
73	-4.7 cm	7.5 cm
74	-4.6 cm	7.5 cm
75	-4.5 cm	7.5 cm
76	-3.5 cm	7.5 cm
77	-3.5 cm	7.2 cm
78	-4.2 cm	7.2 cm
79	-4.3 cm	7.2 cm
80	-4.4 cm	7.2 cm
81	-4.5 cm	7.1 cm
82	-4.5 cm	7.1 cm
83	-4.6 cm	7.0 cm
84	-4.6 cm	7.0 cm
85	-4.7 cm	6.9 cm
86	-4.7 cm	6.8 cm

87	-4.7 cm	6.7 cm
88	-4.7 cm	3.3 cm
89	-4.7 cm	3.2 cm
90	-4.7 cm	3.1 cm
91	-4.6 cm	3.0 cm
92	-4.6 cm	3.0 cm
93	-4.5 cm	2.9 cm
94	-4.5 cm	2.9 cm
95	-4.4 cm	2.8 cm
96	-4.3 cm	2.8 cm
97	-4.2 cm	2.8 cm
98	4.2 cm	2.8 cm
99	4.3 cm	2.8 cm
100	4.4 cm	2.8 cm
101	4.5 cm	2.9 cm
102	4.5 cm	2.9 cm
103	4.6 cm	3.0 cm
104	4.6 cm	3.0 cm
105	4.7 cm	3.1 cm
106	4.7 cm	3.2 cm
107	4.7 cm	3.3 cm
108	4.7 cm	6.7 cm
109	4.7 cm	6.8 cm
110	4.7 cm	6.9 cm
111	4.6 cm	7.0 cm
112	4.6 cm	7.0 cm
113	4.5 cm	7.1 cm
114	4.5 cm	7.1 cm
115	4.4 cm	7.2 cm
116	4.3 cm	7.2 cm
117	4.2 cm	7.2 cm
118	3.5 cm	7.2 cm
119	3.5 cm	7.5 cm
120	4.5 cm	7.5 cm
121	4.6 cm	7.5 cm
122	4.7 cm	7.5 cm
123	4.8 cm	7.4 cm
124	4.8 cm	7.4 cm
125	4.9 cm	7.3 cm
126	4.9 cm	7.2 cm
127	5.0 cm	7.2 cm
128	5.0 cm	7.1 cm
129	5.0 cm	7.0 cm
130	5.0 cm	14.6 cm
131	5.0 cm	14.7 cm
132	5.0 cm	14.7 cm
133	5.1 cm	14.8 cm
134	5.1 cm	14.9 cm
135	5.1 cm	14.9 cm
136	5.2 cm	14.9 cm
137	5.3 cm	15.0 cm
138	5.3 cm	15.0 cm
139	5.4 cm	15.0 cm
140	10.6 cm	15.0 cm
141	10.7 cm	15.0 cm
142	10.7 cm	15.0 cm

143	10.8 cm	14.9 cm
144	10.9 cm	14.9 cm
145	10.9 cm	14.9 cm
146	10.9 cm	14.8 cm
147	11.0 cm	14.7 cm
148	11.0 cm	14.7 cm
149	11.0 cm	14.6 cm
150	11.0 cm	12.9 cm
151	10.7 cm	12.9 cm
152	10.7 cm	14.3 cm
153	10.7 cm	14.4 cm
154	10.7 cm	14.4 cm
155	10.6 cm	14.5 cm
156	10.6 cm	14.6 cm
157	10.6 cm	14.6 cm
158	10.5 cm	14.6 cm
159	10.4 cm	14.7 cm
160	10.4 cm	14.7 cm
161	10.3 cm	14.7 cm
162	5.7 cm	14.7 cm
163	5.6 cm	14.7 cm
164	5.6 cm	14.7 cm
165	5.5 cm	14.6 cm
166	5.4 cm	14.6 cm
167	5.4 cm	14.6 cm
168	5.4 cm	14.5 cm
169	5.3 cm	14.4 cm
170	5.3 cm	14.4 cm
171	5.3 cm	14.3 cm
172	5.3 cm	-14.3 cm
173	5.3 cm	-14.4 cm
174	5.3 cm	-14.4 cm
175	5.4 cm	-14.5 cm
176	5.4 cm	-14.6 cm
177	5.4 cm	-14.6 cm
178	5.5 cm	-14.6 cm
179	5.6 cm	-14.7 cm
180	5.6 cm	-14.7 cm
181	5.7 cm	-14.7 cm
182	10.3 cm	-14.7 cm
183	10.4 cm	-14.7 cm
184	10.4 cm	-14.7 cm
185	10.5 cm	-14.6 cm
186	10.6 cm	-14.6 cm
187	10.6 cm	-14.6 cm
188	10.6 cm	-14.5 cm
189	10.7 cm	-14.4 cm
190	10.7 cm	-14.4 cm
191	10.7 cm	-14.3 cm
192	10.7 cm	-12.9 cm
193	11.0 cm	-12.9 cm
194	11.0 cm	-14.6 cm
195	11.0 cm	-14.7 cm
196	11.0 cm	-14.7 cm
197	10.9 cm	-14.8 cm
198	10.9 cm	-14.9 cm



199	10.9 cm	-14.9 cm
200	10.8 cm	-14.9 cm
201	10.7 cm	-15.0 cm
202	10.7 cm	-15.0 cm
203	10.6 cm	-15.0 cm
204	5.4 cm	-15.0 cm
205	5.3 cm	-15.0 cm
206	5.3 cm	-15.0 cm
207	5.2 cm	-14.9 cm
208	5.1 cm	-14.9 cm
209	5.1 cm	-14.9 cm
210	5.1 cm	-14.8 cm
211	5.0 cm	-14.7 cm
212	5.0 cm	-14.7 cm
213	5.0 cm	-14.6 cm
214	5.0 cm	-7.0 cm
215	5.0 cm	-7.1 cm
216	5.0 cm	-7.2 cm
217	4.9 cm	-7.2 cm
218	4.9 cm	-7.3 cm
219	4.8 cm	-7.4 cm
220	4.8 cm	-7.4 cm
221	4.7 cm	-7.5 cm
222	4.6 cm	-7.5 cm
223	4.5 cm	-7.5 cm
224	3.5 cm	-7.5 cm
225	3.5 cm	-7.2 cm
226	4.2 cm	-7.2 cm
227	4.3 cm	-7.2 cm
228	4.4 cm	-7.2 cm
229	4.5 cm	-7.1 cm
230	4.5 cm	-7.1 cm
231	4.6 cm	-7.0 cm
232	4.6 cm	-7.0 cm
233	4.7 cm	-6.9 cm
234	4.7 cm	-6.8 cm
235	4.7 cm	-6.7 cm
236	4.7 cm	-3.3 cm
237	4.7 cm	-3.2 cm
238	4.7 cm	-3.1 cm
239	4.6 cm	-3.0 cm
240	4.6 cm	-3.0 cm
241	4.5 cm	-2.9 cm
242	4.5 cm	-2.9 cm
243	4.4 cm	-2.8 cm
244	4.3 cm	-2.8 cm
245	4.2 cm	-2.8 cm
246	-4.2 cm	-2.8 cm
247	-4.3 cm	-2.8 cm
248	-4.4 cm	-2.8 cm
249	-4.5 cm	-2.9 cm
250	-4.5 cm	-2.9 cm
251	-4.6 cm	-3.0 cm
252	-4.6 cm	-3.0 cm
253	-4.7 cm	-3.1 cm
254	-4.7 cm	-3.2 cm

255	-4.7 cm	-3.3 cm
256	-4.7 cm	-6.7 cm
257	-4.7 cm	-6.8 cm
258	-4.7 cm	-6.9 cm
259	-4.6 cm	-7.0 cm
260	-4.6 cm	-7.0 cm
261	-4.5 cm	-7.1 cm
262	-4.5 cm	-7.1 cm
263	-4.4 cm	-7.2 cm
264	-4.3 cm	-7.2 cm
265	-4.2 cm	-7.2 cm
266	-3.5 cm	-7.2 cm
267	-3.5 cm	-7.5 cm
268	-4.5 cm	-7.5 cm
269	-4.6 cm	-7.5 cm
270	-4.7 cm	-7.5 cm
271	-4.8 cm	-7.4 cm
272	-4.8 cm	-7.4 cm
273	-4.9 cm	-7.3 cm
274	-4.9 cm	-7.2 cm
275	-5.0 cm	-7.2 cm
276	-5.0 cm	-7.1 cm
277	-5.0 cm	-7.0 cm
278	-5.0 cm	-14.6 cm
279	-5.0 cm	-14.7 cm
280	-5.0 cm	-14.7 cm
281	-5.1 cm	-14.8 cm
282	-5.1 cm	-14.9 cm
283	-5.1 cm	-14.9 cm
284	-5.2 cm	-14.9 cm
285	-5.3 cm	-15.0 cm
286	-5.3 cm	-15.0 cm
287	-5.4 cm	-15.0 cm
288	-10.6 cm	-15.0 cm
289	-10.7 cm	-15.0 cm
290	-10.7 cm	-15.0 cm
291	-10.8 cm	-14.9 cm
292	-10.9 cm	-14.9 cm
293	-10.9 cm	-14.9 cm
294	-10.9 cm	-14.8 cm
295	-11.0 cm	-14.7 cm
296	-11.0 cm	-14.7 cm
297	-11.0 cm	-14.6 cm
298	-5.0 cm	3.0 cm
299	-5.0 cm	2.9 cm
300	-5.0 cm	2.8 cm
301	-4.9 cm	2.8 cm
302	-4.9 cm	2.7 cm
303	-4.8 cm	2.6 cm
304	-4.8 cm	2.6 cm
305	-4.7 cm	2.5 cm
306	-4.6 cm	2.5 cm
307	-4.5 cm	2.5 cm
308	4.5 cm	2.5 cm
309	4.6 cm	2.5 cm
310	4.7 cm	2.5 cm

311	4.8 cm	2.6 cm
312	4.8 cm	2.6 cm
313	4.9 cm	2.7 cm
314	4.9 cm	2.8 cm
315	5.0 cm	2.8 cm
316	5.0 cm	2.9 cm
317	5.0 cm	3.0 cm
318	5.0 cm	-3.0 cm
319	5.0 cm	-2.9 cm
320	5.0 cm	-2.8 cm
321	4.9 cm	-2.8 cm
322	4.9 cm	-2.7 cm
323	4.8 cm	-2.6 cm
324	4.8 cm	-2.6 cm
325	4.7 cm	-2.5 cm
326	4.6 cm	-2.5 cm
327	4.5 cm	-2.5 cm
328	-4.5 cm	-2.5 cm
329	-4.6 cm	-2.5 cm
330	-4.7 cm	-2.5 cm
331	-4.8 cm	-2.6 cm
332	-4.8 cm	-2.6 cm
333	-4.9 cm	-2.7 cm
334	-4.9 cm	-2.8 cm
335	-5.0 cm	-2.8 cm
336	-5.0 cm	-2.9 cm
337	-5.0 cm	-3.0 cm
338	-5.0 cm	3.0 cm

### Rezultaty generalne

Powierzchnia

$$A = 40.08 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości

$$Y_c = 0.0 \text{ cm}$$

$$Z_c = 0.0 \text{ cm}$$

Obwód

$$S = 198.3 \text{ cm}$$

Materiał bazowy

S320GD

$$E = 210000.00 \text{ MPa}$$

$$\rho_0 = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$C_J = 31.47 \text{ kG/m}$$

### Układ osi głównych

Kąt

$$\alpha = 0.0 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_x = 120.00 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 3547.25 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 1410.07 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_y = 9.4 \text{ cm}$$

$$i_z = 5.9 \text{ cm}$$

Współczynniki sztywności ścinania

$$A_y = 11.58 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 22.66 \text{ cm}^2$$

**Wskaźniki wytrzymałości na zginanie**

$$W_{ely} = 236.48 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 128.19 \text{ cm}^3$$

**Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie**

$$W_y = 7.69 \text{ cm}^2$$

$$W_z = 13.23 \text{ cm}^2$$

**Plastyczne wskaźniki wytrzymałości**

$$W_{ply} = 322.70 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz} = 219.28 \text{ cm}^3$$

**Ekstremalne odległości**

$$V_y = 11.0 \text{ cm}$$

$$V_{py} = 11.0 \text{ cm}$$

$$V_z = 15.0 \text{ cm}$$

$$V_{pz} = 15.0 \text{ cm}$$

**Układ osi centralnych****Momenty bezwładności**

$$I_{yc} = 3547.25 \text{ cm}^4$$

$$I_{zc} = 1410.07 \text{ cm}^4$$

$$I_{yczc} = 0.00 \text{ cm}^4$$

**Promienie bezwładności**

$$i_{yc} = 9.4 \text{ cm}$$

$$i_{zc} = 5.9 \text{ cm}$$

**Ekstremalne odległości**

$$V_{yc} = 11.0 \text{ cm}$$

$$V_{pyc} = 11.0 \text{ cm}$$

$$V_{zc} = 15.0 \text{ cm}$$

$$V_{pzc} = 15.0 \text{ cm}$$

**Układ dowolny****Położenie układu**

$$y_{c'} = 0.0 \text{ cm}$$

$$z_{c'} = 0.0 \text{ cm}$$

$$\text{Kąt} = 0.0 \text{ Deg}$$

**Momenty bezwładności**

$$I_{y'} = 3547.25 \text{ cm}^4$$

$$I_{z'} = 1410.07 \text{ cm}^4$$

$$I_{y'z'} = 0.00 \text{ cm}^4$$

**Promienie bezwładności**

$$i_{y'} = 9.4 \text{ cm}$$

$$i_{z'} = 5.9 \text{ cm}$$

**Momenty statyczne**

$$S_{y'} = -0.00 \text{ cm}^3$$

$$S_{z'} = 0.00 \text{ cm}^3$$

**Ekstremalne odległości**

$$V_{y'} = 11.0 \text{ cm}$$

$$V_{py'} = 11.0 \text{ cm}$$

$$V_{z'} = 15.0 \text{ cm}$$

$$V_{pz'} = 15.0 \text{ cm}$$

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 14 Słup c\_14  
5.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.90 L =$

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 15 SGN /713/  $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90$

**MATERIAŁ:**

S320 GD  $f_y = 320.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZEKROJU:** słup 300x60x3

$h=300.0 \text{ mm}$

$gM0=1.00$

$gM1=1.00$

$b=220.0 \text{ mm}$

$A_y=11.56 \text{ cm}^2$

$A_z=22.66 \text{ cm}^2$

$A_x=40.08 \text{ cm}^2$

$t_w=0.0 \text{ mm}$

$I_y=3547.25 \text{ cm}^4$

$I_z=1410.07 \text{ cm}^4$

$I_x=87.95 \text{ cm}^4$

$t_f=0.0 \text{ mm}$

$W_{ely}=236.48 \text{ cm}^3$

$W_{elz}=128.19 \text{ cm}^3$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{Ed} = 42.37 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = -38.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} = 0.16 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,Ed} = 0.28 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 1282.56 \text{ kN}$

$M_{y,Ed,max} = -38.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed,max} = 0.58 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\tau_{y,max,Ed} = 0.24 \text{ MPa}$

$N_{b,Rd} = 1261.81 \text{ kN}$

$M_{y,c,Rd} = 75.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,c,Rd} = 41.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{z,Ed} = -3.60 \text{ kN}$

$\tau_{z,max,Ed} = -1.59 \text{ MPa}$

**KLASA PRZEKROJU = 3**



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y:

$L_y = 5.56 \text{ m}$

$\lambda_{m,y} = 0.20$

$L_{cr,y} = 1.50 \text{ m}$

$\chi_y = 1.00$

$\lambda_{m,y} = 15.94$

$\eta_{yy} = 0.90$



względem osi z:

$L_z = 5.56 \text{ m}$

$\lambda_{m,z} = 0.31$

$L_{cr,z} = 1.50 \text{ m}$

$\chi_z = 0.98$

$\lambda_{m,z} = 25.29$

$\eta_{yz} = 0.91$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

*Kontrola wytrzymałości przekroju:*

$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.55 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$

$\tau_{y,max,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(4))$

$\tau_{z,max,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6.(4))$

*Kontrola stateczności globalnej pręta:*

$\lambda_{m,y} = 15.94 < \lambda_{m,max} = 210.00$

$\lambda_{m,z} = 25.29 < \lambda_{m,max} = 210.00$  STABILNY

$N_{Ed}/(\chi_y \cdot N_{Rk}/gM1) + \eta_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + \eta_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.51 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

$N_{Ed}/(\chi_z \cdot N_{Rk}/gM1) + \eta_{yz} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + \eta_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.41 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

**Profil poprawny !!!**

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 40 Słup c\_40

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA:

## PARAMETRY PRZEKROJU: słup 300x60x3

ht=300.0 mm

bf=220.0 mm

ca=0.0 mm

es=0.0 mm

Ay=11.56 cm<sup>2</sup>

Iy=3547.25 cm<sup>4</sup>

Wey=236.48 cm<sup>3</sup>

Az=22.66 cm<sup>2</sup>

Iz=1410.07 cm<sup>4</sup>

Welz=128.19 cm<sup>3</sup>

Ax=40.08 cm<sup>2</sup>

Ix=87.95 cm<sup>4</sup>

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY): Nie analizowano



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 3.7 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 3.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 18 SGU /43/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 6\*0.50 + 11\*1.00

$v_y = 0.5 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 3.7 \text{ cm}$

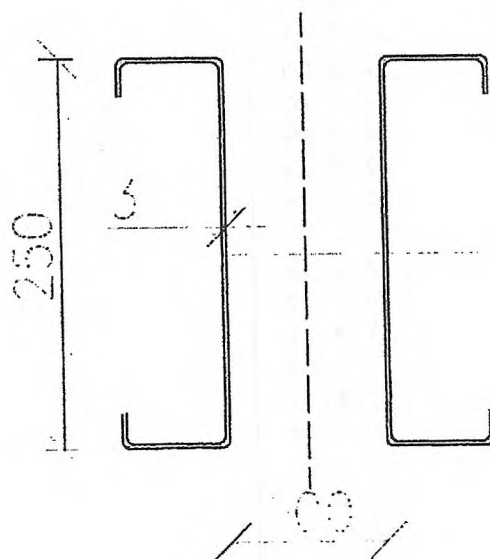
Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 18 SGU /43/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 6\*0.50 + 11\*1.00

Profil poprawny !!!

## 1.3.2. Rygiel dachowy

## ANALIZA PRZEKROJU



**Opis geometrii**

Punkt nr	Y	Z
1	-11.0 cm	-12.0 cm
2	-11.0 cm	-10.1 cm
3	-10.7 cm	-10.1 cm
4	-10.7 cm	-11.7 cm
5	-10.7 cm	-11.8 cm
6	-10.7 cm	-11.9 cm
7	-10.6 cm	-11.9 cm
8	-10.6 cm	-12.0 cm
9	-10.5 cm	-12.1 cm
10	-10.4 cm	-12.1 cm
11	-10.4 cm	-12.2 cm
12	-10.3 cm	-12.2 cm
13	-10.2 cm	-12.2 cm
14	-5.8 cm	-12.2 cm
15	-5.7 cm	-12.2 cm
16	-5.6 cm	-12.2 cm
17	-5.5 cm	-12.1 cm
18	-5.5 cm	-12.1 cm
19	-5.4 cm	-12.0 cm
20	-5.4 cm	-11.9 cm
21	-5.3 cm	-11.9 cm
22	-5.3 cm	-11.8 cm
23	-5.3 cm	-11.7 cm
24	-5.3 cm	11.7 cm
25	-5.3 cm	11.8 cm
26	-5.3 cm	11.9 cm
27	-5.4 cm	11.9 cm
28	-5.4 cm	12.0 cm
29	-5.5 cm	12.1 cm
30	-5.5 cm	12.1 cm
31	-5.6 cm	12.2 cm
32	-5.7 cm	12.2 cm
33	-5.8 cm	12.2 cm
34	-10.2 cm	12.2 cm
35	-10.3 cm	12.2 cm
36	-10.4 cm	12.2 cm
37	-10.4 cm	12.1 cm
38	-10.5 cm	12.1 cm
39	-10.6 cm	12.0 cm
40	-10.6 cm	11.9 cm
41	-10.7 cm	11.9 cm
42	-10.7 cm	11.8 cm
43	-10.7 cm	11.7 cm
44	-10.7 cm	10.1 cm
45	-11.0 cm	10.1 cm
46	-11.0 cm	12.0 cm
47	-11.0 cm	12.1 cm
48	-11.0 cm	12.2 cm
49	-10.9 cm	12.2 cm
50	-10.9 cm	12.3 cm
51	-10.8 cm	12.4 cm
52	-10.8 cm	12.4 cm

53	-10.7 cm	12.5 cm
54	-10.6 cm	12.5 cm
55	-10.5 cm	12.5 cm
56	-5.5 cm	12.5 cm
57	-5.4 cm	12.5 cm
58	-5.3 cm	12.5 cm
59	-5.2 cm	12.4 cm
60	-5.2 cm	12.4 cm
61	-5.1 cm	12.3 cm
62	-5.1 cm	12.2 cm
63	-5.0 cm	12.2 cm
64	-5.0 cm	12.1 cm
65	-5.0 cm	12.0 cm
66	-5.0 cm	-12.0 cm
67	-5.0 cm	-12.1 cm
68	-5.0 cm	-12.2 cm
69	-5.1 cm	-12.2 cm
70	-5.1 cm	-12.3 cm
71	-5.2 cm	-12.4 cm
72	-5.2 cm	-12.4 cm
73	-5.3 cm	-12.5 cm
74	-5.4 cm	-12.5 cm
75	-5.5 cm	-12.5 cm
76	-10.5 cm	-12.5 cm
77	-10.6 cm	-12.5 cm
78	-10.7 cm	-12.5 cm
79	-10.8 cm	-12.4 cm
80	-10.8 cm	-12.4 cm
81	-10.9 cm	-12.3 cm
82	-10.9 cm	-12.2 cm
83	-11.0 cm	-12.2 cm
84	-11.0 cm	-12.1 cm
85	-11.0 cm	-12.0 cm
86	5.0 cm	-12.0 cm
87	5.0 cm	12.0 cm
88	5.0 cm	12.1 cm
89	5.0 cm	12.2 cm
90	5.1 cm	12.2 cm
91	5.1 cm	12.3 cm
92	5.2 cm	12.4 cm
93	5.2 cm	12.4 cm
94	5.3 cm	12.5 cm
95	5.4 cm	12.5 cm
96	5.5 cm	12.5 cm
97	10.5 cm	12.5 cm
98	10.6 cm	12.5 cm
99	10.7 cm	12.5 cm
100	10.8 cm	12.4 cm
101	10.8 cm	12.4 cm
102	10.9 cm	12.3 cm
103	10.9 cm	12.2 cm
104	11.0 cm	12.2 cm
105	11.0 cm	12.1 cm
106	11.0 cm	12.0 cm
107	11.0 cm	10.1 cm
108	10.7 cm	10.1 cm



109	10.7 cm	11.7 cm
110	10.7 cm	11.8 cm
111	10.7 cm	11.9 cm
112	10.6 cm	11.9 cm
113	10.6 cm	12.0 cm
114	10.5 cm	12.1 cm
115	10.4 cm	12.1 cm
116	10.4 cm	12.2 cm
117	10.3 cm	12.2 cm
118	10.2 cm	12.2 cm
119	5.8 cm	12.2 cm
120	5.7 cm	12.2 cm
121	5.6 cm	12.2 cm
122	5.5 cm	12.1 cm
123	5.5 cm	12.1 cm
124	5.4 cm	12.0 cm
125	5.4 cm	11.9 cm
126	5.3 cm	11.9 cm
127	5.3 cm	11.8 cm
128	5.3 cm	11.7 cm
129	5.3 cm	-11.7 cm
130	5.3 cm	-11.8 cm
131	5.3 cm	-11.9 cm
132	5.4 cm	-11.9 cm
133	5.4 cm	-12.0 cm
134	5.5 cm	-12.1 cm
135	5.5 cm	-12.1 cm
136	5.6 cm	-12.2 cm
137	5.7 cm	-12.2 cm
138	5.8 cm	-12.2 cm
139	10.2 cm	-12.2 cm
140	10.3 cm	-12.2 cm
141	10.4 cm	-12.2 cm
142	10.4 cm	-12.1 cm
143	10.5 cm	-12.1 cm
144	10.6 cm	-12.0 cm
145	10.6 cm	-11.9 cm
146	10.7 cm	-11.9 cm
147	10.7 cm	-11.8 cm
148	10.7 cm	-11.7 cm
149	10.7 cm	-10.1 cm
150	11.0 cm	-10.1 cm
151	11.0 cm	-12.0 cm
152	11.0 cm	-12.1 cm
153	11.0 cm	-12.2 cm
154	10.9 cm	-12.2 cm
155	10.9 cm	-12.3 cm
156	10.8 cm	-12.4 cm
157	10.8 cm	-12.4 cm
158	10.7 cm	-12.5 cm
159	10.6 cm	-12.5 cm
160	10.5 cm	-12.5 cm
161	5.5 cm	-12.5 cm
162	5.4 cm	-12.5 cm
163	5.3 cm	-12.5 cm
164	5.2 cm	-12.4 cm

165	5.2 cm	-12.4 cm
166	5.1 cm	-12.3 cm
167	5.1 cm	-12.2 cm
168	5.0 cm	-12.2 cm
169	5.0 cm	-12.1 cm
170	5.0 cm	-12.0 cm

### Rezultaty generalne

Powierzchnia

$$A = 24.36 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości

$$Y_c = 0.0 \text{ cm}$$

$$Z_c = 0.0 \text{ cm}$$

Obwód

$$S = 160.2 \text{ cm}$$

Materiał bazowy

S320GD

$$E = 210000.00 \text{ MPa}$$

$$\rho_0 = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$C_J = 19.13 \text{ kG/m}$$

### Układ osi głównych

Kąt

$$\alpha = 0.0 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_x = 0.91 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 2135.56 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 1166.76 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_y = 9.4 \text{ cm}$$

$$i_z = 6.9 \text{ cm}$$

Współczynniki sztywności ścinania

$$A_y = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 0.00 \text{ cm}^2$$

Wskaźniki wytrzymałości na zginanie

$$W_{ely} = 170.85 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 106.07 \text{ cm}^3$$

Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie

$$W_y = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$W_z = 0.00 \text{ cm}^2$$

Plastyczne wskaźniki wytrzymałości

$$W_{ply} = 206.72 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz} = 158.25 \text{ cm}^3$$

Ekstremalne odległości

$$V_y = 11.0 \text{ cm}$$

$$V_{py} = 11.0 \text{ cm}$$

$$V_z = 12.5 \text{ cm}$$

$$V_{pz} = 12.5 \text{ cm}$$

### Układ osi centralnych

Momenty bezwładności

$$I_{yc} = 2135.56 \text{ cm}^4$$

$$I_{zc} = 1166.76 \text{ cm}^4$$

$$I_{ycz} = 0.00 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_{yc} = 9.4 \text{ cm}$$

$$i_{zc} = 6.9 \text{ cm}$$

Ekstremalne odległości

Vyc = 11.0 cm  
Vpyc = 11.0 cm  
Vzc = 12.5 cm  
Vpzc = 12.5 cm

### Układ dowolny

Położenie układu

yc' = 0.0 cm                      Kąt = 0.0 Deg  
zc' = 0.0 cm

Momenty bezwładności

Iy' = 2135.56 cm<sup>4</sup>  
Iz' = 1166.76 cm<sup>4</sup>  
Iy'z' = -0.00 cm<sup>4</sup>

Promienie bezwładności

iy' = 9.4 cm  
iz' = 6.9 cm

Momenty statyczne

Sy' = -0.00 cm<sup>3</sup>  
Sz' = -0.00 cm<sup>3</sup>

Ekstremalne odległości

Vy' = 11.0 cm  
Vpy' = 11.0 cm  
Vz' = 12.5 cm  
Vpz' = 12.5 cm

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 2 1 rygiel 1

**PRĘT:** 3 pas\_3  
1.16 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.28 L =

### **OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGN /553/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 11\*1.50

### **MATERIAŁ:**

S320 GD      fy = 320.00 MPa

### **PARAMETRY PRZĘKROJU: dwaC 250x60x3**

h=250.0 mm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=220.0 mm	Ay=0.00 cm <sup>2</sup>	Az=0.00 cm <sup>2</sup>	Ax=24.36 cm <sup>2</sup>
tw=0.0 mm	Iy=2135.56 cm <sup>4</sup>	Iz=1166.76 cm <sup>4</sup>	Ix=0.91 cm <sup>4</sup>
tf=0.0 mm	Wely=170.85 cm <sup>3</sup>	Welz=106.07 cm <sup>3</sup>	

### **SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N <sub>Ed</sub> = -87.44 kN	My <sub>Ed</sub> = -34.42 kN*m	Mz <sub>Ed</sub> = 0.66 kN*m	Vy <sub>Ed</sub> = 0.91 kN
N <sub>t,Rd</sub> = 779.52 kN	My <sub>el,Rd</sub> = 54.67 kN*m	Mz <sub>el,Rd</sub> = 33.94 kN*m	
	My <sub>c,Rd</sub> = 54.67 kN*m	Mz <sub>c,Rd</sub> = 33.94 kN*m	Vz <sub>Ed</sub> = -23.45 kN
			T <sub>t,Ed</sub> = -0.00 kN*m
			KLASA PRZĘKROJU = 3



### **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

### **PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y:



względem osi z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

*Kontrola wytrzymałości przekroju:*

$$N, Ed/Nt, Rd + My, Ed/My, c, Rd + Mz, Ed/Mz, c, Rd = 0.76 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

**Profil poprawny !!!**

### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 2 1 rygiel 1

**PRĘT:** 4 pas\_4

**PUNKT:**

**WSPÓŁRZĘDNA:**

**PARAMETRY PRZEKROJU:** dwaC 250x60x3

ht=250.0 mm

bf=220.0 mm

ea=0.0 mm

es=0.0 mm

Ay=0.00 cm<sup>2</sup>

Iy=2135.56 cm<sup>4</sup>

Wey=170.85 cm<sup>3</sup>

Az=0.00 cm<sup>2</sup>

Iz=1166.76 cm<sup>4</sup>

Wez=106.07 cm<sup>3</sup>

Ax=24.36 cm<sup>2</sup>

Ix=0.91 cm<sup>4</sup>

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 18 SGU /68/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 6\*1.00 + 13\*0.60

$$u_z = 0.8 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 18 SGU /43/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 6\*0.50 + 11\*1.00

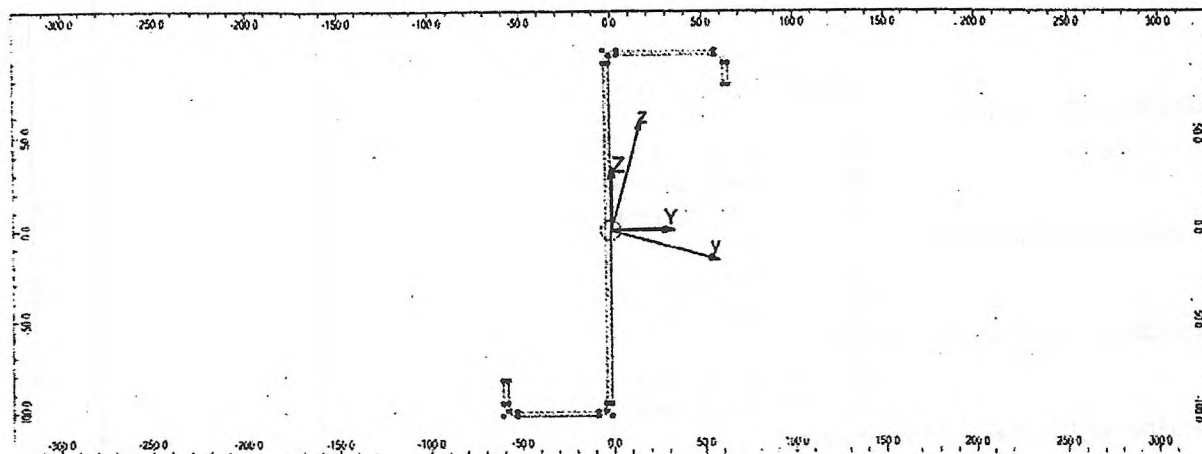


**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

#### 1.3.3. Płatew

### ANALIZA PRZEKROJU



### Opis geometrii

Punkt nr	Y	Z	
1	-61.1 mm	-82.7 mm	
2	-61.1 mm	-95.2 mm	Kąt = 90.0 Deg
3	-53.6 mm	-102.7 mm	
4	-8.6 mm	-102.7 mm	Kąt = 90.0 Deg
5	-1.1 mm	-95.2 mm	
6	-1.1 mm	89.8 mm	Kąt = -90.0 Deg
7	3.4 mm	94.3 mm	
8	56.4 mm	94.3 mm	Kąt = -89.6 Deg
9	60.9 mm	89.8 mm	
10	61.0 mm	77.3 mm	
11	64.0 mm	77.3 mm	
12	63.9 mm	89.8 mm	Kąt = 89.6 Deg
13	56.4 mm	97.3 mm	
14	3.4 mm	97.3 mm	Kąt = 90.0 Deg
15	-4.1 mm	89.8 mm	
16	-4.1 mm	-95.2 mm	Kąt = -90.0 Deg
17	-8.6 mm	-99.7 mm	
18	-53.6 mm	-99.7 mm	Kąt = -90.0 Deg
19	-58.1 mm	-95.2 mm	
20	-58.1 mm	-82.7 mm	

### Rezultaty generalne

Powierzchnia

$$A = 10.37 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości

$$Y_c = -0.8 \text{ mm}$$

$$Z_c = -0.4 \text{ mm}$$

Obwód

$$S = 697.4 \text{ mm}$$

Materiał bazowy

S320GD

$$E = 210000.00 \text{ MPa}$$

$$\rho_0 = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$C_J = 8.14 \text{ kG/m}$$

### Układ osi głównych

Kąt

$$\alpha = -15.8 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_x = 0.34 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 649.64 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 35.64 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_y = 79.1 \text{ mm}$$

$$i_z = 18.5 \text{ mm}$$

Współczynniki sztywności ścinania

$$A_y = 8.95 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 6.54 \text{ cm}^2$$

Wskaźniki wytrzymałości na zginanie

$$W_{ely} = 57.45 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 8.66 \text{ cm}^3$$

Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie

Wy = 4.53 cm<sup>2</sup>  
Wz = 5.49 cm<sup>2</sup>  
Plastyczne wskaźniki wytrzymałości  
Wply = 73.87 cm<sup>3</sup>  
Wplz = 16.28 cm<sup>3</sup>

Ekstremalne odległości

Vy = 41.2 mm  
Vpy = 35.6 mm  
Vz = 109.9 mm  
Vpz = 113.1 mm

#### Układ osi centralnych

Momenty bezwładności

Iyc = 604.00 cm<sup>4</sup>  
Izc = 81.28 cm<sup>4</sup>  
Iycz = 161.07 cm<sup>4</sup>

Promienie bezwładności

iyc = 76.3 mm  
izc = 28.0 mm

Ekstremalne odległości

Vyc = 64.8 mm  
Vpyc = 60.3 mm  
Vzc = 97.7 mm  
Vpzc = 102.3 mm

#### Układ dowolny

Położenie układu

yc' = -0.8 mm  
zc' = -0.4 mm

Kąt = 0.0 Deg

Momenty bezwładności

Iy' = 604.00 cm<sup>4</sup>  
Iz' = 81.28 cm<sup>4</sup>  
Iy'z' = 161.07 cm<sup>4</sup>

Promienie bezwładności

iyc = 76.3 mm  
izc = 28.0 mm

Momenty statyczne

Sy' = -0.00 cm<sup>3</sup>  
Sz' = -0.00 cm<sup>3</sup>

Ekstremalne odległości

Vy' = 64.8 mm  
Vpy' = 60.3 mm  
Vz' = 97.7 mm  
Vpz' = 102.3 mm

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 6 1 płatew 1

**PRĘT:** 66

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.54 L =$

2.89 m

## OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGN /745/  $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90$

## MATERIAŁ:

S320 GD  $f_y = 320.00 \text{ MPa}$   $f_{ya} = 337.11 \text{ MPa}$   $f_{yb} = 320.00 \text{ MPa}$



## PARAMETRY PRZEKROJU: Z 200x6860x3

$h=200.0 \text{ mm}$

$gM0=1.00$

$gM1=1.00$

$b=125.0 \text{ mm}$

$A_y=3.66 \text{ cm}^2$

$A_z=5.91 \text{ cm}^2$

$A_x=10.31 \text{ cm}^2$

$t_w=3.0 \text{ mm}$

$I_y=593.71 \text{ cm}^4$

$I_z=71.24 \text{ cm}^4$

$I_x=0.31 \text{ cm}^4$

$t_f=3.0 \text{ mm}$

$W_{ply}=70.97 \text{ cm}^3$

$W_{plz}=16.70 \text{ cm}^3$

## SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{,Ed} = 1.50 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 8.01 \text{ kN*m}$

$M_{z,Ed} = 2.42 \text{ kN*m}$

$V_{y,Ed} = 0.80 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 259.43 \text{ kN}$

$M_{y,el,Rd} = 19.49 \text{ kN*m}$

$M_{z,el,Rd} = 3.76 \text{ kN*m}$

$V_{y,T,Rd} = 67.89 \text{ kN}$

$N_{b,Rd} = 259.43 \text{ kN}$

$M_{y,c,Rd} = 19.49 \text{ kN*m}$

$M_{z,c,Rd} = 3.57 \text{ kN*m}$

$V_{z,Ed} = -3.80 \text{ kN}$

$V_{z,T,Rd} = 102.29 \text{ kN}$

$T_{t,Ed} = 0.00 \text{ kN*m}$

$dM_{y,Ed} = -0.00 \text{ kN*m}$

$dM_{z,Ed} = 0.00 \text{ kN*m}$

KLASA PRZEKROJU = 2



## PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{,Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00$  EN313(6.1.9.(1))

$N_{,Ed}/N_{c,Rd} + (M_{y,Ed} + dM_{y,Ed})/M_{y,c,Rd} + (M_{z,Ed} + dM_{z,Ed})/M_{z,c,Rd} = 0.44 < 1.00$

EN313(6.1.9.(1))

$(M_{y,Ed} + dM_{y,Ed})/M_{y,c,Rd} + (M_{z,Ed} + dM_{z,Ed})/M_{z,c,Rd} - N_{,Ed}/N_{c,Rd} = 0.45 < 1.00$  EN313(6.1.9.(2))

$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.01 < 1.00$  EN313(6.1.5)

$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.04 < 1.00$  EN313(6.1.5)

$\sqrt{(\text{Sig}_{x,Ed})^2 + 3 \cdot (\text{Tau}_{tot,Ed})^2} / (1.1 \cdot f_{ya}/gM0) = 0.92 < 1.00$  EN313(6.1.6.(4))

**Profil poprawny !!!**



# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 68

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA:



## PARAMETRY PRZEKROJU: Z 200x6860x3

ht=200.0 mm

bf=125.0 mm

ea=3.0 mm

es=3.0 mm

Ay=3.75 cm<sup>2</sup>

Iy=593.71 cm<sup>4</sup>

Wely=57.81 cm<sup>3</sup>

Az=7.20 cm<sup>2</sup>

Iz=71.24 cm<sup>4</sup>

Welz=11.15 cm<sup>3</sup>

Ax=10.31 cm<sup>2</sup>

Ix=0.31 cm<sup>4</sup>

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 2.7 cm < uy max = L/200.00 = 2.7 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 18 SGU /63/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 5\*1.00 + 11\*0.60

uz = 0.5 cm < uz max = L/200.00 = 2.7 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 18 SGU /67/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 5\*1.00 + 13\*0.60



### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

## 1.4. Obliczenia połączeń

### 1.4.1. Połączenie słupa z ryglem dachowym

#### a) Siły działające na połączenie

M = 10,18 kNm

V = 8,35 kN

#### b) Siły działające w środku ciężkości układu

M<sub>1</sub> = 11,40 kNm

V<sub>z</sub> = 8,35 kN

#### c) Nośność śruby na ścinanie M12 kl. 8.8.

$$F_{V,Rd} = \frac{\alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = \frac{0,5 \cdot 80 \cdot 0,85}{1,25} = 27,20 \text{ kN}$$

#### d) Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot \alpha_b \cdot k_t \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2}$$

$$\alpha_b = \min \{1,0; e_1 / (3d)\} = \min \{1,0; 50 / (3 \cdot 12)\} = \min \{1,0; 1,39\} = 1,0$$

$$k_t = 1,0 \text{ dla } t > 1,25 \text{ mm}$$

$$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 42 \cdot 1,2 \cdot 0,20 / 1,25 = 20,16 \text{ kN}$$

- e) Wyznaczenie siły wypadkowej w łączniku najbardziej oddalonym od środka ciężkości układu

$$S_1 = \sqrt{(S_{Mz,1} + S_{v,1})^2 + S_{My,1}^2}$$

$$S_{v,1} = \frac{V_{Ed}}{n} = \frac{8,35}{24} = 0,35 \text{ kN}$$

$$S_{Mz,1} = \frac{M_0 \cdot y_{max}}{\sum y^2 + \sum z^2}$$

$$S_{My,1} = \frac{M_0 \cdot z_{max}}{\sum y^2 + \sum z^2}$$

$$\sum y^2 = 0,10$$

$$\sum z^2 = 0,04$$

$$S_{Mz,1} = 8,63 \text{ kN}$$

$$S_{My,1} = 4,07 \text{ kN}$$

$$S_1 = 9,86 \text{ kN}$$

$$S_1 = 9,86 \text{ kN} < F_{V,Rd} = 27,20 \text{ kN}$$

Warunek nośności spełniony

$$S_1 = 9,86 \text{ kN} < F_{b,Rd} = 20,16 \text{ kN}$$

Warunek nośności spełniony

#### 1.4.2. Połączenie słupa z podstawą słupa

$V_{Ed}$	29,6	kN
$e$	140	mm
$M_{Ed}$	81,67	kNm
$M_0$	85,81	kNm
ilość śrub	30	szt.
ilość	20	
odl. Y [m]	0,085	
ilość	12	12
odl. Z [m]	0,07	0,14
$S_y^2$	0,145	
$S_z^2$	0,294	
$y_{max}$	85	mm
$z_{max}$	140	mm
$S_{v,1}$	0,99	kN
$S_{m,z,1}$	16,63	kN
$S_{m,y,1}$	27,40	kN
$S_1$	32,58	kN

Nośność śrub			
Śruby	M12	klasa	8.8.
średnica	12	mm	
pole	0,85	cm <sup>2</sup>	
f <sub>ub</sub>	800	MPa	
Nośność śruby na ścinanie			
F <sub>v,Rd</sub> =	32,64	kN	
Nośność śruby na docisk			
e <sub>1</sub> =	50	mm	
d <sub>0</sub> =	14	mm	
f <sub>u</sub> =	420	MPa	
e <sub>2</sub> =	50	mm	
p <sub>2</sub> =	100	mm	
t	3	mm	
α <sub>b</sub> =	min {α <sub>d</sub> ; f <sub>ub</sub> /f <sub>u</sub> ; 1,0}		1
α <sub>d</sub> =	1,19		
f <sub>ub</sub> /f <sub>u</sub> =	1,90		
α <sub>b</sub> =	1,00		
k <sub>1</sub> =	2,50		8,30
			2,50
			8,30
F <sub>b,Rd</sub> =	35,28	kN	
Miarodajna nośność śruby			
M <sub>Rd</sub> =	32,64	kN	

$$S_1 = 32,58 \text{ kN} < F_{v,Rd} = 32,64 \text{ kN}$$

Warunek nośności spełniony

$$S_1 = 32,58 \text{ kN} < F_{b,Rd} = 35,28 \text{ kN}$$

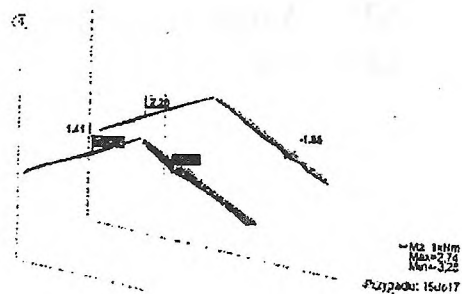
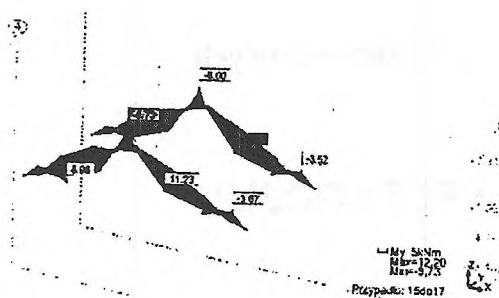
Warunek nośności spełniony

## 2. Chłodnia

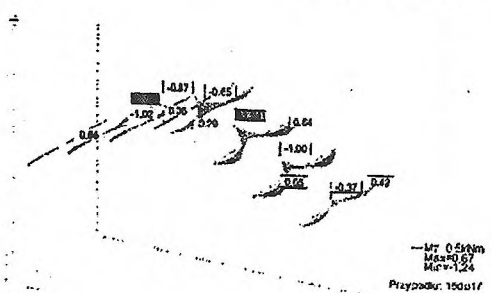
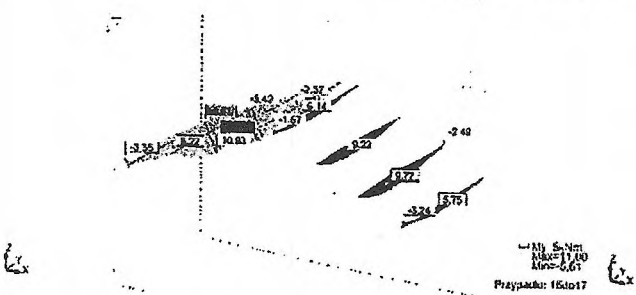
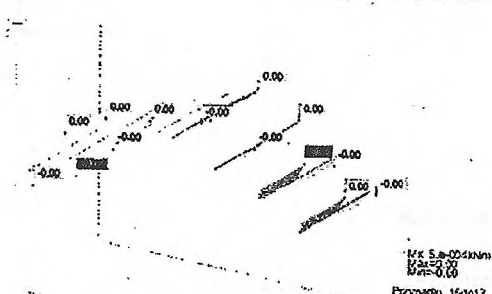
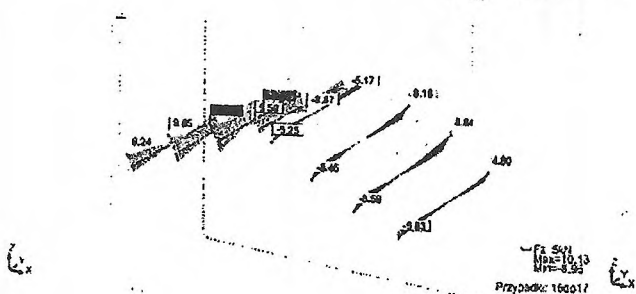
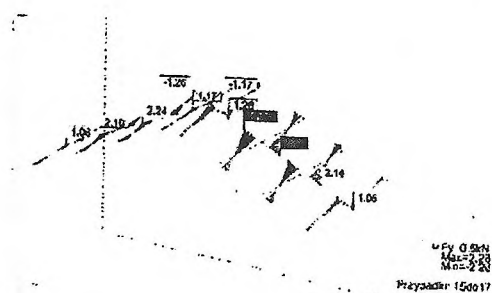
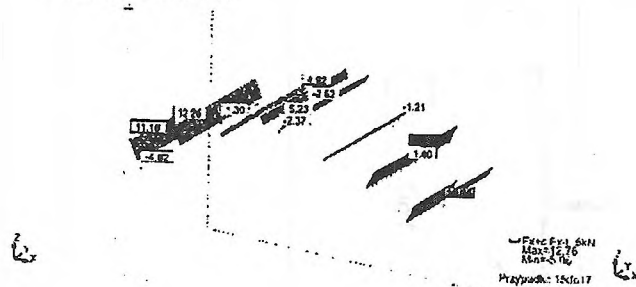
### 2.1. Ekstremalne reakcje podporowe

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
<b>MAX</b>	15,83	19,55	43,18	0,00	0,00	0,0
Węzeł	509	510	418	510	420	418
Przypadek	SGN/585	SGN/600	SGN/585	SGN/533	SGN/762	SGN/1
<b>MIN</b>	-6,42	-13,35	-15,90	0,00	0,00	0,0
Węzeł	418	510	420	510	420	418
Przypadek	SGN/441	SGN/537	SGN/552	SGN/609	SGN/466	SGN/1

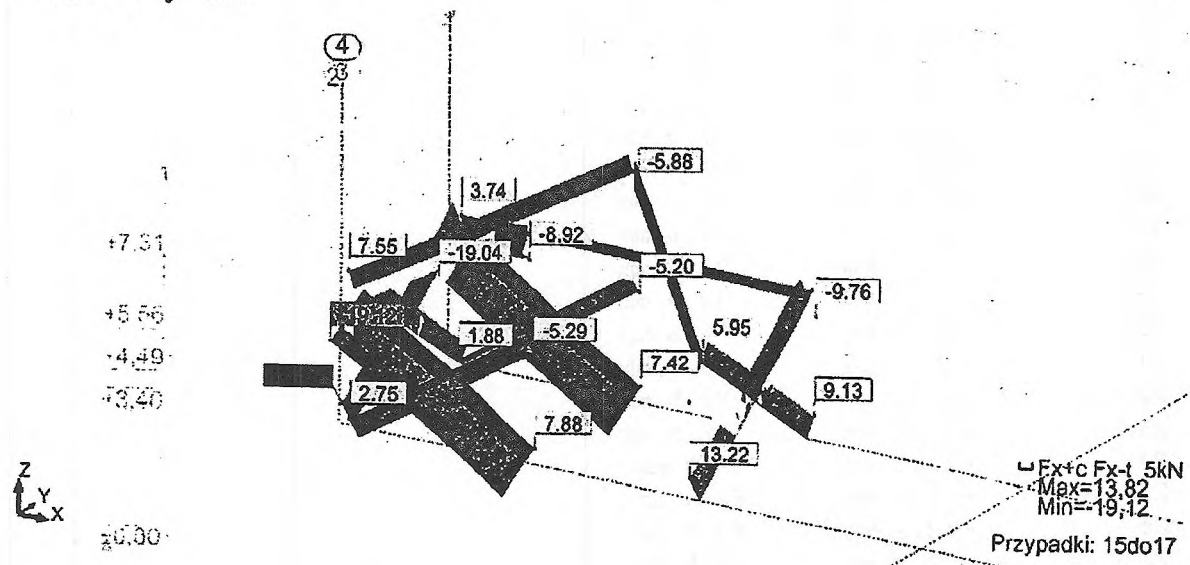




### 2.2.3. Płatew



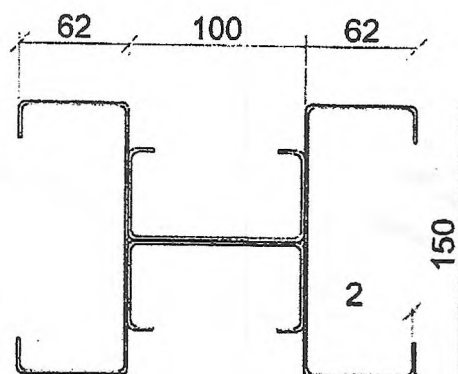
### 2.2.4. Stężenia



## 2.3. Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych

### 2.3.1. Słup

#### ANALIZA PRZEKROJU



#### Opis geometrii

Punkt nr	Y	Z
1	-110.0 mm	-74.0 mm
2	-110.0 mm	-53.0 mm
3	-108.0 mm	-53.0 mm
4	-108.0 mm	-72.0 mm
5	-108.0 mm	-72.5 mm
6	-107.8 mm	-73.0 mm
7	-107.6 mm	-73.5 mm
8	-107.3 mm	-73.9 mm
9	-106.9 mm	-74.3 mm
10	-106.5 mm	-74.6 mm
11	-106.0 mm	-74.8 mm
12	-105.5 mm	-74.9 mm
13	-105.0 mm	-75.0 mm
14	-55.0 mm	-75.0 mm
15	-54.5 mm	-74.9 mm
16	-54.0 mm	-74.8 mm
17	-53.5 mm	-74.6 mm
18	-53.1 mm	-74.3 mm
19	-52.7 mm	-73.9 mm
20	-52.4 mm	-73.5 mm
21	-52.2 mm	-73.0 mm
22	-52.0 mm	-72.5 mm
23	-52.0 mm	-72.0 mm
24	-52.0 mm	68.0 mm
25	-52.0 mm	68.5 mm
26	-52.2 mm	69.0 mm
27	-52.4 mm	69.5 mm
28	-52.7 mm	69.9 mm

29	-53.1 mm	70.3 mm
30	-53.5 mm	70.6 mm
31	-54.0 mm	70.8 mm
32	-54.5 mm	71.0 mm
33	-55.0 mm	71.0 mm
34	-105.0 mm	71.0 mm
35	-105.5 mm	71.0 mm
36	-106.0 mm	70.8 mm
37	-106.5 mm	70.6 mm
38	-106.9 mm	70.3 mm
39	-107.3 mm	69.9 mm
40	-107.6 mm	69.5 mm
41	-107.8 mm	69.0 mm
42	-108.0 mm	68.5 mm
43	-108.0 mm	68.0 mm
44	-108.0 mm	49.0 mm
45	-110.0 mm	49.0 mm
46	-110.0 mm	70.0 mm
47	-110.0 mm	70.5 mm
48	-109.8 mm	71.0 mm
49	-109.6 mm	71.5 mm
50	-109.3 mm	71.9 mm
51	-108.9 mm	72.3 mm
52	-108.5 mm	72.6 mm
53	-108.0 mm	72.8 mm
54	-107.5 mm	73.0 mm
55	-107.0 mm	73.0 mm
56	-53.0 mm	73.0 mm
57	-52.5 mm	73.0 mm
58	-52.0 mm	72.8 mm
59	-51.5 mm	72.6 mm
60	-51.1 mm	72.3 mm
61	-50.7 mm	71.9 mm
62	-50.4 mm	71.5 mm
63	-50.2 mm	71.0 mm
64	-50.0 mm	70.5 mm
65	-50.0 mm	70.0 mm
66	-50.0 mm	19.0 mm
67	-49.9 mm	19.7 mm
68	-49.8 mm	20.4 mm
69	-49.5 mm	21.0 mm
70	-49.1 mm	21.6 mm
71	-48.6 mm	22.1 mm
72	-48.0 mm	22.5 mm
73	-47.4 mm	22.8 mm
74	-46.7 mm	22.9 mm
75	-46.0 mm	23.0 mm
76	46.0 mm	23.0 mm
77	46.7 mm	22.9 mm
78	47.4 mm	22.8 mm
79	48.0 mm	22.5 mm
80	48.6 mm	22.1 mm
81	49.1 mm	21.6 mm
82	49.5 mm	21.0 mm
83	49.8 mm	20.4 mm
84	49.9 mm	19.7 mm



85	50.0 mm	19.0 mm
86	50.0 mm	70.0 mm
87	50.0 mm	70.5 mm
88	50.2 mm	71.0 mm
89	50.4 mm	71.5 mm
90	50.7 mm	71.9 mm
91	51.1 mm	72.3 mm
92	51.5 mm	72.6 mm
93	52.0 mm	72.8 mm
94	52.5 mm	73.0 mm
95	53.0 mm	73.0 mm
96	107.0 mm	73.0 mm
97	107.5 mm	73.0 mm
98	108.0 mm	72.8 mm
99	108.5 mm	72.6 mm
100	108.9 mm	72.3 mm
101	109.3 mm	71.9 mm
102	109.6 mm	71.5 mm
103	109.8 mm	71.0 mm
104	110.0 mm	70.5 mm
105	110.0 mm	70.0 mm
106	110.0 mm	49.0 mm
107	108.0 mm	49.0 mm
108	108.0 mm	68.0 mm
109	108.0 mm	68.5 mm
110	107.8 mm	69.0 mm
111	107.6 mm	69.5 mm
112	107.3 mm	69.9 mm
113	106.9 mm	70.3 mm
114	106.5 mm	70.6 mm
115	106.0 mm	70.8 mm
116	105.5 mm	71.0 mm
117	105.0 mm	71.0 mm
118	55.0 mm	71.0 mm
119	54.5 mm	71.0 mm
120	54.0 mm	70.8 mm
121	53.5 mm	70.6 mm
122	53.1 mm	70.3 mm
123	52.7 mm	69.9 mm
124	52.4 mm	69.5 mm
125	52.2 mm	69.0 mm
126	52.0 mm	68.5 mm
127	52.0 mm	68.0 mm
128	52.0 mm	-72.0 mm
129	52.0 mm	-72.5 mm
130	52.2 mm	-73.0 mm
131	52.4 mm	-73.5 mm
132	52.7 mm	-73.9 mm
133	53.1 mm	-74.3 mm
134	53.5 mm	-74.6 mm
135	54.0 mm	-74.8 mm
136	54.5 mm	-74.9 mm
137	55.0 mm	-75.0 mm
138	105.0 mm	-75.0 mm
139	105.5 mm	-74.9 mm
140	106.0 mm	-74.8 mm

141	106.5 mm	-74.6 mm
142	106.9 mm	-74.3 mm
143	107.3 mm	-73.9 mm
144	107.6 mm	-73.5 mm
145	107.8 mm	-73.0 mm
146	108.0 mm	-72.5 mm
147	108.0 mm	-72.0 mm
148	108.0 mm	-53.0 mm
149	110.0 mm	-53.0 mm
150	110.0 mm	-74.0 mm
151	110.0 mm	-74.5 mm
152	109.8 mm	-75.0 mm
153	109.6 mm	-75.5 mm
154	109.3 mm	-75.9 mm
155	108.9 mm	-76.3 mm
156	108.5 mm	-76.6 mm
157	108.0 mm	-76.8 mm
158	107.5 mm	-76.9 mm
159	107.0 mm	-77.0 mm
160	53.0 mm	-77.0 mm
161	52.5 mm	-76.9 mm
162	52.0 mm	-76.8 mm
163	51.5 mm	-76.6 mm
164	51.1 mm	-76.3 mm
165	50.7 mm	-75.9 mm
166	50.4 mm	-75.5 mm
167	50.2 mm	-75.0 mm
168	50.0 mm	-74.5 mm
169	50.0 mm	-74.0 mm
170	50.0 mm	-23.0 mm
171	49.9 mm	-23.7 mm
172	49.8 mm	-24.4 mm
173	49.5 mm	-25.0 mm
174	49.1 mm	-25.6 mm
175	48.6 mm	-26.1 mm
176	48.0 mm	-26.5 mm
177	47.4 mm	-26.8 mm
178	46.7 mm	-26.9 mm
179	46.0 mm	-27.0 mm
180	35.0 mm	-27.0 mm
181	35.0 mm	-25.0 mm
182	44.0 mm	-25.0 mm
183	44.7 mm	-24.9 mm
184	45.4 mm	-24.8 mm
185	46.0 mm	-24.5 mm
186	46.6 mm	-24.1 mm
187	47.1 mm	-23.6 mm
188	47.5 mm	-23.0 mm
189	47.8 mm	-22.4 mm
190	47.9 mm	-21.7 mm
191	48.0 mm	-21.0 mm
192	48.0 mm	17.0 mm
193	47.9 mm	17.7 mm
194	47.8 mm	18.4 mm
195	47.5 mm	19.0 mm
196	47.1 mm	19.6 mm

197	46.6 mm	20.1 mm
198	46.0 mm	20.5 mm
199	45.4 mm	20.8 mm
200	44.7 mm	20.9 mm
201	44.0 mm	21.0 mm
202	-44.0 mm	21.0 mm
203	-44.7 mm	20.9 mm
204	-45.4 mm	20.8 mm
205	-46.0 mm	20.5 mm
206	-46.6 mm	20.1 mm
207	-47.1 mm	19.6 mm
208	-47.5 mm	19.0 mm
209	-47.8 mm	18.4 mm
210	-47.9 mm	17.7 mm
211	-48.0 mm	17.0 mm
212	-48.0 mm	-21.0 mm
213	-47.9 mm	-21.7 mm
214	-47.8 mm	-22.4 mm
215	-47.5 mm	-23.0 mm
216	-47.1 mm	-23.6 mm
217	-46.6 mm	-24.1 mm
218	-46.0 mm	-24.5 mm
219	-45.4 mm	-24.8 mm
220	-44.7 mm	-24.9 mm
221	-44.0 mm	-25.0 mm
222	-35.0 mm	-25.0 mm
223	-35.0 mm	-27.0 mm
224	-46.0 mm	-27.0 mm
225	-46.7 mm	-26.9 mm
226	-47.4 mm	-26.8 mm
227	-48.0 mm	-26.5 mm
228	-48.6 mm	-26.1 mm
229	-49.1 mm	-25.6 mm
230	-49.5 mm	-25.0 mm
231	-49.8 mm	-24.4 mm
232	-49.9 mm	-23.7 mm
233	-50.0 mm	-23.0 mm
234	-50.0 mm	-74.0 mm
235	-50.0 mm	-74.5 mm
236	-50.2 mm	-75.0 mm
237	-50.4 mm	-75.5 mm
238	-50.7 mm	-75.9 mm
239	-51.1 mm	-76.3 mm
240	-51.5 mm	-76.6 mm
241	-52.0 mm	-76.8 mm
242	-52.5 mm	-76.9 mm
243	-53.0 mm	-77.0 mm
244	-107.0 mm	-77.0 mm
245	-107.5 mm	-76.9 mm
246	-108.0 mm	-76.8 mm
247	-108.5 mm	-76.6 mm
248	-108.9 mm	-76.3 mm
249	-109.3 mm	-75.9 mm
250	-109.6 mm	-75.5 mm
251	-109.8 mm	-75.0 mm
252	-110.0 mm	-74.5 mm

253

-110.0 mm

-74.0 mm

**Rezultaty generalne**

Powierzchnia

$$A = 16.84 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości

$$Y_c = -0.0 \text{ mm}$$

$$Z_c = -0.0 \text{ mm}$$

Obwód

$$S = 1493.9 \text{ mm}$$

Materiał bazowy

S320 GD

$$E = 210000.00 \text{ MPa}$$

$$\rho_0 = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$C_J = 13.22 \text{ kG/m}$$

**Układ osi głównych**

Kąt

$$\alpha = 90.0 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_x = 0.44 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 753.99 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 451.93 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_y = 66.9 \text{ mm}$$

$$i_z = 51.8 \text{ mm}$$

Współczynniki sztywności ścinania

$$A_y = 8.95 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 4.74 \text{ cm}^2$$

Wskaźniki wytrzymałości na zginanie

$$W_{ely} = 68.54 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 58.70 \text{ cm}^3$$

Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie

$$W_y = 5.40 \text{ cm}^2$$

$$W_z = 2.90 \text{ cm}^2$$

Plastyczne wskaźniki wytrzymałości

$$W_{ply} = 103.74 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz} = 75.12 \text{ cm}^3$$

Ekstremalne odległości

$$V_y = 73.0 \text{ mm}$$

$$V_{py} = 77.0 \text{ mm}$$

$$V_z = 110.0 \text{ mm}$$

$$V_{pz} = 110.0 \text{ mm}$$

**Układ osi centralnych**

Momenty bezwładności

$$I_{yc} = 451.93 \text{ cm}^4$$

$$I_{zc} = 753.99 \text{ cm}^4$$

$$I_{yczc} = -0.00 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_{yc} = 51.8 \text{ mm}$$

$$i_{zc} = 66.9 \text{ mm}$$

Ekstremalne odległości

$$V_{yc} = 110.0 \text{ mm}$$

$$V_{pyc} = 110.0 \text{ mm}$$

$$V_{zc} = 73.0 \text{ mm}$$

$$V_{pzc} = 77.0 \text{ mm}$$

## Układ dowolny

Położenie układu

$$\begin{aligned} y_{c'} &= -0.0 \text{ mm} & \text{Kąt} &= 0.0 \text{ Deg} \\ z_{c'} &= -0.0 \text{ mm} \end{aligned}$$

Momenty bezwładności

$$\begin{aligned} I_{y'} &= 451.93 \text{ cm}^4 \\ I_{z'} &= 753.99 \text{ cm}^4 \\ I_{y'z'} &= 0.00 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

Promienie bezwładności

$$\begin{aligned} i_{yc} &= 51.8 \text{ mm} \\ i_{zc} &= 66.9 \text{ mm} \end{aligned}$$

Momenty statyczne

$$\begin{aligned} S_{y'} &= -0.00 \text{ cm}^3 \\ S_{z'} &= 0.00 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Ekstremalne odległości

$$\begin{aligned} V_{y'} &= 110.0 \text{ mm} \\ V_{py'} &= 110.0 \text{ mm} \\ V_{z'} &= 73.0 \text{ mm} \\ V_{pz'} &= 77.0 \text{ mm} \end{aligned}$$

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 13 3 słup 1

**PRĘT:** 368 Słup c\_368  
3.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.53 L =$

### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 15 SGN /609/  $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50$

### MATERIAŁ:

S320 GD  $f_y = 320.00 \text{ MPa}$

### PARAMETRY PRZEKROJU: słup 150x60x2

$h=150.0 \text{ mm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=220.0 \text{ mm}$	$A_y=4.74 \text{ cm}^2$	$A_z=8.83 \text{ cm}^2$	$A_x=16.84 \text{ cm}^2$
$t_w=0.0 \text{ mm}$	$I_y=451.93 \text{ cm}^4$	$I_z=753.98 \text{ cm}^4$	$I_x=0.44 \text{ cm}^4$
$t_f=0.0 \text{ mm}$	$W_{ely}=58.70 \text{ cm}^3$	$W_{elz}=68.54 \text{ cm}^3$	

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 10.28 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -1.17 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed} = -12.72 \text{ kN*m}$	$V_{y,Ed} = -2.00 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 538.88 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 6.49 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed,max} = -12.72 \text{ kN*m}$	$\tau_{y,max,Ed} = -4.22 \text{ MPa}$
$N_{b,Rd} = 495.73 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 18.78 \text{ kN*m}$	$M_{z,c,Rd} = 21.93 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = 2.93 \text{ kN}$
			$\tau_{z,max,Ed} = 3.32 \text{ MPa}$
			KLASA PRZEKROJU = 3



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$$\begin{aligned} L_{y} &= 5.61 \text{ m} & L_{am,y} &= 0.63 \\ L_{cr,y} &= 2.61 \text{ m} & X_y &= 0.92 \\ L_{amy} &= 50.48 & k_{yy} &= 0.91 \end{aligned}$$



względem osi z:

$$\begin{aligned} L_z &= 5.61 \text{ m} & L_{am,z} &= 0.49 \\ L_{cr,z} &= 2.61 \text{ m} & X_z &= 0.95 \\ L_{amz} &= 39.08 & k_{yz} &= 0.91 \end{aligned}$$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.66 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

$$\tau_{y,max,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6.(4))$$

$$\tau_{z,max,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6.(4))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$\lambda_{y,Ed} = 50.48 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z,Ed} = 39.08 < \lambda_{z,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.84 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.78 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów**GRUPA:** 13 3 słup 1**PRĘT:** 311 Słup c\_311**PUNKT:****WSPÓŁRZĘDNA:****PARAMETRY PRZEKROJU: słup 150x60x2**

ht=150.0 mm

bf=220.0 mm

ea=0.0 mm

es=0.0 mm

Ay=4.74 cm<sup>2</sup>Iy=451.93 cm<sup>4</sup>Wely=58.70 cm<sup>3</sup>Az=8.83 cm<sup>2</sup>Iz=753.98 cm<sup>4</sup>Welz=68.54 cm<sup>3</sup>Ax=16.84 cm<sup>2</sup>Ix=0.44 cm<sup>4</sup>**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):** Nie analizowano**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{x,max} = L/150.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 18 \text{ SGU } /49/ \quad 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 6 \cdot 0.50 + 13 \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.3 \text{ cm} < v_{y,max} = L/150.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 18 \text{ SGU } /49/ \quad 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 6 \cdot 0.50 + 13 \cdot 1.00$$

**Profil poprawny !!!**

### 2.3.2. Rygiel dachowy

## ANALIZA PRZEKROJU

SSO 0

S

#### Opis geometrii

Punkt nr	Y	Z
1	-110.0 mm	-72.0 mm
2	-110.0 mm	-51.0 mm
3	-108.0 mm	-51.0 mm
4	-108.0 mm	-70.0 mm
5	-108.0 mm	-70.5 mm
6	-107.8 mm	-71.0 mm
7	-107.6 mm	-71.5 mm
8	-107.3 mm	-71.9 mm
9	-106.9 mm	-72.3 mm
10	-106.5 mm	-72.6 mm
11	-106.0 mm	-72.8 mm
12	-105.5 mm	-73.0 mm
13	-105.0 mm	-73.0 mm
14	-55.0 mm	-73.0 mm
15	-54.5 mm	-73.0 mm
16	-54.0 mm	-72.8 mm
17	-53.5 mm	-72.6 mm
18	-53.1 mm	-72.3 mm
19	-52.7 mm	-71.9 mm
20	-52.4 mm	-71.5 mm
21	-52.2 mm	-71.0 mm
22	-52.0 mm	-70.5 mm
23	-52.0 mm	-70.0 mm
24	-52.0 mm	70.0 mm
25	-52.0 mm	70.5 mm
26	-52.2 mm	71.0 mm
27	-52.4 mm	71.5 mm
28	-52.7 mm	71.9 mm
29	-53.1 mm	72.3 mm
30	-53.5 mm	72.6 mm
31	-54.0 mm	72.8 mm



32	-54.5 mm	73.0 mm
33	-55.0 mm	73.0 mm
34	-105.0 mm	73.0 mm
35	-105.5 mm	73.0 mm
36	-106.0 mm	72.8 mm
37	-106.5 mm	72.6 mm
38	-106.9 mm	72.3 mm
39	-107.3 mm	71.9 mm
40	-107.6 mm	71.5 mm
41	-107.8 mm	71.0 mm
42	-108.0 mm	70.5 mm
43	-108.0 mm	70.0 mm
44	-108.0 mm	51.0 mm
45	-110.0 mm	51.0 mm
46	-110.0 mm	72.0 mm
47	-110.0 mm	72.5 mm
48	-109.8 mm	73.0 mm
49	-109.6 mm	73.5 mm
50	-109.3 mm	73.9 mm
51	-108.9 mm	74.3 mm
52	-108.5 mm	74.6 mm
53	-108.0 mm	74.8 mm
54	-107.5 mm	75.0 mm
55	-107.0 mm	75.0 mm
56	-53.0 mm	75.0 mm
57	-52.5 mm	75.0 mm
58	-52.0 mm	74.8 mm
59	-51.5 mm	74.6 mm
60	-51.1 mm	74.3 mm
61	-50.7 mm	73.9 mm
62	-50.4 mm	73.5 mm
63	-50.2 mm	73.0 mm
64	-50.0 mm	72.5 mm
65	-50.0 mm	72.0 mm
66	-50.0 mm	-72.0 mm
67	-50.0 mm	-72.5 mm
68	-50.2 mm	-73.0 mm
69	-50.4 mm	-73.5 mm
70	-50.7 mm	-73.9 mm
71	-51.1 mm	-74.3 mm
72	-51.5 mm	-74.6 mm
73	-52.0 mm	-74.8 mm
74	-52.5 mm	-75.0 mm
75	-53.0 mm	-75.0 mm
76	-107.0 mm	-75.0 mm
77	-107.5 mm	-75.0 mm
78	-108.0 mm	-74.8 mm
79	-108.5 mm	-74.6 mm
80	-108.9 mm	-74.3 mm
81	-109.3 mm	-73.9 mm
82	-109.6 mm	-73.5 mm
83	-109.8 mm	-73.0 mm
84	-110.0 mm	-72.5 mm
85	-110.0 mm	-72.0 mm
86	50.0 mm	-72.0 mm
87	50.0 mm	72.0 mm

88	50.0 mm	72.5 mm
89	50.2 mm	73.0 mm
90	50.4 mm	73.5 mm
91	50.7 mm	73.9 mm
92	51.1 mm	74.3 mm
93	51.5 mm	74.6 mm
94	52.0 mm	74.8 mm
95	52.5 mm	75.0 mm
96	53.0 mm	75.0 mm
97	107.0 mm	75.0 mm
98	107.5 mm	75.0 mm
99	108.0 mm	74.8 mm
100	108.5 mm	74.6 mm
101	108.9 mm	74.3 mm
102	109.3 mm	73.9 mm
103	109.6 mm	73.5 mm
104	109.8 mm	73.0 mm
105	110.0 mm	72.5 mm
106	110.0 mm	72.0 mm
107	110.0 mm	51.0 mm
108	108.0 mm	51.0 mm
109	108.0 mm	70.0 mm
110	108.0 mm	70.5 mm
111	107.8 mm	71.0 mm
112	107.6 mm	71.5 mm
113	107.3 mm	71.9 mm
114	106.9 mm	72.3 mm
115	106.5 mm	72.6 mm
116	106.0 mm	72.8 mm
117	105.5 mm	73.0 mm
118	105.0 mm	73.0 mm
119	55.0 mm	73.0 mm
120	54.5 mm	73.0 mm
121	54.0 mm	72.8 mm
122	53.5 mm	72.6 mm
123	53.1 mm	72.3 mm
124	52.7 mm	71.9 mm
125	52.4 mm	71.5 mm
126	52.2 mm	71.0 mm
127	52.0 mm	70.5 mm
128	52.0 mm	70.0 mm
129	52.0 mm	-70.0 mm
130	52.0 mm	-70.5 mm
131	52.2 mm	-71.0 mm
132	52.4 mm	-71.5 mm
133	52.7 mm	-71.9 mm
134	53.1 mm	-72.3 mm
135	53.5 mm	-72.6 mm
136	54.0 mm	-72.8 mm
137	54.5 mm	-73.0 mm
138	55.0 mm	-73.0 mm
139	105.0 mm	-73.0 mm
140	105.5 mm	-73.0 mm
141	106.0 mm	-72.8 mm
142	106.5 mm	-72.6 mm
143	106.9 mm	-72.3 mm

144	107.3 mm	-71.9 mm
145	107.6 mm	-71.5 mm
146	107.8 mm	-71.0 mm
147	108.0 mm	-70.5 mm
148	108.0 mm	-70.0 mm
149	108.0 mm	-51.0 mm
150	110.0 mm	-51.0 mm
151	110.0 mm	-72.0 mm
152	110.0 mm	-72.5 mm
153	109.8 mm	-73.0 mm
154	109.6 mm	-73.5 mm
155	109.3 mm	-73.9 mm
156	108.9 mm	-74.3 mm
157	108.5 mm	-74.6 mm
158	108.0 mm	-74.8 mm
159	107.5 mm	-75.0 mm
160	107.0 mm	-75.0 mm
161	53.0 mm	-75.0 mm
162	52.5 mm	-75.0 mm
163	52.0 mm	-74.8 mm
164	51.5 mm	-74.6 mm
165	51.1 mm	-74.3 mm
166	50.7 mm	-73.9 mm
167	50.4 mm	-73.5 mm
168	50.2 mm	-73.0 mm
169	50.0 mm	-72.5 mm
170	50.0 mm	-72.0 mm

### Rezultaty generalne

Powierzchnia

$$A = 12.40 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości

$$Y_c = 0.0 \text{ mm}$$

$$Z_c = -0.0 \text{ mm}$$

Obwód

$$S = 1227.3 \text{ mm}$$

Materiał bazowy

S320GD

$$E = 210000.00 \text{ MPa}$$

$$\rho_0 = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$C_J = 9.74 \text{ kG/m}$$

### Układ osi głównych

Kąt

$$\alpha = 0.0 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_x = 0.21 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 434.50 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 682.45 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_y = 59.2 \text{ mm}$$

$$i_z = 74.2 \text{ mm}$$

Współczynniki sztywności ścinania

$$A_y = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 0.00 \text{ cm}^2$$

Wskaźniki wytrzymałości na zginanie

Wely = 57.93 cm<sup>3</sup>  
Welz = 62.04 cm<sup>3</sup>

Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie

Wy = 0.00 cm<sup>2</sup>  
Wz = 0.00 cm<sup>2</sup>

Plastyczne wskaźniki wytrzymałości

Wply = 67.81 cm<sup>3</sup>  
Wplz = 87.13 cm<sup>3</sup>

Ekstremalne odległości

Vy = 110.0 mm  
Vpy = 110.0 mm  
Vz = 75.0 mm  
Vpz = 75.0 mm

### Układ osi centralnych

Momenty bezwładności

Iyc = 434.50 cm<sup>4</sup>  
Izc = 682.45 cm<sup>4</sup>  
Iycz = -0.00 cm<sup>4</sup>

Promienie bezwładności

iyc = 59.2 mm  
izc = 74.2 mm

Ekstremalne odległości

Vyc = 110.0 mm  
Vpyc = 110.0 mm  
Vzc = 75.0 mm  
Vpzc = 75.0 mm

### Układ dowolny

Położenie układu

yc' = 0.0 mm  
zc' = -0.0 mm

Kąt = 0.0 Deg

Momenty bezwładności

Iy' = 434.50 cm<sup>4</sup>  
Iz' = 682.45 cm<sup>4</sup>  
Iy'z' = 0.00 cm<sup>4</sup>

Promienie bezwładności

iyc = 59.2 mm  
izc = 74.2 mm

Momenty statyczne

Sy' = 0.00 cm<sup>3</sup>  
Sz' = 0.00 cm<sup>3</sup>

Ekstremalne odległości

Vy' = 110.0 mm  
Vpy' = 110.0 mm  
Vz' = 75.0 mm  
Vpz' = 75.0 mm

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 14 3 rygiel I

**PRĘT:** 347 pas\_347  
3.44 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.66 L =$

## OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 15 SGN /769/  $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 6 \cdot 1.50 + 14 \cdot 0.90$

## MATERIAŁ:

S320 GD  $f_y = 320.00 \text{ MPa}$

## PARAMETRY PRZEKROJU: dwaC 150x60x2

$h = 150.0 \text{ mm}$

$gM0 = 1.00$

$gM1 = 1.00$

$b = 220.0 \text{ mm}$

$A_y = 0.00 \text{ cm}^2$

$A_z = 0.00 \text{ cm}^2$

$A_x = 12.40 \text{ cm}^2$

$t_w = 0.0 \text{ mm}$

$I_y = 434.50 \text{ cm}^4$

$I_z = 682.45 \text{ cm}^4$

$I_x = 0.25 \text{ cm}^4$

$t_f = 0.0 \text{ mm}$

$W_{ely} = 57.93 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 62.04 \text{ cm}^3$

## SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 8.44 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 11.35 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{z,Ed} = -1.04 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{y,Ed} = 0.39 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 396.80 \text{ kN}$

$M_{y,el,Rd} = 18.54 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{z,el,Rd} = 19.85 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$N_{b,Rd} = 396.80 \text{ kN}$

$M_{y,c,Rd} = 18.54 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{z,c,Rd} = 19.85 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{z,Ed} = 2.32 \text{ kN}$

$T_{l,Ed} = 0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 3



## PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

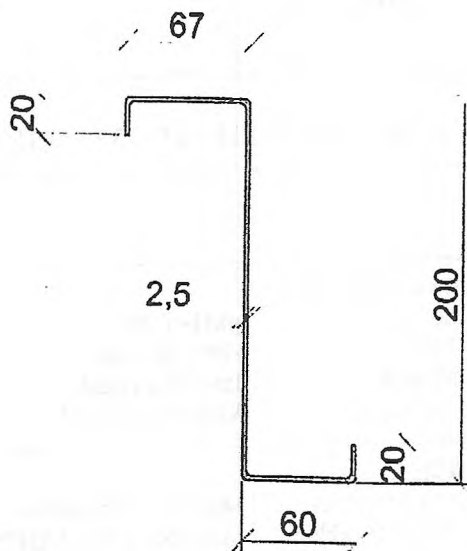
*Kontrola wytrzymałości przekroju:*

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.69 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

**Profil poprawny !!!**

### 2.3.3. Płatew

## ANALIZA PRZESKROJU



### Opis geometrii

Punkt nr	Y	Z	
1	-61.4 mm	-83.7 mm	
2	-61.4 mm	-96.4 mm	Kąt = 90.0 Deg
3	-55.1 mm	-102.7 mm	
4	-7.6 mm	-102.7 mm	Kąt = 90.0 Deg
5	-1.4 mm	-96.4 mm	
6	-1.4 mm	91.1 mm	Kąt = -90.0 Deg
7	2.4 mm	94.8 mm	
8	57.9 mm	94.8 mm	Kąt = -89.6 Deg
9	61.6 mm	91.1 mm	
10	61.7 mm	78.3 mm	
11	64.2 mm	78.3 mm	
12	64.1 mm	91.1 mm	Kąt = 89.6 Deg
13	57.8 mm	97.3 mm	
14	2.3 mm	97.3 mm	Kąt = 90.0 Deg
15	-3.9 mm	91.0 mm	
16	-3.9 mm	-96.4 mm	Kąt = -90.0 Deg
17	-7.6 mm	-100.2 mm	
18	-55.1 mm	-100.2 mm	Kąt = -90.0 Deg
19	-58.9 mm	-96.4 mm	
20	-58.9 mm	-83.7 mm	

### Rezultaty generalne

Powierzchnia

$$A = 8.68 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości

$$Y_c = -0.9 \text{ mm}$$

$$Z_c = -0.4 \text{ mm}$$

Obwód

$$S = 699.8 \text{ mm}$$

Materiał bazowy

S320 GD

$$E = 210000.00 \text{ MPa}$$

$$\rho_0 = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$C_J = 6.82 \text{ kG/m}$$

### Układ osi głównych

Kąt

$$\alpha = -15.8 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_x = 0.20 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 548.92 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 30.12 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_y = 79.5 \text{ mm}$$

$$i_z = 18.6 \text{ mm}$$

Współczynniki sztywności ścinania

$$A_y = 7.48 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 5.47 \text{ cm}^2$$

Wskaźniki wytrzymałości na zginanie

$$W_{ely} = 48.41 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 7.31 \text{ cm}^3$$

Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie

$$W_y = 3.79 \text{ cm}^2$$

$$W_z = 4.59 \text{ cm}^2$$

Plastyczne wskaźniki wytrzymałości

$$W_{ply} = 62.13 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz} = 13.69 \text{ cm}^3$$

Ekstremalne odległości

$$V_y = 41.2 \text{ mm}$$

$$V_{py} = 35.6 \text{ mm}$$

$$V_z = 110.3 \text{ mm}$$

$$V_{pz} = 113.4 \text{ mm}$$

### Układ osi centralnych

Momenty bezwładności

$$I_{yc} = 510.51 \text{ cm}^4$$

$$I_{zc} = 68.53 \text{ cm}^4$$

$$I_{yczc} = 135.83 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_{yc} = 76.7 \text{ mm}$$

$$i_{zc} = 28.1 \text{ mm}$$

Ekstremalne odległości

$$V_{yc} = 65.1 \text{ mm}$$

$$V_{pyc} = 60.5 \text{ mm}$$

$$V_{zc} = 97.7 \text{ mm}$$

$$V_{pzc} = 102.3 \text{ mm}$$

### Układ dowolny

Położenie układu

$$y_{c'} = -0.9 \text{ mm}$$

$$z_{c'} = -0.4 \text{ mm}$$

$$\text{Kąt} = 0.0 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności



	$I_y'$	=	510.51	cm <sup>4</sup>
	$I_z'$	=	68.53	cm <sup>4</sup>
	$I_{y'z'}$	=	135.83	cm <sup>4</sup>
Promienie bezwładności	$i_{yc}$	=	76.7	mm
	$i_{zc}$	=	28.1	mm
Momenty statyczne	$S_{y'}$	=	0.00	cm <sup>3</sup>
	$S_{z'}$	=	0.00	cm <sup>3</sup>
Ekstremalne odległości	$V_{y'}$	=	65.1	mm
	$V_{py'}$	=	60.5	mm
	$V_{z'}$	=	97.7	mm
	$V_{pz'}$	=	102.3	mm

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 17 3 płatew 1

**PRĘT:** 364 płatew\_364  
2.50 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L =$

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGN /761/  $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 14*0.90$

### MATERIAŁ:

S320 GD  $f_y = 320.00$  MPa  $f_{ya} = 334.10$  MPa  $f_{yb} = 320.00$  MPa



### PARAMETRY PRZĘKROJU: Z 200x6860x2.5

$h=200.0$ mm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=125.5$ mm	$A_y=3.08$ cm <sup>2</sup>	$A_z=4.94$ cm <sup>2</sup>	$A_x=8.69$ cm <sup>2</sup>
$t_w=2.5$ mm	$I_y=505.19$ cm <sup>4</sup>	$I_z=57.95$ cm <sup>4</sup>	$I_x=0.18$ cm <sup>4</sup>
$t_f=2.5$ mm	$W_{ely}=49.19$ cm <sup>3</sup>	$W_{elz}=9.04$ cm <sup>3</sup>	

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 1.31$ kN	$M_{y,Ed} = 9.58$ kN*m	$M_{z,Ed} = -1.15$ kN*m	$V_{y,Ed} = -2.25$ kN
$N_{c,Rd} = 203.73$ kN	$M_{y,el,Rd} = 16.43$ kN*m	$M_{z,el,Rd} = 3.02$ kN*m	$V_{y,T,Rd} = 57.06$ kN
$N_{b,Rd} = 203.73$ kN	$M_{y,c,Rd} = 16.43$ kN*m	$M_{z,c,Rd} = 3.02$ kN*m	$V_{z,Ed} = 0.38$ kN
			$V_{z,T,Rd} = 71.07$ kN
			$T_{t,Ed} = -0.00$ kN*m
	$dM_{y,Ed} = -0.00$ kN*m	$dM_{z,Ed} = 0.00$ kN*m	KLASA PRZĘKROJU = 3



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00$  EN313(6.1.9.(1))

$N_{Ed}/N_{c,Rd} + (M_{y,Ed} + dM_{y,Ed})/M_{y,c,Rd} + (M_{z,Ed} + dM_{z,Ed})/M_{z,c,Rd} = 0.94 < 1.00$

EN313(6.1.9.(1))

$(M_{y,Ed} + dM_{y,Ed})/M_{y,c,Rd} + (M_{z,Ed} + dM_{z,Ed})/M_{z,c,Rd} - N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.94 < 1.00$  EN313(6.1.9.(2))

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.04 < 1.00 \quad \text{EN313(6.1.5)}$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad \text{EN313(6.1.5)}$$

$$\sqrt{(\sigma_{x,Ed})^2 + 3(\tau_{tot,Ed})^2} / (1.1 \cdot f_{ya}/\gamma_{M0}) = 0.86 < 1.00 \quad \text{EN313(6.1.6.(4))}$$

**Profil poprawny !!!**

## 2.4. Obliczenia połączeń

### 2.4.1. Połączenie słupa z ryglem dachowym

$V_{ed}$	29,78	kN
$e$	110	mm
$M_{Ed}$	8,73	kNm
$M_0$	12,01	kNm
ilość śrub	18	szt.
ilość	12	
odl. Y [m]	0,05	
ilość	12	
odl. Z [m]	0,04	
$S_y^2$	0,030	
$S_z^2$	0,019	
$y_{max}$	50	mm
$z_{max}$	40	mm
$S_{v,l}$	1,65	kN
$S_{m,z,l}$	12,20	kN
$S_{m,y,l}$	9,76	kN
$S_1$	16,95	kN

Nośność śrub			
Śruby	M12	klasa	8.8.
średnica	12	mm	
pole	0,85	cm <sup>2</sup>	
$f_{ub}$	800	MPa	
Nośność śruby na ścinanie			
$F_{v,Rd}$	32,64	kN	
Nośność śruby na docisk			
$e_1$	50	mm	
$d_0$	14	mm	
$f_u$	420	MPa	
$e_2$	50	mm	
$p_2$	100	mm	
$t$	2	mm	
$\alpha_b$	$\min\{\alpha_d; f_{ub}/f_u; 1,0\}$		1
$\alpha_d$	1,19		

$f_{ub}/f_u =$	1,90		
$\alpha_b =$	1,00		
$k_1 =$	2,50		8,30
			2,50
			8,30
$F_{b,Rd} =$	23,52	kN	
Miarodajna nośność śruby			
$M_{Rd} =$	23,52	kN	

$$S_1 = 16,95 \text{ kN} < F_{V,Rd} = 32,64 \text{ kN}$$

Warunek nośności spełniony

$$S_1 = 16,95 \text{ kN} < F_{b,Rd} = 23,52 \text{ kN}$$

Warunek nośności spełniony

### 3. Suszarnia

#### 3.1. Ekstremalne reakcje podporowe

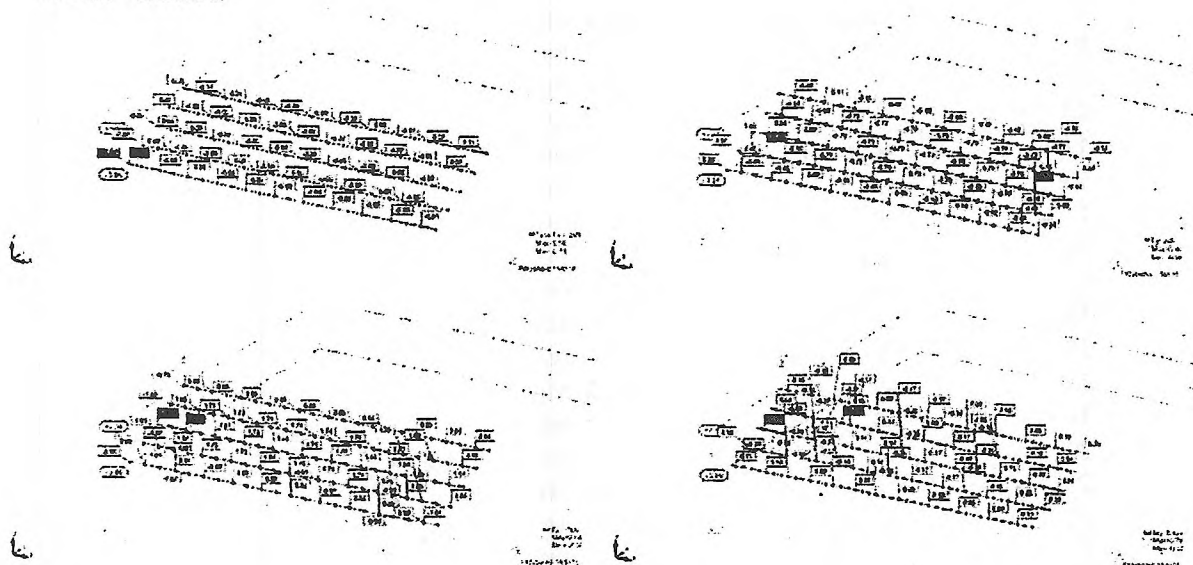
	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	0,55	1,50	8,63	0,00	0,00	0,00
Węzeł	908	921	945	1065	1173	908
Przypadek	SGN/2273	SGN/1313	SGN/2337	SGN/1346	SGN/2273	SGN/2337
MIN	-0,52	-0,46	-0,13	-0,00	-0,00	-0,00
Węzeł	1173	908	908	957	908	1173
Przypadek	SGN/2273	SGN/2273	SGN/1370	SGN/2337	SGN/2353	SGN/2273

#### 3.2. Wykresy sił przekrojowych

##### 3.2.1. Rygiel dachowy



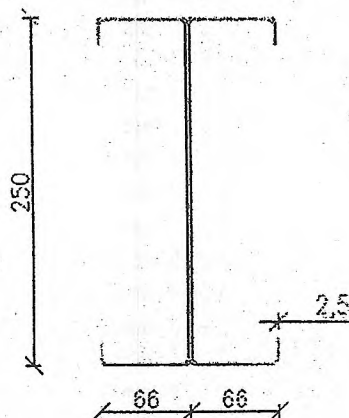
### 3.2.2. Platew



### 3.3. Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych

#### 3.3.1. Rygiel dachowy

### ANALIZA PRZEKROJU



#### Opis geometrii

Punkt nr	Y	Z
1	-60.0 mm	-121.0 mm
2	-60.0 mm	-121.7 mm
3	-59.8 mm	-122.3 mm
4	-59.5 mm	-123.0 mm
5	-59.1 mm	-123.5 mm

6	-58.6 mm	-124.0 mm
7	-58.0 mm	-124.4 mm
8	-57.4 mm	-124.7 mm
9	-56.7 mm	-124.9 mm
10	-56.0 mm	-125.0 mm
11	-4.0 mm	-125.0 mm
12	-3.3 mm	-124.9 mm
13	-2.7 mm	-124.7 mm
14	-2.0 mm	-124.4 mm
15	-1.5 mm	-124.0 mm
16	-1.0 mm	-123.5 mm
17	-0.6 mm	-123.0 mm
18	-0.3 mm	-122.3 mm
19	-0.1 mm	-121.7 mm
20	0.0 mm	-121.0 mm
21	0.1 mm	-121.7 mm
22	0.3 mm	-122.3 mm
23	0.6 mm	-123.0 mm
24	1.0 mm	-123.5 mm
25	1.5 mm	-124.0 mm
26	2.0 mm	-124.4 mm
27	2.7 mm	-124.7 mm
28	3.3 mm	-124.9 mm
29	4.0 mm	-125.0 mm
30	56.0 mm	-125.0 mm
31	56.7 mm	-124.9 mm
32	57.4 mm	-124.7 mm
33	58.0 mm	-124.4 mm
34	58.6 mm	-124.0 mm
35	59.1 mm	-123.5 mm
36	59.5 mm	-123.0 mm
37	59.8 mm	-122.3 mm
38	60.0 mm	-121.7 mm
39	60.0 mm	-121.0 mm
40	60.0 mm	-101.0 mm
41	57.5 mm	-101.0 mm
42	57.5 mm	-118.5 mm
43	57.5 mm	-119.2 mm
44	57.3 mm	-119.8 mm
45	57.0 mm	-120.5 mm
46	56.6 mm	-121.0 mm
47	56.1 mm	-121.5 mm
48	55.5 mm	-121.9 mm
49	54.9 mm	-122.2 mm
50	54.2 mm	-122.4 mm
51	53.5 mm	-122.5 mm
52	6.5 mm	-122.5 mm
53	5.8 mm	-122.4 mm
54	5.2 mm	-122.2 mm
55	4.5 mm	-121.9 mm
56	4.0 mm	-121.5 mm
57	3.5 mm	-121.0 mm
58	3.1 mm	-120.5 mm
59	2.8 mm	-119.8 mm
60	2.6 mm	-119.2 mm
61	2.5 mm	-118.5 mm

62	2.5 mm	118.5 mm
63	2.6 mm	119.2 mm
64	2.8 mm	119.9 mm
65	3.1 mm	120.5 mm
66	3.5 mm	121.1 mm
67	4.0 mm	121.6 mm
68	4.5 mm	122.0 mm
69	5.2 mm	122.3 mm
70	5.8 mm	122.5 mm
71	6.5 mm	122.5 mm
72	53.5 mm	122.5 mm
73	54.2 mm	122.5 mm
74	54.9 mm	122.3 mm
75	55.5 mm	122.0 mm
76	56.1 mm	121.6 mm
77	56.6 mm	121.1 mm
78	57.0 mm	120.5 mm
79	57.3 mm	119.9 mm
80	57.5 mm	119.2 mm
81	57.5 mm	118.5 mm
82	57.5 mm	101.0 mm
83	60.0 mm	101.0 mm
84	60.0 mm	121.0 mm
85	60.0 mm	121.7 mm
86	59.8 mm	122.4 mm
87	59.5 mm	123.0 mm
88	59.1 mm	123.6 mm
89	58.6 mm	124.1 mm
90	58.0 mm	124.5 mm
91	57.4 mm	124.8 mm
92	56.7 mm	125.0 mm
93	56.0 mm	125.0 mm
94	4.0 mm	125.0 mm
95	3.3 mm	125.0 mm
96	2.7 mm	124.8 mm
97	2.0 mm	124.5 mm
98	1.5 mm	124.1 mm
99	1.0 mm	123.6 mm
100	0.6 mm	123.0 mm
101	0.3 mm	122.4 mm
102	0.1 mm	121.7 mm
103	0.0 mm	121.0 mm
104	-0.1 mm	121.7 mm
105	-0.3 mm	122.4 mm
106	-0.6 mm	123.0 mm
107	-1.0 mm	123.6 mm
108	-1.5 mm	124.1 mm
109	-2.0 mm	124.5 mm
110	-2.7 mm	124.8 mm
111	-3.3 mm	125.0 mm
112	-4.0 mm	125.0 mm
113	-56.0 mm	125.0 mm
114	-56.7 mm	125.0 mm
115	-57.4 mm	124.8 mm
116	-58.0 mm	124.5 mm
117	-58.6 mm	124.1 mm

118	-59.1 mm	123.6 mm
119	-59.5 mm	123.0 mm
120	-59.8 mm	122.4 mm
121	-60.0 mm	121.7 mm
122	-60.0 mm	121.0 mm
123	-60.0 mm	101.0 mm
124	-57.5 mm	101.0 mm
125	-57.5 mm	118.5 mm
126	-57.5 mm	119.2 mm
127	-57.3 mm	119.9 mm
128	-57.0 mm	120.5 mm
129	-56.6 mm	121.1 mm
130	-56.1 mm	121.6 mm
131	-55.5 mm	122.0 mm
132	-54.9 mm	122.3 mm
133	-54.2 mm	122.5 mm
134	-53.5 mm	122.5 mm
135	-6.5 mm	122.5 mm
136	-5.8 mm	122.5 mm
137	-5.2 mm	122.3 mm
138	-4.5 mm	122.0 mm
139	-4.0 mm	121.6 mm
140	-3.5 mm	121.1 mm
141	-3.1 mm	120.5 mm
142	-2.8 mm	119.9 mm
143	-2.6 mm	119.2 mm
144	-2.5 mm	118.5 mm
145	-2.5 mm	-118.5 mm
146	-2.6 mm	-119.2 mm
147	-2.8 mm	-119.8 mm
148	-3.1 mm	-120.5 mm
149	-3.5 mm	-121.0 mm
150	-4.0 mm	-121.5 mm
151	-4.5 mm	-121.9 mm
152	-5.2 mm	-122.2 mm
153	-5.8 mm	-122.4 mm
154	-6.5 mm	-122.5 mm
155	-53.5 mm	-122.5 mm
156	-54.2 mm	-122.4 mm
157	-54.9 mm	-122.2 mm
158	-55.5 mm	-121.9 mm
159	-56.1 mm	-121.5 mm
160	-56.6 mm	-121.0 mm
161	-57.0 mm	-120.5 mm
162	-57.3 mm	-119.8 mm
163	-57.5 mm	-119.2 mm
164	-57.5 mm	-118.5 mm
165	-57.5 mm	-101.0 mm
166	-60.0 mm	-101.0 mm
167	-60.0 mm	-121.0 mm

### Rezultaty generalne

Powierzchnia

$$A = 20.40 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości



Obwód  
Materiał bazowy

Yc = 0.0 mm  
Zc = 0.0 mm  
S = 1130.3 mm  
S320 GD  
E = 210000.00 MPa  
ro = 7852.83 kg/m<sup>3</sup>  
CJ = 16.02 kG/m

#### Układ osi głównych

Kąt

alpha = 0.0 Deg

Momenty bezwładności

Ix = 1.33 cm<sup>4</sup>  
Iy = 1799.21 cm<sup>4</sup>  
Iz = 146.10 cm<sup>4</sup>

Promienie bezwładności

iy = 93.9 mm  
iz = 26.8 mm

Współczynniki sztywności ścinania

Ay = 6.25 cm<sup>2</sup>  
Az = 12.50 cm<sup>2</sup>

Wskaźniki wytrzymałości na zginanie

Wely = 143.93 cm<sup>3</sup>  
Welz = 24.35 cm<sup>3</sup>

Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie

Wy = 4.84 cm<sup>2</sup>  
Wz = 10.39 cm<sup>2</sup>

Plastyczne wskaźniki wytrzymałości

Wply = 173.22 cm<sup>3</sup>  
Wplz = 32.16 cm<sup>3</sup>

Ekstremalne odległości

Vy = 60.0 mm  
Vpy = 60.0 mm  
Vz = 125.0 mm  
Vpz = 125.0 mm

#### Układ osi centralnych

Momenty bezwładności

Iyc = 1799.21 cm<sup>4</sup>  
Izc = 146.10 cm<sup>4</sup>  
Iyczc = 0.00 cm<sup>4</sup>

Promienie bezwładności

iy = 93.9 mm  
iz = 26.8 mm

Ekstremalne odległości

Vyc = 60.0 mm  
Vpyc = 60.0 mm  
Vzc = 125.0 mm  
Vpzc = 125.0 mm

#### Układ dowolny

Położenie układu

yc' = 0.0 mm  
zc' = 0.0 mm

Kąt = 0.0 Deg

Momenty bezwładności

Iy' = 1799.21 cm<sup>4</sup>



	$I_{z'}$	=	146.10	cm <sup>4</sup>
	$I_{y'z'}$	=	-0.00	cm <sup>4</sup>
Promienie bezwładności	$i_{yc}$	=	93.9	mm
	$i_{zc}$	=	26.8	mm
Momenty statyczne	$S_{y'}$	=	0.00	cm <sup>3</sup>
	$S_{z'}$	=	-0.00	cm <sup>3</sup>
Ekstremalne odległości	$V_{y'}$	=	60.0	mm
	$V_{py'}$	=	60.0	mm
	$V_{z'}$	=	125.0	mm
	$V_{pz'}$	=	125.0	mm

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

**GRUPA:** 35 3 krokiew

**PRĘT:** 765 pas\_765  
4.28 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.51 L =$

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 SGN /2337/  $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 4*1.15 + 5*1.50 + 6*1.50 + 11*0.90$

### MATERIAŁ:

S320GD  $f_y = 320.00$  MPa

### PARAMETRY PRZEKROJU: spki 250x60x2.5

$h=250.0$ mm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=120.0$ mm	$A_y=6.24$ cm <sup>2</sup>	$A_z=12.50$ cm <sup>2</sup>	$A_x=20.40$ cm <sup>2</sup>
$t_w=0.0$ mm	$I_y=1799.21$ cm <sup>4</sup>	$I_z=146.10$ cm <sup>4</sup>	$I_x=1.33$ cm <sup>4</sup>
$t_f=0.0$ mm	$W_{ely}=143.94$ cm <sup>3</sup>	$W_{elz}=24.35$ cm <sup>3</sup>	

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 0.96$ kN	$M_{y,Ed} = 22.07$ kN*m	$M_{z,Ed} = -0.00$ kN*m	$V_{y,Ed} = -0.00$ kN
$N_{c,Rd} = 652.80$ kN	$M_{y,el,Rd} = 46.06$ kN*m	$M_{z,el,Rd} = 7.79$ kN*m	$\tau_{y,max,Ed} = -0.00$ MPa
$N_{b,Rd} = 652.80$ kN	$M_{y,c,Rd} = 46.06$ kN*m	$M_{z,c,Rd} = 7.79$ kN*m	$V_{z,Ed} = -2.57$ kN
			$\tau_{z,max,Ed} = -2.05$ MPa
			$T_{t,Ed} = -0.00$ kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 3



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.48 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

$$\tau_{y,max,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(4))$$

$$\tau_{z,max,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6.(4))$$

Profil poprawny !!!

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**GRUPA:** 35 3 krokiew

**PRĘT:** 765 pas\_765

**PUNKT:**

**WSPÓŁRZĘDNA:**

## PARAMETRY PRZEKROJU: spki 250x60x2.5

ht=250.0 mm

bf=120.0 mm

ea=0.0 mm

es=0.0 mm

Ay=6.24 cm<sup>2</sup>

Iy=1799.21 cm<sup>4</sup>

Wey=143.94 cm<sup>3</sup>

Az=12.50 cm<sup>2</sup>

Iz=146.10 cm<sup>4</sup>

Welz=24.35 cm<sup>3</sup>

Ax=20.40 cm<sup>2</sup>

Ix=1.33 cm<sup>4</sup>

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

uy = 0 mm < uy max = L/250.00 = 34 mm Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 19 SGU /60/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00 + 5\*1.00 + 13\*1.00

uz = 30 mm < uz max = L/250.00 = 34 mm Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 19 SGU /93/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00 + 5\*1.00 + 6\*1.00 + 11\*0.60

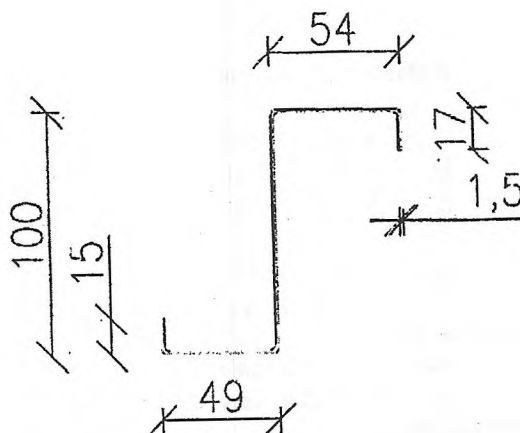


**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

## 3.3.2. Płatew

## ANALIZA PRZEKROJU



### Opis geometrii

Punkt nr	Y	Z	
1	-49.6 mm	-33.4 mm	
2	-49.6 mm	-47.6 mm	Kąt = 90.0 Deg
3	-45.9 mm	-51.4 mm	
4	-5.4 mm	-51.4 mm	Kąt = 90.0 Deg

5	-1.6 mm	-47.6 mm	
6	-1.6 mm	44.8 mm	Kąt = -90.0 Deg
7	0.6 mm	47.1 mm	
8	46.2 mm	47.1 mm	Kąt = -89.8 Deg
9	48.4 mm	44.9 mm	
10	48.5 mm	30.6 mm	
11	50.0 mm	30.6 mm	
12	49.9 mm	44.9 mm	Kąt = 89.8 Deg
13	46.1 mm	48.6 mm	
14	0.7 mm	48.6 mm	Kąt = 90.0 Deg
15	-3.1 mm	44.9 mm	
16	-3.1 mm	-47.6 mm	Kąt = -90.0 Deg
17	-5.4 mm	-49.9 mm	
18	-45.9 mm	-49.9 mm	Kąt = -90.0 Deg
19	-48.1 mm	-47.6 mm	
20	-48.1 mm	-33.4 mm	

### Rezultaty generalne

Powierzchnia

$$A = 3.39 \text{ cm}^2$$

Środek ciężkości

$$Y_c = -0.9 \text{ mm}$$

$$Z_c = -0.3 \text{ mm}$$

Obwód

$$S = 454.7 \text{ mm}$$

Materiał bazowy

S320 GD

$$E = 210000.00 \text{ MPa}$$

$$\rho_0 = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$C_J = 2.66 \text{ kG/m}$$

### Układ osi głównych

Kąt

$$\alpha = -30.1 \text{ Deg}$$

Momenty bezwładności

$$I_x = 0.03 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 70.02 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 7.60 \text{ cm}^4$$

Promienie bezwładności

$$i_y = 45.5 \text{ mm}$$

$$i_z = 15.0 \text{ mm}$$

Współczynniki sztywności ścinania

$$A_y = 2.78 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 2.19 \text{ cm}^2$$

Wskaźniki wytrzymałości na zginanie

$$W_{ely} = 10.41 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 2.66 \text{ cm}^3$$

Wskaźniki wytrzymałości na ścinanie

$$W_y = 2.23 \text{ cm}^2$$

$$W_z = 1.75 \text{ cm}^2$$

Plastyczne wskaźniki wytrzymałości

$$W_{ply} = 13.87 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz} = 4.40 \text{ cm}^3$$

Ekstremalne odległości

$$V_y = 28.5 \text{ mm}$$

$$V_{py} = 25.5 \text{ mm}$$

$$V_z = 66.4 \text{ mm}$$

$$V_{pz} = 67.2 \text{ mm}$$

### Układ osi centralnych

#### Momenty bezwładności

$$I_{yc} = 54.31 \text{ cm}^4$$

$$I_{zc} = 23.30 \text{ cm}^4$$

$$I_{yczc} = 27.08 \text{ cm}^4$$

#### Promienie bezwładności

$$i_{yc} = 40.0 \text{ mm}$$

$$i_{zc} = 26.2 \text{ mm}$$

#### Ekstremalne odległości

$$V_{yc} = 50.9 \text{ mm}$$

$$V_{pyc} = 48.7 \text{ mm}$$

$$V_{zc} = 48.9 \text{ mm}$$

$$V_{pzc} = 51.1 \text{ mm}$$

### Układ dowolny

#### Położenie układu

$$y_{c'} = -0.9 \text{ mm}$$

$$z_{c'} = -0.3 \text{ mm}$$

$$\text{Kąt} = 0.0 \text{ Deg}$$

#### Momenty bezwładności

$$I_{y'} = 54.31 \text{ cm}^4$$

$$I_{z'} = 23.30 \text{ cm}^4$$

$$I_{y'z'} = 27.08 \text{ cm}^4$$

#### Promienie bezwładności

$$i_{y'} = 40.0 \text{ mm}$$

$$i_{z'} = 26.2 \text{ mm}$$

#### Momenty statyczne

$$S_{y'} = -0.00 \text{ cm}^3$$

$$S_{z'} = 0.00 \text{ cm}^3$$

#### Ekstremalne odległości

$$V_{y'} = 50.9 \text{ mm}$$

$$V_{py'} = 48.7 \text{ mm}$$

$$V_{z'} = 48.9 \text{ mm}$$

$$V_{pz'} = 51.1 \text{ mm}$$

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 37 3 pławew

**PRĘT:** 84

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L =$

0.60 m

### **OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 16 SGN /2337/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 4\*1.15 + 5\*1.50 + 6\*1.50 + 11\*0.90

### **MATERIAŁ:**

S320GD  $f_y = 320.00 \text{ MPa}$   $f_{ya} = 333.32 \text{ MPa}$   $f_{yb} = 320.00 \text{ MPa}$



### **PARAMETRY PRZEKROJU:** Z 100x5348x1.5

$$h=100.0 \text{ mm}$$

$$gM0=1.00$$

$$gM1=1.00$$

$$b=99.5 \text{ mm}$$

$$A_y=1.47 \text{ cm}^2$$

$$A_z=1.48 \text{ cm}^2$$

$$A_x=3.31 \text{ cm}^2$$

$$t_w=1.5 \text{ mm}$$

$$I_y=52.66 \text{ cm}^4$$

$$I_z=21.33 \text{ cm}^4$$

$$I_x=0.03 \text{ cm}^4$$

tf=1.5 mm

Wely=10.25 cm<sup>3</sup>

Welz=4.27 cm<sup>3</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N<sub>Ed</sub> = -0.02 kN

N<sub>t,Rd</sub> = 110.33 kN

M<sub>y,Ed</sub> = 0.69 kN\*m

M<sub>y,el,Rd</sub> = 3.41 kN\*m

M<sub>y,c,Rd</sub> = 3.41 kN\*m

M<sub>z,Ed</sub> = 0.18 kN\*m

M<sub>z,el,Rd</sub> = 1.42 kN\*m

M<sub>z,c,Rd</sub> = 1.37 kN\*m

V<sub>y,Ed</sub> = 0.18 kN

V<sub>y,T,Rd</sub> = 25.57 kN

V<sub>z,Ed</sub> = 0.11 kN

V<sub>z,T,Rd</sub> = 25.57 kN

T<sub>t,Ed</sub> = 0.00 kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 3



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

*Kontrola wytrzymałości przekroju:*

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00$  EN313(6.1.8.(1))

$N_{Ed}/N_{t,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.21 < 1.00$  EN313(6.1.8.(1))

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} - N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.20 < 1.00$  EN313(6.1.8.(2))

$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.01 < 1.00$  EN313(6.1.5)

$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00$  EN313(6.1.5)

$(\tau_{xy,Ed} + \tau_{yz,Ed} + \tau_{ty,Ed}) / (f_{ya} / \sqrt{3} / g_{M0}) = 0.01 < 1.00$  EN313(6.1.6.(4))

$\sqrt{(\sigma_{x,Ed})^2 + 3 \cdot (\tau_{xy,Ed})^2} / (1.1 \cdot f_{ya} / g_{M0}) = 0.28 < 1.00$  EN313(6.1.6.(4))

*Profil poprawny !!!*

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 37 3 płatew

**PRĘT:** 43

**PUNKT:**

**WSPÓŁRZĘDNA:**



#### PARAMETRY PRZEKROJU: Z 100x5348x1.5

ht=100.0 mm

bf=99.5 mm

ea=1.5 mm

es=1.5 mm

A<sub>y</sub>=1.49 cm<sup>2</sup>

I<sub>y</sub>=52.66 cm<sup>4</sup>

W<sub>ely</sub>=10.25 cm<sup>3</sup>

A<sub>z</sub>=2.04 cm<sup>2</sup>

I<sub>z</sub>=21.33 cm<sup>4</sup>

W<sub>elz</sub>=4.27 cm<sup>3</sup>

A<sub>x</sub>=3.31 cm<sup>2</sup>

I<sub>x</sub>=0.03 cm<sup>4</sup>

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):*

$u_y = 0 \text{ mm} < u_{y \max} = L/200.00 = 6 \text{ mm}$  Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 19 SGU /89/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00 + 5\*1.00 + 6\*1.00 + 10\*0.60

$u_z = 1 \text{ mm} < u_{z \max} = L/200.00 = 6 \text{ mm}$  Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 19 SGU /89/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00 + 5\*1.00 + 6\*1.00 + 10\*0.60



*Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano*

*Profil poprawny !!!*



## 4. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia

### 4.1. Geotechniczne warunki

Obiekty objęte niniejszym opracowaniem zaliczone są do pierwszej kategorii geotechnicznej. Na działce występują proste warunki gruntowe. Poziom wód gruntowych powyżej poziomu posadowienia. Podczas prac ziemnych należy bezwzględnie zapewnić odwodnienie miejsca wykopu, nie należy dopuszczać do zalania wykopu. W przypadku stwierdzenia innych warunków gruntowych (niejednorodny układ warstw, występowanie gruntów nienośnych itp.), zawiadomić kierownika budowy oraz projektanta, który określi dalszy sposób postępowania.

Obiekty zlokalizowane w II strefie przemarzania gruntu. Dla tej strefy minimalny poziom posadowienia wynosi 1,00 m p.p.t.

### 4.2. Sposób posadowienia

Obiekty posadowione na stopach fundamentowych bezpośrednio na stropie gruntu nośnego znajdującego się na głębokości 1,00 m poniżej poziomu posadzki obiektu.

### 4.3. Obliczenia fundamentów

Obiekty posadowić na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 – 20 cm aż do uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_s > 0,96$ .

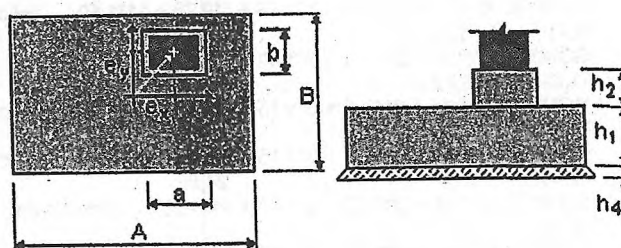
#### 4.3.1. Obliczenia SF1

### 1.1 Dane podstawowe

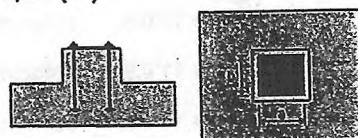
#### 1.1.1 Założenia

- |                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| • Obliczenia geotechniczne wg normy | : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010 |
| • Obliczenia żelbetu wg normy       | : PN-EN 1992-1-1:2008        |
| • Dobór kształtu                    | : bez ograniczeń             |

#### 1.1.2 Geometria:



A	= 3,00 (m)	a	= 0,60 (m)
B	= 2,10 (m)	b	= 0,60 (m)
h1	= 0,40 (m)	$e_x$	= 0,00 (m)
h2	= 0,55 (m)	$e_y$	= -0,75 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 200,0 (mm)
b'	= 200,0 (mm)

$c_{nom1} = 60,0 \text{ (mm)}$   
 $c_{nom2} = 60,0 \text{ (mm)}$   
 Odchylki otuliny:  $C_{dev} = 10,0 \text{ (mm)}$ ,  $C_{dur} = 0,0 \text{ (mm)}$

### 1.1.3 Materiały

- Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m<sup>3</sup>)  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa  
Klasa ciągliwości: A  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 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)	
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe		---	19,96	-29,60
6,31	-1,40		-81,76					
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50				obliczeniowe		---	21,87	5,49
-3,76	1,05		14,43					
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50				obliczeniowe	---	10,74	-27,72	6,46
-1,52	-77,83							
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50				obliczeniowe	---	-5,10	28,70	-4,05
0,86	77,41							
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---		17,27	-29,33
6,41	-1,45		-81,55					
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50				obliczeniowe	---		24,56	5,22
-3,85	1,10		14,22					
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50				obliczeniowe	---		4,12	26,82
-4,20	0,98		73,48					
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90				obliczeniowe	---		30,75	0,06
-2,56	0,85		2,10					
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90				obliczeniowe	---		27,99	-20,83
3,54	-0,65		-55,48					
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---		19,96	-29,60
6,31	-1,40		-81,76					
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50				obliczeniowe	---	10,74	-27,72	6,46
-1,52	-77,83							
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---		-5,73	-27,55
1,31	-0,42		-74,99					
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50				obliczeniowe	---		30,07	9,21
-2,56	0,84		24,82					
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50				obliczeniowe	---	-14,94	-29,43	1,46
-0,54	-78,91							
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50				obliczeniowe	---	20,53	26,42	0,91
-0,10	74,92							
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---		-6,74	-28,10
1,28	-0,42		-76,47					
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50				obliczeniowe	---		31,08	9,76
-2,53	0,84		26,31					
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50				obliczeniowe	---		29,74	28,29
0,76	0,02		78,84					
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90				obliczeniowe	---		34,65	8,93
-1,76	0,70		22,21					
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90				obliczeniowe	---		12,56	-13,46
0,54	-0,06		-38,56					
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---		-5,73	-27,55
1,31	-0,42		-74,99					
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50				obliczeniowe	---	-14,94	-29,43	1,46
-0,54	-78,91							

**Obciążenia naziomu:**  
Przypadek Natura Q1  
(kN/m2)

**1.1.5 Lista kombinacji**

1/ Fx=-29,60 Fy=6,31	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=19,96 Mx=-1,40 My=-81,76
2/ Fx=5,49 Fy=-3,76	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=21,87 Mx=1,05 My=14,43
3/ Fy=6,46	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,74 Mx=-1,52 My=-77,83 Fx=-27,72
4/ Fy=-4,05	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=-5,10 Mx=0,86 My=77,41 Fx=28,70
5/ Fx=-29,33 Fy=6,41	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=17,27 Mx=-1,45 My=-81,55
6/ Fx=5,22 Fy=-3,85	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=24,56 Mx=1,10 My=14,22
7/ Fx=26,82 Fy=-4,20	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=4,12 Mx=0,98 My=73,48
8/ Fx=0,06 Fy=-2,56	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=30,75 Mx=0,85 My=2,10
9/ Fx=-20,83 Fy=3,54	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=27,99 Mx=-0,65 My=-55,48
10/ Fx=-29,60 Fy=6,31	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=19,96 Mx=-1,40 My=-81,76
11/ Fy=6,46	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,74 Mx=-1,52 My=-77,83 Fx=-27,72
12/ Fx=-27,55 Fy=1,31	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=-5,73 Mx=-0,42 My=-74,99
13/ Fx=9,21 Fy=-2,56	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=30,07 Mx=0,84 My=24,82
14/ Fy=1,46	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-14,94 Mx=-0,54 My=-78,91 Fx=-29,43
15/ Fy=0,91	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=20,53 Mx=-0,10 My=74,92 Fx=26,42
16/ Fx=-28,10 Fy=1,28	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=-6,74 Mx=-0,42 My=-76,47
17/ Fx=9,76 Fy=-2,53	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=31,08 Mx=0,84 My=26,31
18/ Fx=28,29 Fy=0,76	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=29,74 Mx=0,02 My=78,84
19/ Fx=8,93 Fy=-1,76	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=34,65 Mx=0,70 My=22,21
20/ Fx=-13,46 Fy=0,54	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=12,56 Mx=-0,06 My=-38,56
21/ Fx=-27,55 Fy=1,31	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=-5,73 Mx=-0,42 My=-74,99
22/ Fy=1,46	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-14,94 Mx=-0,54 My=-78,91 Fx=-29,43
23/* Fx=-29,60 Fy=6,31	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=19,96 Mx=-1,40 My=-81,76
24/* Fx=5,49 Fy=-3,76	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=21,87 Mx=1,05 My=14,43
25/* Fy=6,46	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,74 Mx=-1,52 My=-77,83 Fx=-27,72
26/* Fy=-4,05	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=-5,10 Mx=0,86 My=77,41 Fx=28,70
27/* Fx=-29,33 Fy=6,41	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=17,27 Mx=-1,45 My=-81,55
28/* Fx=5,22 Fy=-3,85	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=24,56 Mx=1,10 My=14,22
29/* Fx=26,82 Fy=-4,20	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=4,12 Mx=0,98 My=73,48
30/* Fx=0,06 Fy=-2,56	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=30,75 Mx=0,85 My=2,10
31/* Fx=-20,83 Fy=3,54	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=27,99 Mx=-0,65 My=-55,48
32/* Fx=-29,60 Fy=6,31	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=19,96 Mx=-1,40 My=-81,76
33/* Fy=6,46	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,74 Mx=-1,52 My=-77,83 Fx=-27,72
34/* Fx=-27,55 Fy=1,31	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=-5,73 Mx=-0,42 My=-74,99



35/*	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=30,07 Mx=0,84 My=24,82
Fx=9,21 Fy=-2,56	
36/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-14,94 Mx=-0,54 My=-78,91 Fx=-29,43
Fy=1,46	
37/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=20,53 Mx=-0,10 My=74,92 Fx=26,42
Fy=0,91	
38/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=-6,74 Mx=-0,42 My=-76,47
Fx=-28,10 Fy=1,28	
39/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=31,08 Mx=0,84 My=26,31
Fx=9,76 Fy=-2,53	
40/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=29,74 Mx=0,02 My=78,84
Fx=28,29 Fy=0,76	
41/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=34,65 Mx=0,70 My=22,21
Fx=8,93 Fy=-1,76	
42/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=12,56 Mx=-0,06 My=-38,56
Fx=-13,46 Fy=0,54	
43/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=-5,73 Mx=-0,42 My=-74,99
Fx=-27,55 Fy=1,31	
44/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-14,94 Mx=-0,54 My=-78,91 Fx=-29,43
Fy=1,46	

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

$\gamma_{\phi}' = 1,00$

$\gamma_{c'} = 1,00$

$\gamma_{cu} = 1,00$

$\gamma_{qu} = 1,00$

$\gamma_{\gamma} = 1,00$

$\gamma_{R,v} = 1,40$

$\gamma_{R,h} = 1,10$

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	$N_f$	= -1,00 (m)

#### Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca SGN : SGN/609=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15  
 + 5\*0.75 + 14\*1.50 N=29,74 Mx=0,02 My=78,84 Fx=28,29 Fy=0,76

Współczynniki obciążeniowe:  $1.35 \cdot \text{ciężar fundamentu}$   
 $1.35 \cdot \text{ciężar gruntu}$

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 169,40 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 199,13 \text{ (kN)} \quad M_x = 22,91 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad M_y = 105,72 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

naprężeń

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit

Mimośród działania obciążenia:

$$|e_B| = 0,12 \text{ (m)} \quad |e_L| = 0,53 \text{ (m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu:

$$B' = B - 2|e_B| = 1,87 \text{ (m)}$$

$$L' = L - 2|e_L| = 1,94 \text{ (m)}$$

$$q_u = 0,15 \text{ (MPa)}$$

$$p_{le}^* = 0,13 \text{ (MPa)}$$

$$D_e = D_{min} - d = 0,95 \text{ (m)}$$

$$k_p = 1,00$$

$$q'_0 = 0,02 \text{ (MPa)}$$

$$q_u = k_p \cdot (p_{le}^*) + q'_0 = 0,15 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Naprężenie w gruncie: } q_{ref} = 0,08 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } q_{lim} / q_{ref} = 1,397 > 1$$

### Odrywanie

#### Odrywanie w SGN

$$\text{Kombinacja wymiarująca} \quad \text{SGN : } \text{SGN}/552 = 1 \cdot 1,00 + 2 \cdot 1,00 + 3 \cdot 1,00$$

$$+ 11 \cdot 1,50 \text{ N} = -14,94 \text{ Mx} = -0,54 \text{ My} = -78,91 \text{ Fx} = -29,43 \text{ Fy} = 1,46$$

Współczynniki obciążeniowe:  $1.00 \cdot \text{ciężar fundamentu}$

$1.00 \cdot \text{ciężar gruntu}$

Powierzchnia kontaktu:

$$s = 0,33$$

$$s_{lim} = 0,33$$

### Przesunięcie

$$\text{Kombinacja wymiarująca} \quad \text{SGN : } \text{SGN}/624 = 1 \cdot 1,00 + 2 \cdot 1,00 + 3 \cdot 1,00$$

$$+ 14 \cdot 1,50 \text{ N} = -5,10 \text{ Mx} = 0,86 \text{ My} = 77,41 \text{ Fx} = 28,70 \text{ Fy} = -4,05$$

Współczynniki obciążeniowe:  $1.00 \cdot \text{ciężar fundamentu}$

$1.00 \cdot \text{ciężar gruntu}$

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 125,48 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 120,38 \text{ (kN)} \quad M_x = 1,85 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad M_y = 104,67 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

$$\text{Wymiary zastępcze fundamentu: } A_ = 3,00 \text{ (m)} \quad B_ = 2,10 \text{ (m)}$$

$$\text{Powierzchnia poślizgu: } 3,97 \text{ (m}^2\text{)}$$

Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\tan(\delta_d) = 0,31$

$$\text{Kohezja: } c_u = 0,00 \text{ (MPa)}$$

Uwzględnione parcie gruntu:

$$H_x = 28,70 \text{ (kN)} \quad H_y = -4,05 \text{ (kN)}$$

$$P_{px} = -5,09 \text{ (kN)} \quad P_{py} = 25,44 \text{ (kN)}$$

$$P_{ax} = 3,09 \text{ (kN)} \quad P_{ay} = -2,58 \text{ (kN)}$$

$$\text{Wartość siły poślizgu} \quad H_d = 26,71 \text{ (kN)}$$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

$$\text{- na poziomie posadowienia: } R_d = 34,39 \text{ (kN)}$$

$$\text{Stateczność na przesunięcie: } 1,288 > 1$$

## Obrót

### Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca:  $SGN : SGN/552 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00$   
 $+ 11 \cdot 1.50 \quad N = -14,94 \quad M_x = -0,54 \quad M_y = -78,91 \quad F_x = -29,43 \quad F_y = 1,46$   
Współczynniki obciążeniowe:  $1.00 \cdot$  ciężar fundamentu  
 $1.00 \cdot$  ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 125,48 \text{ (kN)}$   
Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 110,54 \text{ (kN)} \quad M_x = -12,16 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad M_y = -106,87 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   
Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 129,08 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   
Moment obracający:  $M_{renv} = 28,81 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   
Stateczność na obrót:  $4,48 > 1$

### Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:  $SGN : SGN/552 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00$   
 $+ 11 \cdot 1.50 \quad N = -14,94 \quad M_x = -0,54 \quad M_y = -78,91 \quad F_x = -29,43 \quad F_y = 1,46$   
Współczynniki obciążeniowe:  $1.00 \cdot$  ciężar fundamentu  
 $1.00 \cdot$  ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 125,48 \text{ (kN)}$   
Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 110,54 \text{ (kN)} \quad M_x = -12,16 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad M_y = -106,87 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   
Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 188,22 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   
Moment obracający:  $M_{renv} = 129,28 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   
Stateczność na obrót:  $1,456 > 1$

## 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S1

### 1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

#### Przebiecie

Kombinacja wymiarująca:  $SGN : SGN/609 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 5 \cdot 0.75$   
 $+ 14 \cdot 1.50 \quad N = 29,74 \quad M_x = 0,02 \quad M_y = 78,84 \quad F_x = 28,29 \quad F_y = 0,76$   
Współczynniki obciążeniowe:  $1.35 \cdot$  ciężar fundamentu  
 $1.35 \cdot$  ciężar gruntu  
Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 199,13 \text{ (kN)} \quad M_x = 22,91 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad M_y = 105,72 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   
Długość obwodu krytycznego:  $2,65 \text{ (m)}$   
Siła przebijająca:  $22,65 \text{ (kN)}$   
Wysokość użyteczna przekroju:  $h_{eff} = 0,33 \text{ (m)}$   
Stopień zbrojenia:  $\rho = 0,17 \%$   
Naprężenie ścinające:  $0,13 \text{ (MPa)}$   
Dopuszczalne naprężenie ścinające:  $0,59 \text{ (MPa)}$   
Współczynnik bezpieczeństwa:  $4,484 > 1$

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN :  $SGN/609 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 5 \cdot 0.75 + 14 \cdot 1.50$   $N = 29,74$   $M_x = 0,02$   
 $M_y = 78,84$   $F_x = 28,29$   $F_y = 0,76$

$M_y = 51,12$  (kN\*m)  $A_{sx} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

SGN :  $SGN/552 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 11 \cdot 1.50$   $N = 10,74$   $M_x = -1,52$   $M_y = -77,83$   
 $F_x = -27,72$   $F_y = 6,46$

$M_x = 6,13$  (kN\*m)  $A_{sy} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s \min} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

górne:

SGN :  $SGN/552 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 11 \cdot 1.50$   $N = -14,94$   $M_x = -0,54$   $M_y = -78,91$   
 $F_x = -29,43$   $F_y = 1,46$

$M_y = -43,03$  (kN\*m)  $A'_{sx} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

SGN :  $SGN/585 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 5 \cdot 0.75 + 13 \cdot 1.50$   $N = 24,56$   $M_x = 1,10$   
 $M_y = 14,22$   $F_x = 5,22$   $F_y = -3,85$

$M_x = -4,96$  (kN\*m)  $A'_{sy} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s \min} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne

A	= 10,05 (cm <sup>2</sup> )	$A_{\min}$	= 7,20 (cm <sup>2</sup> )
A	= 2 * (Asx + Asy)		
Asx	= 4,62 (cm <sup>2</sup> )	Asy	= 0,41 (cm <sup>2</sup> )

#### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

11 A-III (RB400W) 12  $l = 2,88$  (m)  $e = 1 \cdot -0,94 + 10 \cdot 0,19$

Wzdłuż osi Y:

15 A-III (RB400W) 12  $l = 1,98$  (m)  $e = 1 \cdot -1,39 + 14 \cdot 0,20$

Górne:

Wzdłuż osi X:

11 A-III (RB400W) 12  $l = 2,88$  (m)  $e = 1 \cdot -0,94 + 10 \cdot 0,19$

Wzdłuż osi Y:

15 A-III (RB400W) 12  $l = 1,98$  (m)  $e = 1 \cdot -1,39 + 14 \cdot 0,20$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

12 A-III (RB400W) 12  $l = 0,95$  (m)  $e = 1 \cdot -0,98 + 5 \cdot 0,09$

Zbrojenie poprzeczne

6 A-III (RB400W) 6  $l = 2,02$  (m)  $e = 1 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$

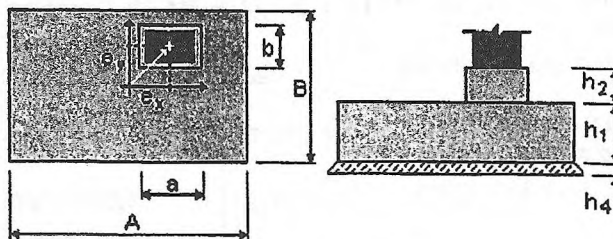
## 4.3.2. Obliczenia SF2

### 1.1 Dane podstawowe

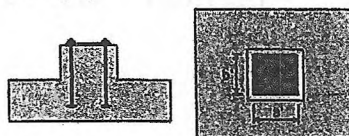
#### 1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

#### 1.1.2 Geometria:



A	= 1,30 (m)	a	= 0,50 (m)
B	= 1,30 (m)	b	= 0,50 (m)
h1	= 0,40 (m)	$e_x$	= 0,00 (m)
h2	= 0,55 (m)	$e_y$	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 200,0 (mm)
b'	= 200,0 (mm)
c <sub>nom1</sub>	= 60,0 (mm)
c <sub>nom2</sub>	= 60,0 (mm)
Odchyłki otuliny: C <sub>dev</sub> = 10,0(mm), C <sub>dur</sub> = 0,0(mm)	

#### 1.1.3 Materiały

- Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa  
Klasa ciągliwości: A  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 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)
SGN/537	1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50						
5,22	-0,00		0,00	obliczeniowe	---	35,20	-12,61

SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	22,15	0,33
-3,57 0,00 -0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	18,80	-10,60 5,55
-0,00 0,00				
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50	obliczeniowe	---	-1,92	11,96 -3,19
0,00 -0,00				
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	29,71	-12,06
5,38 -0,00 0,00				
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	27,65	-0,23
-3,73 0,00 -0,00				
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50	obliczeniowe	---	14,49	9,94
-3,52 0,00 -0,00				
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90	obliczeniowe	---	44,06	-3,41
-2,76 0,00 -0,00				
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	obliczeniowe	---	48,59	-10,84
2,61 -0,00 0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	35,20	-12,61
5,22 -0,00 0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	18,80	-10,60 5,55
-0,00 0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	30,57	-10,02
1,42 0,00 0,00				
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	27,82	5,75
-2,74 -0,00 -0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	14,16	-12,04 1,74
0,00 0,00				
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50	obliczeniowe	---	3,67	10,10 0,54
0,00 0,00				
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	29,19	-10,35
1,40 0,00 0,00				
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	29,21	6,07
-2,72 -0,00 -0,00				
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50	obliczeniowe	---	20,08	12,12
0,21 0,00 0,00				
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90	obliczeniowe	---	45,01	6,91
-2,15 -0,00 -0,00				
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	obliczeniowe	---	45,83	-2,74
0,33 0,00 -0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	30,57	-10,02
1,42 0,00 0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	14,16	-12,04 1,74
0,00 0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	18,25	-9,98
0,18 -0,00 0,00				
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	24,44	-0,39
-0,09 0,00 0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	3,45	-8,13 0,18
-0,00 0,00				
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50	obliczeniowe	---	2,26	8,93 -0,11
-0,00 -0,00				
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	13,24	-9,48
0,18 -0,00 0,00				
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	29,45	-0,89
-0,09 0,00 0,00				
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50	obliczeniowe	---	17,05	7,09
-0,11 -0,00 -0,00				
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90	obliczeniowe	---	41,97	-3,54
-0,06 0,00 0,00				
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	obliczeniowe	---	35,24	-8,99
0,10 -0,00 0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	18,25	-9,98
0,18 -0,00 0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	3,45	-8,13 0,18
-0,00 0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	21,08	-6,91
0,03 0,00 -0,00				
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	27,58	4,89
-0,06 -0,00 -0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	6,28	-8,76 0,03
0,00 -0,00				
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50	obliczeniowe	---	0,45	7,72 0,03
-0,00 -0,00				
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	19,74	-7,22
0,03 0,00 -0,00				
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	28,92	5,20
-0,06 -0,00 -0,00				



SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50	obliczeniowe	---	15,25	9,57
0,03 -0,00 -0,00				
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90	obliczeniowe	---	41,65	6,12
-0,03 -0,00 -0,00				
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	obliczeniowe	---	36,94	-1,15
0,02 0,00 -0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	21,08	-6,91
0,03 0,00 -0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	6,28	-8,76
0,00 -0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	6,06	-10,99
7,42 0,00 -0,00				
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	32,72	0,32
-3,15 -0,00 0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	-8,76	-9,17
0,00 -0,00				
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50	obliczeniowe	---	15,38	10,55
-0,00 -0,00				
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	0,85	-10,47
7,33 0,00 -0,00				
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	37,93	-0,20
-3,06 -0,00 0,00				
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50	obliczeniowe	---	30,20	8,73
-4,38 -0,00 -0,00				
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90	obliczeniowe	---	47,55	-3,08
-1,27 -0,00 0,00				
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	obliczeniowe	---	28,43	-9,55
5,02 0,00 -0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	6,06	-10,99
7,42 0,00 -0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	-8,76	-9,17
0,00 -0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	26,34	-8,54
1,34 -0,00 -0,00				
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	31,87	4,95
-1,51 0,00 0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	11,53	-10,36
-0,00 -0,00				
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50	obliczeniowe	---	-3,43	8,65
0,00 0,00				
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	25,33	-8,81
1,27 -0,00 -0,00				
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	32,89	5,22
-1,44 0,00 0,00				
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50	obliczeniowe	---	11,39	10,47
1,83 0,00 0,00				
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90	obliczeniowe	---	44,52	6,10
-0,30 0,00 0,00				
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	obliczeniowe	---	40,59	-2,16
1,37 -0,00 -0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	26,34	-8,54
1,34 -0,00 -0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	11,53	-10,36
-0,00 -0,00				

#### Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1  
(kN/m2)

#### 1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=35,20 Fx=-12,61 Fy=5,22
2/	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=22,15 Fx=0,33 Fy=-3,57
3/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=18,80 Fx=-10,60 Fy=5,55
4/	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=-1,92 Fx=11,96 Fy=-3,19
5/	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=29,71 Fx=-12,06 Fy=5,38
6/	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=27,65 Fx=-0,23 Fy=-3,73
7/	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=14,49 Fx=9,94 Fy=-3,52
8/	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=44,06 Fx=-3,41 Fy=-2,76
9/	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=48,59 Fx=-10,84 Fy=2,61
10/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=35,20 Fx=-12,61 Fy=5,22
11/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=18,80 Fx=-10,60 Fy=5,55
12/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=30,57 Fx=-10,02 Fy=1,42
13/	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=27,82 Fx=5,75 Fy=-2,74
14/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=14,16 Fx=-12,04 Fy=1,74

15/ SGN : SGN/624=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 14\*1.50 N=3,67 Fx=10,10 Fy=0,54  
16/ SGN : SGN/553=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 11\*1.50 N=29,19 Fx=-10,35 Fy=1,40  
17/ SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 13\*1.50 N=29,21 Fx=6,07 Fy=-2,72  
18/ SGN : SGN/609=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 14\*1.50 N=20,08 Fx=12,12 Fy=0,21  
19/ SGN : SGN/745=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 13\*0.90 N=45,01 Fx=6,91 Fy=-2,15  
20/ SGN : SGN/713=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 11\*0.90 N=45,83 Fx=-2,74 Fy=0,33  
21/ SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=30,57 Fx=-10,02 Fy=1,42  
22/ SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=14,16 Fx=-12,04 Fy=1,74  
23/ SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=18,25 Fx=-9,98 Fy=0,18  
24/ SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 13\*1.50 N=24,44 Fx=-0,39 Fy=-0,09  
25/ SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=3,45 Fx=-8,13 Fy=0,18  
26/ SGN : SGN/624=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 14\*1.50 N=2,26 Fx=8,93 Fy=-0,11  
27/ SGN : SGN/553=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 11\*1.50 N=13,24 Fx=-9,48 Fy=0,18  
28/ SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 13\*1.50 N=29,45 Fx=-0,89 Fy=-0,09  
29/ SGN : SGN/609=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 14\*1.50 N=17,05 Fx=7,09 Fy=-0,11  
30/ SGN : SGN/745=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 13\*0.90 N=41,97 Fx=-3,54 Fy=-0,06  
31/ SGN : SGN/713=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 11\*0.90 N=35,24 Fx=-8,99 Fy=0,10  
32/ SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=18,25 Fx=-9,98 Fy=0,18  
33/ SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=3,45 Fx=-8,13 Fy=0,18  
34/ SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=21,08 Fx=-6,91 Fy=0,03  
35/ SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 13\*1.50 N=27,58 Fx=4,89 Fy=-0,06  
36/ SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=6,28 Fx=-8,76 Fy=0,03  
37/ SGN : SGN/624=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 14\*1.50 N=0,45 Fx=7,72 Fy=0,03  
38/ SGN : SGN/553=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 11\*1.50 N=19,74 Fx=-7,22 Fy=0,03  
39/ SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 13\*1.50 N=28,92 Fx=5,20 Fy=-0,06  
40/ SGN : SGN/609=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 14\*1.50 N=15,25 Fx=9,57 Fy=0,03  
41/ SGN : SGN/745=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 13\*0.90 N=41,65 Fx=6,12 Fy=-0,03  
42/ SGN : SGN/713=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 11\*0.90 N=36,94 Fx=-1,15 Fy=0,02  
43/ SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=21,08 Fx=-6,91 Fy=0,03  
44/ SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=6,28 Fx=-8,76 Fy=0,03  
45/ SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=6,06 Fx=-10,99 Fy=7,42  
46/ SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 13\*1.50 N=32,72 Fx=0,32 Fy=-3,15  
47/ SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=-8,76 Fx=-9,17 Fy=7,06  
48/ SGN : SGN/624=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 14\*1.50 N=15,38 Fx=10,55 Fy=-4,73  
49/ SGN : SGN/553=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 11\*1.50 N=0,85 Fx=-10,47 Fy=7,33  
50/ SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 13\*1.50 N=37,93 Fx=-0,20 Fy=-3,06  
51/ SGN : SGN/609=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 14\*1.50 N=30,20 Fx=5,73 Fy=4,38  
52/ SGN : SGN/745=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 13\*0.90 N=47,55 Fx=-3,08 Fy=-1,27  
53/ SGN : SGN/713=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 11\*0.90 N=28,43 Fx=-9,55 Fy=5,02  
54/ SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=6,06 Fx=-10,99 Fy=7,42  
55/ SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=-8,76 Fx=-9,17 Fy=7,06  
56/ SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=26,34 Fx=-8,54 Fy=1,34  
57/ SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 13\*1.50 N=31,87 Fx=4,95 Fy=-1,51  
58/ SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=11,53 Fx=-10,36 Fy=0,99  
59/ SGN : SGN/624=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 14\*1.50 N=-3,43 Fx=8,65 Fy=1,48  
60/ SGN : SGN/553=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 11\*1.50 N=25,33 Fx=-8,81 Fy=1,27  
61/ SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 13\*1.50 N=32,89 Fx=5,22 Fy=-1,44  
62/ SGN : SGN/609=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 14\*1.50 N=11,39 Fx=10,47 Fy=1,83  
63/ SGN : SGN/745=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 13\*0.90 N=44,52 Fx=6,10 Fy=-0,30  
64/ SGN : SGN/713=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 11\*0.90 N=40,59 Fx=-2,16 Fy=1,37  
65/ SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=26,34 Fx=-8,54 Fy=1,34  
66/ SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=11,53 Fx=-10,36 Fy=0,99  
67/\* SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=35,20 Fx=-12,61 Fy=5,22  
68/\* SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 13\*1.50 N=22,15 Fx=0,33 Fy=-3,57  
69/\* SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=18,80 Fx=-10,60 Fy=5,55  
70/\* SGN : SGN/624=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 14\*1.50 N=-1,92 Fx=11,96 Fy=-3,19  
71/\* SGN : SGN/553=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 11\*1.50 N=29,71 Fx=-12,06 Fy=5,38  
72/\* SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 13\*1.50 N=27,65 Fx=-0,23 Fy=-3,73  
73/\* SGN : SGN/609=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 14\*1.50 N=14,49 Fx=9,94 Fy=-3,52  
74/\* SGN : SGN/745=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 13\*0.90 N=44,06 Fx=-3,41 Fy=-2,76  
75/\* SGN : SGN/713=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 11\*0.90 N=48,59 Fx=-10,84 Fy=2,61  
76/\* SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=35,20 Fx=-12,61 Fy=5,22  
77/\* SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=18,80 Fx=-10,60 Fy=5,55  
78/\* SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=30,57 Fx=-10,02 Fy=1,42  
79/\* SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 13\*1.50 N=27,82 Fx=5,75 Fy=-2,74  
80/\* SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=14,16 Fx=-12,04 Fy=1,74  
81/\* SGN : SGN/624=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 14\*1.50 N=3,67 Fx=10,10 Fy=0,54  
82/\* SGN : SGN/553=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 11\*1.50 N=29,19 Fx=-10,35 Fy=1,40  
83/\* SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 13\*1.50 N=29,21 Fx=6,07 Fy=-2,72  
84/\* SGN : SGN/609=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 14\*1.50 N=20,08 Fx=12,12 Fy=0,21  
85/\* SGN : SGN/745=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 13\*0.90 N=45,01 Fx=6,91 Fy=-2,15  
86/\* SGN : SGN/713=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*1.50 + 11\*0.90 N=45,83 Fx=-2,74 Fy=0,33  
87/\* SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=30,57 Fx=-10,02 Fy=1,42  
88/\* SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 11\*1.50 N=14,16 Fx=-12,04 Fy=1,74  
89/\* SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 11\*1.50 N=18,25 Fx=-9,98 Fy=0,18  
90/\* SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75 + 13\*1.50 N=24,44 Fx=-0,39 Fy=-0,09



91/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=3,45 Fx=-8,13 Fy=0,18
92/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=2,26 Fx=8,93 Fy=-0,11
93/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=13,24 Fx=-9,48 Fy=0,18
94/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=29,45 Fx=-0,89 Fy=-0,09
95/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=17,05 Fx=7,09 Fy=-0,11
96/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=41,97 Fx=-3,54 Fy=-0,06
97/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=35,24 Fx=-8,99 Fy=0,10
98/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=18,25 Fx=-9,98 Fy=0,18
99/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=3,45 Fx=-8,13 Fy=0,18
100/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=21,08 Fx=-6,91 Fy=0,03
101/*	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=27,58 Fx=4,89 Fy=-0,06
102/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=6,28 Fx=-8,76 Fy=0,03
103/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=0,45 Fx=7,72 Fy=0,03
104/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=19,74 Fx=-7,22 Fy=0,03
105/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=28,92 Fx=5,20 Fy=-0,06
106/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=15,25 Fx=9,57 Fy=0,03
107/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=41,65 Fx=6,12 Fy=-0,03
108/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=36,94 Fx=-1,15 Fy=0,02
109/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=21,08 Fx=-6,91 Fy=0,03
110/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=6,28 Fx=-8,76 Fy=0,03
111/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=6,06 Fx=-10,99 Fy=7,42
112/*	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=32,72 Fx=0,32 Fy=-3,15
113/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-8,76 Fx=-9,17 Fy=7,06
114/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=15,38 Fx=10,55 Fy=-4,73
115/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=0,85 Fx=-10,47 Fy=7,33
116/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=37,93 Fx=-0,20 Fy=-3,06
117/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=30,20 Fx=8,73 Fy=-4,38
118/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=47,55 Fx=-3,08 Fy=-1,27
119/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=28,43 Fx=-9,55 Fy=5,02
120/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=6,06 Fx=-10,99 Fy=7,42
121/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-8,76 Fx=-9,17 Fy=7,06
122/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=26,34 Fx=-8,54 Fy=1,34
123/*	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=31,87 Fx=4,95 Fy=-1,51
124/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=11,53 Fx=-10,36 Fy=0,99
125/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=-3,43 Fx=8,65 Fy=1,48
126/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=25,33 Fx=-8,81 Fy=1,27
127/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=32,89 Fx=5,22 Fy=-1,44
128/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=11,39 Fx=10,47 Fy=1,83
129/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=44,52 Fx=6,10 Fy=-0,30
130/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=40,59 Fx=-2,16 Fy=1,37
131/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=26,34 Fx=-8,54 Fy=1,34
132/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=11,53 Fx=-10,36 Fy=0,99

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

$$\gamma_{\phi}' = 1,00$$

$$\gamma_{c'} = 1,00$$

$$\gamma_{cu} = 1,00$$

$$\gamma_{qu} = 1,00$$

$$\gamma_{\gamma} = 1,00$$

$$\gamma_{R,v} = 1,40$$

$$\gamma_{R,h} = 1,10$$

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	$N_f$	= -1,00 (m)

### Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

## 1.2.3 Stany graniczne

### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/537=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15**  
**+ 5\*0.75 + 11\*1.50 N=35,20 Fx=-12,61 Fy=5,22**  
Współczynniki obciążeniowe: 1.35 \* ciężar fundamentu  
1.35 \* ciężar gruntu  
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 46,19 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 81,39 (kN) Mx = -4,96 (kN\*m) My = -11,98 (kN\*m)

naprężeń

### Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit

Mimośród działania obciążenia:  
|eB| = 0,15 (m) |eL| = 0,06 (m)  
Wymiary zastępcze fundamentu:  
B' = B - 2|eB| = 1,01 (m)  
L' = L - 2|eL| = 1,18 (m)

$$q_u = 0.15 \text{ (MPa)}$$

$$\begin{aligned} p_{le}^* &= 0.13 \text{ (MPa)} \\ D_e &= D_{min} - d = 0.95 \text{ (m)} \\ k_p &= 1.00 \\ q'_0 &= 0.02 \text{ (MPa)} \end{aligned}$$

$$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_0 = 0.15 \text{ (MPa)}$$

Naprężenie w gruncie:  $q_{ref} = 0.09 \text{ (MPa)}$   
Współczynnik bezpieczeństwa:  $q_{lim} / q_{ref} = 1.135 > 1$

### Odrywanie

Odrywanie w SGN  
Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00**  
**+ 11\*1.50 N=-8,76 Fx=-9,17 Fy=7,06**  
Współczynniki obciążeniowe: 1.00 \* ciężar fundamentu  
1.00 \* ciężar gruntu  
Powierzchnia kontaktu: s = 0,33  
s<sub>lim</sub> = 0,33

### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/624=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00**  
+ 14\*1.50 N=-1,92 Fx=11,96 Fy=-3,19  
Współczynniki obciążeniowe: 1.00 \* ciężar fundamentu  
1.00 \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 34,21 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 32,29 (kN) Mx = 3,03 (kN\*m) My = 11,36 (kN\*m)  
Wymiary zastępcze fundamentu: A\_ = 1,30 (m) B\_ = 1,30 (m)  
Powierzchnia poślizgu: 1,13 (m<sup>2</sup>)  
Współczynnik tarcia fundament - grunt: tan( $\delta_d$ ) = 0,31  
Kohezja: cu = 0.00 (MPa)  
Uwzględnione parcie gruntu:  
Hx = 11,96 (kN) Hy = -3,19 (kN)  
Ppx = -11,03 (kN) Ppy = 11,03 (kN)  
Pax = 1,12 (kN) Pay = -1,12 (kN)  
Wartość siły poślizgu Hd = 2,05 (kN)  
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
- na poziomie posadowienia: Rd = 9,22 (kN)  
Stateczność na przesunięcie: 4.496 > 1

#### Obrót

Wokół osi OX  
Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00**  
+ 11\*1.50 N=-8,76 Fx=-9,17 Fy=7,06  
Współczynniki obciążeniowe: 1.00 \* ciężar fundamentu  
1.00 \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 34,21 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 25,46 (kN) Mx = -6,71 (kN\*m) My = -8,71 (kN\*m)  
Moment stabilizujący: Mstab = 22,24 (kN\*m)  
Moment obracający: Mrenv = 12,40 (kN\*m)  
Stateczność na obrót: 1.793 > 1

Wokół osi OY  
Kombinacja wymiarująca: **SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00**  
+ 11\*1.50 N=-8,76 Fx=-9,17 Fy=7,06  
Współczynniki obciążeniowe: 1.00 \* ciężar fundamentu  
1.00 \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 34,21 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 25,46 (kN) Mx = -6,71 (kN\*m) My = -8,71 (kN\*m)  
Moment stabilizujący: Mstab = 22,24 (kN\*m)  
Moment obracający: Mrenv = 14,40 (kN\*m)  
Stateczność na obrót: 1.544 > 1

### 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

#### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S1

#### 1.3.2 Analiza przebicia i ścinania

##### Przebicie

Kombinacja wymiarująca  
 $+ 11 \cdot 0.90 N = 48,59$   $F_x = -10,84$   $F_y = 2,61$

Współczynniki obciążeniowe:

SGN :  $SGN/713 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 5 \cdot 1.50$

1.35 \* ciężar fundamentu

1.35 \* ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 94,78$  (kN)  $M_x = -2,48$  (kN\*m)

$M_y = -10,30$  (kN\*m)

Długość obwodu krytycznego:

3,24 (m)

Siła przebijająca:

26,52 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju

$h_{eff} = 0,33$  (m)

Stopień zbrojenia:

$\rho = 0.17$  %

Naprężenie ścinające:

0,04 (MPa)

Dopuszczalne naprężenie ścinające:

1,38 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa:

32.46 > 1

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

$F_y = 2,61$

SGN :  $SGN/713 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 5 \cdot 1.50 + 11 \cdot 0.90 N = 48,59$   $F_x = -10,84$

$M_y = 7,48$  (kN\*m)

$A_{sx} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

$F_y = 2,61$

SGN :  $SGN/713 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 5 \cdot 1.50 + 11 \cdot 0.90 N = 48,59$   $F_x = -10,84$

$M_x = 5,11$  (kN\*m)

$A_{sy} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s \min}$

= 5,58 (cm<sup>2</sup>/m)

górne:

SGN :  $SGN/624 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 14 \cdot 1.50 N = -1,92$   $F_x = 11,96$   $F_y = -3,19$

$M_y = -3,33$  (kN\*m)

$A'_{sx} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

SGN :  $SGN/552 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 11 \cdot 1.50 N = -8,76$   $F_x = -9,17$   $F_y = 7,06$

$M_x = -2,51$  (kN\*m)

$A'_{sy} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s \min}$

= 5,58 (cm<sup>2</sup>/m)

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne

A

= 5,00 (cm<sup>2</sup>)

$A_{\min}$

= 5,00 (cm<sup>2</sup>)

A

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

$A_{sx}$

= 1,15 (cm<sup>2</sup>)

$A_{sy}$

= 1,35 (cm<sup>2</sup>)

### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

7 A-III (RB400W) 12

$l = 1,18$  (m)

$e = 1 \cdot -0,53 + 6 \cdot 0,18$

Wzdłuż osi Y:

7 A-III (RB400W) 12

$l = 1,18$  (m)

$e = 1 \cdot -0,53 + 6 \cdot 0,18$

Górne:

Wzdłuż osi X:

7 A-III (RB400W) 12

$l = 1,18$  (m)

$e = 1 \cdot -0,53 + 6 \cdot 0,18$

Wzdłuż osi Y:

7 A-III (RB400W) 12

$l = 1,18$  (m)

$e = 1 \cdot -0,53 + 6 \cdot 0,18$

### Trzon

#### Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

2 A-III (RB400W) 12  $l = 0,95$  (m)  $e = 1 \cdot 0,18 + 1 \cdot 0,36$

Wzdłuż osi Y:

4 A-III (RB400W) 12  $l = 0,95$  (m)  $e = 1 \cdot 0,18 + 1 \cdot 0,36$

#### Zbrojenie poprzeczne

6 A-III (RB400W) 6  $l = 1,62$  (m)  $e = 1 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$

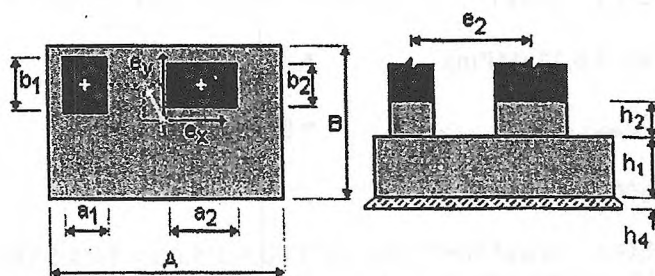
### 4.3.3. Obliczenia SF3

## 1.1 Dane podstawowe

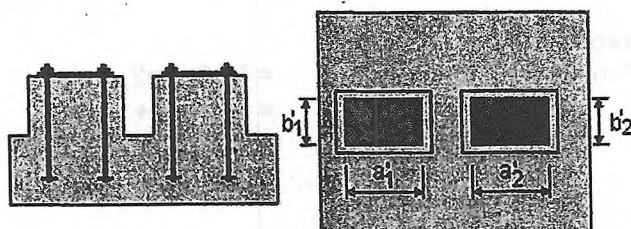
### 1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

### 1.1.2 Geometria:



A	= 3,40 (m)	a1	= 0,50 (m)	a2	= 0,50 (m)
B	= 2,60 (m)	b1	= 0,50 (m)	b2	= 0,50 (m)
h1	= 0,40 (m)	e2	= 1,78 (m)	ey	= 0,00 (m)
h2	= 0,55 (m)	ex	= 0,00 (m)		
h4	= 0,05 (m)				



a1'	= 200,0 (mm)	a2'	= 200,0 (mm)
b1'	= 200,0 (mm)	b2'	= 200,0 (mm)

Cnom1 = 60,0 (mm)

Cnom2 = 60,0 (mm)

Odchyłki otuliny: Cdev = 10,0(mm), Cdur = 0,0(mm)

### 1.1.3 Materiały

- Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna =  
25,00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)



- Zbrojenie podłużne  
charakterystyczna = 400,00 MPa

prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]

: typ A-III (RB400W) wytrzymałość

Klasa ciągliwości: A

gałąź pozioma wykresu naprężenie-

odkształcenie

- Zbrojenie poprzeczne  
charakterystyczna = 400,00 MPa

: typ A-III (RB400W) wytrzymałość

- Dodatkowe zbrojenie:  
charakterystyczna = 400,00 MPa

: typ A-III (RB400W) wytrzymałość

#### 1.1.4 Obciążenia:

##### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	Trzon	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	-17,56	9,02	-0,00	0,00	-69,04	-12,12	10,24	-0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	114,71
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50	3,98	-4,92	-0,00	0,00	-69,04	-12,12	10,24	-0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	-19,61
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	8,91	-0,00	0,00	0,00	30,97	2,88	-7,48	-0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	111,16
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50	-5,20	0,00	-0,00	0,00	-74,57	-12,09	10,23	-0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	-93,46
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50	-17,64	9,03	-0,00	0,00	84,38	12,29	-4,37	0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	114,60
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50	4,06	-4,94	-0,00	0,00	-71,44	-12,22	10,24	-0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	-19,49
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50	19,22	-5,08	0,00	-0,00	33,36	2,98	-7,48	-0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	-89,91
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90	2,21	-2,77	-0,00	0,00	89,91	12,26	-4,37	0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	-4,74
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	-10,76	5,61	-0,00	0,00	29,90	1,74	-4,48	-0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	75,78
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	-17,56	9,02	-0,00	0,00	-31,54	-7,31	6,15	-0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	114,71
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	8,91	-0,00	0,00	0,00	-69,04	-12,12	10,24	-0,00	0,00
			2		obliczeniowe			1	111,16
			2		-74,57	-12,09	10,23	-0,00	0,00

##### Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

#### 1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=45,67 My=-163,08 Fx=-29,68
Fy=19,26	
2/	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=11,36 My=44,89 Fx=6,86
Fy=-12,41	
3/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=36,59 My=-164,84 Fx=-29,52 Fy=19,14
4/	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=-9,08 My=157,83 Fx=31,63 Fy=-9,57
5/	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=43,16 My=-165,11 Fx=-29,86
Fy=19,27	
6/	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=13,87 My=46,91 Fx=7,04
Fy=-12,42	
7/	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=0,00 My=159,59 Fx=31,48
Fy=-9,45	
8/	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=25,16 My=30,75 Fx=3,96
Fy=-7,25	

9/ Fy=11,76	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=44,25 My=-95,25 Fx=-18,07
10/ Fy=19,26	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=45,67 My=-163,08 Fx=-29,68
11/ 12/* Fy=19,26	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=36,59 My=-164,84 Fx=-29,52 Fy=19,14 SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=45,67 My=-163,08 Fx=-29,68
13/* Fy=-12,41	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=11,36 My=44,89 Fx=6,86
14/* 15/* 16/* Fy=19,27	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=36,59 My=-164,84 Fx=-29,52 Fy=19,14 SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=-9,08 My=157,83 Fx=31,63 Fy=-9,57 SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=43,16 My=-165,11 Fx=-29,86
17/* Fy=-12,42	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=13,87 My=46,91 Fx=7,04
18/* Fy=-9,45	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=0,00 My=159,59 Fx=31,48
19/* Fy=-7,25	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=25,16 My=30,75 Fx=3,96
20/* Fy=11,76	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=44,25 My=-95,25 Fx=-18,07
21/* Fy=19,26	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=45,67 My=-163,08 Fx=-29,68
22/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=36,59 My=-164,84 Fx=-29,52 Fy=19,14

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2  
A1 + M1 + R2
- $\gamma_{\phi}' = 1,00$
- $\gamma_{c'} = 1,00$
- $\gamma_{cu} = 1,00$
- $\gamma_{qu} = 1,00$
- $\gamma_{\gamma} = 1,00$
- $\gamma_{R,v} = 1,40$
- $\gamma_{R,h} = 1,10$

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	$N_f$	= -1,00 (m)

#### Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca SGN :  $SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15$   
 $+ 6*0.75 + 11*1.50 N=43,16 My=-165,11 Fx=-29,86 Fy=19,27$   
 Współczynniki obciążeniowe:  $1.35 * \text{ciężar fundamentu}$   
 $1.35 * \text{ciężar gruntu}$   
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 237,67 \text{ (kN)}$   
 Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 280,83 \text{ (kN)}$   $Mx = -18,31 \text{ (kN*m)}$   $My = -193,47 \text{ (kN*m)}$

### naprężeń

**Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit**

Mimośród działania obciążenia:  
 $|eB| = 0,69 \text{ (m)}$   $|eL| = 0,07 \text{ (m)}$   
 Wymiary zastępcze fundamentu:  
 $B' = B - 2|eB| = 2,02 \text{ (m)}$   
 $L' = L - 2|eL| = 2,47 \text{ (m)}$

$q_u = 0.15 \text{ (MPa)}$

$p_{le}^* = 0,13 \text{ (MPa)}$   
 $D_e = D_{min} - d = 0,95 \text{ (m)}$   
 $k_p = 1,00$   
 $q'_{o} = 0,02 \text{ (MPa)}$

$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_{o} = 0,15 \text{ (MPa)}$

Naprężenie w gruncie:  $q_{ref} = 0.08 \text{ (MPa)}$   
 Współczynnik bezpieczeństwa:  $q_{lim} / q_{ref} = 1.396 > 1$

### Odrywanie

Odrywanie w SGN  
 Kombinacja wymiarująca SGN :  $SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00$   
 $+ 14*1.50 N=-9,08 My=157,83 Fx=31,63 Fy=-9,57$   
 Współczynniki obciążeniowe:  $1.00 * \text{ciężar fundamentu}$   
 $1.00 * \text{ciężar gruntu}$   
 Powierzchnia kontaktu:  $s = 0,33$   
 $s_{lim} = 0,33$

### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca SGN :  $SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00$   
 $+ 14*1.50 N=-9,08 My=157,83 Fx=31,63 Fy=-9,57$   
 Współczynniki obciążeniowe:  $1.00 * \text{ciężar fundamentu}$   
 $1.00 * \text{ciężar gruntu}$   
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 176,05 \text{ (kN)}$   
 Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 166,97 \text{ (kN)}$   $Mx = 9,09 \text{ (kN*m)}$   $My = 187,89 \text{ (kN*m)}$   
 Wymiary zastępcze fundamentu:  $A_ = 3,40 \text{ (m)}$   $B_ = 2,60 \text{ (m)}$   
 Powierzchnia poślizgu:  $4,47 \text{ (m}^2\text{)}$   
 Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\tan(\delta_d) = 0,31$   
 Kohezja:  $c_u = 0.00 \text{ (MPa)}$   
 Uwzględnione parcie gruntu:  
 $H_x = 31,63 \text{ (kN)}$   $H_y = -9,57 \text{ (kN)}$   
 $P_{px} = -22,05 \text{ (kN)}$   $P_{py} = 28,83 \text{ (kN)}$   
 $P_{ax} = 2,23 \text{ (kN)}$   $P_{ay} = -2,92 \text{ (kN)}$



Wartość siły poślizgu  $H_d = 11,82$  (kN)  
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
 - na poziomie posadowienia:  $R_d = 47,70$  (kN)  
 Stateczność na przesunięcie:  $4.036 > 1$

### Obrót

Wokół osi OX  
 Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/624=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00**  
 + 14\*1.50 N=-9,08 My=157,83 Fx=31,63 Fy=-9,57  
 Współczynniki obciążeniowe: 1.00 \* ciężar fundamentu  
 1.00 \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 176,05 (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 Nr = 166,97 (kN) Mx = 9,09 (kN\*m) My = 187,89 (kN\*m)  
 Moment stabilizujący: Mstab = 228,86 (kN\*m)  
 Moment obracający: Mrenv = 20,90 (kN\*m)  
 Stateczność na obrót: 10.95 > 1

Wokół osi OY  
 Kombinacja wymiarująca: **SGN : SGN/624=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00**  
 + 14\*1.50 N=-9,08 My=157,83 Fx=31,63 Fy=-9,57  
 Współczynniki obciążeniowe: 1.00 \* ciężar fundamentu  
 1.00 \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 176,05 (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 Nr = 166,97 (kN) Mx = 9,09 (kN\*m) My = 187,89 (kN\*m)  
 Moment stabilizujący: Mstab = 299,28 (kN\*m)  
 Moment obracający: Mrenv = 203,32 (kN\*m)  
 Stateczność na obrót: 1.472 > 1

## 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S1

### 1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

#### Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/553=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 6\*0.75**  
 + 11\*1.50 N=43,16 My=-165,11 Fx=-29,86 Fy=19,27  
 Współczynniki obciążeniowe: 1.35 \* ciężar fundamentu  
 1.35 \* ciężar gruntu  
 Obciążenie wymiarujące:  
 Nr = 280,83 (kN) Mx = -18,31 (kN\*m) My = -193,47 (kN\*m)  
 Długość obwodu krytycznego: 4,07 (m)  
 Siła przebijająca: 87,24 (kN)  
 Wysokość użyteczna przekroju  $h_{eff} = 0,33$  (m)  
 Stopień zbrojenia:  $\rho = 0.17$  %  
 Naprężenie ścinające: 0,08 (MPa)  
 Dopuszczalne naprężenie ścinające: 0,83 (MPa)  
 Współczynnik bezpieczeństwa: 10.55 > 1

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

**Stopa:**

dolne:

SGN :  $SGN/609 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 5 \cdot 0.75 + 14 \cdot 1.50$   $N = 0,00$   $My = 159,59$   
 $F_x = 31,48$   $F_y = -9,45$

$My = 21,18$  (kN\*m)  $A_{sx} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

SGN :  $SGN/537 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 5 \cdot 0.75 + 11 \cdot 1.50$   $N = 45,67$   $My = -163,08$   
 $F_x = -29,68$   $F_y = 19,26$

$M_x = 19,18$  (kN\*m)  $A_{sy} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s\ min} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

górne:

SGN :  $SGN/624 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 14 \cdot 1.50$   $N = -9,08$   $My = 157,83$   $F_x = 31,63$   
 $F_y = -9,57$

$My = -14,02$  (kN\*m)  $A'_{sx} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

SGN :  $SGN/624 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 14 \cdot 1.50$   $N = -9,08$   $My = 157,83$   $F_x = 31,63$   
 $F_y = -9,57$

$M_x = -5,15$  (kN\*m)  $A'_{sy} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s\ min} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

**Trzon słupa: 1**

Zbrojenie podłużne

A	= 5,00 (cm <sup>2</sup> )	$A_{min}$	= 5,00 (cm <sup>2</sup> )
A	= 2 * (Asx1 + Asy1)		
Asx1	= 1,25 (cm <sup>2</sup> )	Asy1	= 1,25 (cm <sup>2</sup> )

**Trzon słupa: 2**

Zbrojenie podłużne

A	= 5,00 (cm <sup>2</sup> )	$A_{min}$	= 5,00 (cm <sup>2</sup> )
A	= 2 * (Asx2 + Asy2)		
Asx2	= 1,25 (cm <sup>2</sup> )	Asy2	= 1,25 (cm <sup>2</sup> )

#### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

**Stopa:**

**Dolne:**

Wzdłuż osi X:

13 A-III (RB400W) 12  $l = 3,28$  (m)  $e = 1^* - 1,19 + 12 \cdot 0,20$

Wzdłuż osi Y:

17 A-III (RB400W) 12  $l = 2,48$  (m)  $e = 1^* - 1,59 + 16 \cdot 0,20$

**Górne:**

Wzdłuż osi X:

13 A-III (RB400W) 12  $l = 3,28$  (m)  $e = 1^* - 1,19 + 12 \cdot 0,20$

Wzdłuż osi Y:

17 A-III (RB400W) 12  $l = 2,48$  (m)  $e = 1^* - 1,59 + 16 \cdot 0,20$

**Trzon**

**Trzon słupa: 1**

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

2 A-III (RB400W) 12  $l = 0,95$  (m)  $e = 1^* - 0,18 + 1 \cdot 0,36$

Wzdłuż osi Y:

6 A-III (RB400W) 12  $l = 0,95 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,18$   
**Zbrojenie poprzeczne**  
 6 A-III (RB400W) 6  $l = 1,62 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$

#### Trzon słupa: 2

#### Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

2 A-III (RB400W) 12  $l = 0,95 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot 0,18 + 1 \cdot 0,36$

Wzdłuż osi Y:

6 A-III (RB400W) 12  $l = 0,95 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,18$

#### Zbrojenie poprzeczne

6 A-III (RB400W) 6  $l = 1,62 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$

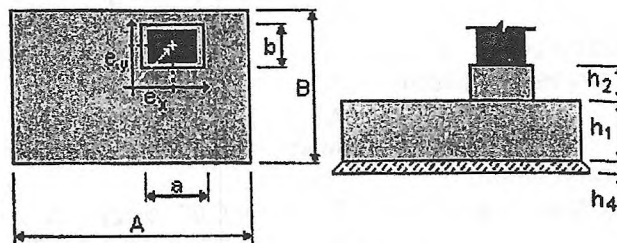
### 4.3.4. Obliczenia SF4

## 1.1 Dane podstawowe

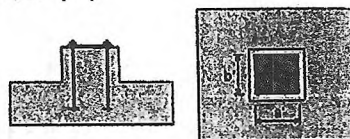
### 1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

### 1.1.2 Geometria:



A	= 1,60 (m)	a	= 0,50 (m)
B	= 1,60 (m)	b	= 0,50 (m)
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,55 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 200,0 (mm)
b'	= 200,0 (mm)
Cnom1	= 60,0 (mm)
Cnom2	= 60,0 (mm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 10,0(mm), Cdur = 0,0(mm)	

### 1.1.3 Materiały

- Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

Klasa ciągliwości: A  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-

odkształcenie

- Zbrojenie poprzeczne  
charakterystyczna = 400,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie:  
charakterystyczna = 400,00 MPa

: typ A-III (RB400W) wytrzymałość  
: typ A-III (RB400W) wytrzymałość

#### 1.1.4 Obciążenia:

##### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe		---	17,09	-0,27
4,35	-0,00		-0,00					
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50				obliczeniowe		---	14,33	-1,70
-8,54	-0,00		-0,00					
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50				obliczeniowe	---	10,08	-0,67	4,95
-0,00	-0,00							
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50				obliczeniowe	---	6,37	2,47	-8,88
-0,00	-0,00							
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---	---	15,00	-0,50
4,66	-0,00		-0,00					
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50				obliczeniowe	---	---	16,41	-1,47
-8,84	-0,00		-0,00					
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50				obliczeniowe	---	---	13,38	2,87
-9,48	-0,00		-0,00					
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90				obliczeniowe	---	---	22,62	-0,21
-6,29	-0,00		-0,00					
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90				obliczeniowe	---	---	23,02	0,51
1,63	-0,00		-0,00					
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---	---	17,09	-0,27
4,35	-0,00		-0,00					
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50				obliczeniowe	---	10,08	-0,67	4,95
-0,00	-0,00							
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---	---	17,59	3,41
4,55	0,00		-0,00					
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50				obliczeniowe	---	---	13,34	0,97
-9,66	0,00		-0,00					
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50				obliczeniowe	---	10,61	2,24	5,16
0,00	-0,00							
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50				obliczeniowe	---	7,36	0,56	-8,58
-0,00	-0,00							
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---	---	17,57	3,39
4,50	0,00		-0,00					
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50				obliczeniowe	---	---	13,36	0,98
-9,62	0,00		-0,00					
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50				obliczeniowe	---	---	14,34	1,74
-9,20	-0,00		-0,00					
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90				obliczeniowe	---	---	20,72	2,58
-6,79	0,00		-0,00					
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90				obliczeniowe	---	---	23,26	4,04
1,71	0,00		-0,00					
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---	---	17,59	3,41
4,55	0,00		-0,00					
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50				obliczeniowe	---	10,61	2,24	5,16
0,00	-0,00							
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---	---	23,31	-1,48
6,59	-0,00		-0,00					
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50				obliczeniowe	---	---	3,53	-9,33
-9,63	0,00		-0,00					
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50				obliczeniowe	---	16,32	0,11	6,59
-0,00	-0,00							
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50				obliczeniowe	---	8,56	-0,67	-9,40
-0,00	0,00							
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50				obliczeniowe	---	---	21,46	-1,23
6,59	-0,00		-0,00					
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50				obliczeniowe	---	---	5,37	-9,58
-9,63	0,00		-0,00					
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50				obliczeniowe	---	---	15,55	-2,26
-9,40	-0,00		-0,00					

SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90	obliczeniowe	---	16,04	-8,44
-5,77      0,00      -0,00				
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	obliczeniowe	---	26,80	-3,58
3,96      -0,00      -0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	23,31	-1,48
6,59      -0,00      -0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	16,32	0,11
-0,00      -0,00				6,59

### Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1  
(kN/m2)

### 1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=17,09 Fx=-0,27 Fy=4,35
2/	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=14,33 Fx=-1,70 Fy=-8,54
3/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,08 Fx=-0,67 Fy=4,95
4/	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=6,37 Fx=2,47 Fy=-8,88
5/	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=15,00 Fx=-0,50 Fy=4,66
6/	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=16,41 Fx=-1,47 Fy=-8,84
7/	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=13,38 Fx=2,87 Fy=-9,48
8/	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=22,62 Fx=-0,21 Fy=-6,29
9/	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=23,02 Fx=0,51 Fy=1,63
10/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=17,09 Fx=-0,27 Fy=4,35
11/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,08 Fx=-0,67 Fy=4,95
12/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=17,59 Fx=3,41 Fy=4,55
13/	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=13,34 Fx=0,97 Fy=-9,66
14/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,61 Fx=2,24 Fy=5,16
15/	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=7,36 Fx=0,56 Fy=-8,58
16/	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=17,57 Fx=3,39 Fy=4,50
17/	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=13,36 Fx=0,98 Fy=-9,62
18/	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=14,34 Fx=1,74 Fy=-9,20
19/	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=20,72 Fx=2,58 Fy=-6,79
20/	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=23,26 Fx=4,04 Fy=1,71
21/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=17,59 Fx=3,41 Fy=4,55
22/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,61 Fx=2,24 Fy=5,16
23/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=23,31 Fx=-1,48 Fy=6,59
24/	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=3,53 Fx=-9,33 Fy=-9,63
25/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=16,32 Fx=0,11 Fy=6,59
26/	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=8,56 Fx=-0,67 Fy=-9,40
27/	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=21,46 Fx=-1,23 Fy=6,59
28/	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=9,58 Fy=-9,63
29/	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=15,55 Fx=-2,26 Fy=-9,40
30/	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=16,04 Fx=-8,44 Fy=-5,77
31/	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=26,80 Fx=-3,58 Fy=3,96
32/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=23,31 Fx=-1,48 Fy=6,59
33/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=16,32 Fx=0,11 Fy=6,59
34/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=17,09 Fx=-0,27 Fy=4,35
35/*	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=14,33 Fx=-1,70 Fy=-8,54
36/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,08 Fx=-0,67 Fy=4,95
37/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=6,37 Fx=2,47 Fy=-8,88
38/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=15,00 Fx=-0,50 Fy=4,66
39/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=16,41 Fx=-1,47 Fy=-8,84
40/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=13,38 Fx=2,87 Fy=-9,48
41/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=22,62 Fx=-0,21 Fy=-6,29
42/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=23,02 Fx=0,51 Fy=1,63
43/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=17,09 Fx=-0,27 Fy=4,35
44/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,08 Fx=-0,67 Fy=4,95
45/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=17,59 Fx=3,41 Fy=4,55
46/*	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=13,34 Fx=0,97 Fy=-9,66
47/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,61 Fx=2,24 Fy=5,16
48/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=7,36 Fx=0,56 Fy=-8,58
49/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=17,57 Fx=3,39 Fy=4,50
50/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=13,36 Fx=0,98 Fy=-9,62
51/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=14,34 Fx=1,74 Fy=-9,20
52/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=20,72 Fx=2,58 Fy=-6,79
53/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=23,26 Fx=4,04 Fy=1,71
54/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=17,59 Fx=3,41 Fy=4,55
55/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=10,61 Fx=2,24 Fy=5,16
56/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=23,31 Fx=-1,48 Fy=6,59
57/*	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=3,53 Fx=-9,33 Fy=-9,63
58/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=16,32 Fx=0,11 Fy=6,59
59/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=8,56 Fx=-0,67 Fy=-9,40
60/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=21,46 Fx=-1,23 Fy=6,59

61/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=5,37 Fx=-9,58 Fy=-9,63
62/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=15,55 Fx=-2,26 Fy=-9,40
63/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=16,04 Fx=-8,44 Fy=-5,77
64/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=26,80 Fx=-3,58 Fy=3,96
65/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=23,31 Fx=-1,48 Fy=6,59
66/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=16,32 Fx=0,11 Fy=6,59

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
  - Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
  - Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
  - Podejście obliczeniowe: 2  
A1 + M1 + R2
- $\gamma_{\phi}' = 1,00$   
 $\gamma_{c'} = 1,00$   
 $\gamma_{cu} = 1,00$   
 $\gamma_{qu} = 1,00$   
 $\gamma_{\gamma} = 1,00$   
 $\gamma_{R,v} = 1,40$   
 $\gamma_{R,h} = 1,10$

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	$N_r$	= -1,00 (m)

#### Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 13\*1.50 N=5,37 Fx=-9,58 Fy=-9,63**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35 \* ciężar fundamentu**  
**1.35 \* ciężar gruntu**  
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 69,34 (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 74,71$  (kN)       $M_x = 9,14$  (kN\*m)       $M_y = -9,10$  (kN\*m)

**Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit**

naprężeń

Mimośród działania obciążenia:



$$|e_B| = 0,12 \text{ (m)} \quad |e_L| = 0,12 \text{ (m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu:

$$B' = B - 2|e_B| = 1,36 \text{ (m)}$$

$$L' = L - 2|e_L| = 1,36 \text{ (m)}$$

$$q_u = 0,15 \text{ (MPa)}$$

$$p_{le}^* = 0,13 \text{ (MPa)}$$

$$D_e = D_{min} - d = 0,95 \text{ (m)}$$

$$k_p = 1,00$$

$$q'_0 = 0,02 \text{ (MPa)}$$

$$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_0 = 0,15 \text{ (MPa)}$$

Napężenie w gruncie:  $q_{ref} = 0,06 \text{ (MPa)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $q_{lim} / q_{ref} = 1,916 > 1$

### Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15**

$$+ 6*0.75 + 13*1.50 \text{ N}=3,53 \text{ Fx}=-9,33 \text{ Fy}=-9,63$$

Współczynniki obciążeniowe: **1.00 \* ciężar fundamentu**

Powierzchnia kontaktu: **1.00 \* ciężar gruntu**

$s = 0,15$

$s_{lim} = 0,33$

### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15**

$$+ 6*0.75 + 13*1.50 \text{ N}=3,53 \text{ Fx}=-9,33 \text{ Fy}=-9,63$$

Współczynniki obciążeniowe: **1.00 \* ciężar fundamentu**

**1.00 \* ciężar gruntu**

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 51,36 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 54,89 \text{ (kN)}$   $M_x = 9,14 \text{ (kN*m)}$   $M_y = -8,86 \text{ (kN*m)}$

Wymiary zastępcze fundamentu:  $A_{\_} = 1,60 \text{ (m)}$   $B_{\_} = 1,60 \text{ (m)}$

Powierzchnia poślizgu:  $2,51 \text{ (m}^2\text{)}$

Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\tan(\delta_d) = 0,31$

Kohezja:  $c_u = 0,00 \text{ (MPa)}$

Uwzględnione parcie gruntu:

$H_x = -9,33 \text{ (kN)}$   $H_y = -9,63 \text{ (kN)}$

$P_{px} = 13,57 \text{ (kN)}$   $P_{py} = 13,57 \text{ (kN)}$

$P_{ax} = -1,38 \text{ (kN)}$   $P_{ay} = -1,38 \text{ (kN)}$

Wartość siły poślizgu  $H_d = 0,00 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia:  $R_d = 15,68 \text{ (kN)}$

Stateczność na przesunięcie:  $\infty$

### Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15**

$$+ 6*0.75 + 13*1.50 \text{ N}=3,53 \text{ Fx}=-9,33 \text{ Fy}=-9,63$$

Współczynniki obciążeniowe: **1.00 \* ciężar fundamentu**

**1.00 \* ciężar gruntu**

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 51,36 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 54,89 \text{ (kN)}$   $M_x = 9,14 \text{ (kN*m)}$   $M_y = -8,86 \text{ (kN*m)}$



Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 43,91 \text{ (kN*m)}$   
 Moment obracający:  $M_{renv} = 9,14 \text{ (kN*m)}$   
 Stateczność na obrót:  $4.802 > 1$

#### Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:  $SGN : SGN/601 = 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 \text{ N} = 3,53 \text{ Fx} = -9,33 \text{ Fy} = -9,63$

Współczynniki obciążeniowe:  $1.00 * \text{ciężar fundamentu}$   
 $1.00 * \text{ciężar gruntu}$

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 51,36 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 54,89 \text{ (kN)}$   $Mx = 9,14 \text{ (kN*m)}$   $My = -8,86 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 43,91 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający:  $M_{renv} = 8,86 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót:  $4.954 > 1$

## 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S1

### 1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

#### Przebiecie

Kombinacja wymiarująca  $SGN : SGN/585 = 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 \text{ N} = 5,37 \text{ Fx} = -9,58 \text{ Fy} = -9,63$

Współczynniki obciążeniowe:  $1.35 * \text{ciężar fundamentu}$   
 $1.35 * \text{ciężar gruntu}$

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 74,71 \text{ (kN)}$   $Mx = 9,14 \text{ (kN*m)}$   $My = -9,10 \text{ (kN*m)}$

Długość obwodu krytycznego:  $3,24 \text{ (m)}$

Siła przebijająca:  $3,76 \text{ (kN)}$

Wysokość użyteczna przekroju:  $h_{eff} = 0,33 \text{ (m)}$

Stopień zbrojenia:  $\rho = 0,17 \%$

Naprężenie ścinające:  $0,03 \text{ (MPa)}$

Dopuszczalne naprężenie ścinające:  $1,38 \text{ (MPa)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $42,38 > 1$

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

#### Stopa:

dolne:

5,77

$SGN : SGN/745 = 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 \text{ N} = 16,04 \text{ Fx} = -8,44 \text{ Fy} = -$

$My = 4,86 \text{ (kN*m)}$   $A_{sx} = 5,58 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

Fy=6,59

$SGN : SGN/537 = 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 \text{ N} = 23,31 \text{ Fx} = -1,48$

$Mx = 5,15 \text{ (kN*m)}$   $A_{sy} = 5,58 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 5,58 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

górne:

9,63 SGN :  $SGN/601 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 6 \cdot 0.75 + 13 \cdot 1.50$  N=3,53 Fx=-9,33 Fy=-

My = -2,39 (kN\*m)  $A'_{sx} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

9,63 SGN :  $SGN/601 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.15 + 6 \cdot 0.75 + 13 \cdot 1.50$  N=3,53 Fx=-9,33 Fy=-

Mx = -2,48 (kN\*m)  $A'_{sy} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s \min} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

**Trzon słupa:**

Zbrojenie podłużne	A	= 5,00 (cm <sup>2</sup> )	$A_{\min}$	= 5,00 (cm <sup>2</sup> )
	A	= 2 * (Asx + Asy)		
	Asx	= 0,92 (cm <sup>2</sup> )	Asy	= 1,58 (cm <sup>2</sup> )

### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

**Stopa:**

**Dolne:**

Wzdłuż osi X:

8 A-III (RB400W) 12 l = 1,48 (m) e = 1\*0,69 + 7\*0,20

Wzdłuż osi Y:

8 A-III (RB400W) 12 l = 1,48 (m) e = 1\*0,69 + 7\*0,20

**Górne:**

Wzdłuż osi X:

8 A-III (RB400W) 12 l = 1,48 (m) e = 1\*0,69 + 7\*0,20

Wzdłuż osi Y:

8 A-III (RB400W) 12 l = 1,48 (m) e = 1\*0,69 + 7\*0,20

**Trzon**

**Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:

2 A-III (RB400W) 12 l = 0,95 (m) e = 1\*0,18 + 1\*0,36

Wzdłuż osi Y:

4 A-III (RB400W) 12 l = 0,95 (m) e = 1\*0,18 + 1\*0,36

**Zbrojenie poprzeczne**

6 A-III (RB400W) 6 l = 1,62 (m) e = 1\*0,10 + 3\*0,20 + 2\*0,09

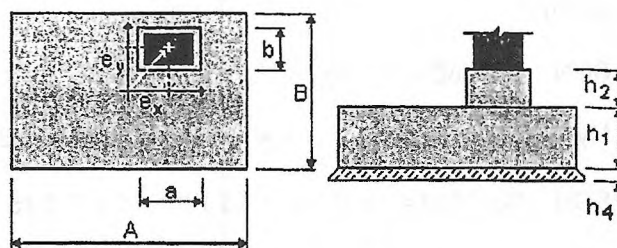
### 4.3.5. Obliczenia SF5

#### 1.1 Dane podstawowe

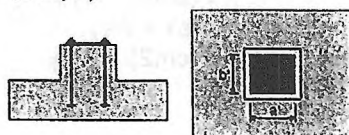
##### 1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : stopa kwadratowa
- Ograniczenie sąsiednim fundamentem :  
w kierunku osi y : od dołu Dy <= 250,0 (mm)

##### 1.1.2 Geometria:



A	= 1,60 (m)	a	= 0,50 (m)
B	= 1,60 (m)	b	= 0,50 (m)
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,55 (m)	ey	= -0,55 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 200,0 (mm)
b'	= 200,0 (mm)
cnom1	= 60,0 (mm)
cnom2	= 60,0 (mm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 10,0(mm), Cdur = 0,0(mm)	

### 1.1.3 Materiały

- Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa  
Klasa ciągliwości: A  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

### 1.1.4 Obciążenia:

#### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	
SGN/537	1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50			obliczeniowe		---	3,00	-0,45
4,46	-0,00	0,00						
SGN/601	1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50			obliczeniowe		---	27,08	-1,81
-5,08	0,00	0,00						
SGN/552	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50			obliczeniowe		-3,57	-0,85	3,85
-0,00	0,00							
SGN/624	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50			obliczeniowe		20,41	2,86	-4,77
0,00	0,00							
SGN/553	1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50			obliczeniowe		---	0,92	-0,69
4,15	-0,00	0,00						
SGN/585	1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50			obliczeniowe		---	29,16	-1,58
-4,78	0,00	0,00						
SGN/609	1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50			obliczeniowe		---	26,98	3,26
-4,16	0,00	0,00						
SGN/745	1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90			obliczeniowe		---	28,91	-0,30
-1,87	0,00	0,00						

SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	obliczeniowe	---	13,22	0,38
3,67 -0,00 0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	3,00	-0,45
4,46 -0,00 0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	-3,57	-0,85
-0,00 0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	3,66	3,35
4,46 -0,00 -0,00				
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	26,42	0,38
-4,36 0,00 0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	-2,92	2,21
-0,00 0,00				
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50	obliczeniowe	---	20,27	-0,07
-0,00 0,00				
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	3,64	3,33
4,50 -0,00 0,00				
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	26,44	0,39
-4,40 0,00 -0,00				
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50	obliczeniowe	---	26,85	1,06
-4,24 -0,00 -0,00				
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90	obliczeniowe	---	27,31	2,11
-1,63 0,00 -0,00				
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	obliczeniowe	---	13,65	3,88
3,68 -0,00 -0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	3,66	3,35
4,46 -0,00 -0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	-2,92	2,21
-0,00 0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	11,53	-0,86
-0,00 0,00 0,00				
SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	7,14	-9,07
-0,00 0,00 0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	5,28	0,66
0,00 0,00				
SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50	obliczeniowe	---	12,93	-0,30
0,00 -0,00				
SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	9,69	-0,61
-0,00 0,00 0,00				
SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50	obliczeniowe	---	8,98	-9,32
-0,00 0,00 0,00				
SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50	obliczeniowe	---	19,18	-1,83
-0,00 -0,00 -0,00				
SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90	obliczeniowe	---	15,90	-8,09
-0,00 0,00 0,00				
SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90	obliczeniowe	---	17,44	-3,02
-0,00 0,00 0,00				
SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50	obliczeniowe	---	11,53	-0,86
-0,00 0,00 0,00				
SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50	obliczeniowe	---	5,28	0,66
0,00 0,00				

#### Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1  
(kN/m2)

#### 1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=3,00 Fx=-0,45 Fy=4,46
2/	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=27,08 Fx=-1,81 Fy=-5,08
3/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-3,57 Fx=-0,85 Fy=3,85
4/	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=20,41 Fx=2,86 Fy=-4,77
5/	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=0,92 Fx=-0,69 Fy=4,15
6/	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=29,16 Fx=-1,58 Fy=-4,78
7/	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=26,98 Fx=3,26 Fy=-4,16
8/	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=28,91 Fx=-0,30 Fy=-1,87
9/	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=13,22 Fx=0,38 Fy=3,67
10/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=3,00 Fx=-0,45 Fy=4,46
11/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-3,57 Fx=-0,85 Fy=3,85
12/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=3,66 Fx=3,35 Fy=4,46
13/	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=26,42 Fx=0,38 Fy=-4,36
14/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-2,92 Fx=2,21 Fy=3,84
15/	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=20,27 Fx=-0,07 Fy=-4,85
16/	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=3,64 Fx=3,33 Fy=4,50
17/	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=26,44 Fx=0,39 Fy=-4,40
18/	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=26,85 Fx=1,06 Fy=-4,24

19/	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=27,31 Fx=2,11 Fy=-1,63
20/	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=13,65 Fx=3,88 Fy=3,68
21/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=3,66 Fx=3,35 Fy=4,46
22/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-2,92 Fx=2,21 Fy=3,84
23/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=11,53 Fx=-0,86 Fy=-0,00
24/	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=7,14 Fx=-9,07 Fy=-0,00
25/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=5,28 Fx=0,66 Fy=-0,00
26/	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=12,93 Fx=-0,30 Fy=-0,00
27/	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=9,69 Fx=-0,61 Fy=-0,00
28/	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=8,98 Fx=-9,32 Fy=-0,00
29/	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=19,18 Fx=-1,83 Fy=-0,00
30/	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=15,90 Fx=-8,09 Fy=-0,00
31/	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=17,44 Fx=-3,02 Fy=-0,00
32/	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=11,53 Fx=-0,86 Fy=-0,00
33/	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=5,28 Fx=0,66 Fy=-0,00
34/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=3,66 Fx=-0,45 Fy=4,46
35/*	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=27,08 Fx=-1,81 Fy=-5,08
36/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-3,57 Fx=-0,85 Fy=3,85
37/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=20,41 Fx=2,86 Fy=-4,77
38/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=9,92 Fx=-0,69 Fy=4,15
39/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=29,16 Fx=-1,58 Fy=-4,78
40/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=26,98 Fx=3,26 Fy=-4,16
41/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=28,91 Fx=-0,30 Fy=-1,87
42/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=13,22 Fx=0,38 Fy=3,67
43/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=3,00 Fx=-0,45 Fy=4,46
44/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-3,57 Fx=-0,85 Fy=3,85
45/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=3,66 Fx=3,35 Fy=4,46
46/*	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=26,42 Fx=0,38 Fy=-4,36
47/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-2,92 Fx=2,21 Fy=3,84
48/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=20,27 Fx=-0,07 Fy=-4,85
49/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=3,64 Fx=3,33 Fy=4,50
50/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=26,44 Fx=0,39 Fy=-4,40
51/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=26,85 Fx=1,06 Fy=-4,24
52/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=27,31 Fx=2,11 Fy=-1,63
53/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=13,65 Fx=3,88 Fy=3,68
54/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=3,66 Fx=3,35 Fy=4,46
55/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=-2,92 Fx=2,21 Fy=3,84
56/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=11,53 Fx=-0,86 Fy=-0,00
57/*	SGN : SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50 N=7,14 Fx=-9,07 Fy=-0,00
58/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=5,28 Fx=0,66 Fy=-0,00
59/*	SGN : SGN/624=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 14*1.50 N=12,93 Fx=-0,30 Fy=-0,00
60/*	SGN : SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50 N=9,69 Fx=-0,61 Fy=-0,00
61/*	SGN : SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 13*1.50 N=8,98 Fx=-9,32 Fy=-0,00
62/*	SGN : SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 14*1.50 N=19,18 Fx=-1,83 Fy=-0,00
63/*	SGN : SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90 N=15,90 Fx=-8,09 Fy=-0,00
64/*	SGN : SGN/713=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 11*0.90 N=17,44 Fx=-3,02 Fy=-0,00
65/*	SGN : SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75 + 11*1.50 N=11,53 Fx=-0,86 Fy=-0,00
66/*	SGN : SGN/552=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 11*1.50 N=5,28 Fx=0,66 Fy=-0,00

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

$\gamma_{\phi}' = 1,00$

$\gamma_{c'} = 1,00$

$\gamma_{cu} = 1,00$

$\gamma_{qu} = 1,00$

$\gamma_{\gamma} = 1,00$

$\gamma_{R,v} = 1,40$

$\gamma_{R,h} = 1,10$

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	$N_f$	= -1,00 (m)

#### Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 13\*1.50 N=29,16 Fx=-1,58 Fy=-4,78**  
 Współczynniki obciążeniowe: 1.35 \* ciężar fundamentu  
 1.35 \* ciężar gruntu  
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 69,34 (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 98,50$  (kN)  $M_x = 21,24$  (kN\*m)  $M_y = -1,50$  (kN\*m)

**Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit**  
 naprężeń

Mimośród działania obciążenia:  
 $|e_B| = 0,22$  (m)  $|e_L| = 0,02$  (m)  
 Wymiary zastępcze fundamentu:  
 $B' = B - 2|e_B| = 1,17$  (m)  
 $L' = L - 2|e_L| = 1,57$  (m)

$$q_u = 0,15 \text{ (MPa)}$$

$$p_{le}^* = 0,13 \text{ (MPa)}$$

$$D_e = D_{min} - d = 0,95 \text{ (m)}$$

$$k_p = 1,00$$

$$q'_{o} = 0,02 \text{ (MPa)}$$

$$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_{o} = 0,15 \text{ (MPa)}$$

Naprężenie w gruncie:  $q_{ref} = 0,07$  (MPa)  
 Współczynnik bezpieczeństwa:  $q_{lim} / q_{ref} = 1,492 > 1$

#### Odrywanie

##### Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15 + 5\*0.75 + 13\*1.50 N=29,16 Fx=-1,58 Fy=-4,78**  
 Współczynniki obciążeniowe: 1.00 \* ciężar fundamentu  
 1.00 \* ciężar gruntu  
 Powierzchnia kontaktu: s = 0,16  
 $s_{lim} = 0,33$



### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/585=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15**  
**+ 5\*0.75 + 13\*1.50 N=8,98 Fx=-9,32 Fy=-0,00**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00 \* ciężar fundamentu**  
**1.00 \* ciężar gruntu**  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 51,36 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 60,34 (kN) Mx = 5,43 (kN\*m) My = -8,85 (kN\*m)  
Wymiary zastępcze fundamentu: A\_ = 1,60 (m) B\_ = 1,60 (m)  
Powierzchnia poślizgu: 2,56 (m<sup>2</sup>)  
Współczynnik tarcia fundament - grunt: tan( $\delta_d$ ) = 0,31  
Kohezja: cu = 0.00 (MPa)  
Uwzględnione parcie gruntu:  
Hx = -9,32 (kN) Hy = -0,00 (kN)  
Ppx = 4,24 (kN) Ppy = 13,57 (kN)  
Pax = -2,32 (kN) Pay = -1,38 (kN)  
Wartość siły poślizgu Hd = 7,40 (kN)  
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
- na poziomie posadowienia: Rd = 17,24 (kN)  
Stateczność na przesunięcie: 2.33 > 1

### Obrót

Wokół osi OX  
Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/552=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00**  
**+ 11\*1.50 N=-3,57 Fx=-0,85 Fy=3,85**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00 \* ciężar fundamentu**  
**1.00 \* ciężar gruntu**  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 51,36 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 47,79 (kN) Mx = -5,13 (kN\*m) My = -0,81 (kN\*m)  
Moment stabilizujący: Mstab = 39,73 (kN\*m)  
Moment obracający: Mrenv = 8,48 (kN\*m)  
Stateczność na obrót: 4.683 > 1

Wokół osi OY  
Kombinacja wymiarująca: **SGN : SGN/601=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.15**  
**+ 6\*0.75 + 13\*1.50 N=7,14 Fx=-9,07 Fy=-0,00**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00 \* ciężar fundamentu**  
**1.00 \* ciężar gruntu**  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 51,36 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 58,50 (kN) Mx = 4,42 (kN\*m) My = -8,62 (kN\*m)  
Moment stabilizujący: Mstab = 46,80 (kN\*m)  
Moment obracający: Mrenv = 8,62 (kN\*m)  
Stateczność na obrót: 5.43 > 1

## 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S1

### 1.3.2 Analiza przebicia i ścinania



## Przebiecie

Kombinacja wymiarująca	SGN : $SGN/585=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*0.75$
+ 13*1.50 N=29,16 Fx=-1,58 Fy=-4,78	
Współczynniki obciążeniowe:	1.35 * ciężar fundamentu 1.35 * ciężar gruntu
Obciążenie wymiarujące:	
Nr = 98,50 (kN) Mx = 21,24 (kN*m)	My = -1,50 (kN*m)
Długość obwodu krytycznego:	2,24 (m)
Siła przebijająca:	13,07 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju	heff = 0,33 (m)
Stopień zbrojenia:	$\rho = 0.17 \%$
Napężenie ścinające:	0,04 (MPa)
Dopuszczalne napężenie ścinające:	0,69 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa:	15.48 > 1

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

#### Stopa:

dolne:

SGN :  $SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 5*1.50 + 13*0.90$  N=15,90 Fx=-8,09 Fy=-  
0,00  
My = 4,73 (kN\*m)  $A_{sx} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

SGN :  $SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 11*1.50$  N=3,64 Fx=3,33  
Fy=4,50  
Mx = 3,46 (kN\*m)  $A_{sy} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s \min} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

górne:

SGN :  $SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50$  N=7,14 Fx=-9,07 Fy=-  
0,00  
My = -1,86 (kN\*m)  $A'_{sx} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

SGN :  $SGN/601=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.15 + 6*0.75 + 13*1.50$  N=27,08 Fx=-1,81 Fy=-  
5,08  
Mx = -4,59 (kN\*m)  $A'_{sy} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s \min} = 5,58$  (cm<sup>2</sup>/m)

#### Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne	A	= 5,00 (cm <sup>2</sup> )	$A_{\min}$	= 5,00 (cm <sup>2</sup> )
	A	= 2 * (Asx + Asy)		
	Asx	= 1,26 (cm <sup>2</sup> )	Asy	= 1,24 (cm <sup>2</sup> )

### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

#### Stopa:

##### Dolne:

Wzdłuż osi X:

8 A-III (RB400W) 12  $l = 1,48$  (m)  $e = 1*-0,69 + 7*0,20$

Wzdłuż osi Y:

8 A-III (RB400W) 12  $l = 1,48$  (m)  $e = 1*-0,69 + 7*0,20$

**Górne:**

Wzdłuż osi X:

8 A-III (RB400W) 12  $l = 1,48 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot -0,69 + 7 \cdot 0,20$ 

Wzdłuż osi Y:

8 A-III (RB400W) 12  $l = 1,48 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot -0,69 + 7 \cdot 0,20$ **Trzon****Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:

2 A-III (RB400W) 12  $l = 0,95 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot -0,73 + 1 \cdot 0,36$ 

Wzdłuż osi Y:

6 A-III (RB400W) 12  $l = 0,95 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot -0,73 + 2 \cdot 0,18$ **Zbrojenie poprzeczne**6 A-III (RB400W) 6  $l = 1,62 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$ **5. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród budowlanych****a) Magazyn maszyn****5.1. Ściany**

Obudowa ścian z płyty warstwowej. Łączenie płyt w układzie poziomym do słupów stalowych, z ceowników zimno giętych, za pomocą ocynkowanych śrub M8 lub ocynkowanych wkrętów samowiercących z podkładką neoprenową, wg zaleceń producenta płyty.  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**5.2. Dach**

Jako pokrycie dachu zastosować płytę warstwową. Płytę należy montować na dźwigarach za pomocą ocynkowanych wkrętów samowiercących z podkładką neoprenową, wg zaleceń producenta pokrycia (w każdej fałdzie).  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**5.3. Okna**

Nie dotyczy.

**5.4. Drzwi**

Drzwi typowe, antywłamaniowe,  $U_{\max} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**5.5. Bramy**

Bramy ocieplane rolowane,  $U_{\max} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**b) Chłodnia****5.1. Ściany**

Obudowa ścian z płyty warstwowej. Łączenie płyt w układzie poziomym do słupów stalowych, z ceowników zimno giętych, za pomocą ocynkowanych śrub M8 lub ocynkowanych wkrętów samowiercących z podkładką neoprenową, wg zaleceń producenta płyty.  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**5.2. Dach**

Jako pokrycie dachu zastosować płytę warstwową. Płytę należy montować na dźwigarach za pomocą ocynkowanych wkrętów samowiercących z podkładką neoprenową, wg zaleceń producenta pokrycia (w każdej fałdzie).  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**5.3. Okna**

Nie dotyczy.

#### **5.4. Drzwi**

Nie dotyczy.

#### **5.5. Bramy**

Nie dotyczy.

### **c) Suszarnia**

#### **5.1. Ściany**

Nie dotyczy.

#### **5.2. Dach**

Jako pokrycie dachu zastosować płytę warstwową. Płytę należy montować na dźwigarach za pomocą ocynkowanych wkrętów samowiercących z podkładką neoprenową, wg zaleceń producenta pokrycia (w każdej fałdzie).  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### **5.3. Okna**

Nie dotyczy.

#### **5.4. Drzwi**

Nie dotyczy.

#### **5.5. Bramy**

Nie dotyczy.

### **6. Uwagi końcowe**

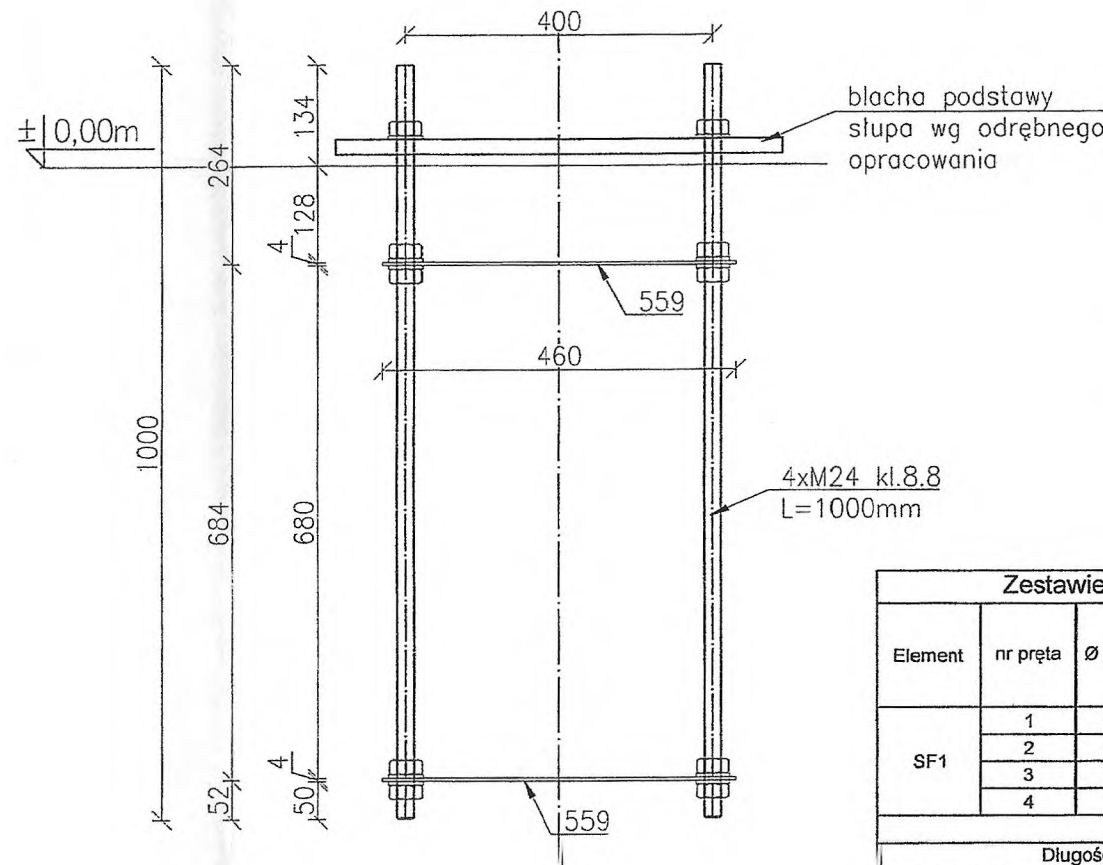
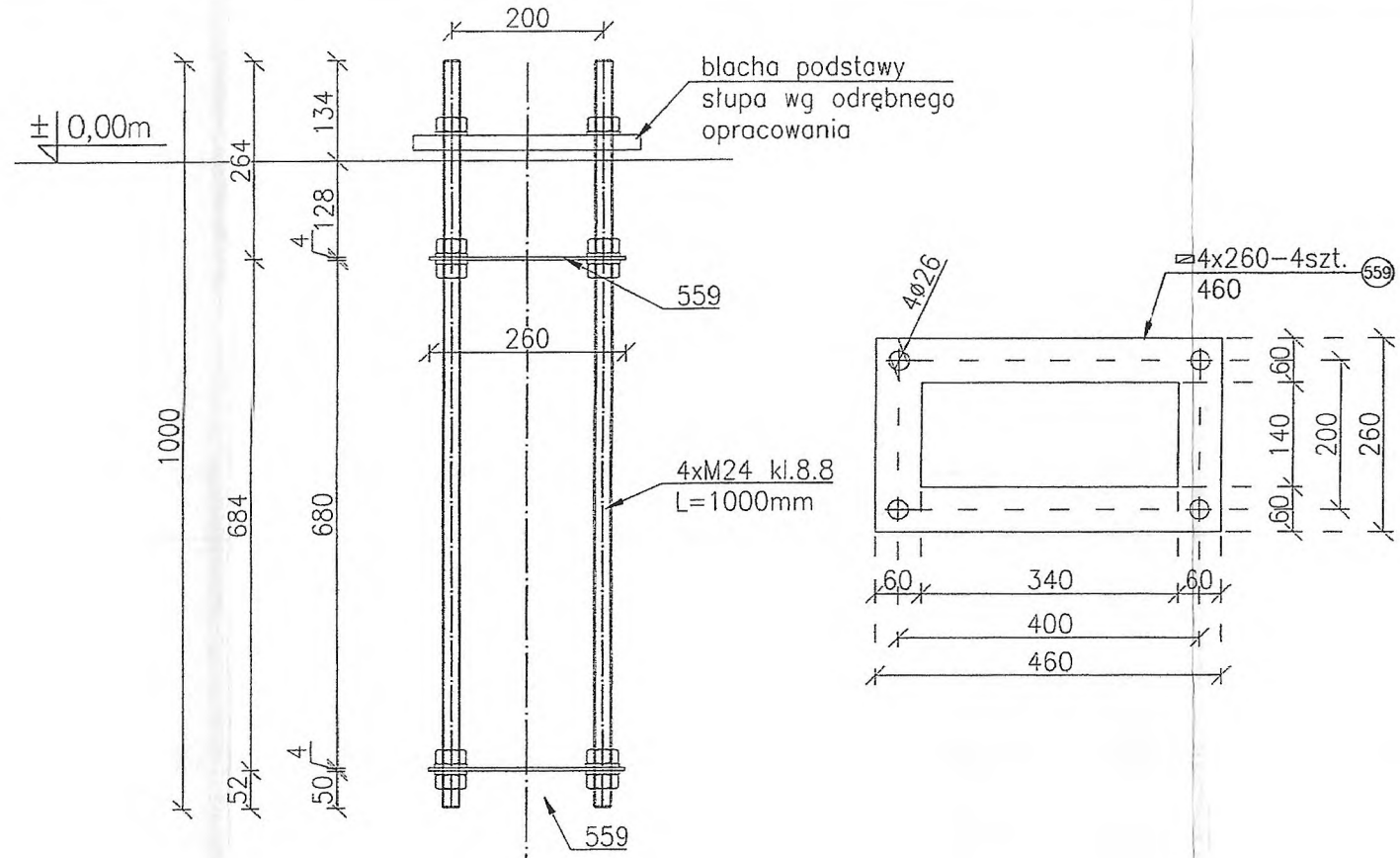
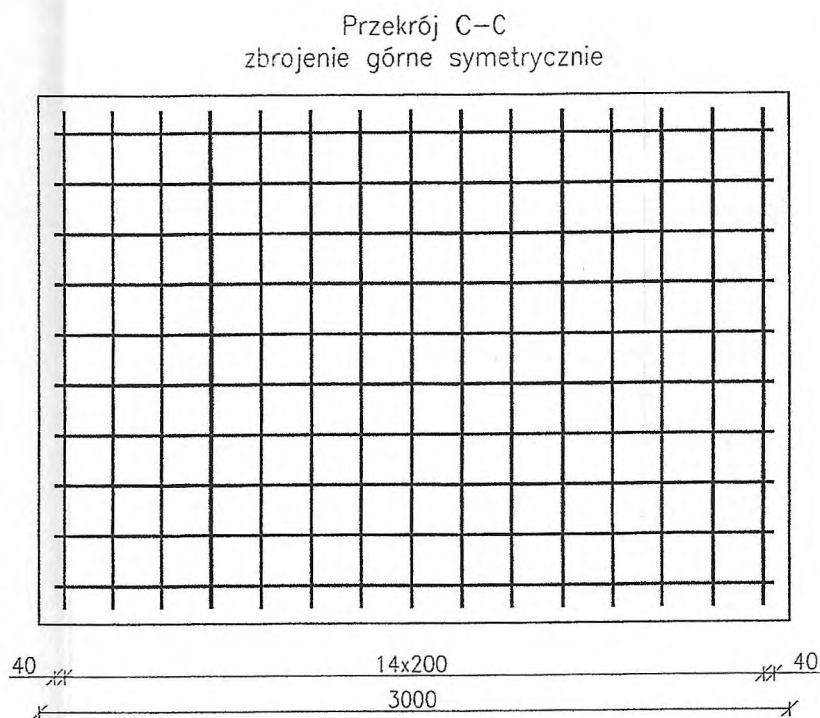
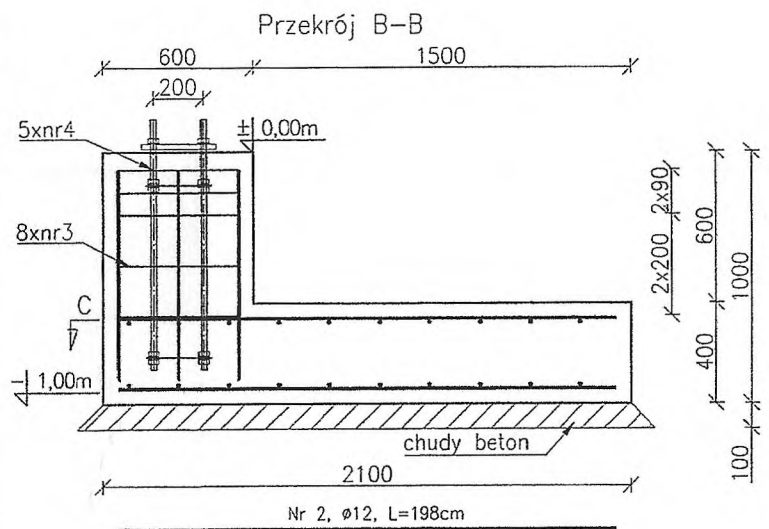
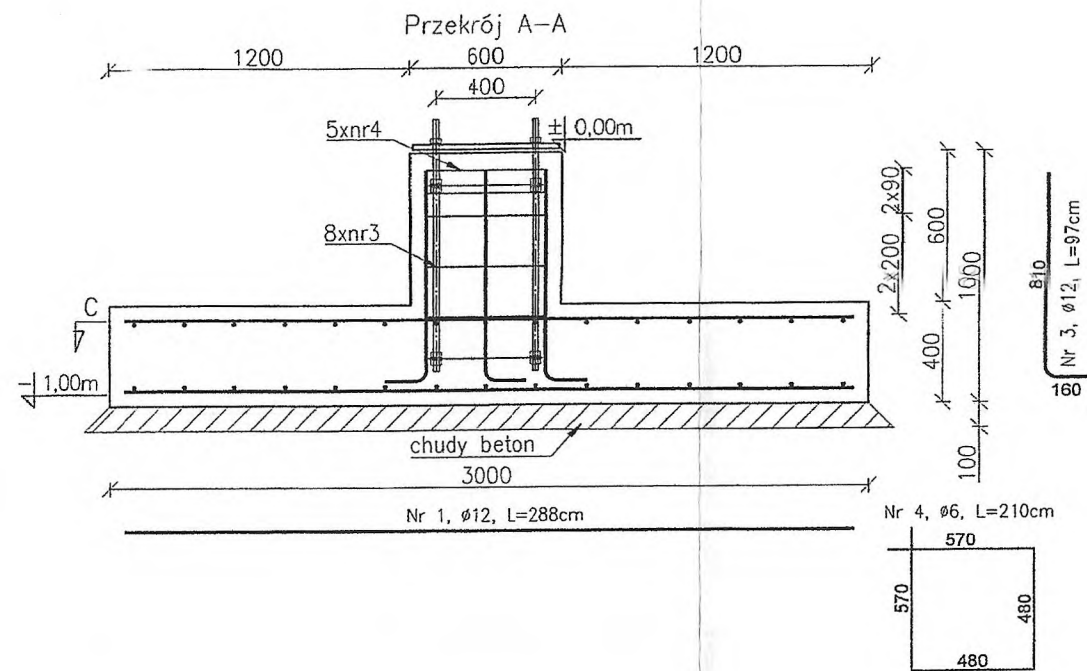
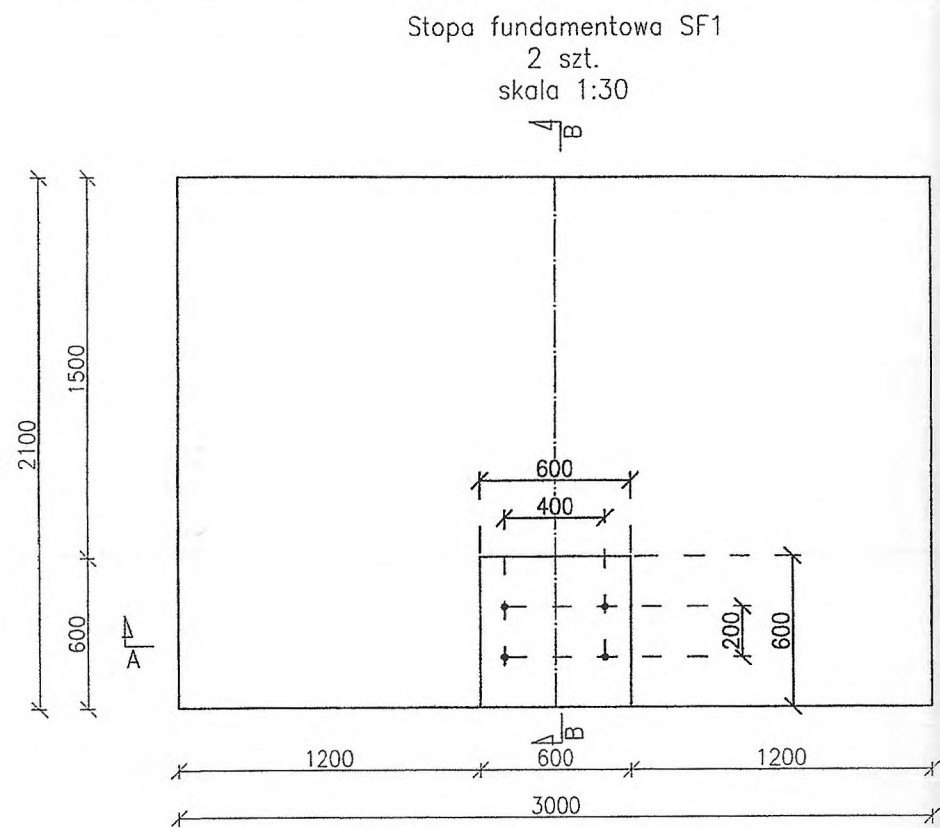
Wszystkie roboty budowlano-montażowe i odbiór robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej, zgodnie z Normami, przepisami BHP i Prawa Budowlanego oraz pod nadzorem i kierownictwem osób do tego uprawnionych. Należy pamiętać o prawidłowym zabezpieczeniu placu budowy. Roboty ziemne prowadzić mechanicznie, w rejonie zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem, fundamentem, prowadzić ręcznie, jako wąsko przestrzenne, ze zwróceniem szczególnej ostrożności. Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-06050:1999. Wszystkie materiały powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty. Gruz i materiały rozbiórkowe należy wywieźć na składowisko celem utylizacji.

## Część rysunkowa

K-01. Rzut fundamentów	str. 113
K-02. Zbrojenie SF1	str. 114
K-03. Zbrojenie SF2	str. 115
K-04. Zbrojenie SF3	str. 116
K-05. Zbrojenie podwalin	str. 117
K-06. Rzut przyziemia	str. 118
K-07. Rzut dachu	str. 119
K-08. Przekrój A-A, rama w osi 1 i 5	str. 120
K-09. Konstrukcja ścian podłużnych	str. 121
K-10. Konstrukcja dachu	str. 122
K-11. Rzut fundamentów	str. 123
K-12. Zbrojenie SF4	str. 124
K-13. Zbrojenie SF5	str. 125
K-14. Zbrojenie podwalin	str. 126
K-15. Rzut przyziemia	str. 127
K-16. Rzut dachu	str. 128
K-17. Przekrój poprzeczny	str. 129
K-18. Konstrukcja ścian podłużnych	str. 130
K-19. Konstrukcja dachu	str. 131
K-20. Rzut poddasza	str. 132
K-21. Rzut dachu	str. 133
K-22. Przekrój poprzeczny	str. 134
K-23. Rzut konstrukcji dachu	str. 135
K-24. Rozkrój płyty warstwowej	str. 136
K-25. Zestawienie materiałów	str. 137



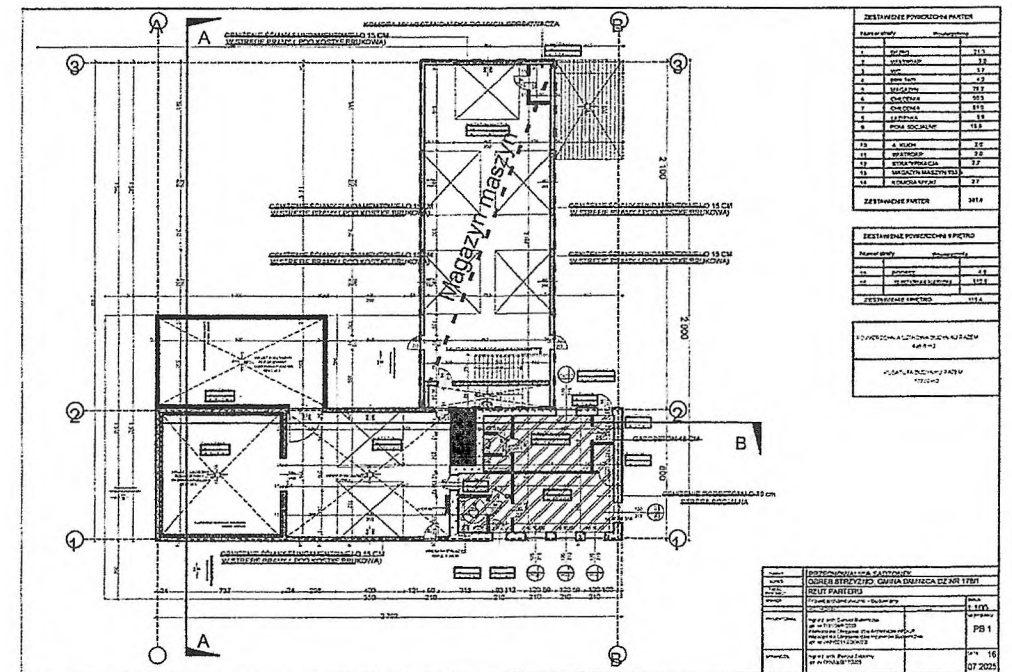




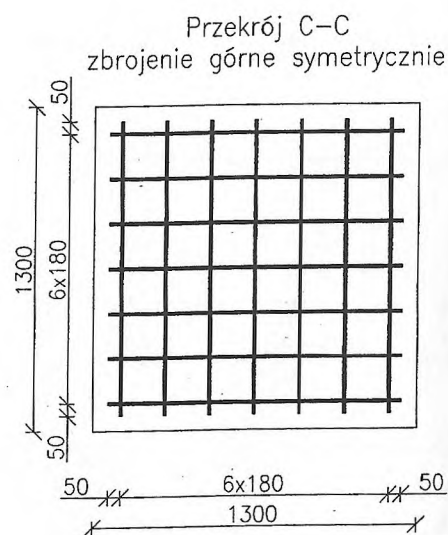
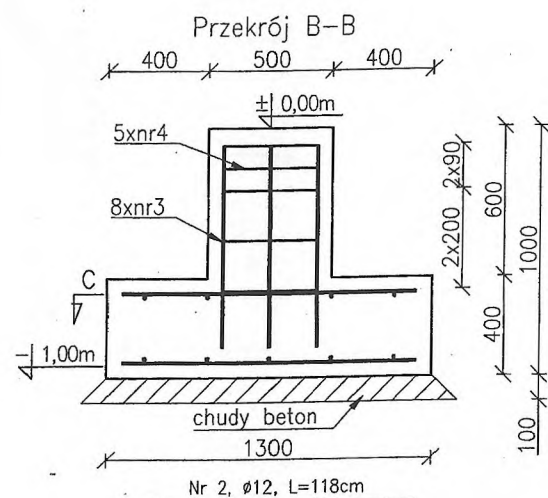
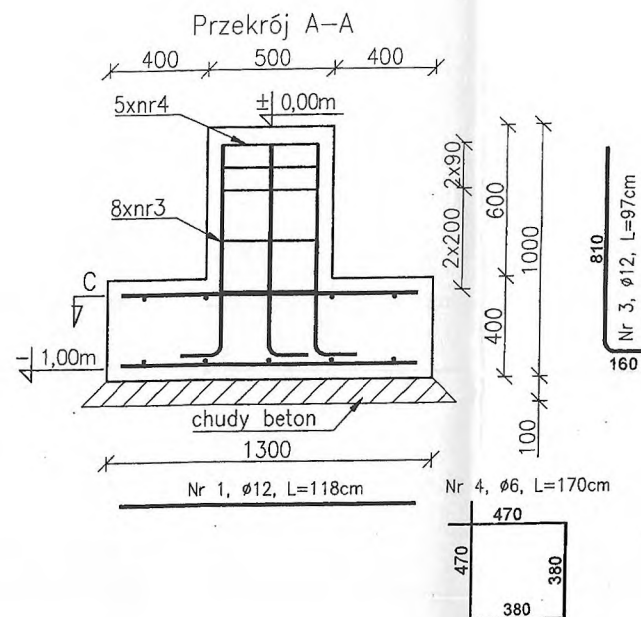
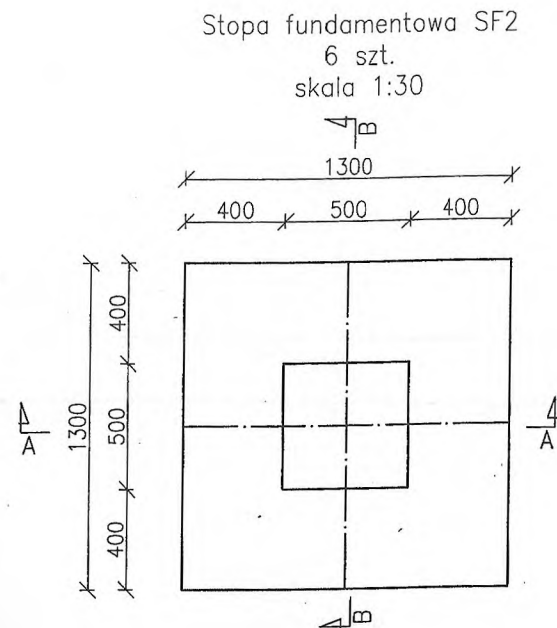
Zestawienie stali zbrojeniowej						
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]	
					A-III (RB400W)	Ø12
SF1	1	12	2,88	20	57,60	
	2	12	1,98	30	59,40	
	3	12	0,97	8	7,76	
	4	6	2,10	5	10,50	
Długość ogólna wg średnic [m]					10,50	124,76
Masa 1m pręta [kg]					0,2220	0,8880
Masa prętów wg średnic [kg]					2,33	110,79
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]					113,12	
Masa całkowita dla [kg]					1	113,12
Masa całkowita dla [kg]					2	226,24

Zestawienie betonu								
L.p.	Symbol	Opis elementu	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	ilość [szt.]	Objętość łącznie [m³]
1	SF1	podstawa	260	300	40	3.12	2	6.24
2		trzon	60	60	6	0.02	2	0.04
Łącznie [m³]								6.28

- Uwagi:
- Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  - Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  - Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
  - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
  - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  - Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  - Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  - Stal zbrojeniowa
  - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
  - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
  - Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  - Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m²
  - Obiekt posadowiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  - Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  - Otulina: 6 cm



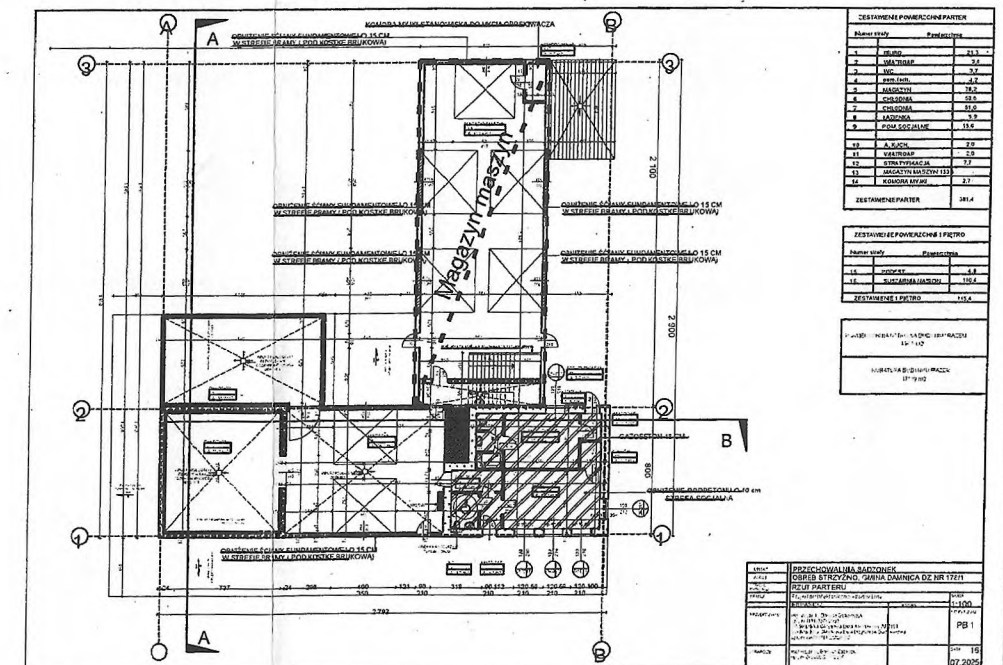
Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				
Tytuł rysunku	ZBROJENIE SF1				
Inwestor					
Adres inwestora					
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza 650x297
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data 04.12.2025
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LB5/0063/PWBkb/22	konstrukcyjno - budowlana		skala 1:30
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer rysunku K-02
					numer strony



Zestawienie stali zbrojeniowej						
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]	
					A-III (RB400W)	Ø6
SF2	1	12	1,18	14	16,52	
	2	12	1,18	14	16,52	
	3	12	0,97	8	7,76	
	4	6	1,70	5	8,50	
Długość ogólna wg średnic [m]					8,50	40,80
Masa 1m pręta [kg]					0,2220	0,8880
Masa prętów wg średnic [kg]					1,89	36,23
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]					38,12	
Masa całkowita dla [kg]					1	38,12
Masa całkowita dla [kg]					6	228,70

Zestawienie betonu								
L.p.	Symbol	Opis elementu	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	ilość [szt.]	Objętość łącznie [m³]
1	SF2	podstawa	130	130	40	0.68	6	4.06
2		trzon	50	50	60	0.15	6	0.90
							łącznie [m³]	4.96

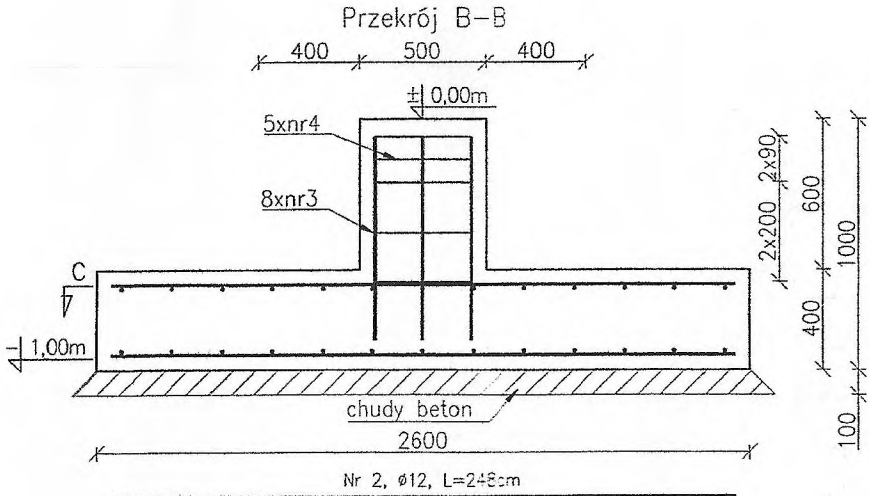
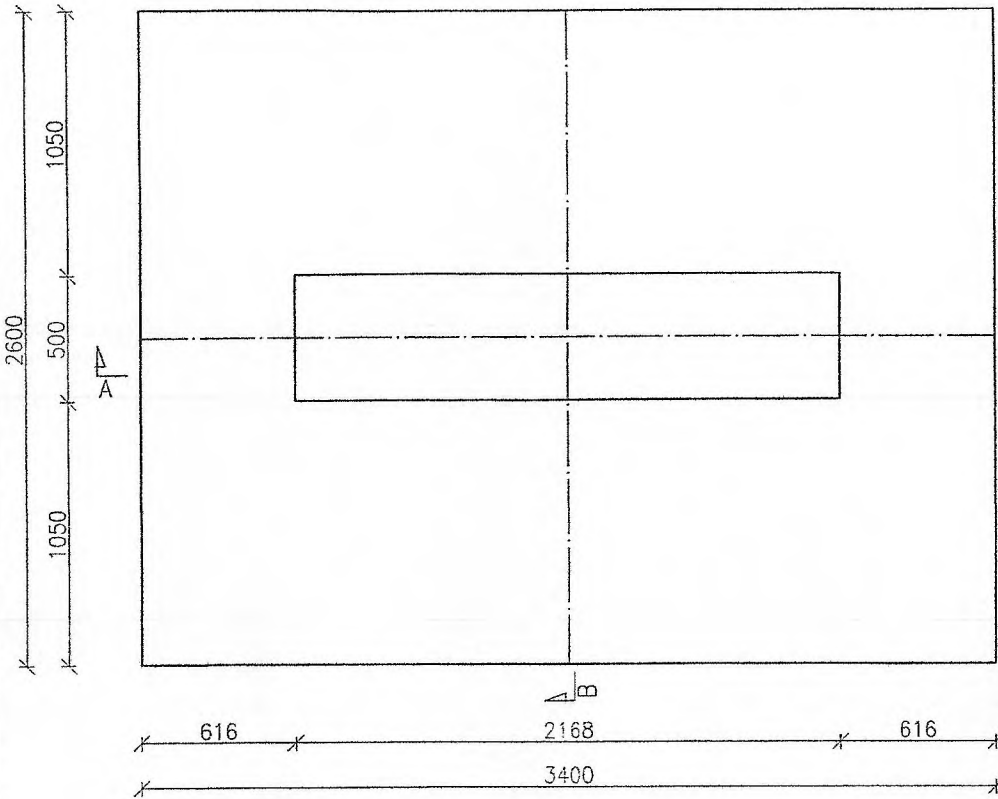
- Uwagi:
- Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  - Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  - Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  - Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  - Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  - Stal zbrojeniowa
    - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
    - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
  - Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  - Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m²
  - Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  - Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  - Otulina: 6 cm



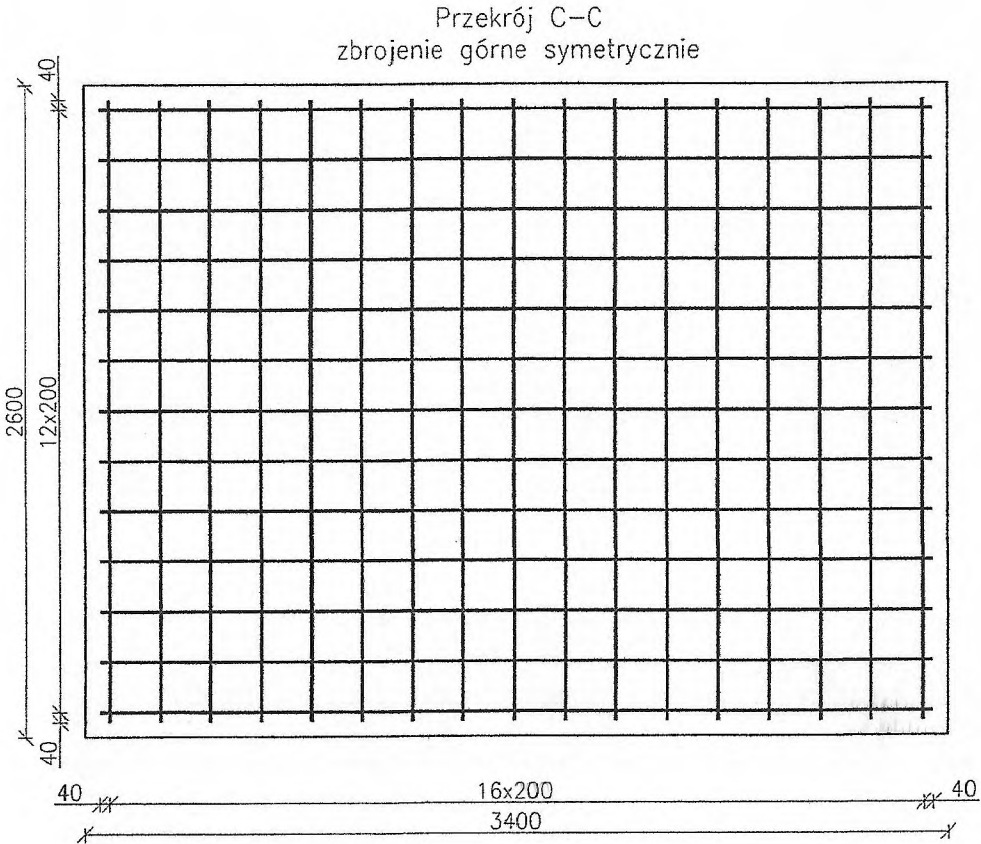
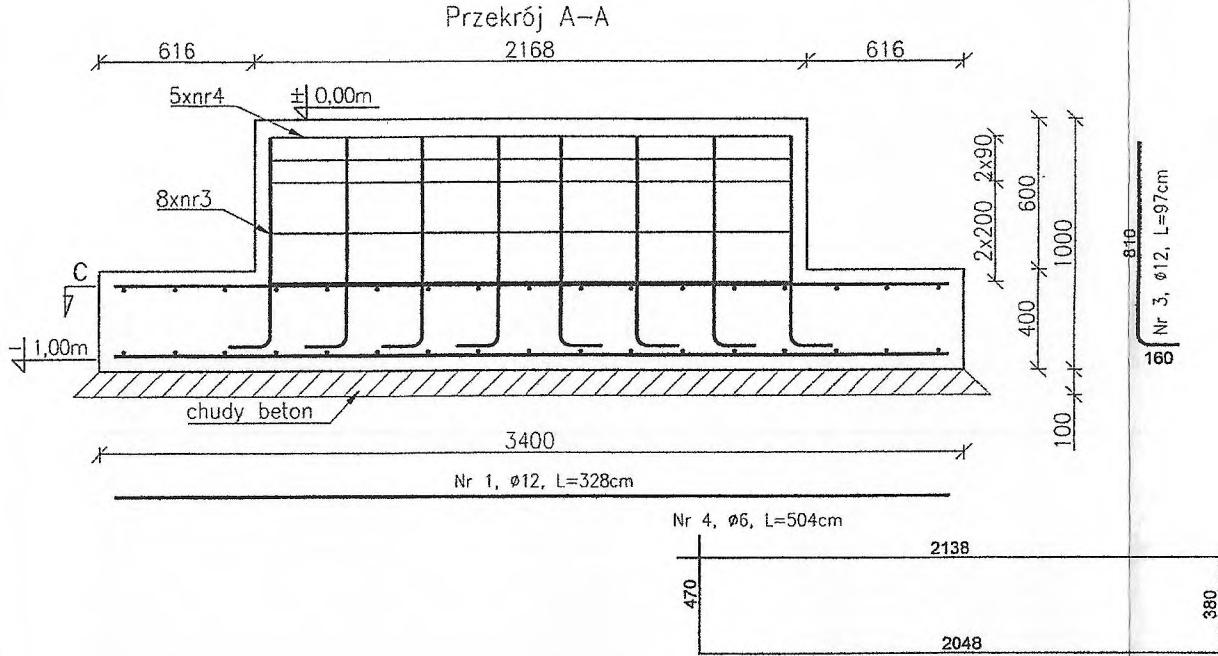
Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				
Tytuł rysunku	ZBROJENIE SF2				
Inwestor					
Adres inwestora					
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza A3
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data 04.12.2025
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		skala 1:30
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Łaskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer rysunku K-03
					numer strony



Stopa fundamentowa SF3  
2 szt.  
skala 1:30

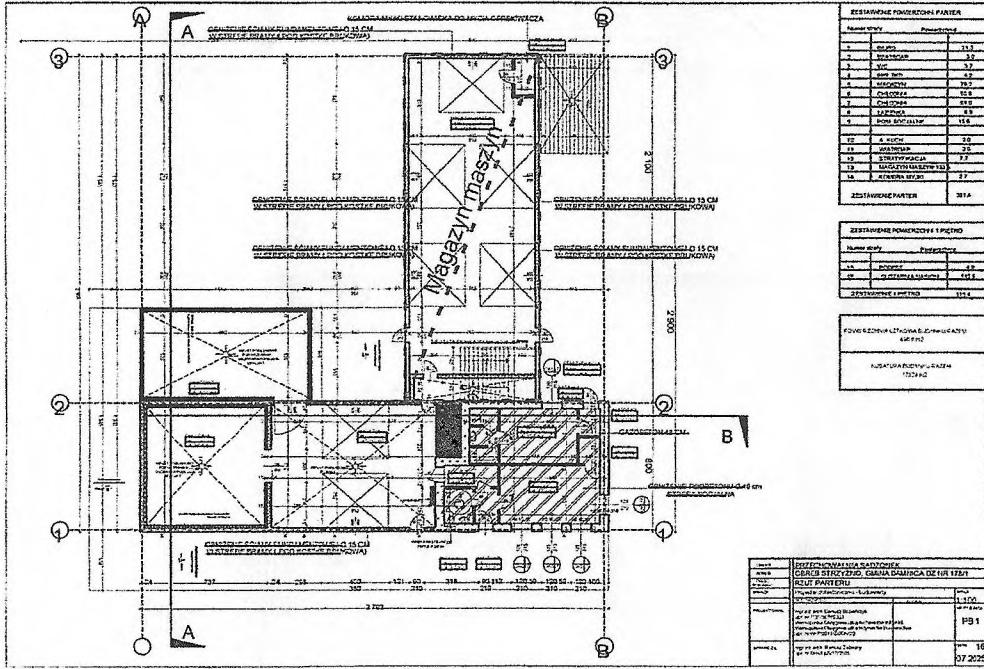


Zestawienie stali zbrojeniowej						
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]	
					A-III (RB400W)	Ø6
SF3	1	12	3,28	26	85,28	
	2	12	2,48	34	84,32	
	3	12	0,97	18	17,46	
	4	6	5,04	5	25,20	
Długość ogólna wg średnic [m]					25,20	187,06
Masa 1m pręta [kg]					0,2220	0,8880
Masa prętów wg średnic [kg]					5,59	166,11
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]						171,70
Masa całkowita dla [kg]					1	171,70
Masa całkowita dla [kg]					2	343,41



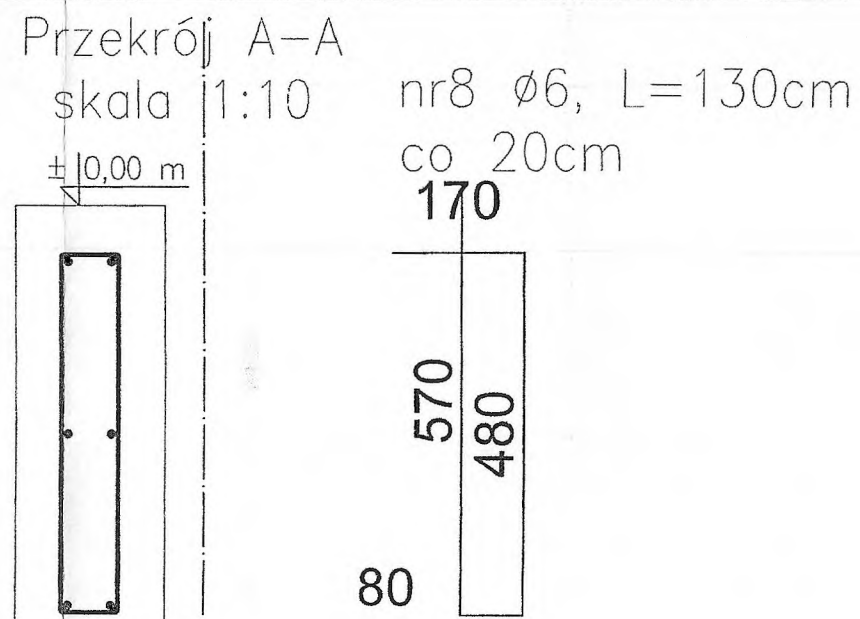
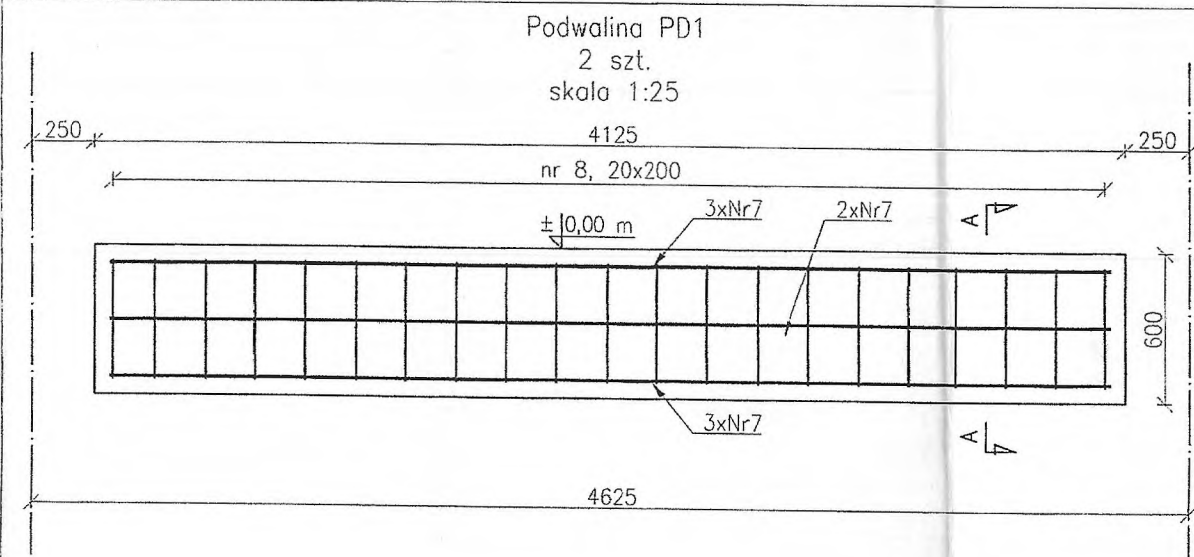
Zestawienie betonu								
L.p.	Symbol	Opis elementu	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	ilość [szt.]	Objętość łącznie [m³]
1	SF3	podstawa	260	340	40	3.54	2	7.07
2		trzon	50	50	60	0.15	2	0.30
						Łącznie [m³]		7.37

- Uwagi:
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  4. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  5. Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  6. Stal zbrojeniowa
    - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
    - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
  7. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  8. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m²
  9. Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  10. Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  11. Otulina: 6 cm



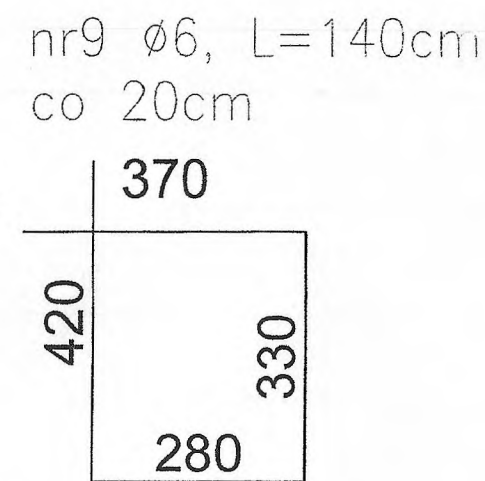
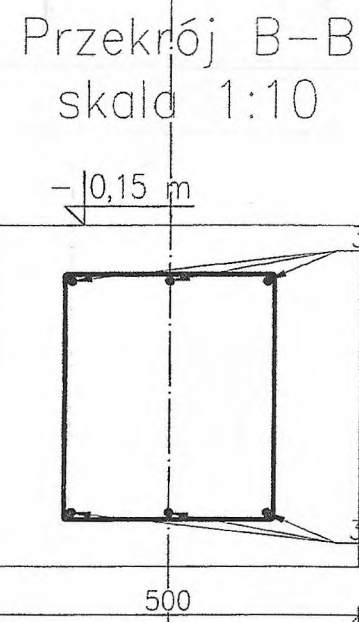
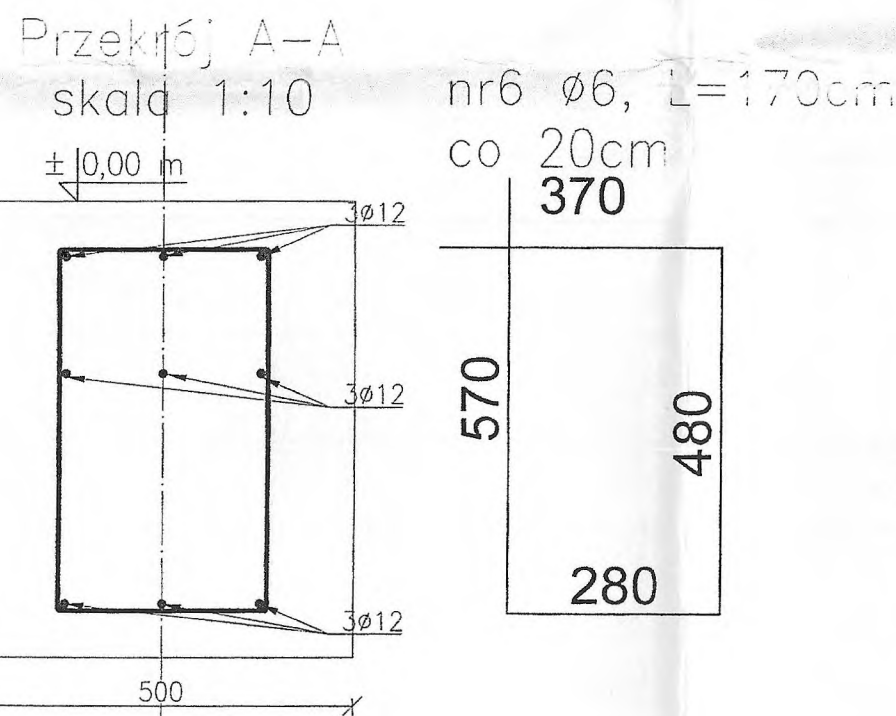
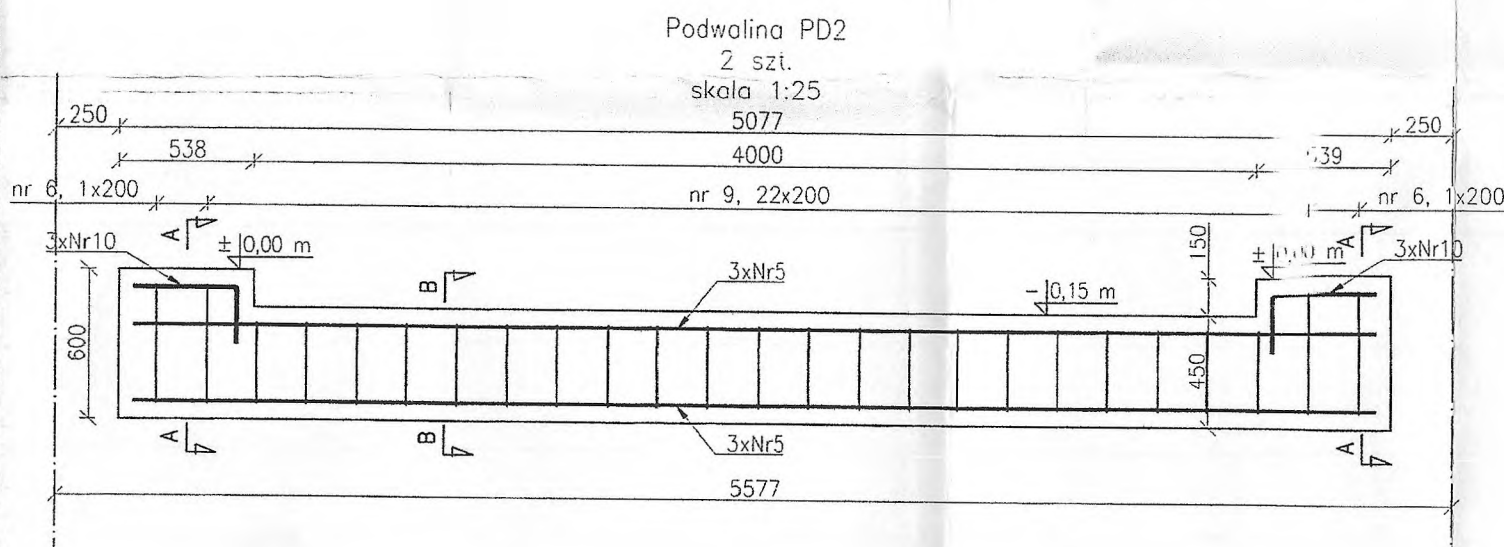
Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				
Tytuł rysunku	ZBROJENIE SF3				
Investor					
Adres inwestora					
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza A3
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data 04.12.2025
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBkb/22	konstrukcyjno - budowlana		skala 1:30
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer rysunku K-04
					numer strony





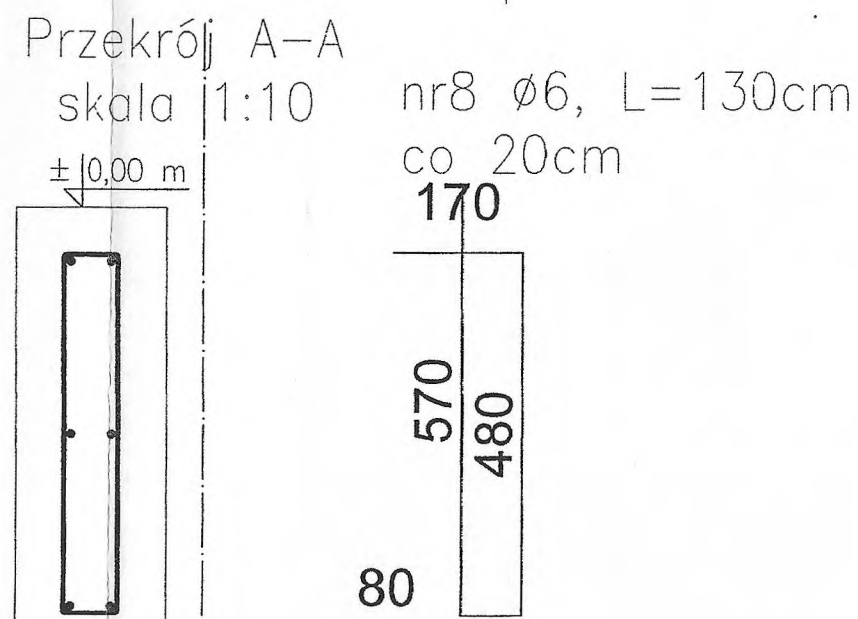
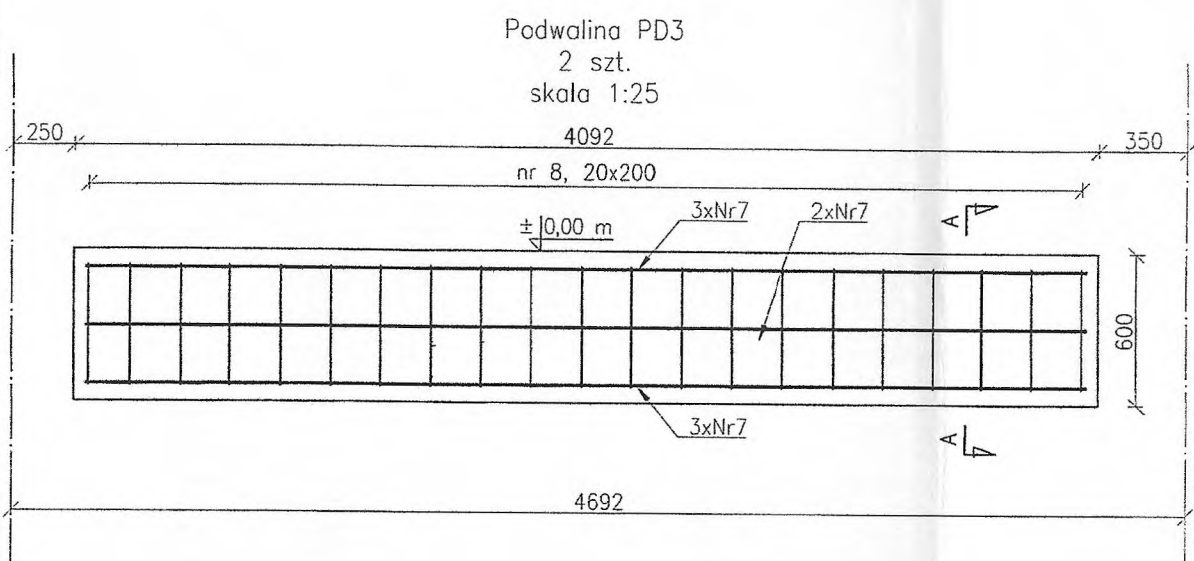
Zestawienie stali zbrojeniowej					
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]
PD1	7	12	4,00	8	32,00
	8	6	1,30	21	27,30
Długość ogólna wg średnic [m]					27,30
Masa 1m pręta [kg]					0,2220
Masa prętów wg średnic [kg]					6,06
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]					34,48
Masa całkowita dla [kg]					1 szt. 34,48
Masa całkowita dla [kg]					2 szt. 68,95

Zestawienie betonu						
L.p.	Symbol	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	Objętość łącznie [m³]
1	PD1	20	412	60	0,49	0,99
Łącznie [m³]						0,99



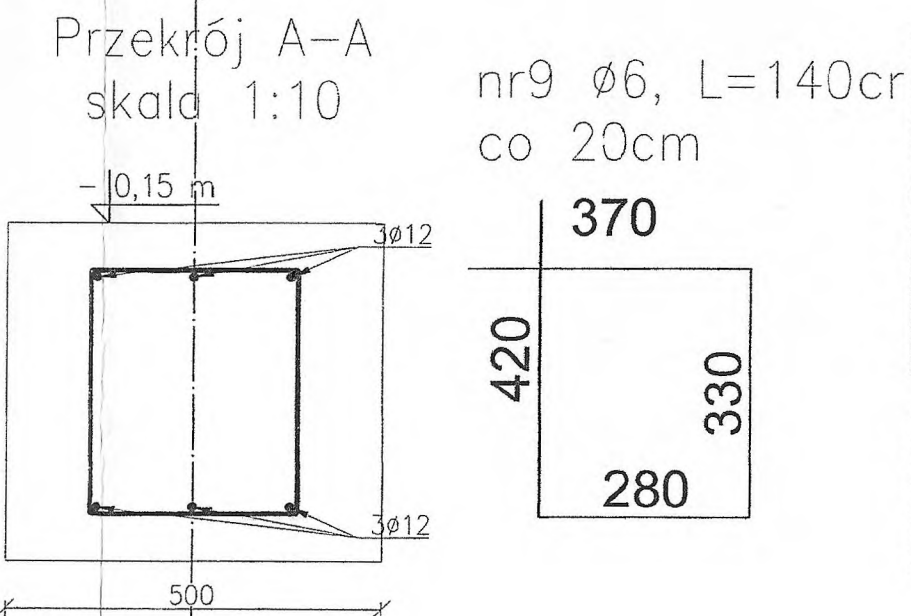
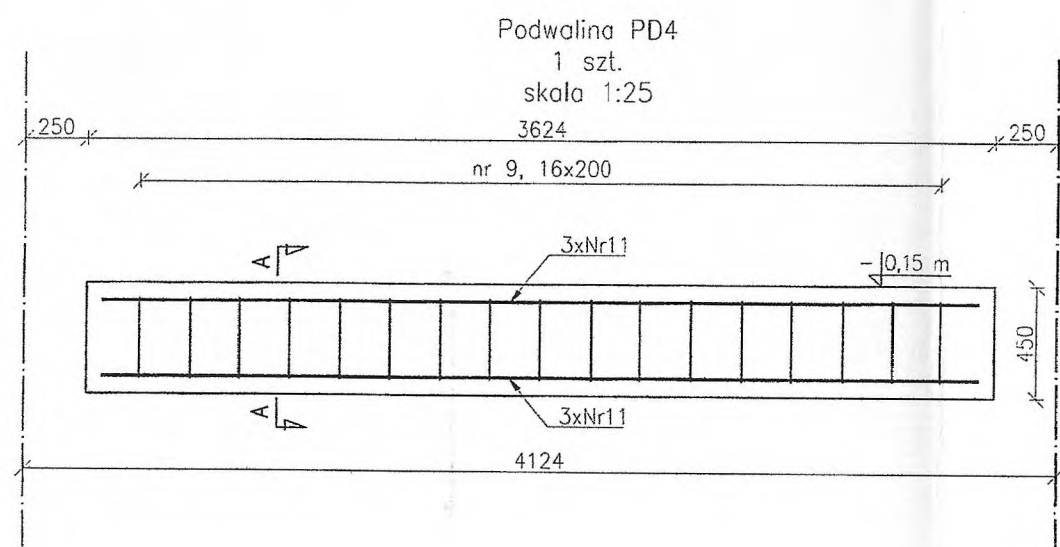
Zestawienie stali zbrojeniowej					
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]
PD2	5	12	4,96	6	29,76
	10	12	0,84	6	5,04
	9	6	1,40	23	32,20
	6	6	1,70	4	6,80
Długość ogólna wg średnic [m]					39,00
Masa 1m pręta [kg]					0,2220
Masa prętów wg średnic [kg]					8,66
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]					38,49
Masa całkowita dla [kg]					1 szt. 38,49
Masa całkowita dla [kg]					2 szt. 76,99

Zestawienie betonu						
L.p.	Symbol	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	Objętość łącznie [m³]
1	PD2	50	508	60	1,52	3,05
Łącznie [m³]						3,05



Zestawienie stali zbrojeniowej					
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]
PD3	7	12	4,00	8	32,00
	8	6	1,30	21	27,30
Długość ogólna wg średnic [m]					27,30
Masa 1m pręta [kg]					0,2220
Masa prętów wg średnic [kg]					6,06
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]					34,48
Masa całkowita dla [kg]					1 szt. 34,48
Masa całkowita dla [kg]					2 szt. 68,95

Zestawienie betonu						
L.p.	Symbol	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	Objętość łącznie [m³]
1	PD3	20	412	60	0,49	0,99
Łącznie [m³]						0,99

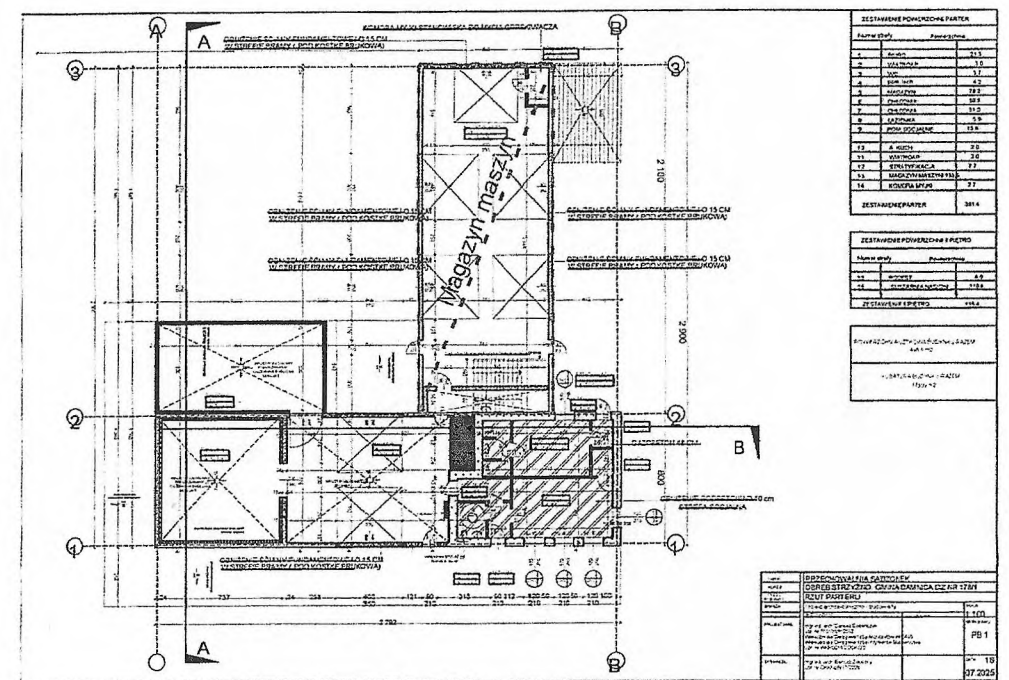


Zestawienie stali zbrojeniowej					
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]
PD4	11	12	3,50	6	21,00
	9	6	1,40	17	23,80
Długość ogólna wg średnic [m]					23,80
Masa 1m pręta [kg]					0,2220
Masa prętów wg średnic [kg]					5,28
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]					23,93
Masa całkowita dla [kg]					1 szt. 23,93

Zestawienie betonu						
L.p.	Symbol	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	Objętość łącznie [m³]
1	PD4	50	362	45	0,81	0,81
Łącznie [m³]						0,81

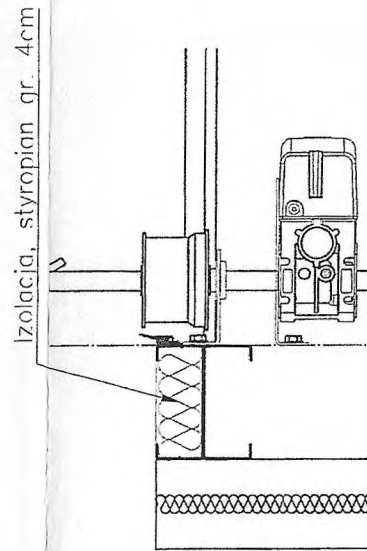
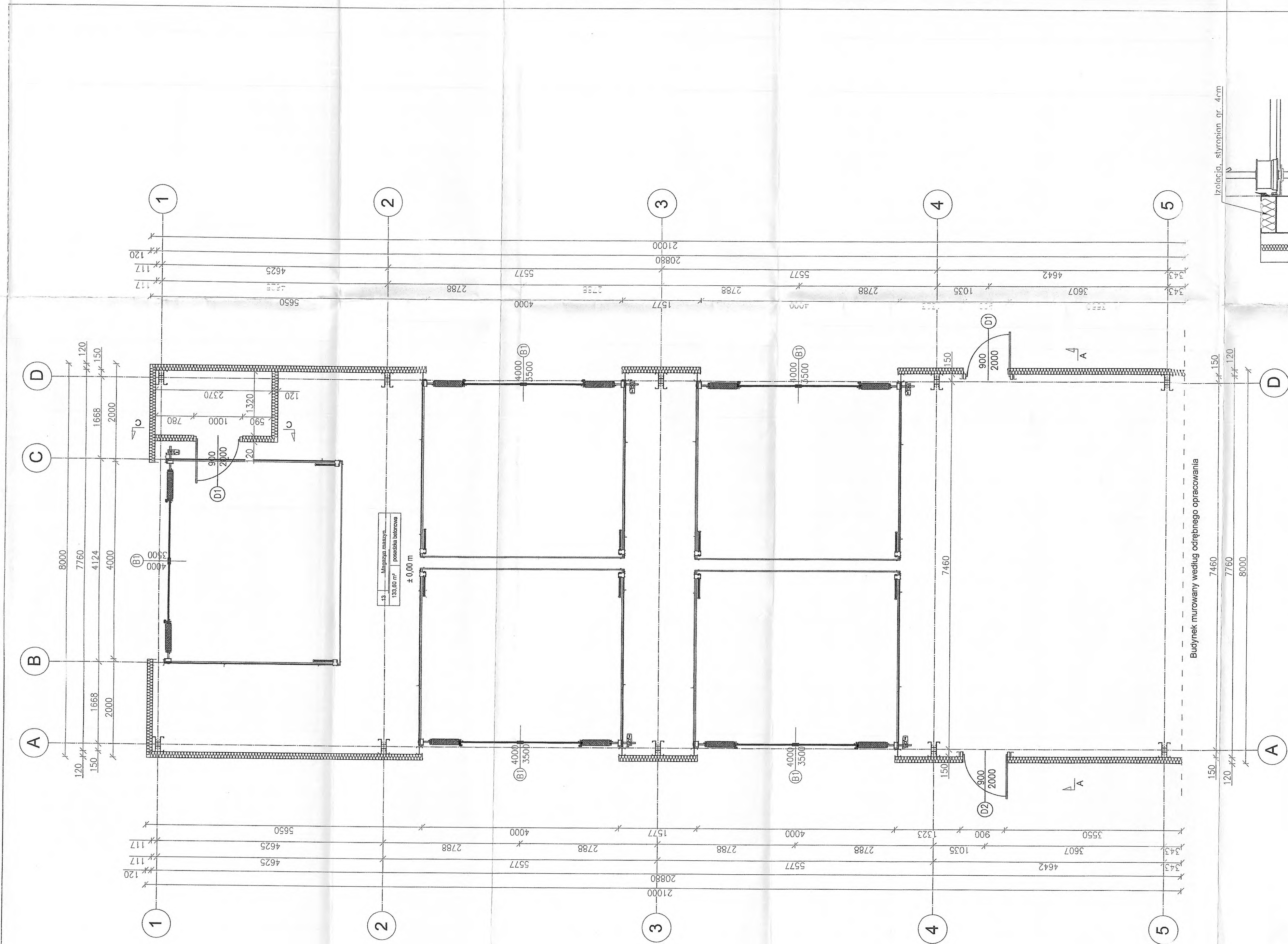
- Uwagi:
- Wszystkie wymiary należy sprawdzić i zmierzyć na placu budowy.
  - Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  - Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
  - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
  - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  - Stal konstrukcyjna S355 GD:  $f_y=350$  MPa
  - Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  - Stal zbrojeniowa
  - A-III (RB400W):  $f_{yk}=347,83$  MPa
  - AI (PB240):  $f_{yk}=208,70$  MPa
  - Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  - Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m²
  - Obiekt posadowiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienoszących należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  - Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  - Otulina: 6 cm

Alternatywnie wykonać podwalinę jako ścianę murowaną z bloczków betonowych M6 o wymiarach 12x24x36cm na zaprawie cementowej min. M10



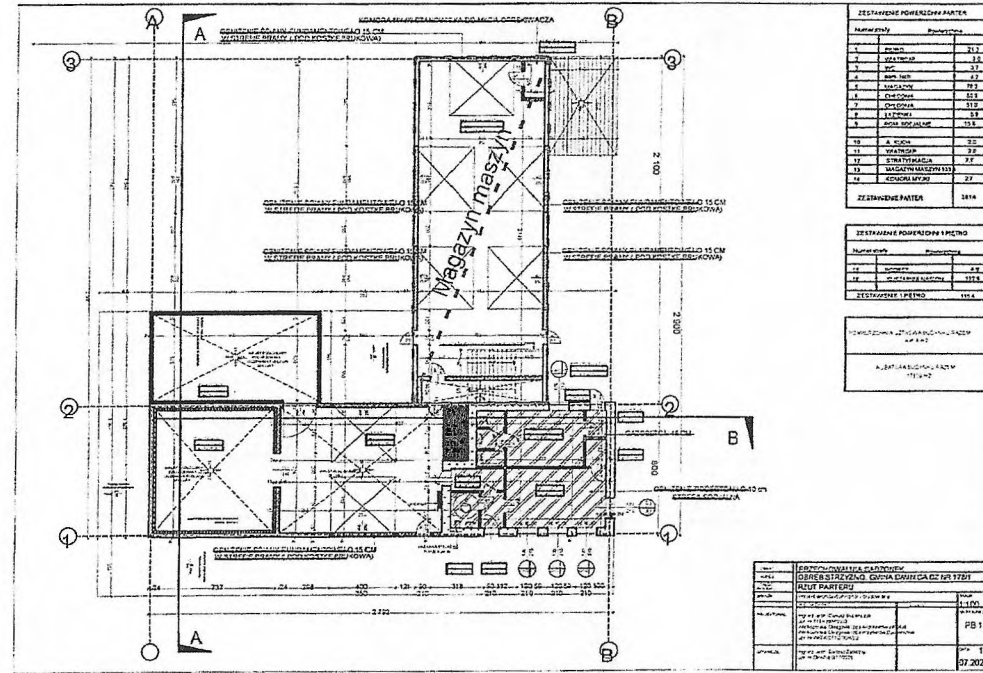
Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				format arkusza	700x420
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				data	04.12.2025
Tytuł rysunku	ZBROJENIE PODWALIN				skala	1:30
Inwestor					numer rysunku	K-05
Adres inwestora					numer strony	
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji					
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis		
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana			
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2009/ZG	konst. - bud.			





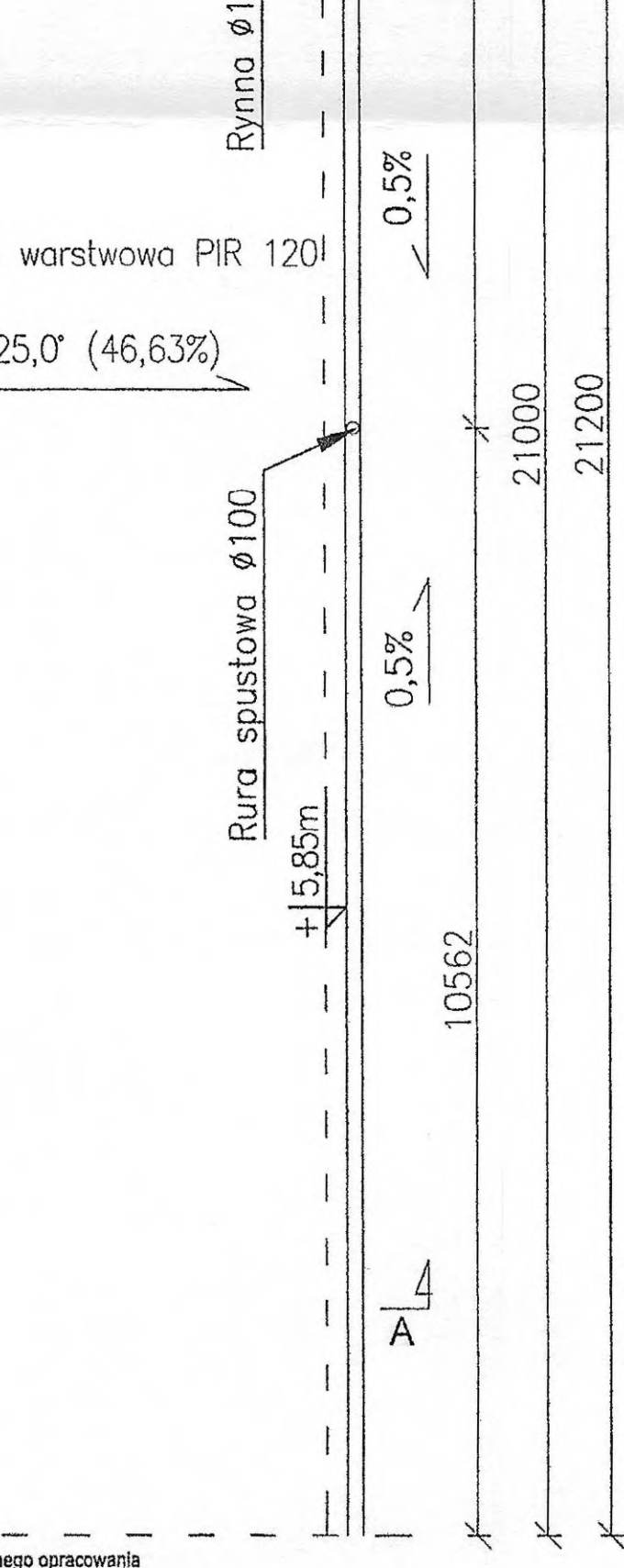
- Uwagi:
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się.
  4. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  5. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  6. Beton C25/30:  $f_{ctd}=17,86$  MPa
  7. Stal zbrojeniowa
  8. AIII (RB400VV):  $f_{yk}=347,83$  MPa
  9. AI (PB240):  $f_{yk}=208,70$  MPa
  10. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  11. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m<sup>2</sup>
  12. Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_g > 0,96$ .
  13. Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  14. Otulina: 6 cm

Rzut przyziemia  
skala 1:50

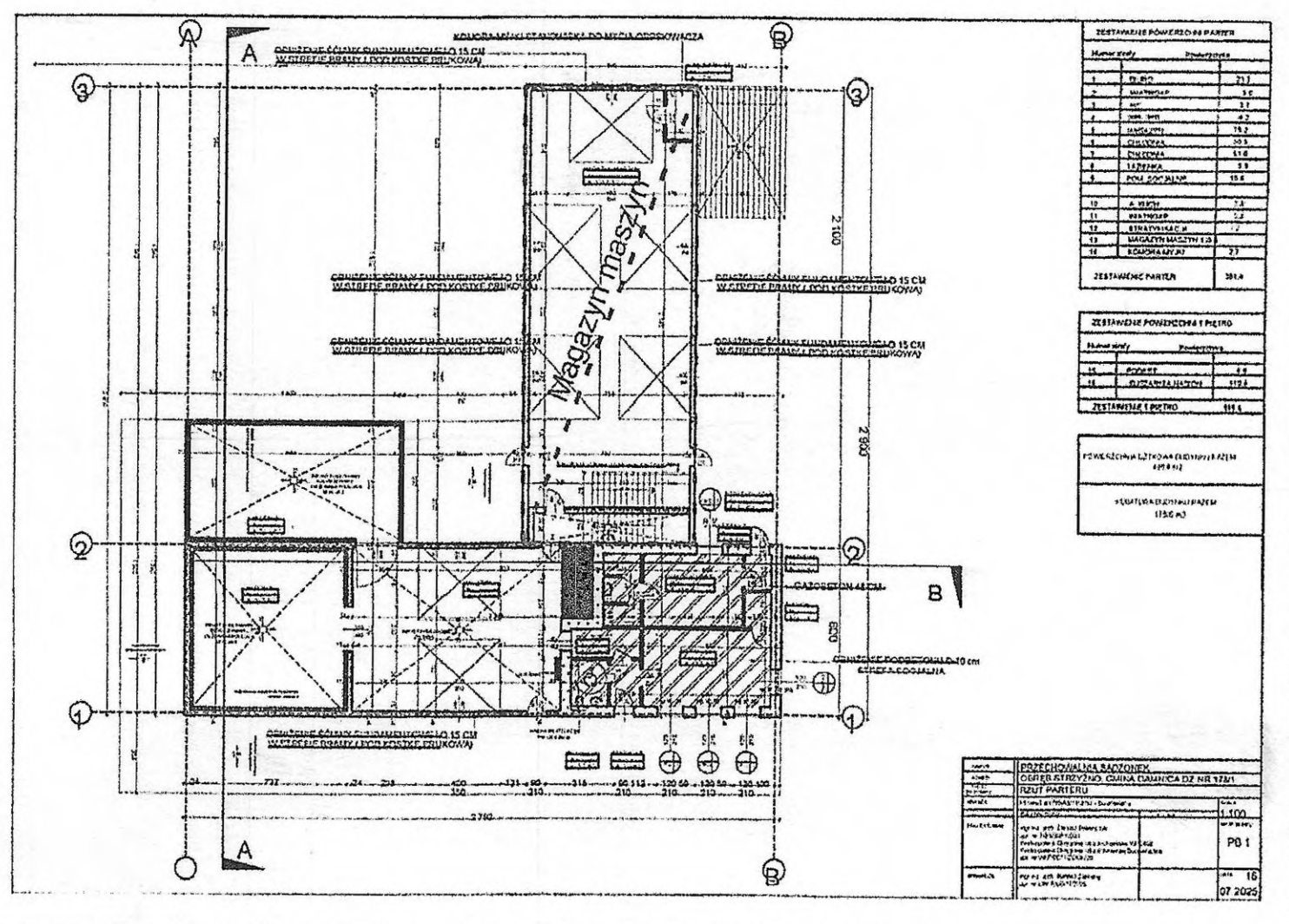


Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek			
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1			
Tytuł rysunku	RZUT PRZYZIEMIA			
Inwestor				
Adres inwestora				
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji			
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0083/PWB/kb/22	konstrukcyjno - budowlana	numer rysunku
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/2G	konst. - bud.	numer strony
				format arkusza
				700x420
				data
				04.12.2025
				skala
				1:50
				K-06

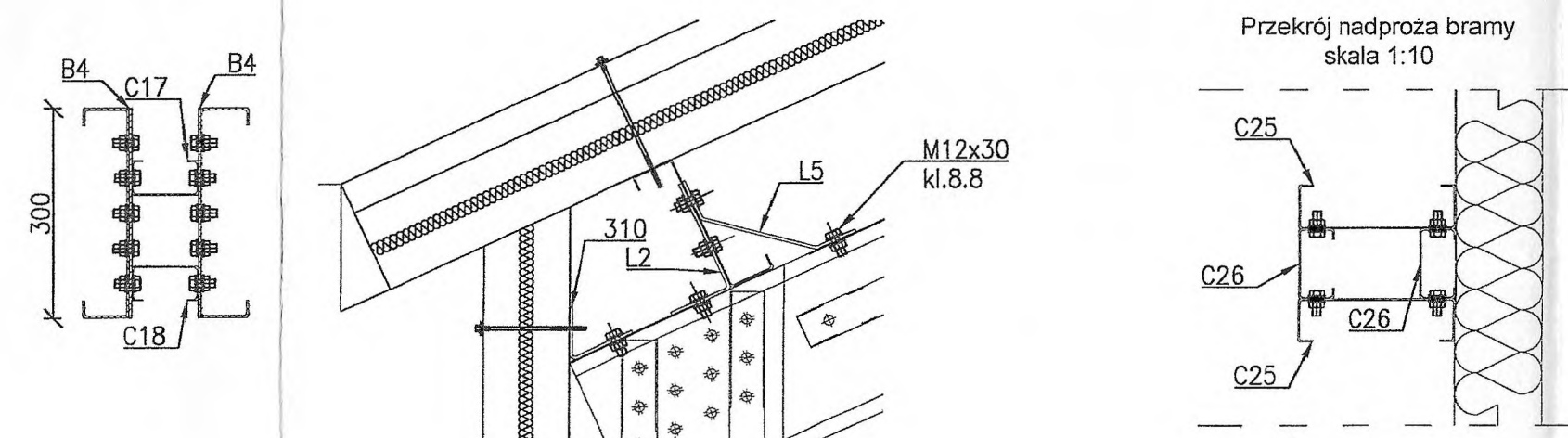
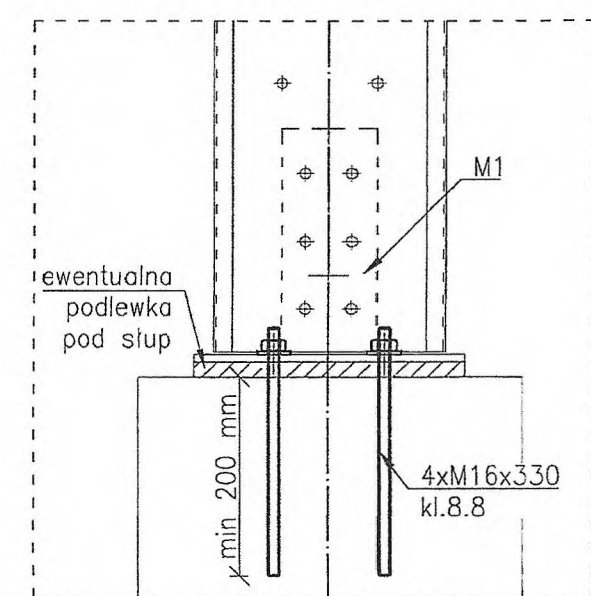
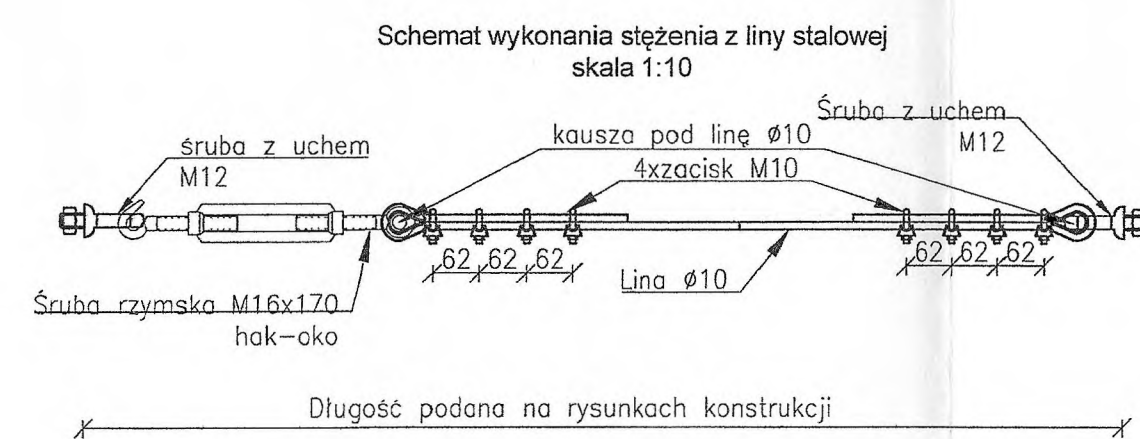
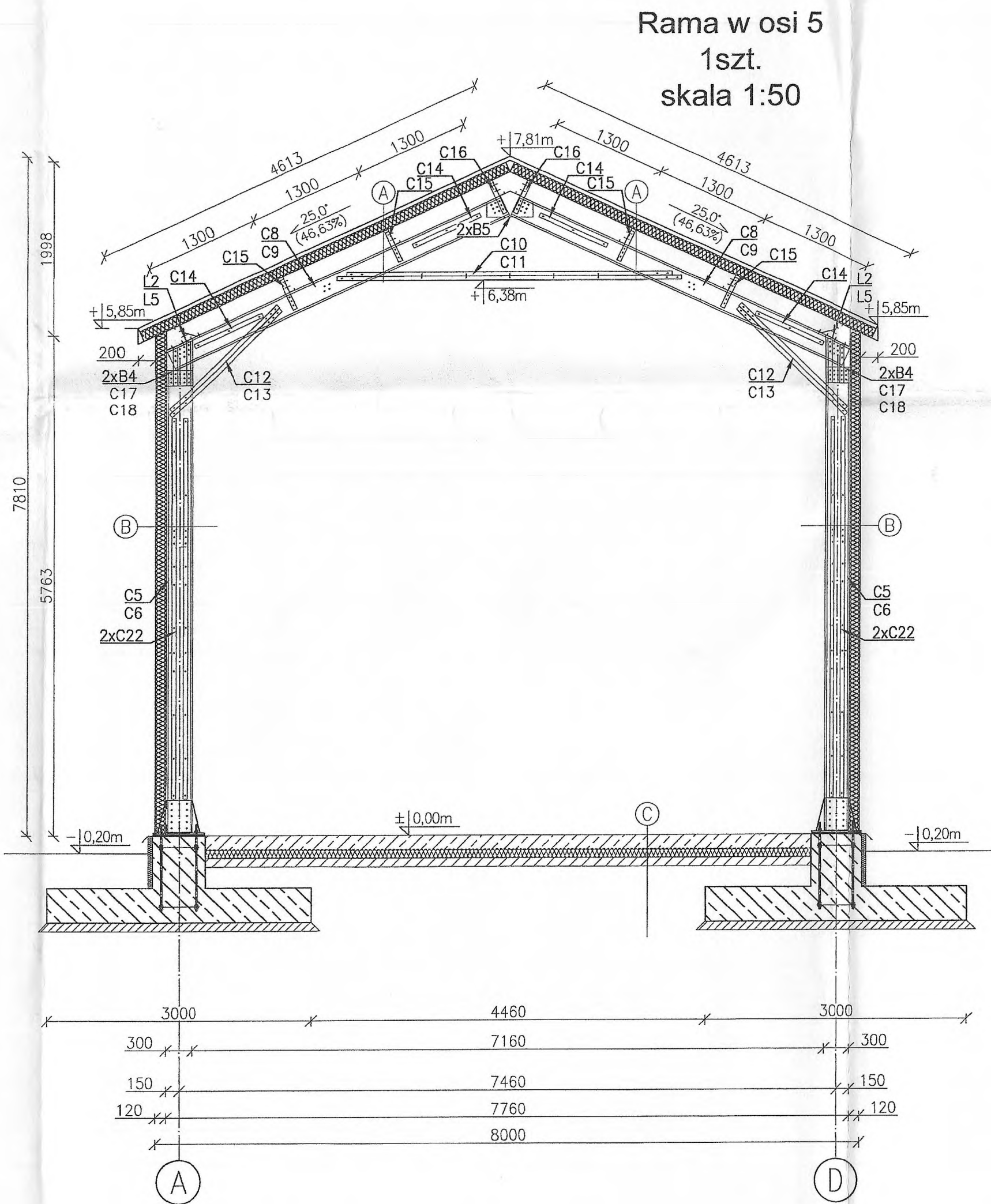
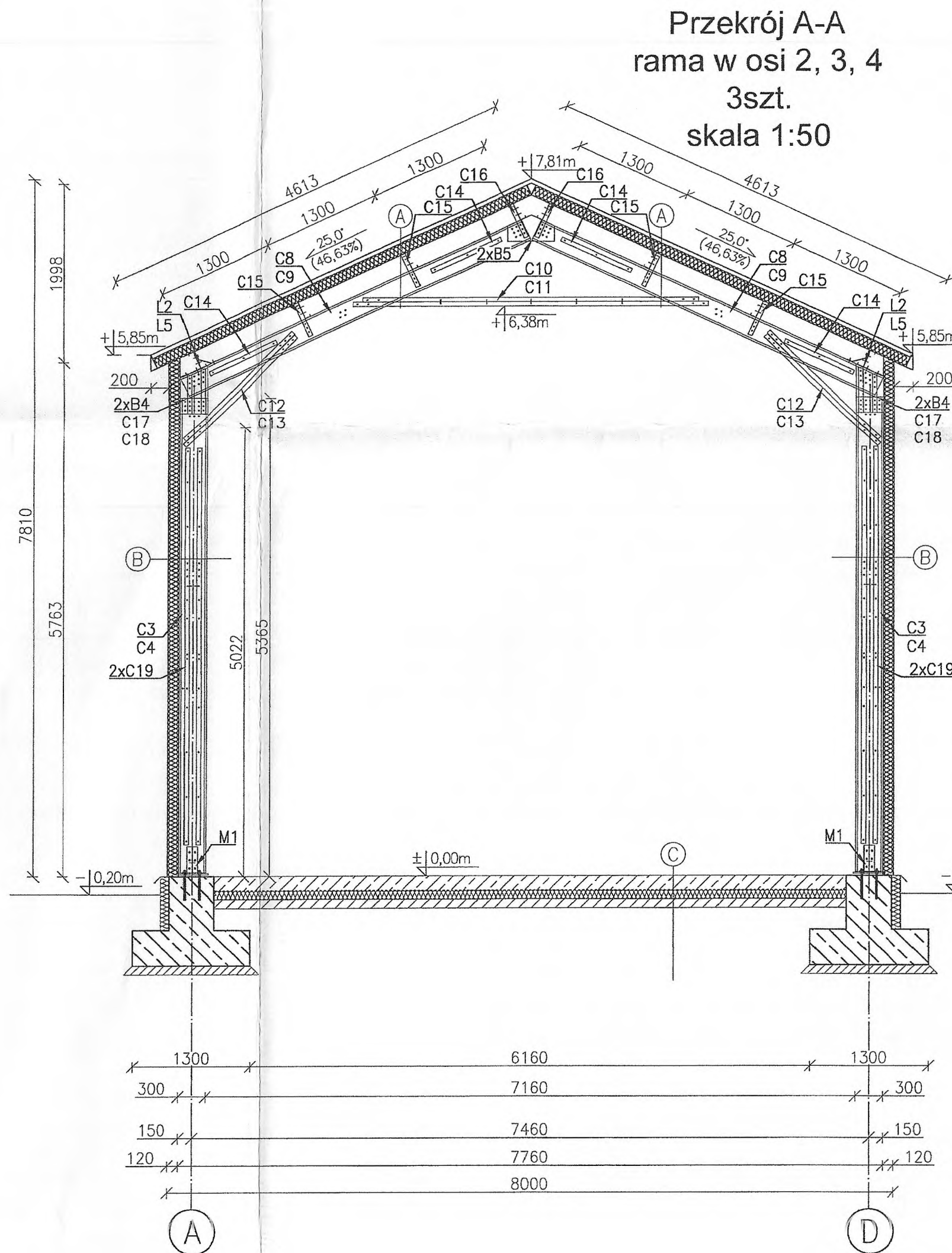
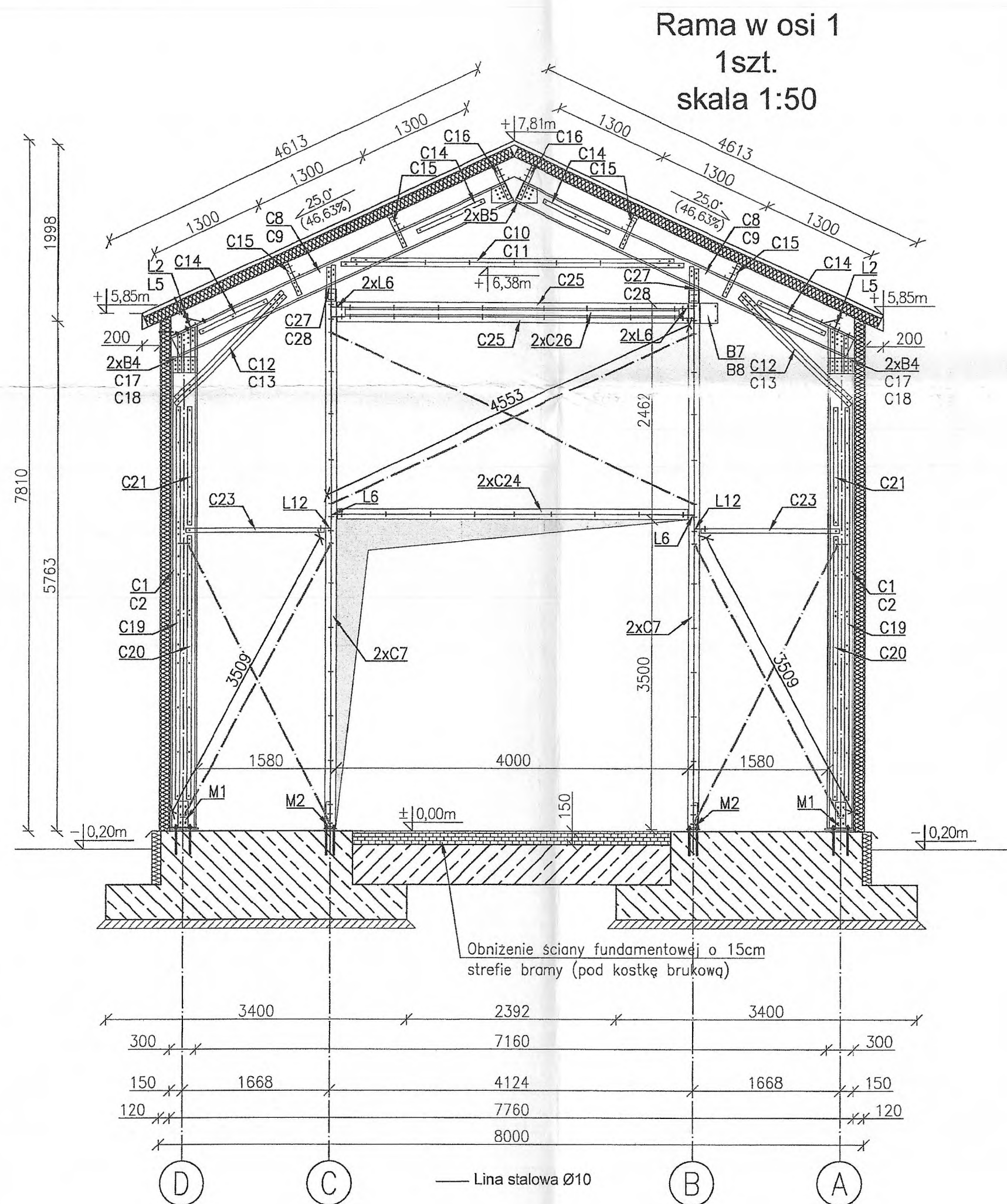




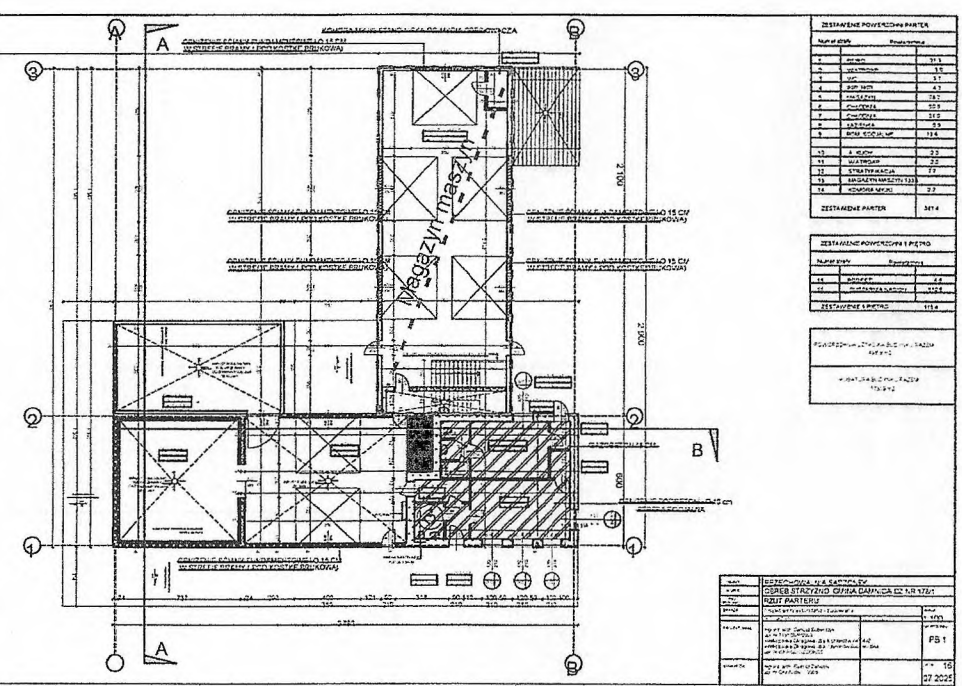
l.p.	element	ilość [szt.]
1.	rynna ciągła [m]	0
2.	rynna 2mb	0
3.	rynna 3mb	14
4.	rynna 4mb	0
5.	zaśleпка rynny	4
6.	łącznik rynien	12
7.	odpływ rynny	2
8.	kolanko rury spustowej	4
9.	rura spustowa 1mb	0
10.	rura spustowa 3mb	4
11.	rewizja	0
12.	trójnik	0
13.	wylewka	2
14.	mufa	0
15.	obejma rury	12
16.	hak rynnowy doczołowy	88







Podlewka pod blachę podstawy słupa - hala							
Lp.	szerokość podstawy [mm]	długość podstawy [mm]	grubość podlewki [mm]	objętość na 1 szt. [dm <sup>3</sup> ]	ilość [szt.]	objętość łącznie [dm <sup>3</sup> ]	potrzebna masa podlewki [kg]
1.	300	350	20	2,1	10	21	42



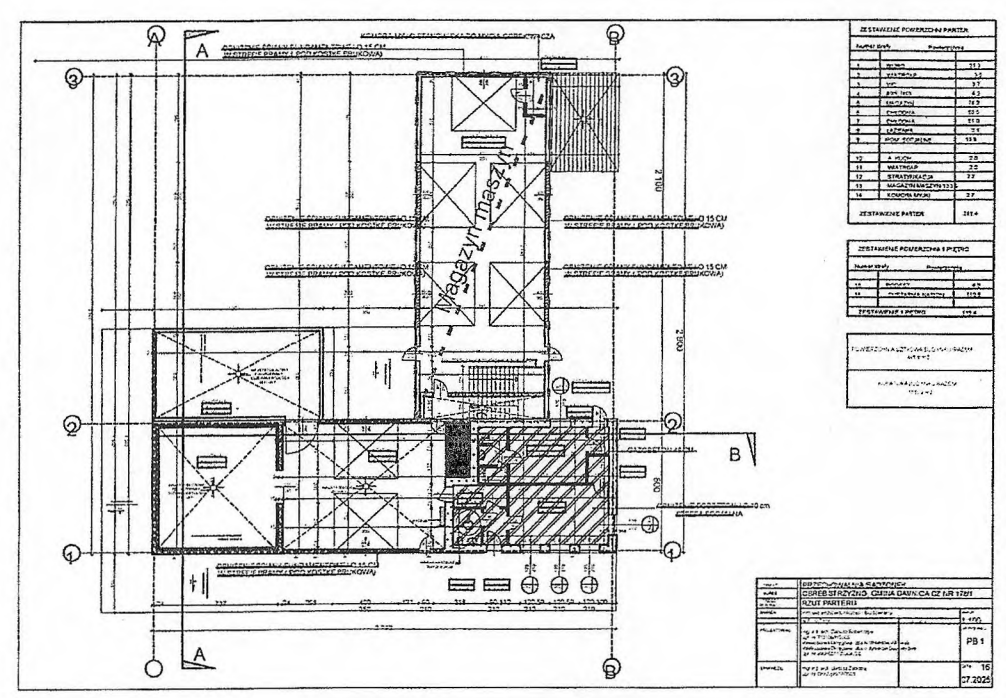
- Uwagi:
- Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  - Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  - Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się.
  - Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
  - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-) /NRO
  - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-) /NRO
  - Stal konstrukcyjna S355 GD:  $f_y=355$  MPa
  - Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  - Stal zbrojeniowa
  - AIII (RB400V):  $f_{yk}=347,83$  MPa
  - AI (PB240):  $f_{yk}=208,70$  MPa
  - Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  - Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m<sup>2</sup>
  - Obiekt posadzać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_0 > 0,96$ .
  - Pod każdą lewą fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  - Otulina: 6 cm

A Dach, $U=0,18$ W/(m <sup>2</sup> K)	
Płyta warstwowa gr. 12cm	
Profilacja dachowa 20cm	
Isolacja dachowa	
B Ściana zewnętrzna, $U=0,18$ W/(m <sup>2</sup> K)	
Płyta warstwowa gr. 12cm	
Isolacja ściana	
C Podłoga na gruncie, $U=0,28$ W/(m <sup>2</sup> K)	
Posadzka betonowa C20/25	5cm
Folia izolacyjna	2 x 0,2mm
Stropian EPS 100	gr.15cm
Włókno betonowe C9/10	10cm
Warstwa zapasowa warstwy gr. min. 30cm	

Nazwa obiektu budowlanego		Przechowalnia sadzonek	
Adres obiektu budowlanego		Obręb Strzyżno, gmina Darnica, dz. nr 178/1	
Tytuł rysunku		PRZĘKROJ A-A, RAMA W OSI 1 I 5	
Inwestor			
Adres inwestora			
Stadium		Projekt techniczny konstrukcji	
Pełnomocnik funkcji		Imię i nazwisko	data
Projektant		mgr inż. Damian Dudek	04.12.2025
Sprawdzający		mgr inż. Janusz Leskowski	1/2025/25
		Numer uprawnień	skala
		LBS/0003/PW/BK/22	1:50
		Specjalność	numer rysunku
		konstrukcyjno - budowlana	K-08
		konst. - bud.	numer strony



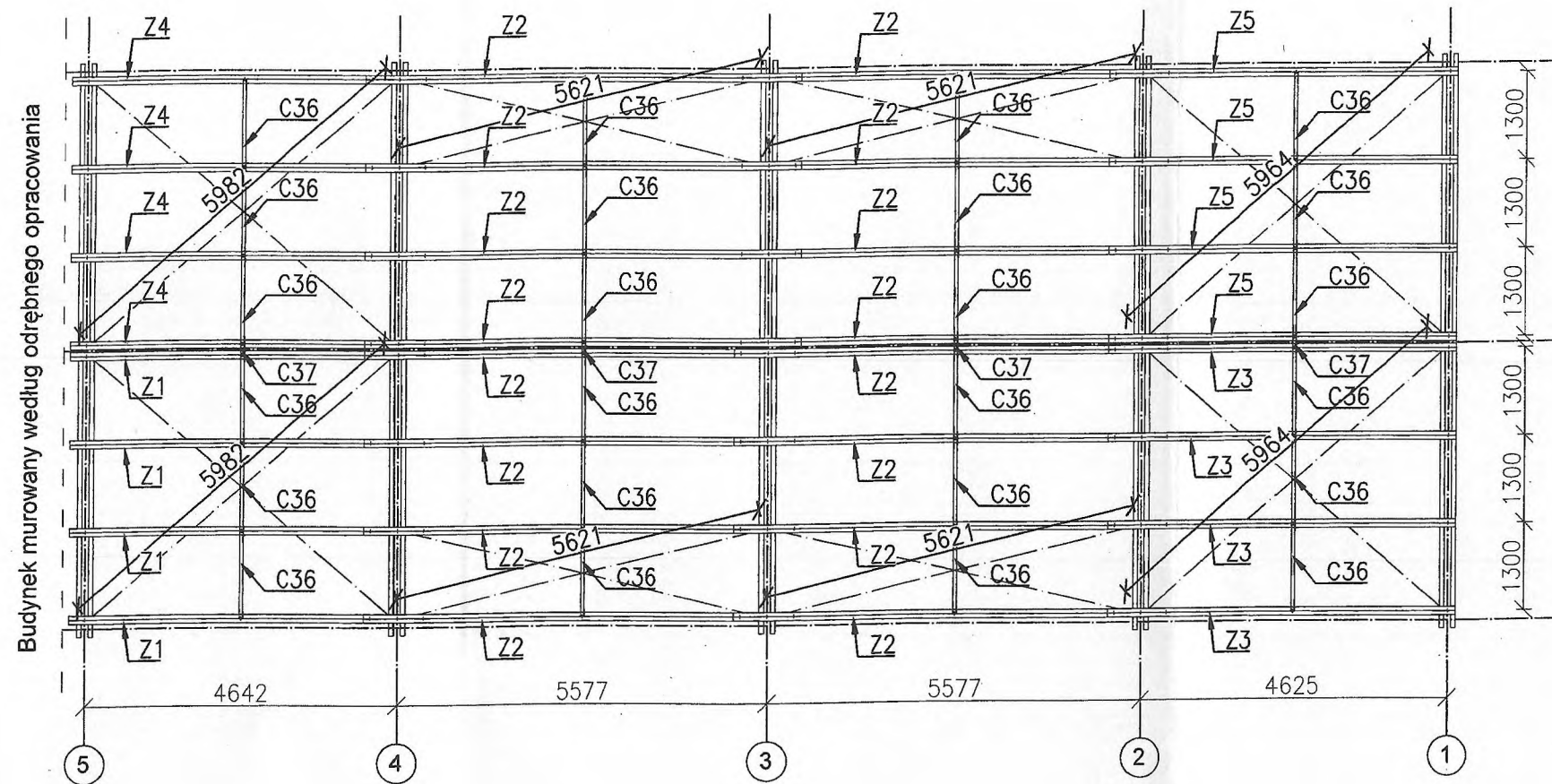
- Uwagi:
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się.  
Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
  - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)NRO
  - pokrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)NRO
4. Stal konstrukcyjna S350 GD;  $f_k=350$  MPa
5. Beton C25/30;  $f_{ck}=17,86$  MPa
6. Stal zbrojeniowa
7. AIII (RB400W);  $f_{yk}=347,83$  MPa
8. AI (PB240);  $f_{yk}=208,70$  MPa
9. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
10. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m<sup>2</sup>
11. Obiekt posiadający na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_0 \geq 0,96$ .
12. Pod każdą ławą fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
13. Otulina: 6 cm



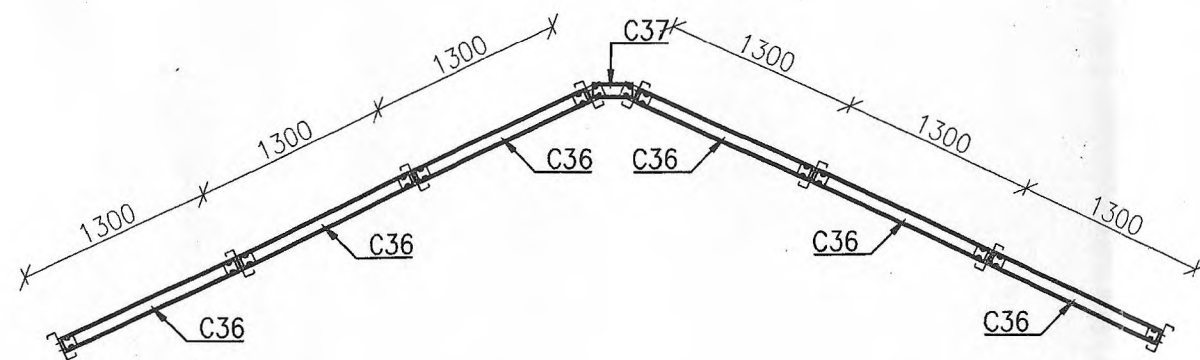
Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek					
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1					
Tytuł rysunku	KONSTRUKCJA ŚCIAN PODŁUŻYCH					
Inwestor						
Adres inwestora						
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza	600x420
					data	04.12.2025
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	skala	1:50
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/P/WBKz22	konstrukcyjno - budowlana		numer rysunku	K-09
Sprawdzający	mgr inż. Jariusz Łaskowski	12003/ZG	konst. - bud.		numer strony	



Rozwinięcie konstrukcji dachu  
skala 1:100



Widok tęznika płatwi  
skala 1:50



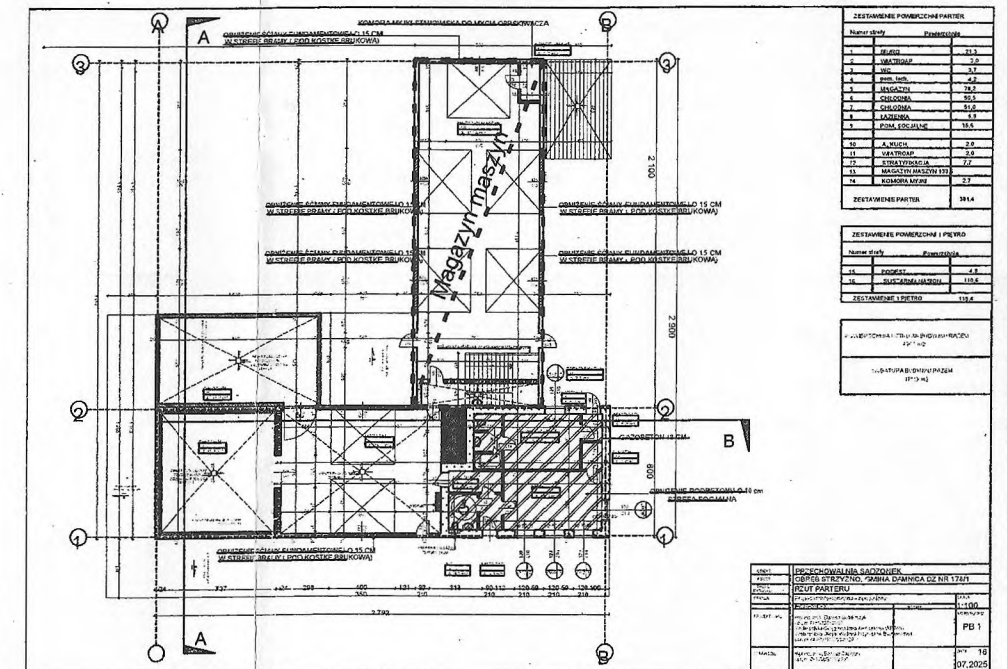
Schemat wykonania stężenia z liny stalowej  
skala 1:10



Długość podana na rysunkach konstrukcji

Uwagi:

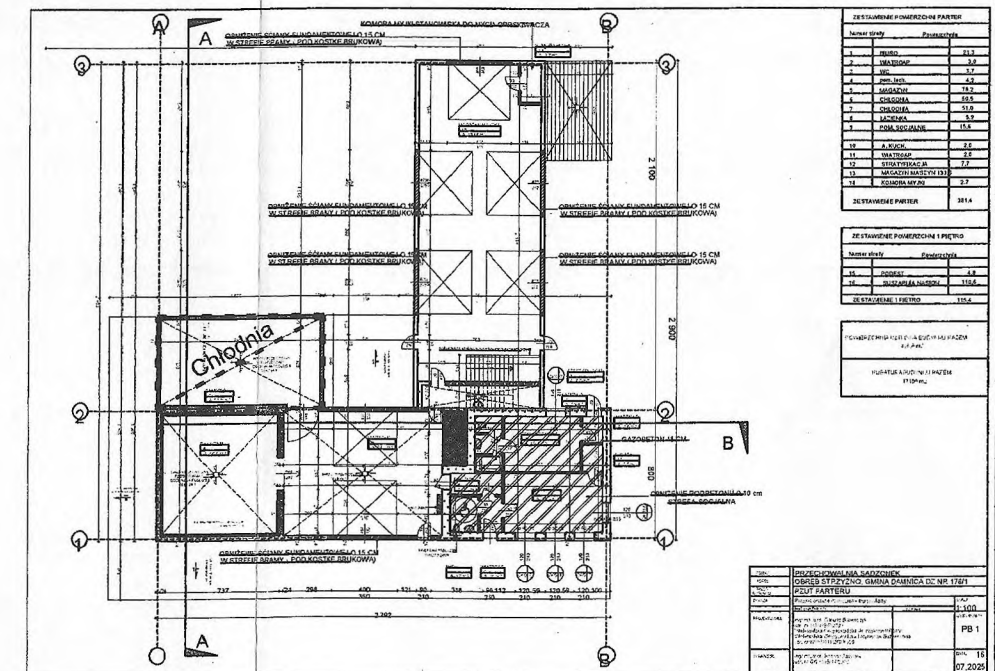
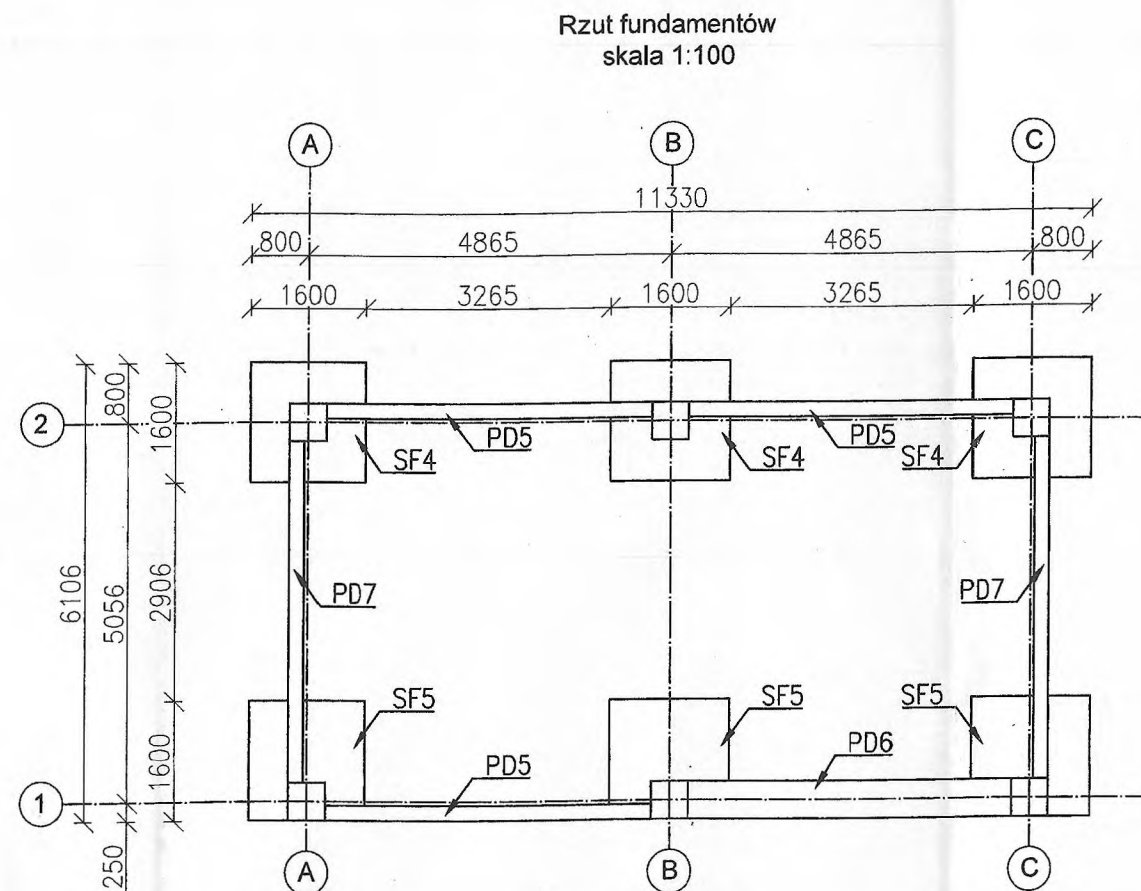
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
  - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
  - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
4. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
5. Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
6. Stal zbrojeniowa
  - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
  - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
7. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
8. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40Rg/m<sup>2</sup>
9. Obiekt posadowiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
10. Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
11. Otulina: 6 cm



Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek					
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1					
Tytuł rysunku	KONSTRUKCJA DACHU					
Inwestor						
Adres inwestora						
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza	A3
					data	04.12.2025
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	skala	1:100
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		numer rysunku	K-10
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer strony	

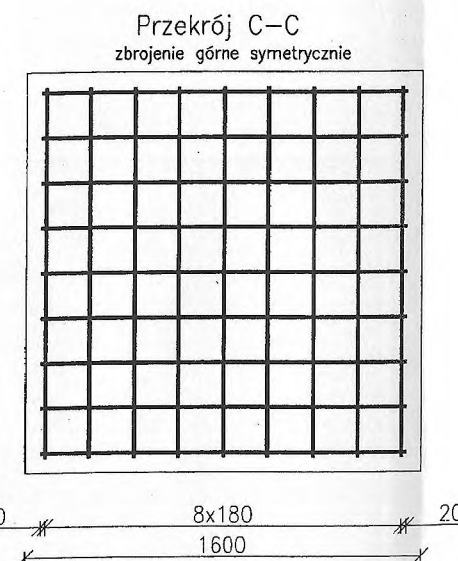
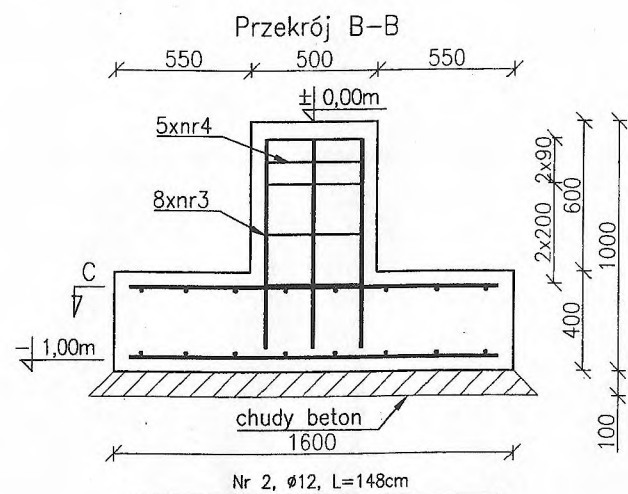
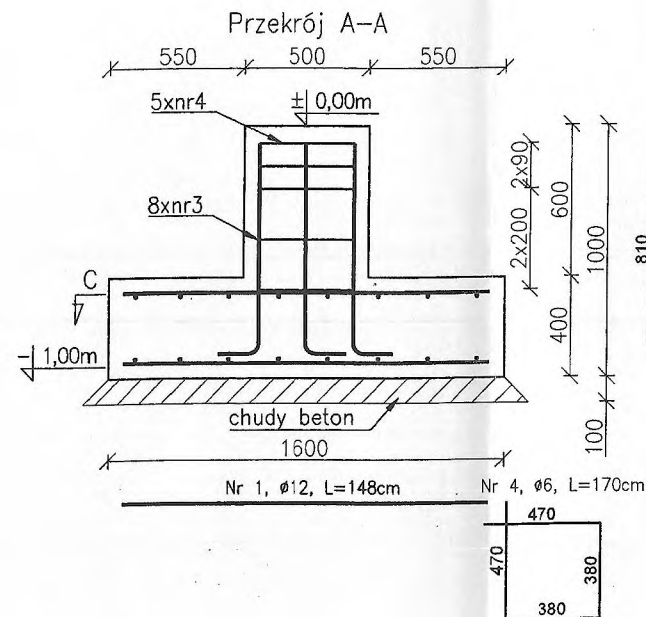
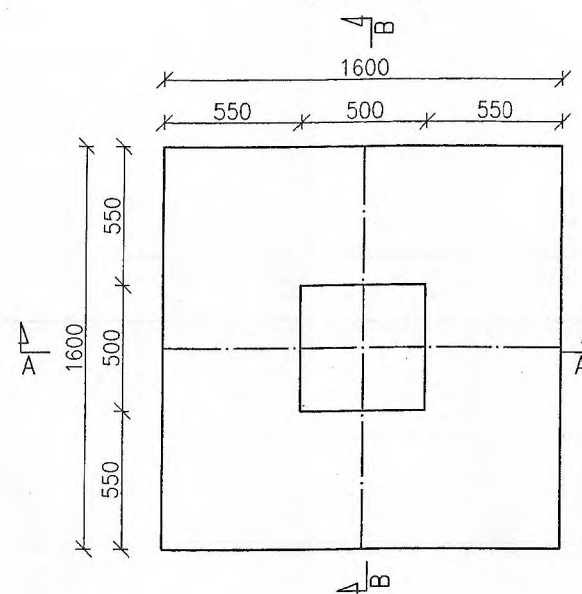


- Uwagi:
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się.  
Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  4. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  5. Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  6. Stal zbrojeniowa
    - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
    - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
  7. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  8. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m<sup>2</sup>
  9. Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  10. Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  11. Otulina: 6 cm



Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek					
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1					
Tytuł rysunku	RZUT FUNDAMENTÓW					
Inwestor						
Adres inwestora						
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza	A3
					data	04.12.2025
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	skala	1:100
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		numer rysunku	K-11
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer strony	

Stopa fundamentowa SF4  
3 szt.  
skala 1:30

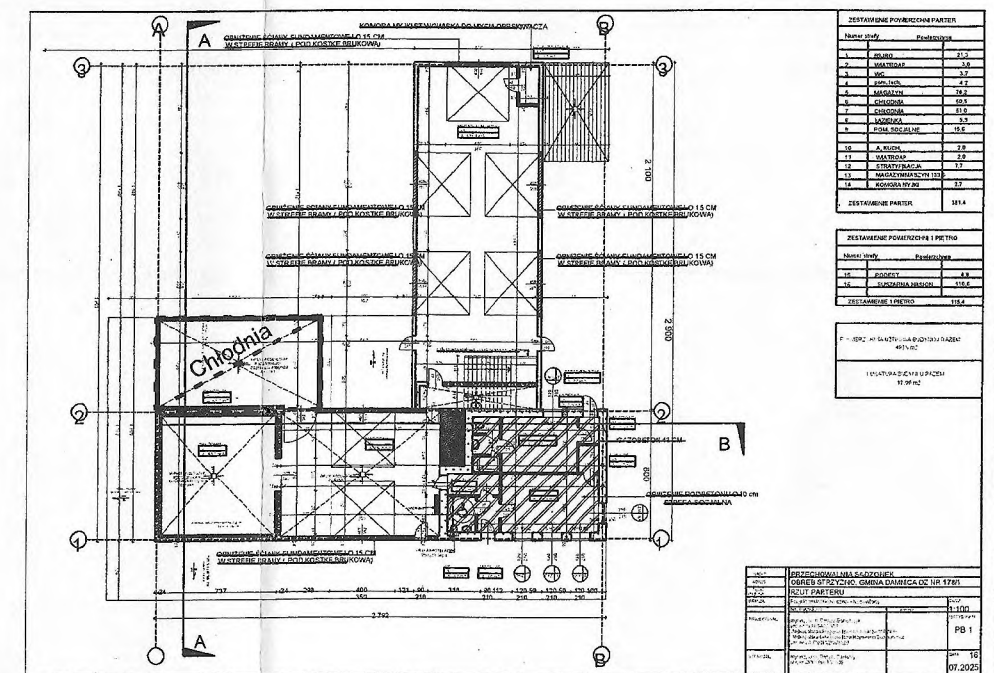


Zestawienie stali zbrojeniowej					
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]
					A-III (RB400W)
SF4	1	12	1,48	18	26.64
	2	12	1,48	18	26.64
	3	12	0,97	8	7.76
	4	6	1,70	5	8.50
Długość ogólna wg średnic [m]					8.50 61.04
Masa 1m pręta [kg]					0,2220 0,8880
Masa prętów wg średnic [kg]					1.89 54.20
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]					56.09
Masa całkowita dla [kg]					1 szt. 56.09
Masa całkowita dla [kg]					3 szt. 168.27

Zestawienie betonu								
L.p.	Symbol	Opis elementu	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	ilość [szt.]	Objętość łącznie [m³]
1	SF4	podstawa	160	160	40	1.02	3	3.07
2		trzon	50	50	60	0.15	3	0.45
							Łącznie [m³]	3.52

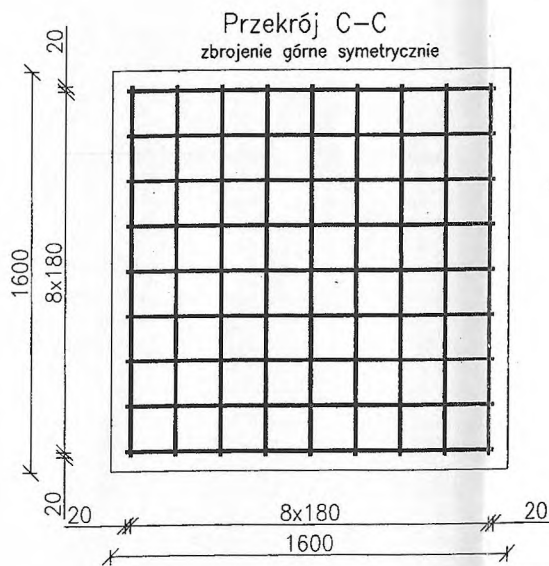
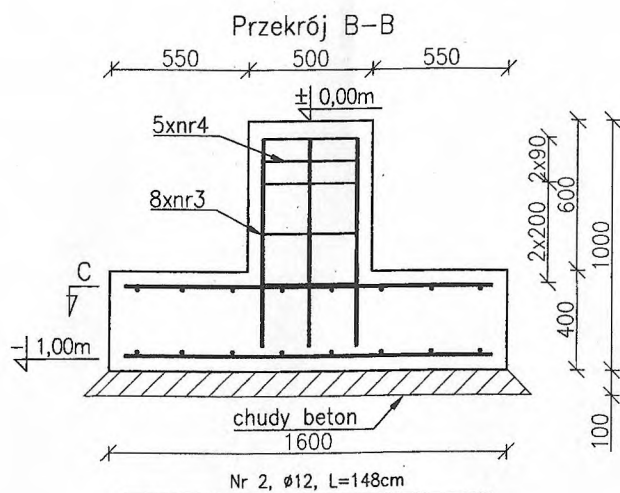
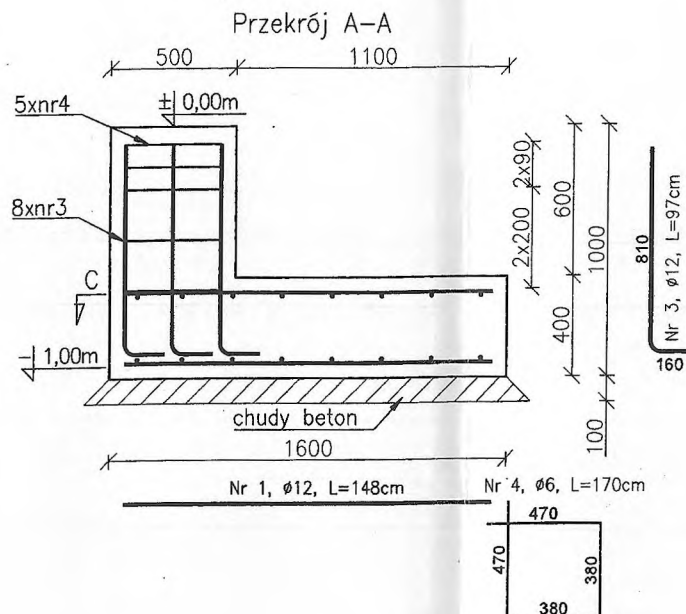
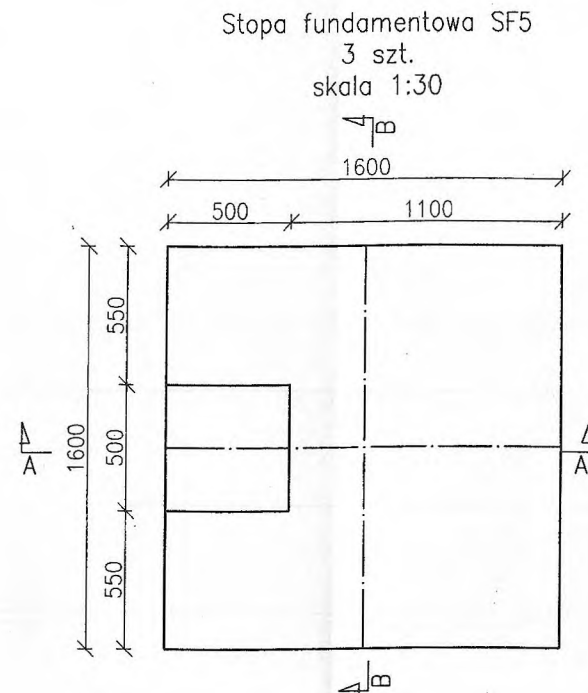
Uwagi:

- Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
- Wymiary podane w [mm], rzędne w [m].
- Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
  - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
  - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
- Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
- Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
- Stal zbrojeniowa
  - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
  - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
- Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
- Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m²
- Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
- Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm.
- Otulina: 6 cm



Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				
Tytuł rysunku	ZBROJENIE SF4				
Inwestor					
Adres inwestora					
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza A3
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data 04.12.2025
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		skala 1:30
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer rysunku K-12
					numer strony

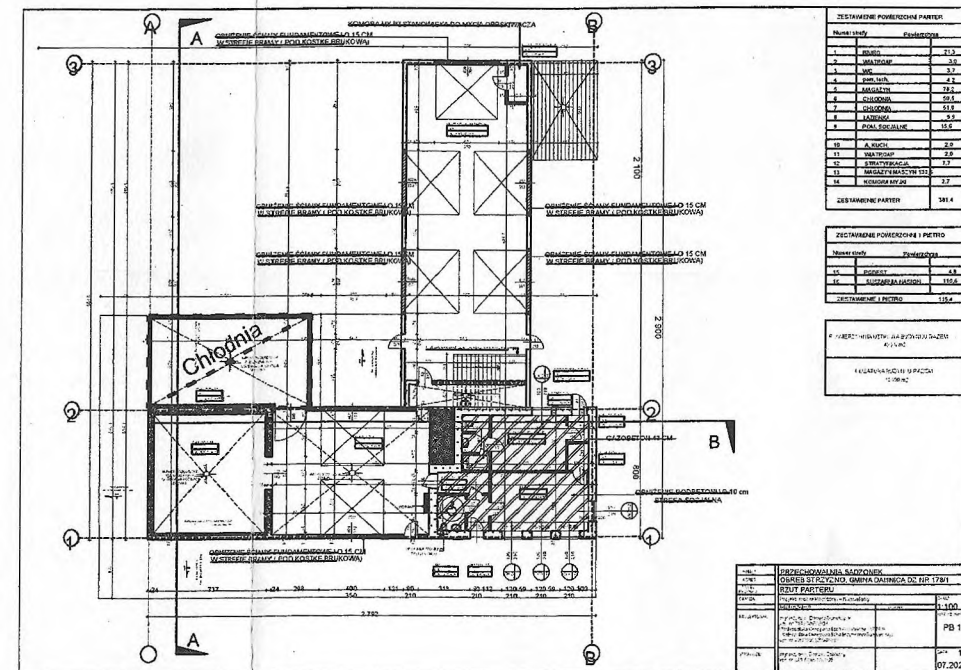




Zestawienie stali zbrojeniowej						
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt.]	Długość ogólna [m]	
					A-III (RB400W)	Ø6
SF5	1	12	1,48	18	26.64	
	2	12	1,48	18	26.64	
	3	12	0,97	8	7.76	
	4	6	1,70	5	8.50	
Długość ogólna wg średnic [m]					8.50	61.04
Masa 1m pręta [kg]					0,2220	0,8880
Masa prętów wg średnic [kg]					1.89	54.20
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]					56.09	
Masa całkowita dla [kg]					1	56.09
Masa całkowita dla [kg]					3	168.27

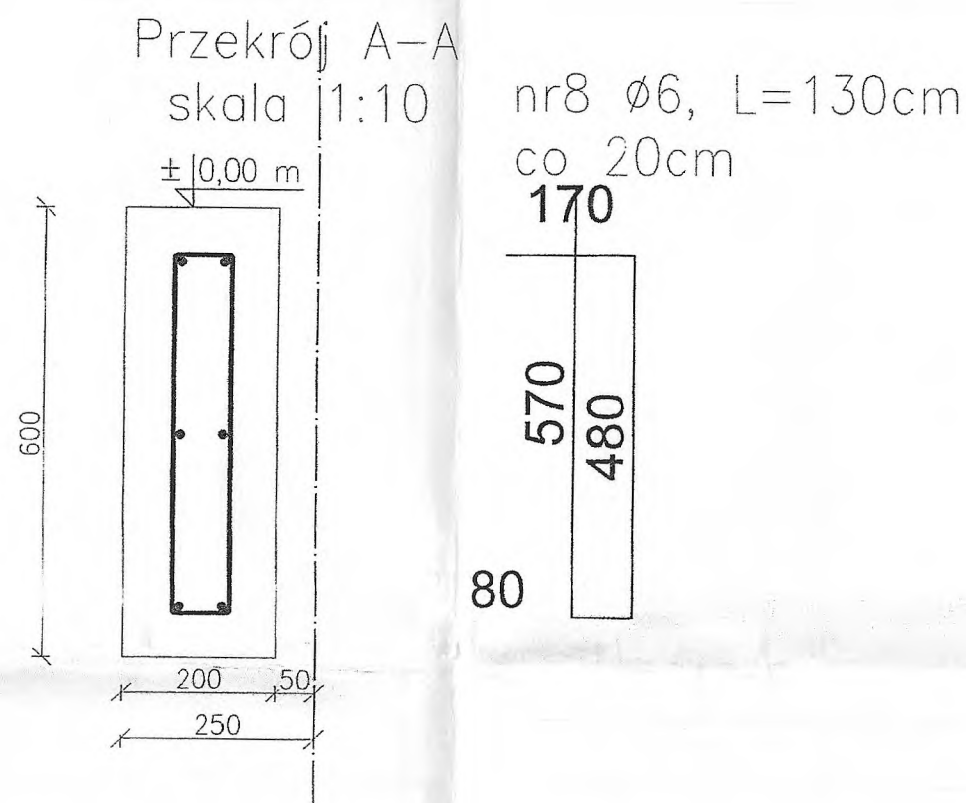
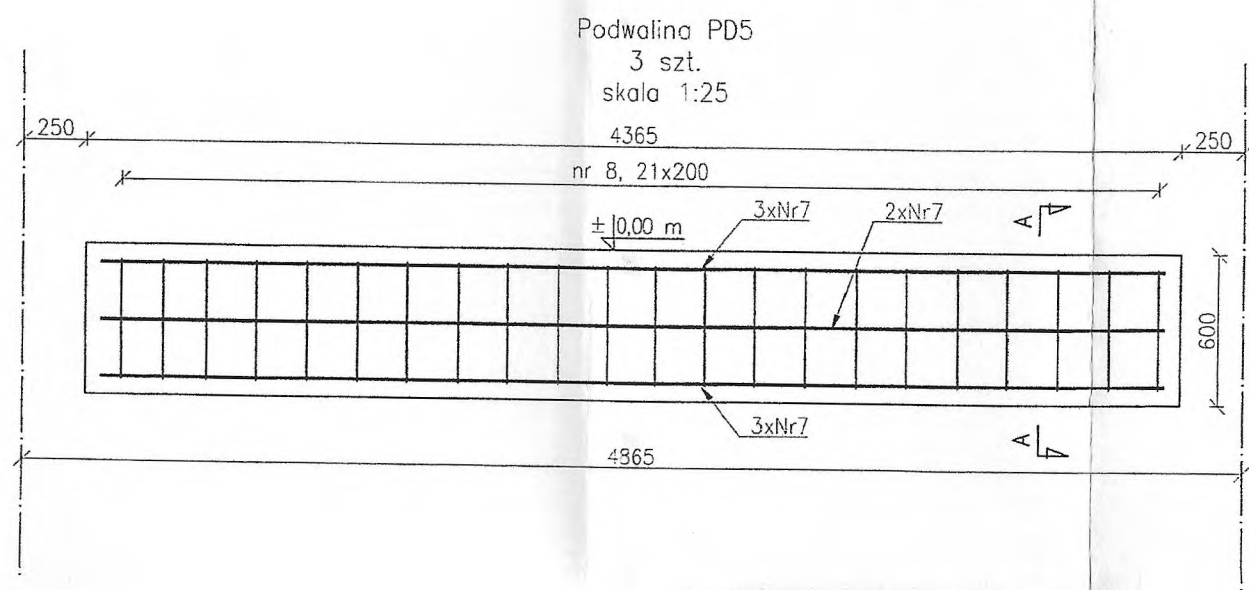
Zestawienie betonu								
L.p.	Symbol	Opis elementu	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	ilość [szt.]	Objętość łącznie [m³]
1	SF5	podstawa	160	160	40	1.02	3	3.07
2		trzon	50	50	60	0.15	3	0.45
Łącznie [m³]								3.52

- Uwagi:
- Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  - Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  - Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  - Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  - Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  - Stal zbrojeniowa
    - AIII (RB400W):  $f_{yk}=347,83$  MPa
    - AI (PB240):  $f_{yk}=208,70$  MPa
  - Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  - Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m²
  - Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  - Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  - Otulina: 6 cm



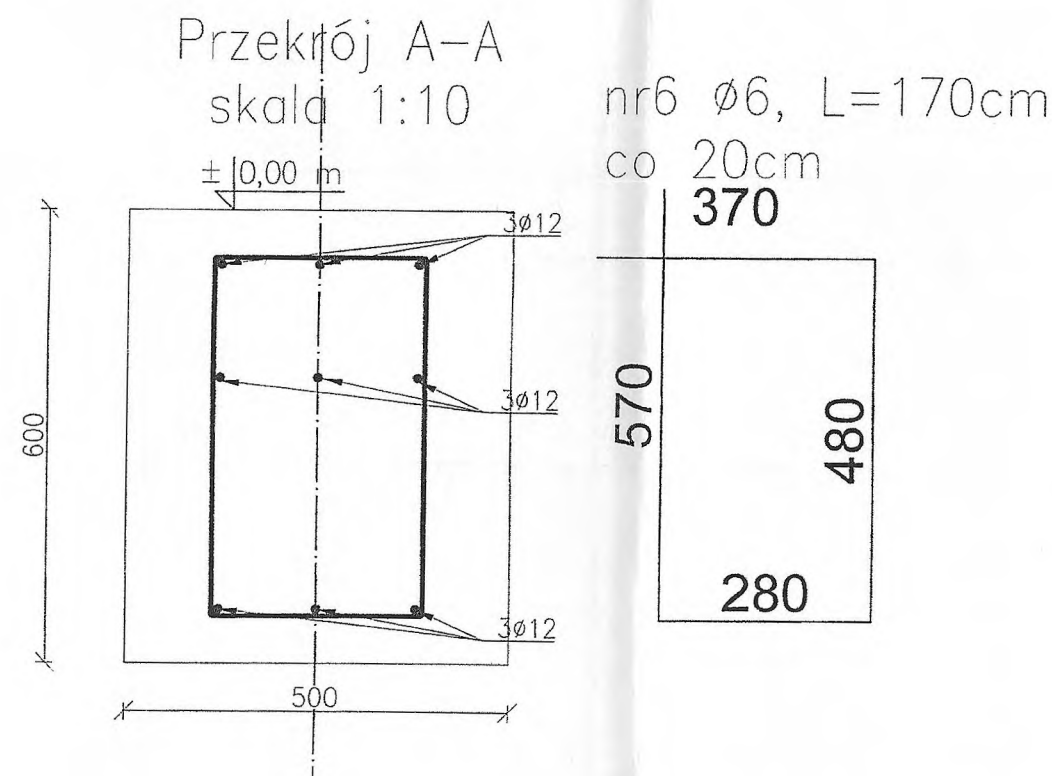
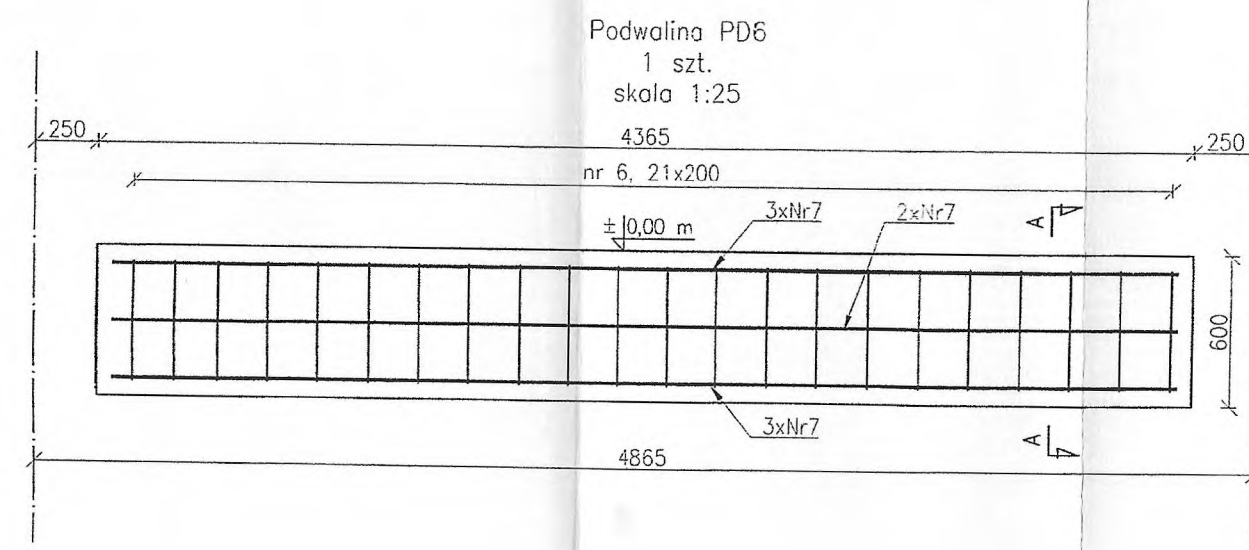
Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				
Tytuł rysunku	ZBROJENIE SF5				
Inwestor					
Adres inwestora					
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza A3
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data 04.12.2025
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		skala 1:30
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Łaskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer rysunku K-13
					numer strony





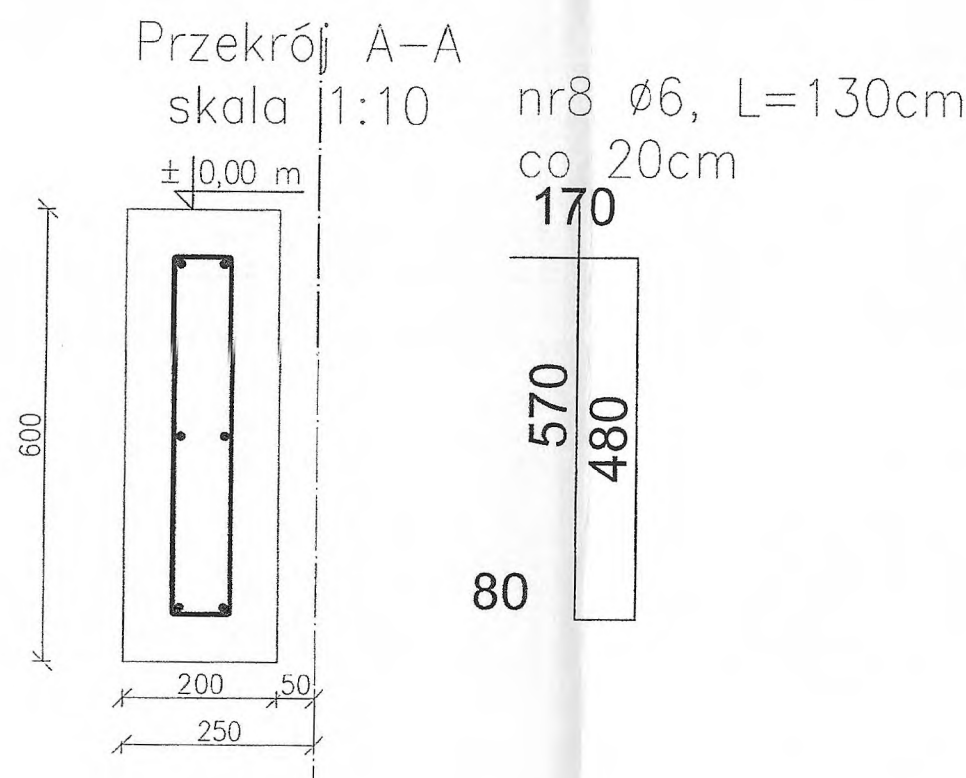
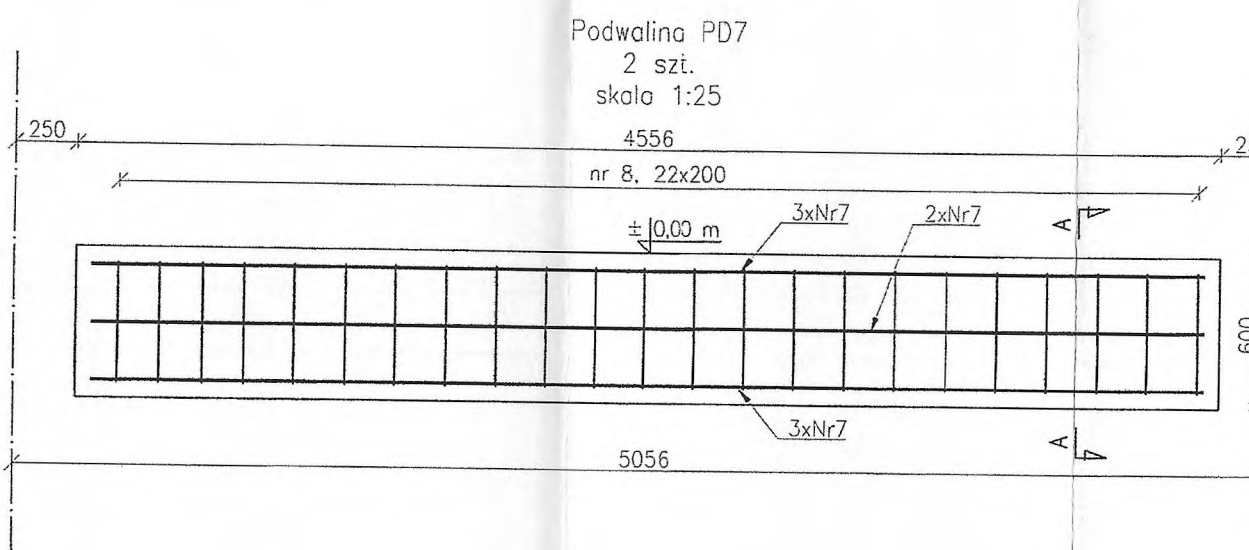
Zestawienie stali zbrojeniowej						
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]	
					A-III (RB400W)	Ø6
PD5	7	12	4,24	8	33,92	
	8	6	1,30	22	28,60	
Długość ogólna wg średnic [m]					28,60	33,92
Masa 1m pręta [kg]					0,2220	0,8880
Masa prętów wg średnic [kg]					6,35	30,12
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]						36,47
Masa całkowita dla [kg]					1	36,47
Masa całkowita dla [kg]					3	109,41

Zestawienie betonu						
L.p.	Symbol	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	Objętość łącznie [m³]
1	PD5	20	436	60	0,52	1,57
					Łącznie [m³]	1,57



Zestawienie stali zbrojeniowej						
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]	
					A-III (RB400W)	Ø6
PD6	7	12	4,24	8	33,92	
	6	6	1,70	22	37,40	
Długość ogólna wg średnic [m]					37,40	33,92
Masa 1m pręta [kg]					0,2220	0,8880
Masa prętów wg średnic [kg]					8,30	30,12
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]						38,42
Masa całkowita dla [kg]					1	38,42

Zestawienie betonu						
L.p.	Symbol	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	Objętość łącznie [m³]
1	PD6	50	436	60	1,31	1,31
					Łącznie [m³]	1,31

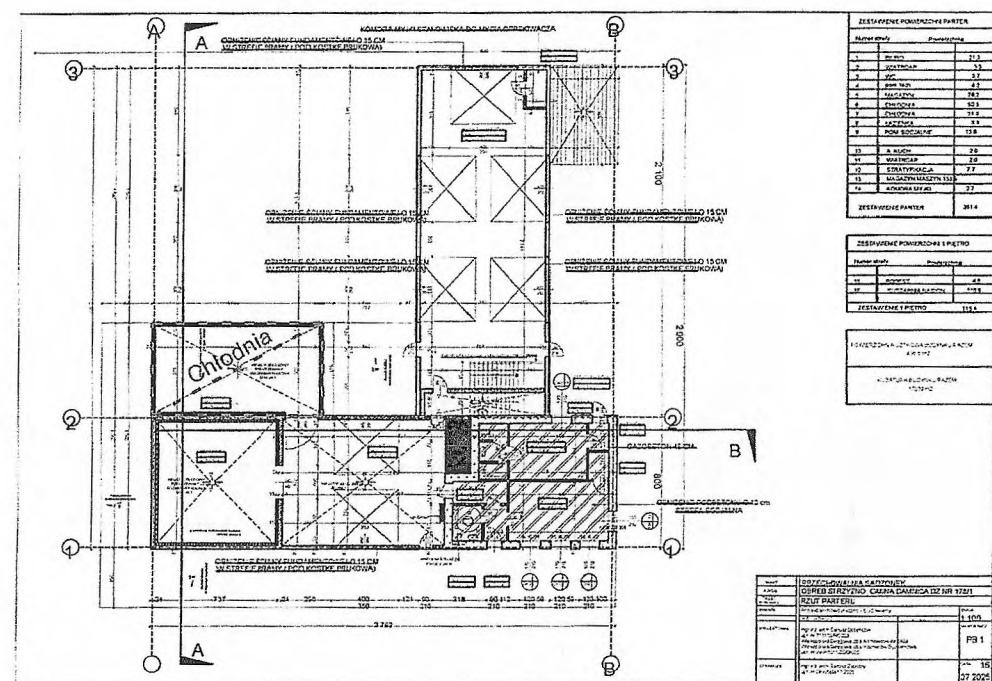


Zestawienie stali zbrojeniowej						
Element	nr pręta	Ø [mm]	długość [m]	ilość [szt]	Długość ogólna [m]	
					A-III (RB400W)	Ø6
PD7	7	12	4,43	8	35,44	
	8	6	1,30	23	29,90	
Długość ogólna wg średnic [m]					29,90	35,44
Masa 1m pręta [kg]					0,2220	0,8880
Masa prętów wg średnic [kg]					6,64	31,47
Masa prętów wg rodzajów stali [kg]						38,11
Masa całkowita dla [kg]					1	38,11
Masa całkowita dla [kg]					2	76,22

Zestawienie betonu						
L.p.	Symbol	Szerokość [cm]	Długość [cm]	Wysokość [cm]	Objętość [m³]	Objętość łącznie [m³]
1	PD7	20	455	60	0,55	1,09
					Łącznie [m³]	1,09

- Uwagi:
- Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  - Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  - Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
  - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
  - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  - Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  - Beton C25/30:  $f_{ctd}=17,86$  MPa
  - Stal zbrojeniowa
  - AIII (RB400W):  $f_{yk}=347,83$  MPa
  - AI (PB240):  $f_{yk}=208,70$  MPa
  - Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  - Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami  $40\text{kg/m}^2$
  - Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  - Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  - Otulina: 6 cm

Alternatywnie wykonać podwalinę jako ścianę murowaną z bloczków betonowych M6 o wymiarach 12x24x36cm na zaprawie cementowej min. M10

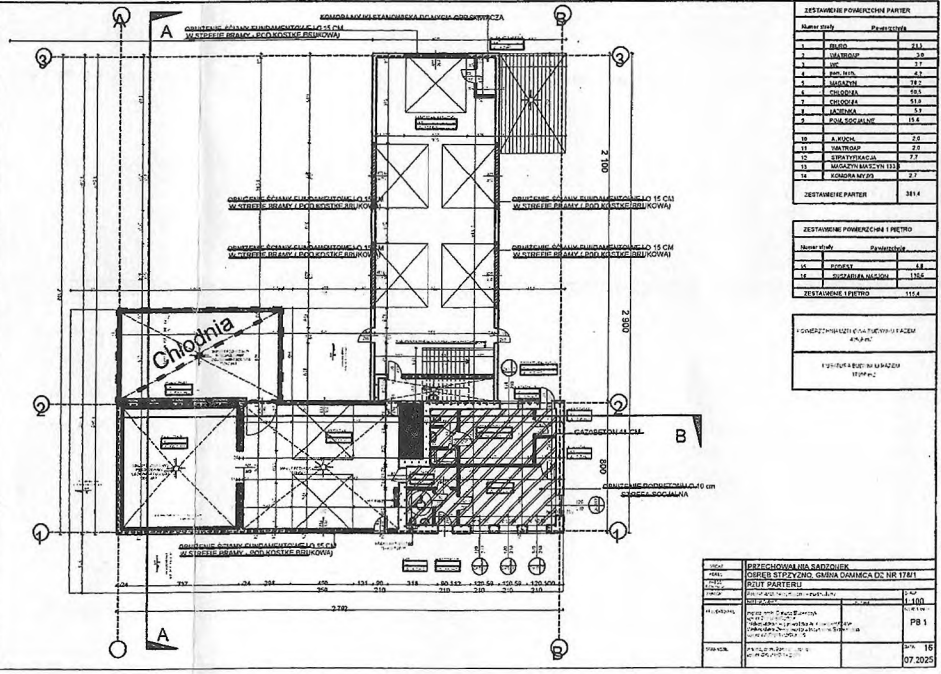
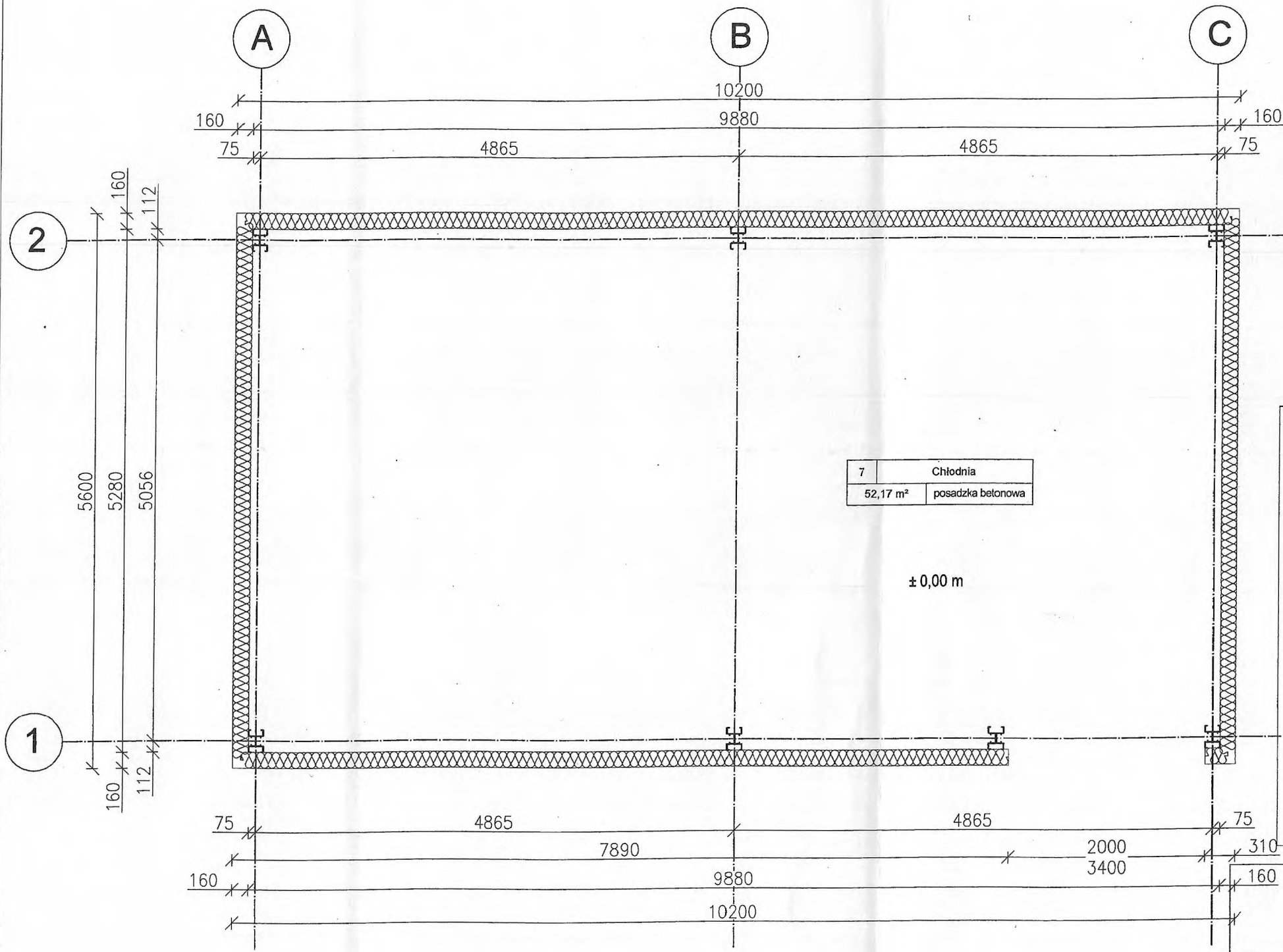


Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Darnica, dz. nr 178/1				
Tytuł rysunku	ZBROJENIE PODWALIN				
Inwestor					
Adres inwestora					
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza
					700x420
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0083/PWBkb/22	konstrukcyjno-budowlana		04.12.2025
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Łaskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		skala
					1:30
					numer rysunku
					K-14
					numer strony

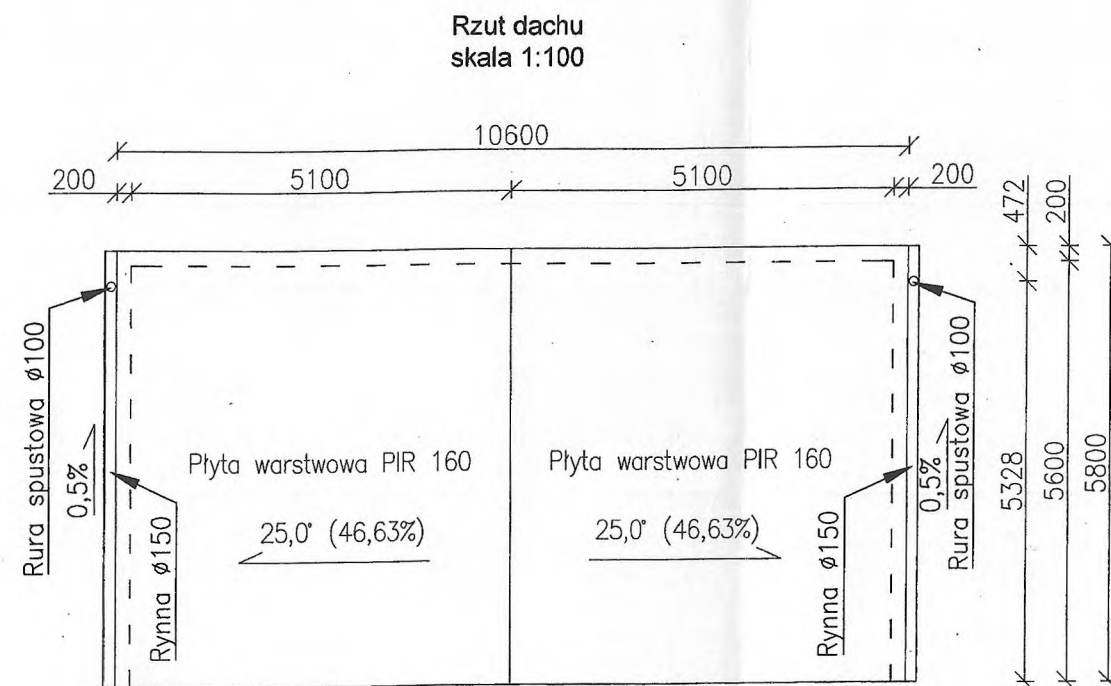


Rzut przyziemia  
skala 1:50

- Uwagi:
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  4. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  5. Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  6. Stal zbrojeniowa
    - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
    - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
  7. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  8. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m<sup>2</sup>
  9. Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  10. Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  11. Otulina: 6 cm

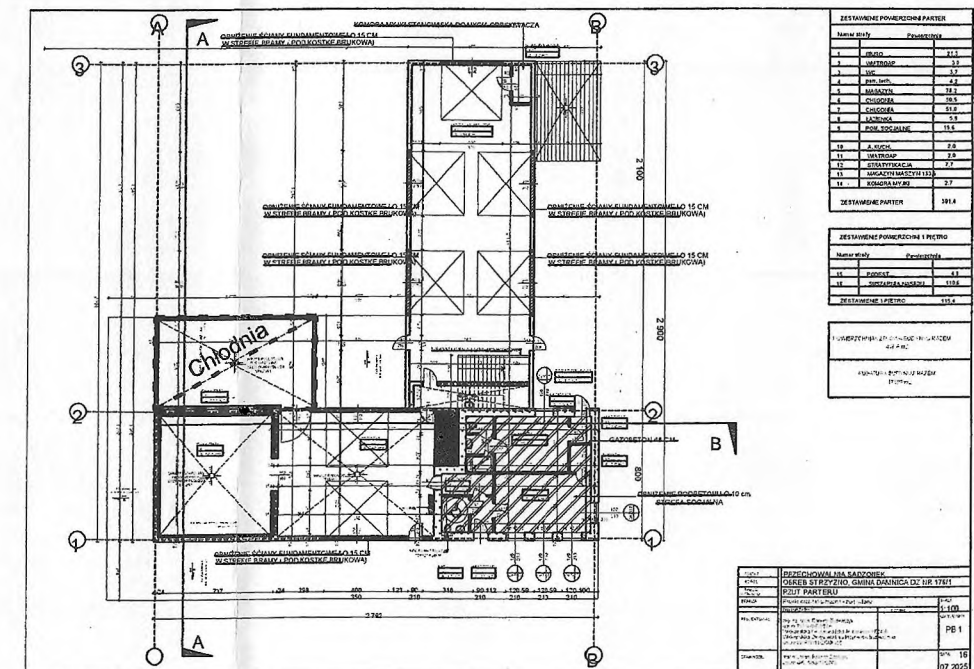


Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek					
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1					
Tytuł rysunku	RZUT PRZYZIEMIA					
Investor						
Adres inwestora						
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza	A3
					data	04.12.2025
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	skala	1:50
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		numer rysunku	K-15
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer strony	



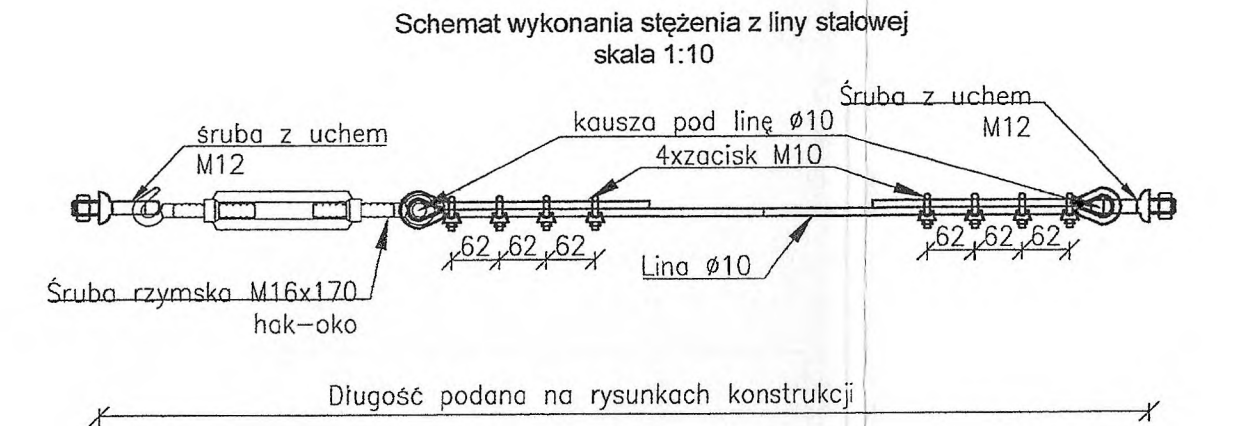
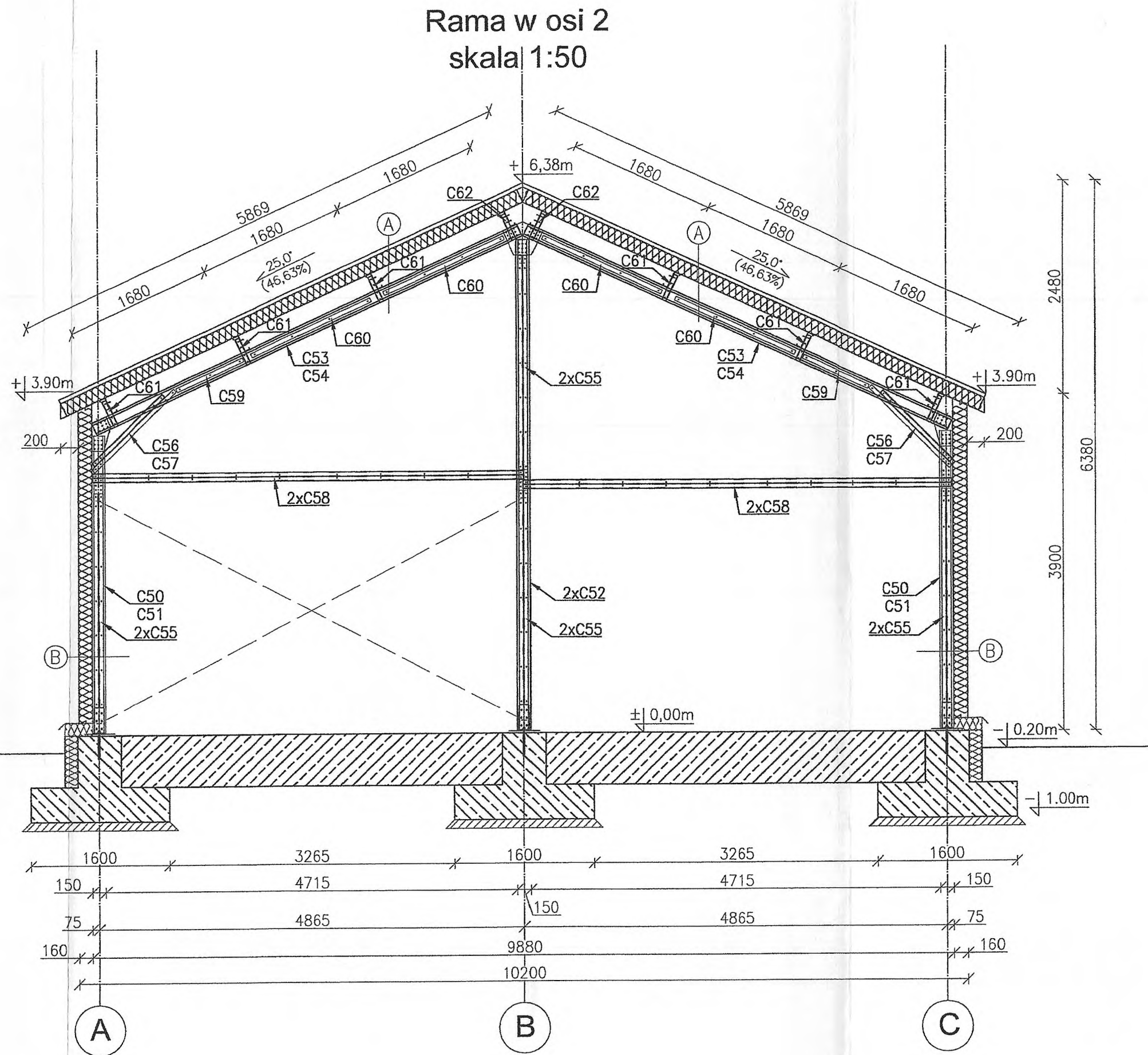
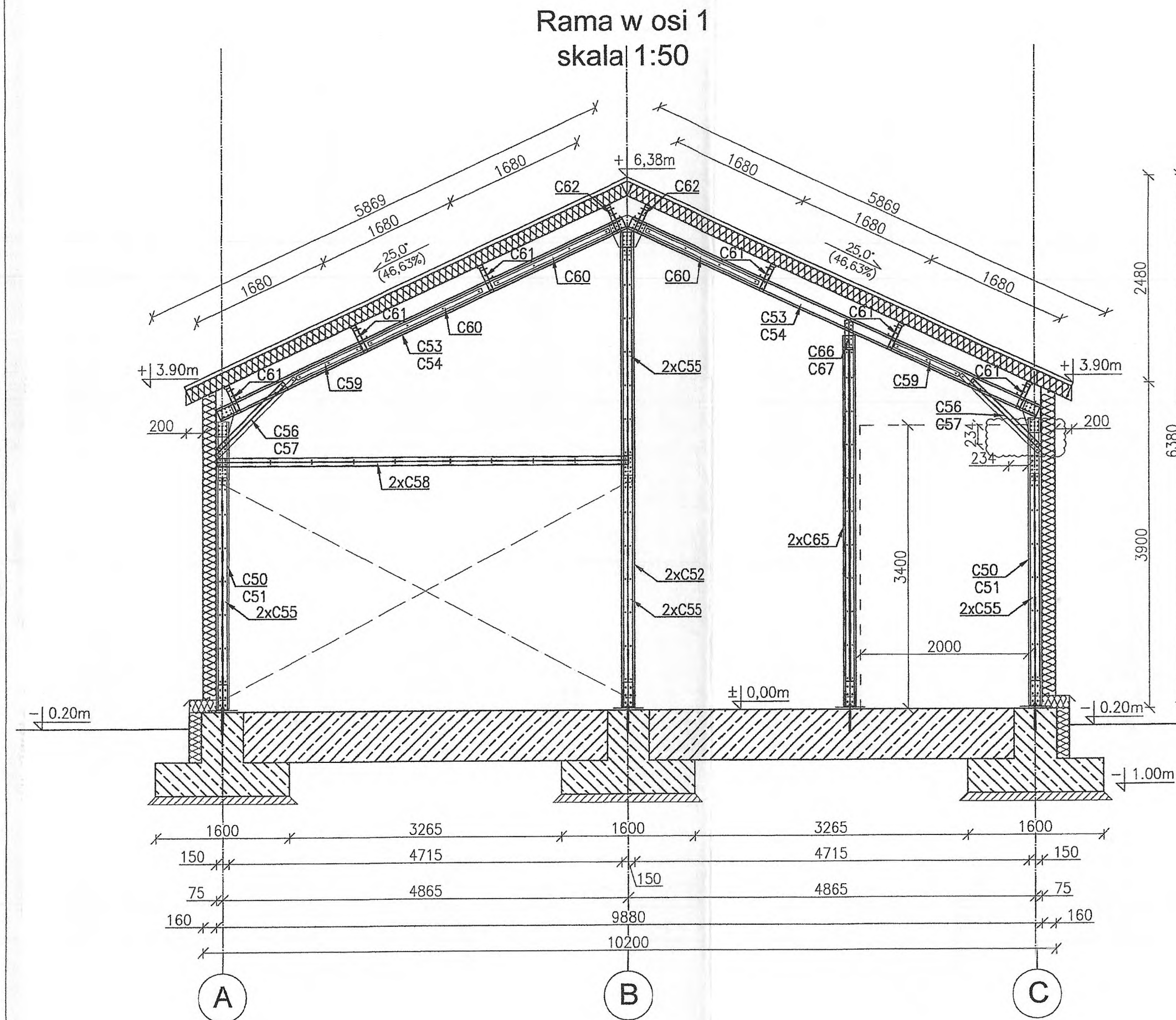
Chłodnia Zestawienie orynnowania, system 150/100		
I.p.	element	ilość [szt.]
1.	rynna ciągła [m]	0
2.	rynna 2mb	0
3.	rynna 3mb	4
4.	rynna 4mb	0
5.	zaślepka rynny	4
6.	łącznik rynien	2
7.	odpływ rynny	2
8.	kolanko rury spustowej	4
9.	rura spustowa 1mb	2
10.	rura spustowa 3mb	2
11.	rewizja	0
12.	trójnik	0
13.	wylewka	2
14.	mufa	0
15.	obejma rury	10
16.	hak rynnowy doczołowy	26

- Uwagi:
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  4. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  5. Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  6. Stal zbrojeniowa
    - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
    - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
  7. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  8. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami  $40\text{kg/m}^2$
  9. Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  10. Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  11. Otulina: 6 cm

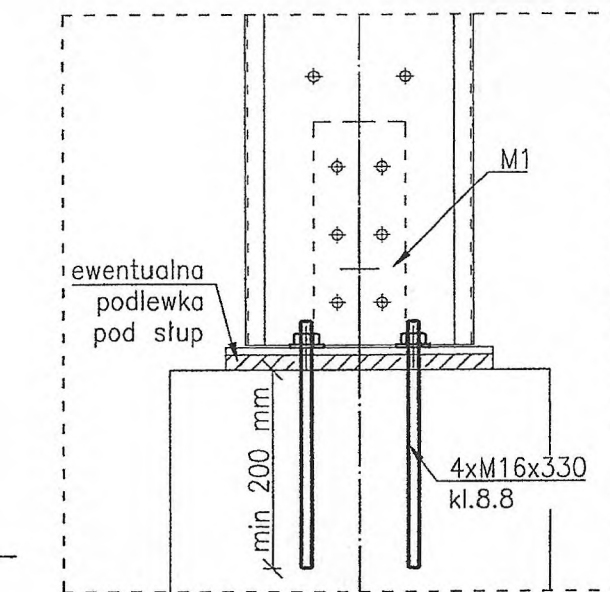


Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek					
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1					
Tytuł rysunku	RZUT DACHU					
Investor						
Adres inwestora						
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza	A3
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data	04.12.2025
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		skala	1:100
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer rysunku	K-16
					numer strony	



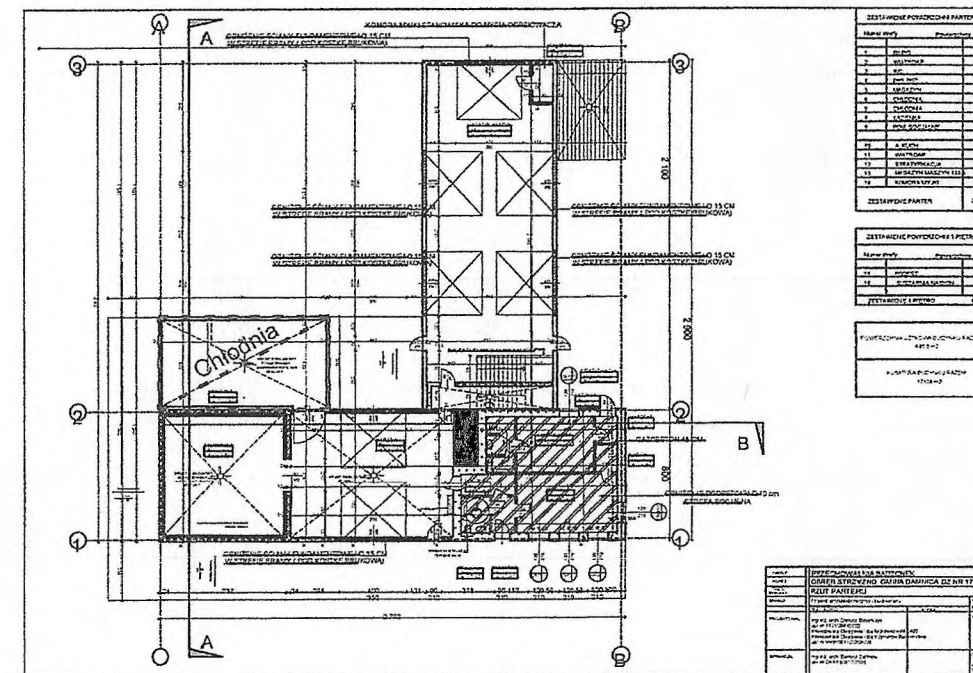


Podlewka pod blachę podstawy słupa - chłodnia								
Lp.	szerokość podstawy [mm]	długość podstawy [mm]	grubość podlewki [mm]	objętość na 1 szt. [dm <sup>3</sup> ]	ilość [szt.]	objętość łącznie [dm <sup>3</sup> ]	zużycie kg/dm <sup>3</sup> na 1 mm	potrzebna masa podlewki [kg]
1.	300	350	20	2,1	6	12,6	2,00	25,2



A) Dach, U=0,14 W/(m <sup>2</sup> K)	
Plata warstwowa gr. 18cm	
Przebieg dachowy 20cm	
Obciążenie dachowy	
B) Ściana zewnętrzna, U=0,14 W/(m <sup>2</sup> K)	
Plata warstwowa gr. 16cm	
Ściana zewnętrzna 30cm	
C) Podłoga na gruncie, U=0,28 W/(m <sup>2</sup> K)	
Podłoga betonowa C25/25	16cm
Fala izolacyjna	2 x 0,20m
Warstwa LPS 100	10cm
Warstwa betonowa C15/10	10cm
Warstwa uszczelnienia	gr. min 30cm

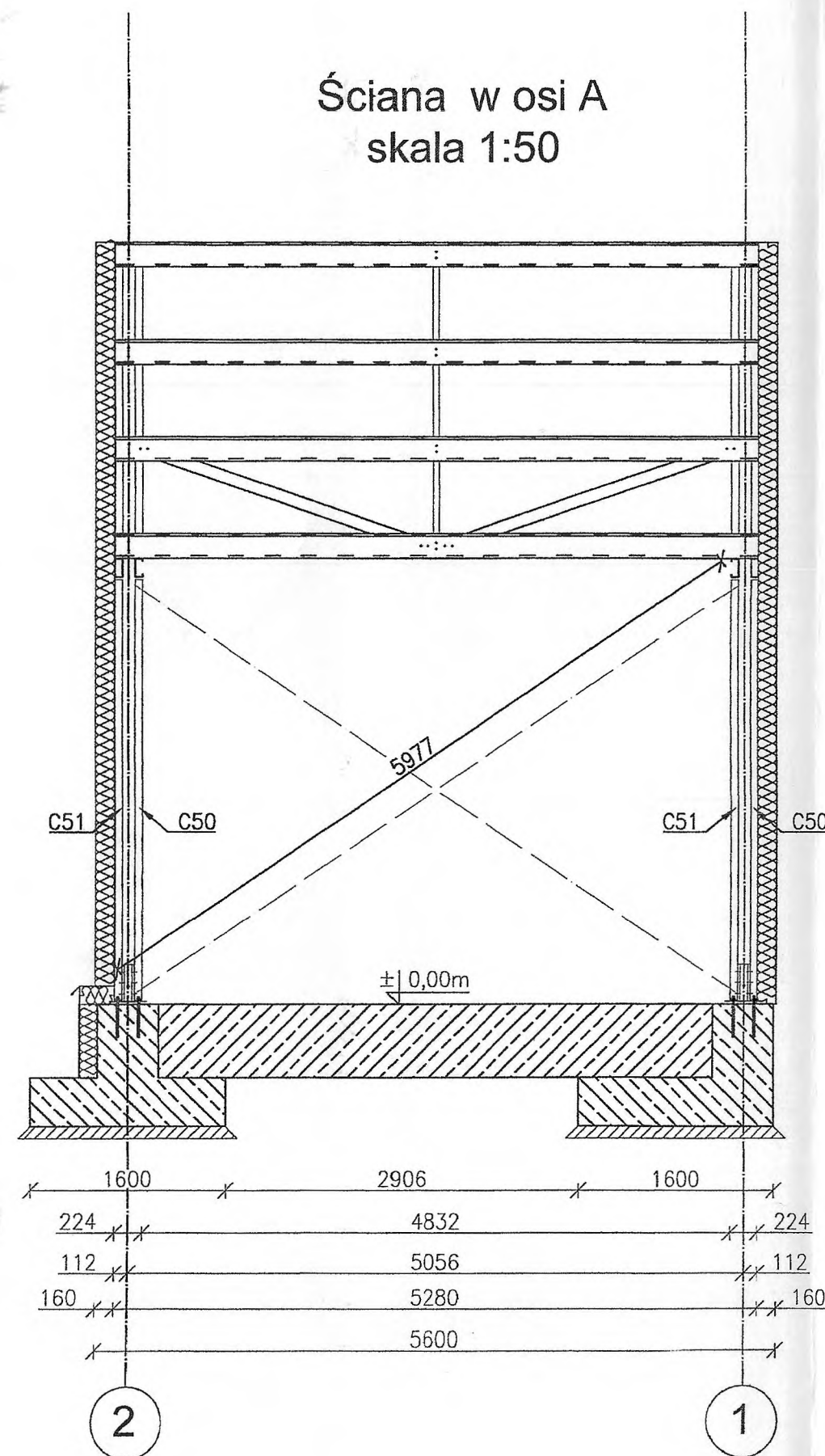
- Uwagi:
- Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  - Wymiary podane w [mm], rzędne w [m].
  - Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
  - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-) /NRO
  - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-) /NRO
  - Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  - Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  - Stal zbrojeniowa
  - AIII (RB400V):  $f_{yk}=347,83$  MPa
  - AI (PB240):  $f_{yk}=208,70$  MPa
  - Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  - Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m<sup>2</sup>
  - Obiekt posadowiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  - Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  - Otulina: 6 cm



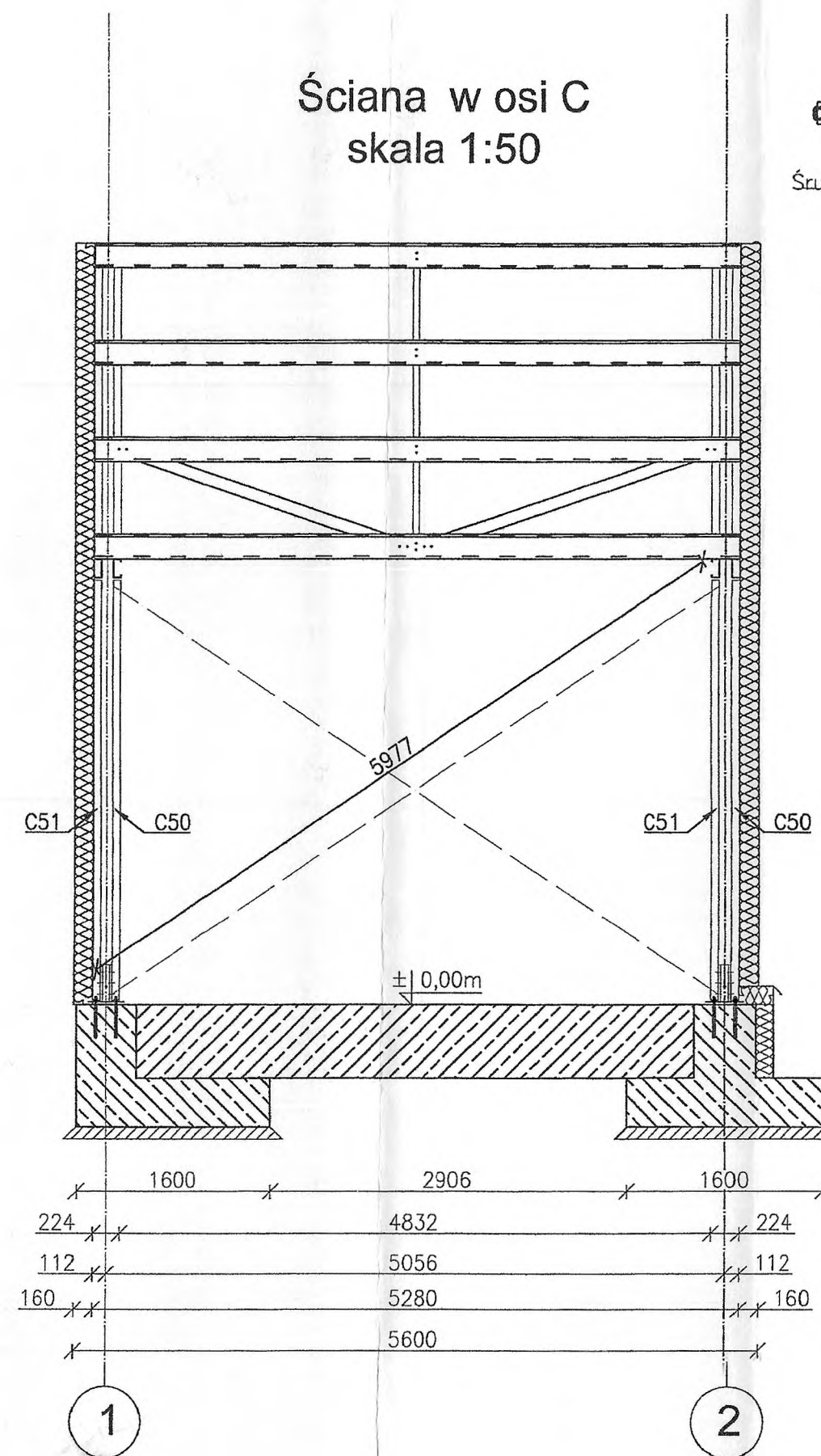
Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				format arkusza	900x297
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				data	04.12.2025
Tytuł rysunku	PRZĘKRÓJ POPRZECZNY				skala	1:50
Inwestor					numer rysunku	K-17
Adres inwestora					numer strony	
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji					
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis		
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0069/PWBKb/22	konstrukcyjno-budowlana			
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.			



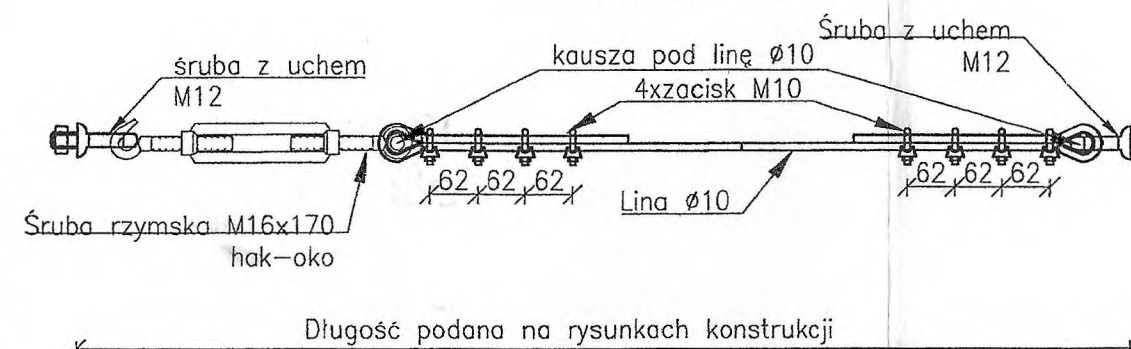
Ściana w osi A  
skala 1:50



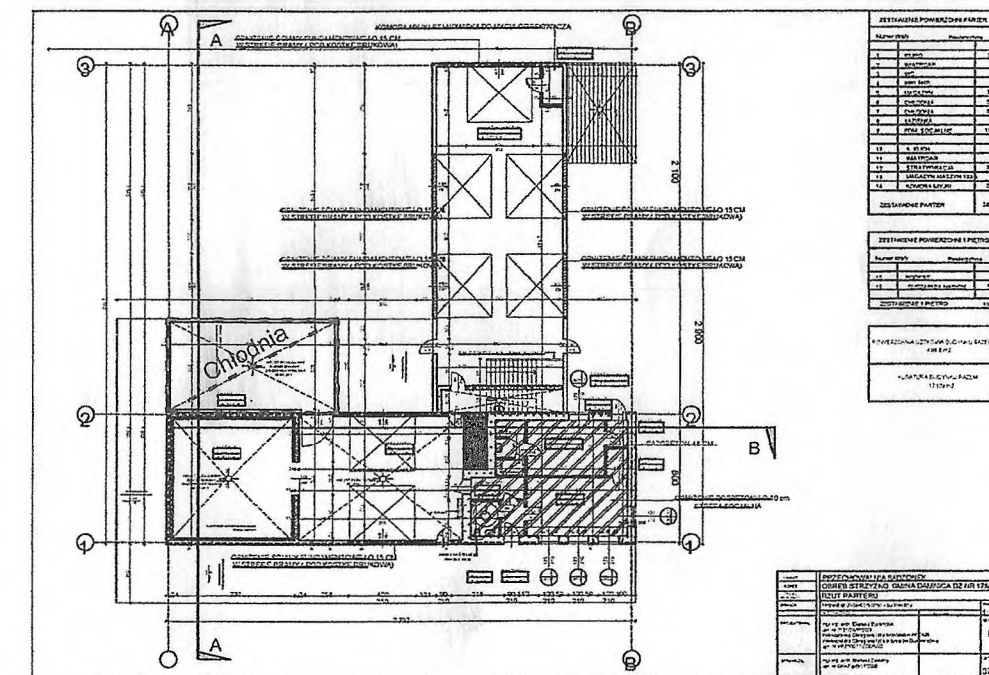
Ściana w osi C  
skala 1:50



Schemat wykonania stężenia z liny stalowej  
skala 1:10



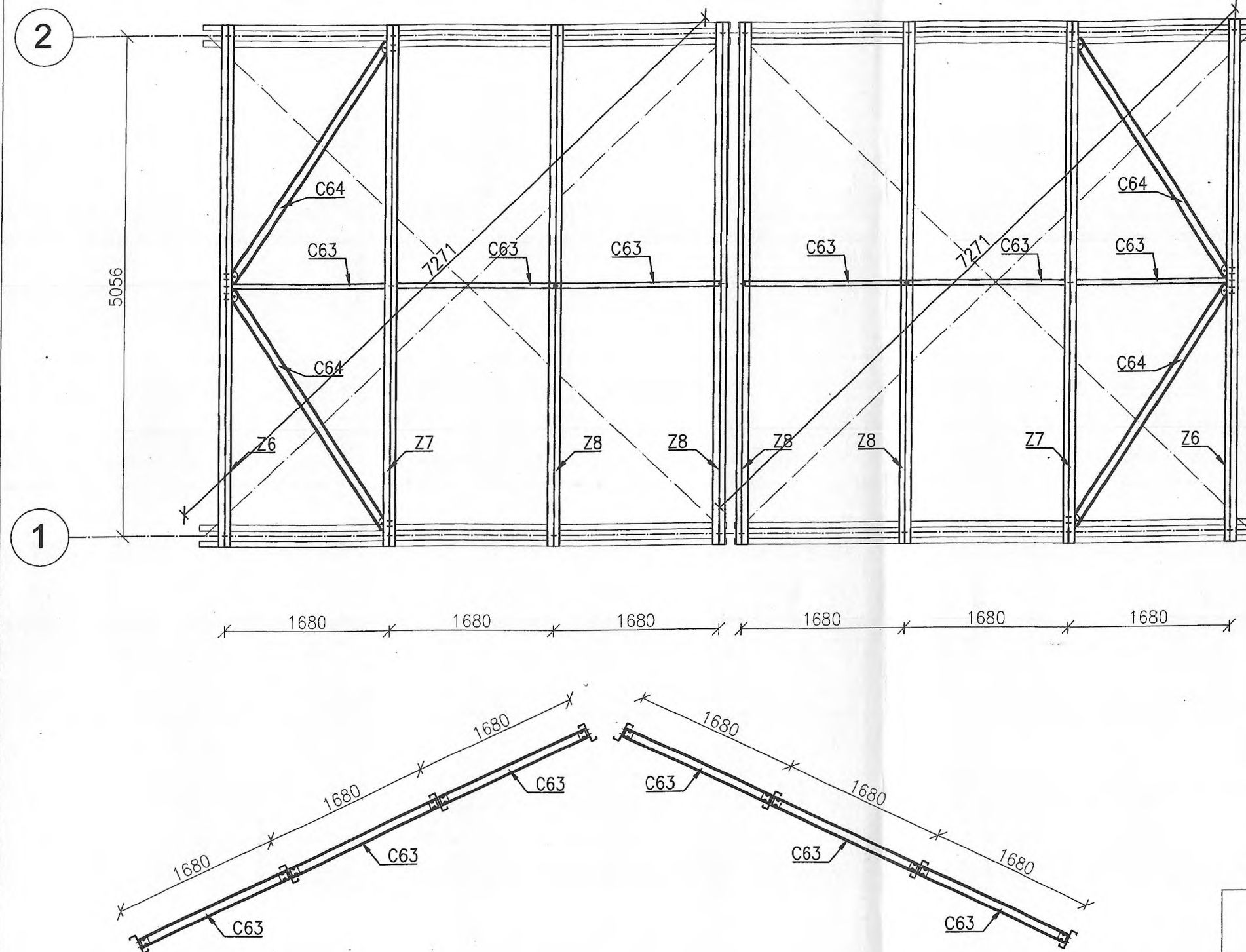
- Uwagi:
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  4. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  5. Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  6. Stal zbrojeniowa
    - AIII (RB400W):  $f_{yk}=347,83$  MPa
    - AI (PB240):  $f_{yk}=208,70$  MPa
  7. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  8. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m<sup>2</sup>
  9. Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  10. Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  11. Otulina: 6 cm



Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				
Tytuł rysunku	KONSTRUKCJA ŚCIAN PODŁUŻNYCH				
Inwestor					
Adres inwestora					
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza 600x297
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data 04.12.2025
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		skala 1:50
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Łaskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer rysunku K-18
					numer strony

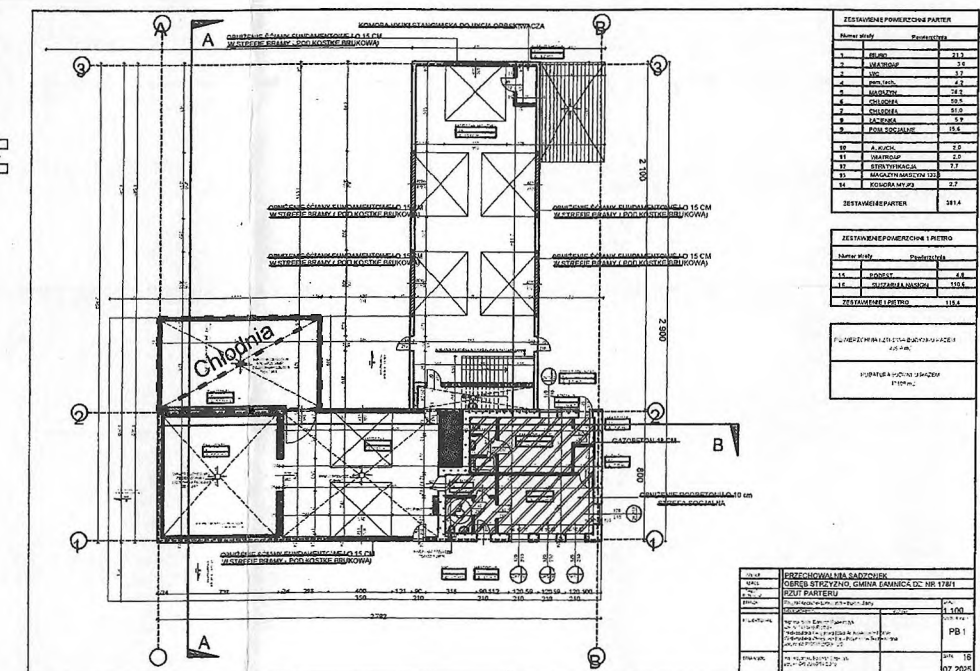


Rozwinięcie konstrukcji dachu  
skala 1:50

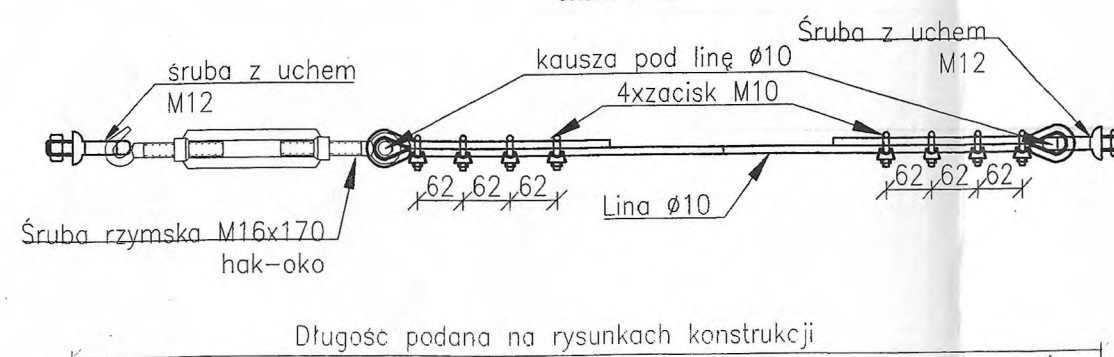


Uwagi:

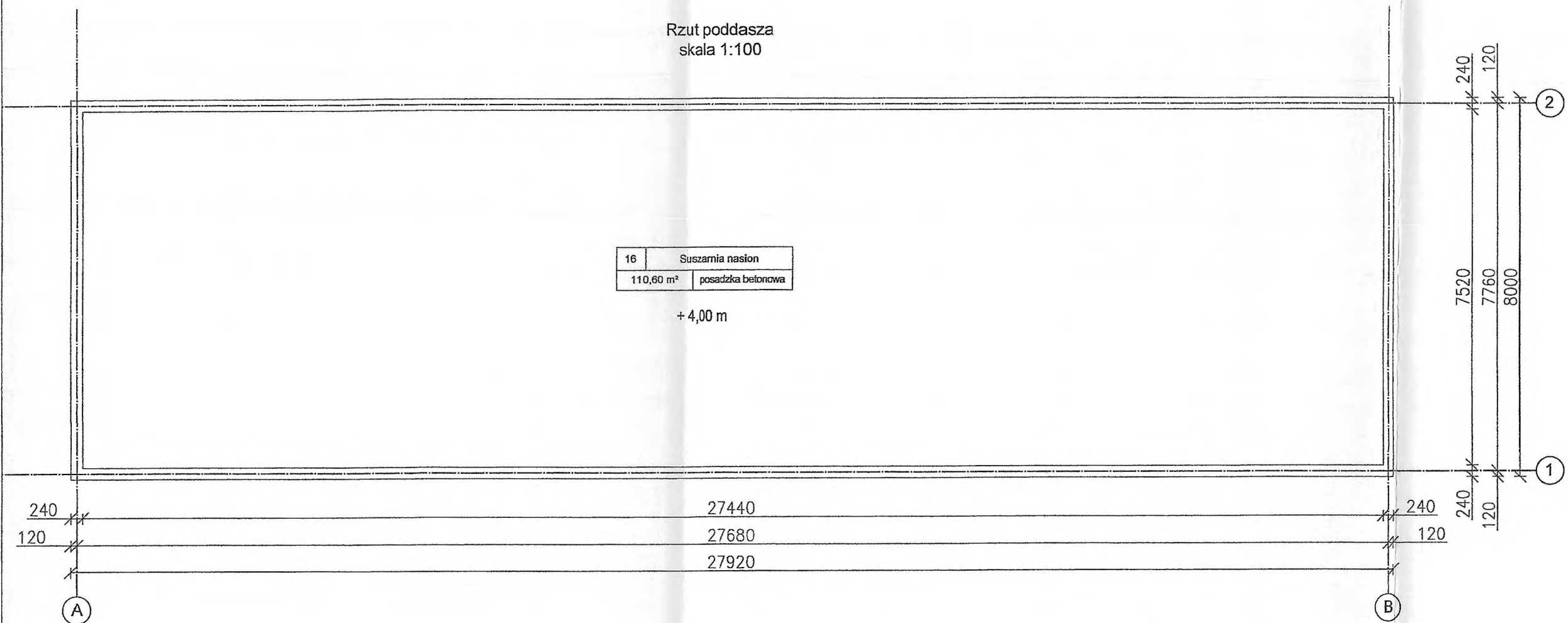
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
  - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
  - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
4. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
5. Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
6. Stal zbrojeniowa
  - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
  - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
7. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
8. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami  $40\text{kg/m}^2$
9. Obiekt posadowiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
10. Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
11. Otulina: 6 cm



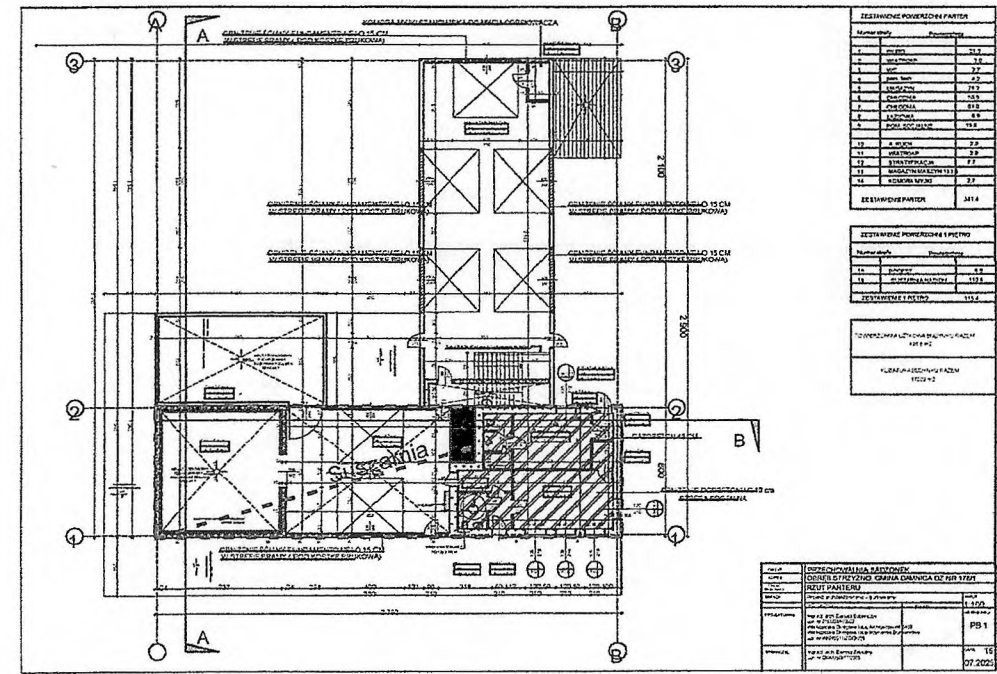
Schemat wykonania stężenia z liny stalowej  
skala 1:10



Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				
Tytuł rysunku	KONSTRUKCJA DACHU				
Inwestor					
Adres inwestora					
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza A3
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data 04.12.2025
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		skala 1:50
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer rysunku K-19
					numer strony

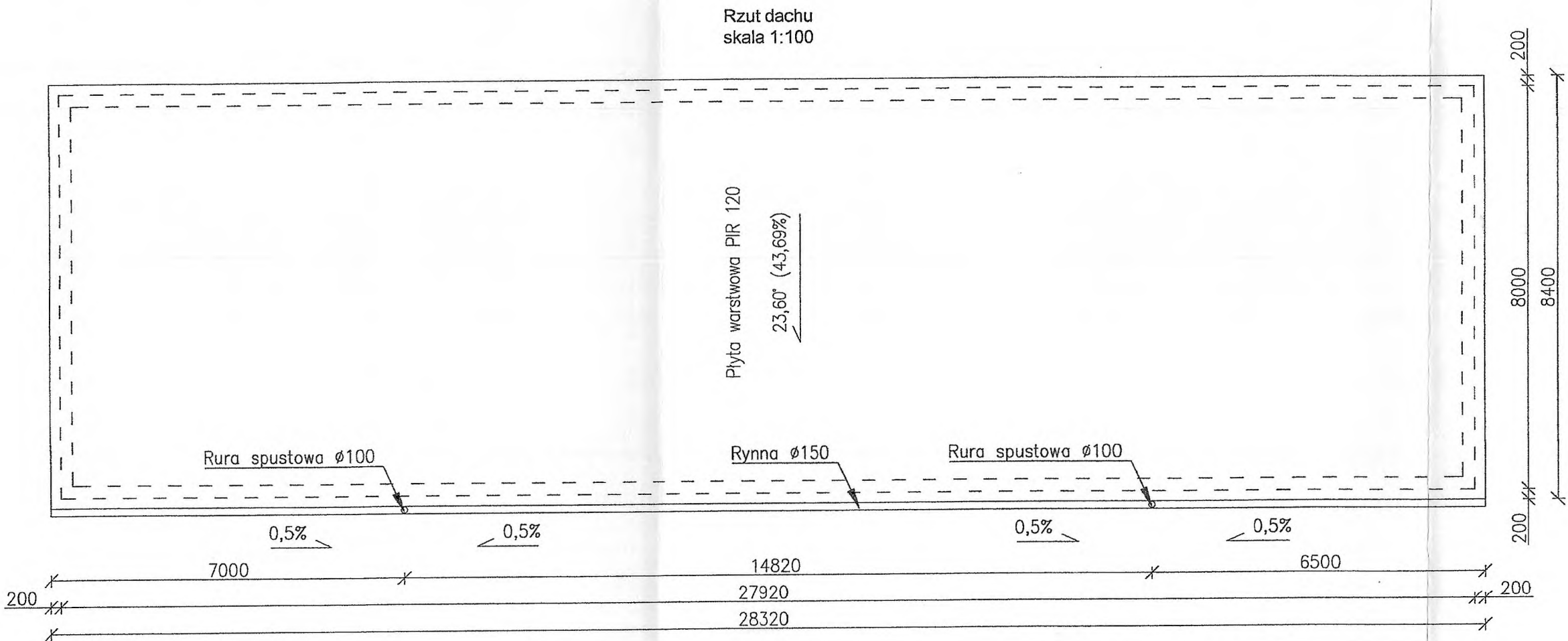


- Uwagi:
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się.  
Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  4. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  5. Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  6. Stal zbrojeniowa
    - AIII (RB400V):  $f_{yd}=347,83$  MPa
    - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
  7. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  8. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami 40kg/m²
  9. Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  10. Pod każdą łąwą fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  11. Otulina: 6 cm

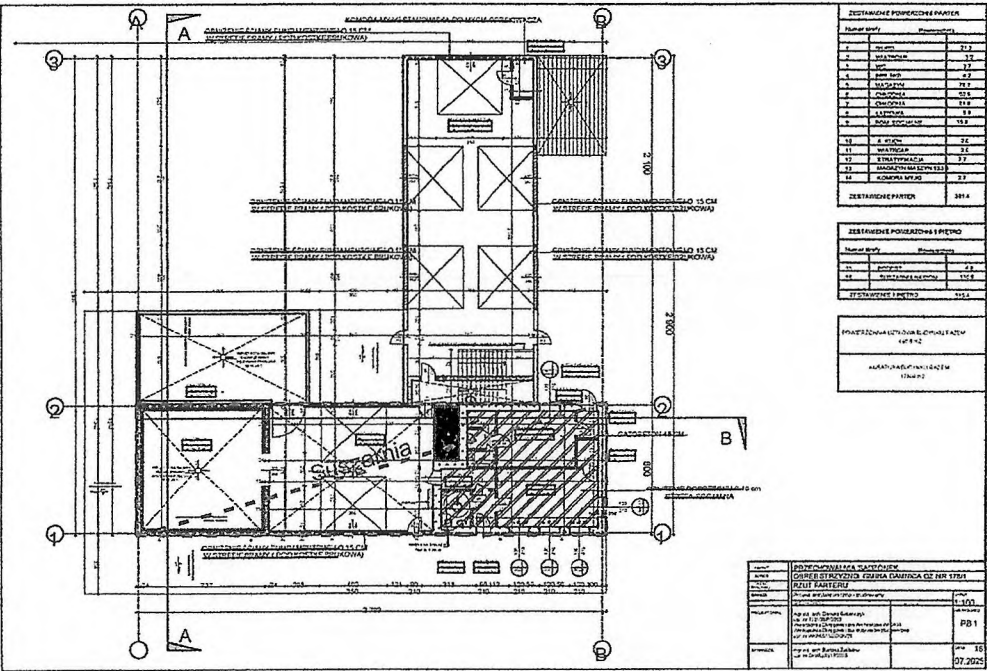


Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				
Tytuł rysunku	RZUT PODDASZA				
inwestor					
Adres inwestora					
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza
					500x297
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data
					04.12.2025
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		skala
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		1:100
					numer rysunku
					K-20
					numer strony





- Uwagi:
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  2. Wymiary podano w [mm], rzędne w [m].
  3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się. Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  4. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  5. Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  6. Stal zbrojeniowa
    - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
    - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
  7. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  8. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami  $40\text{kg/m}^2$
  9. Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  10. Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  11. Otulina: 6 cm

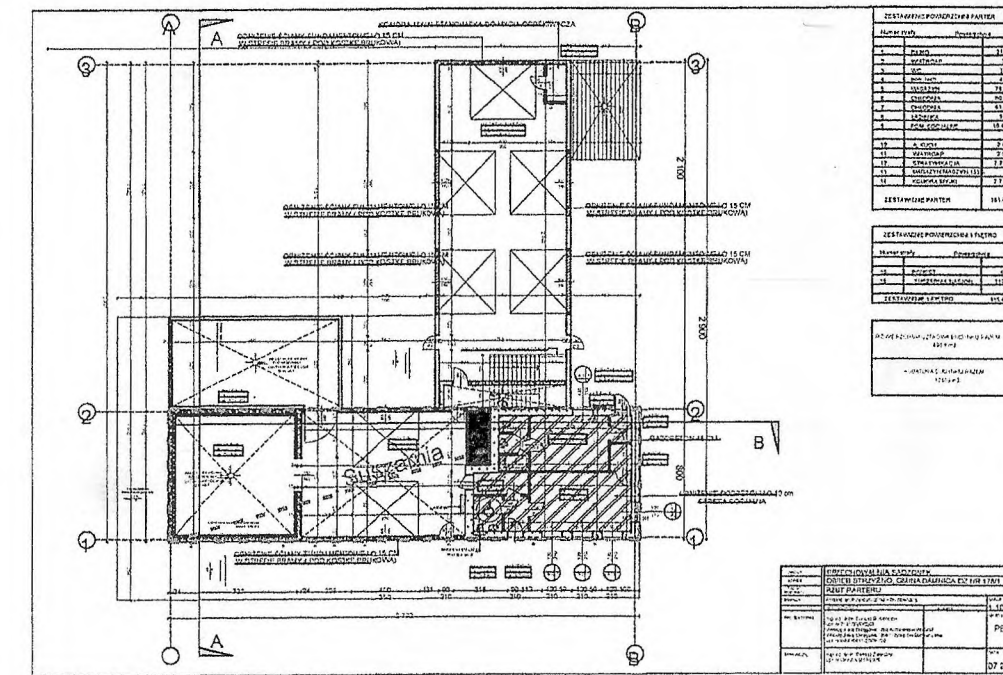
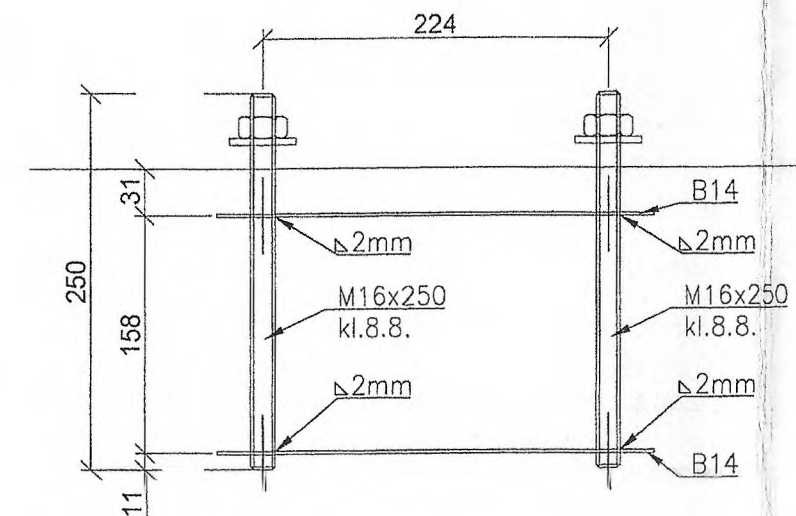
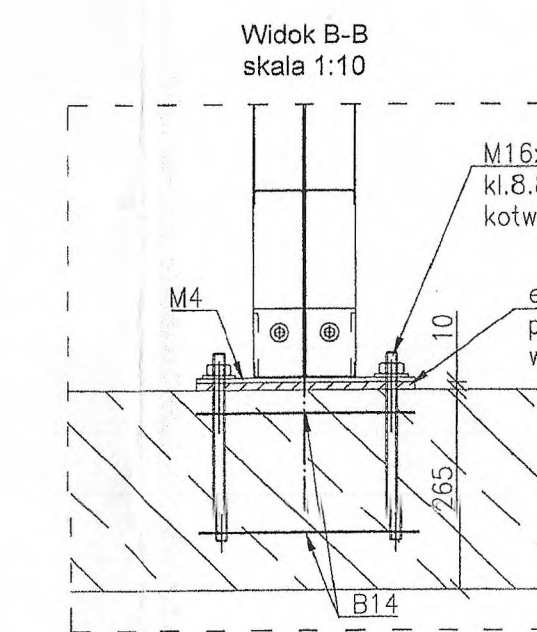
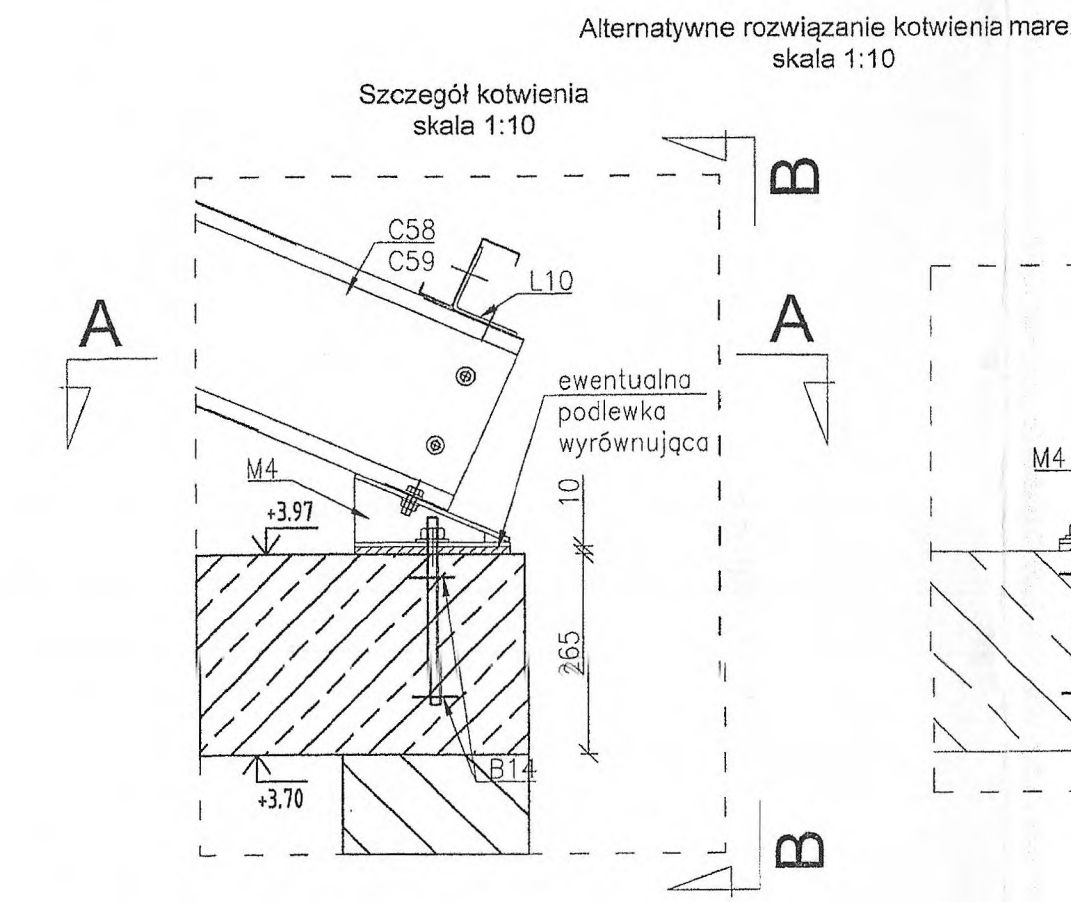
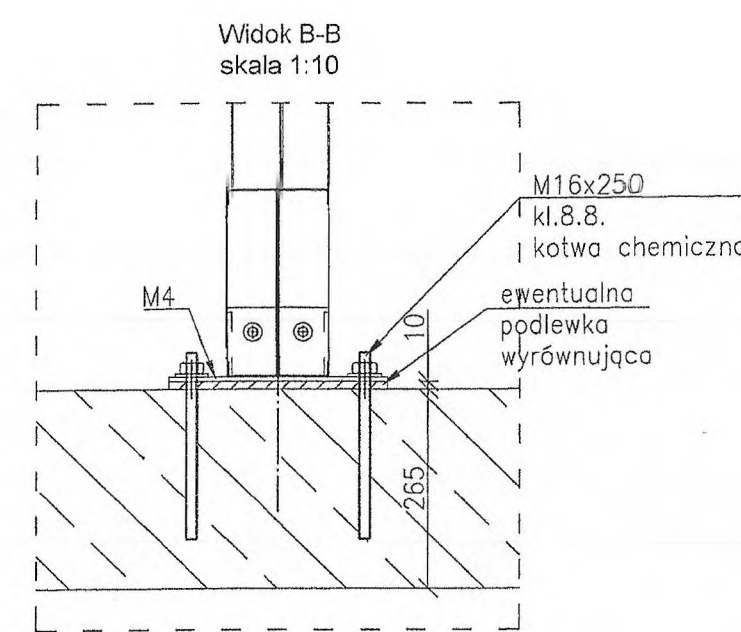
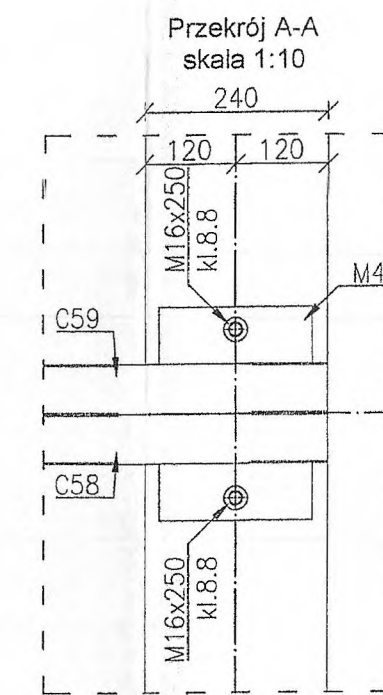
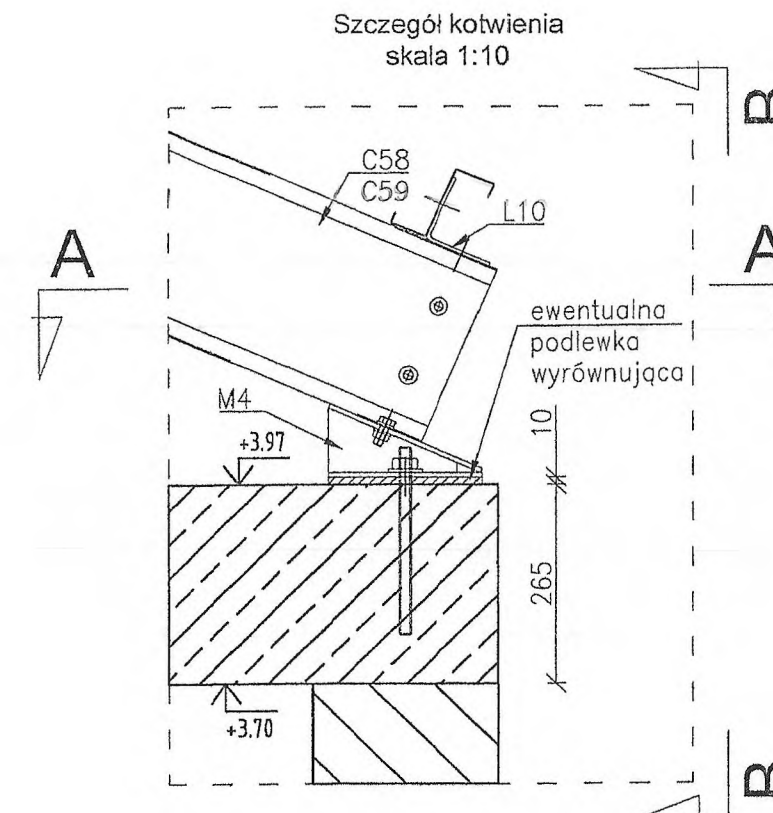
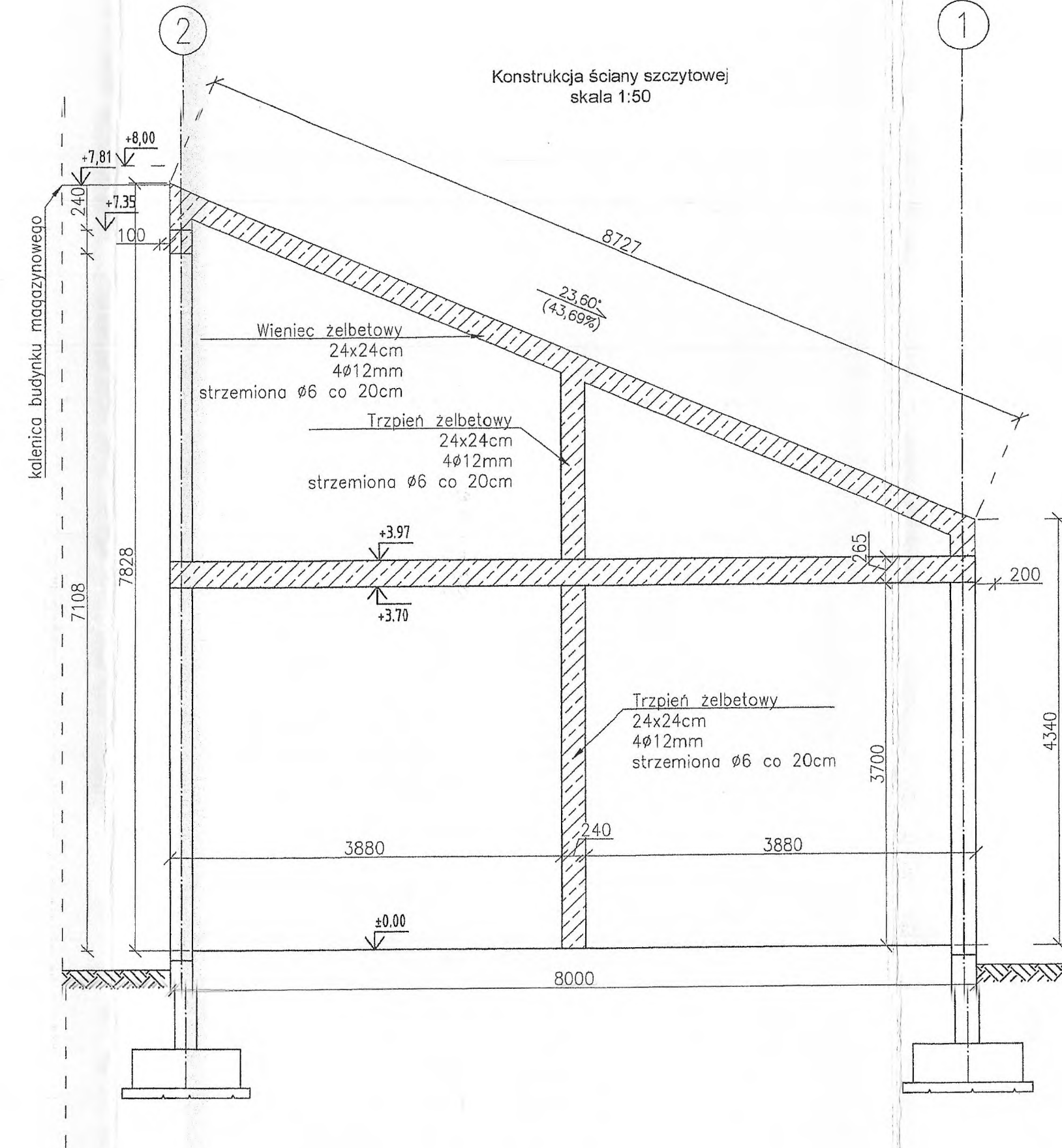
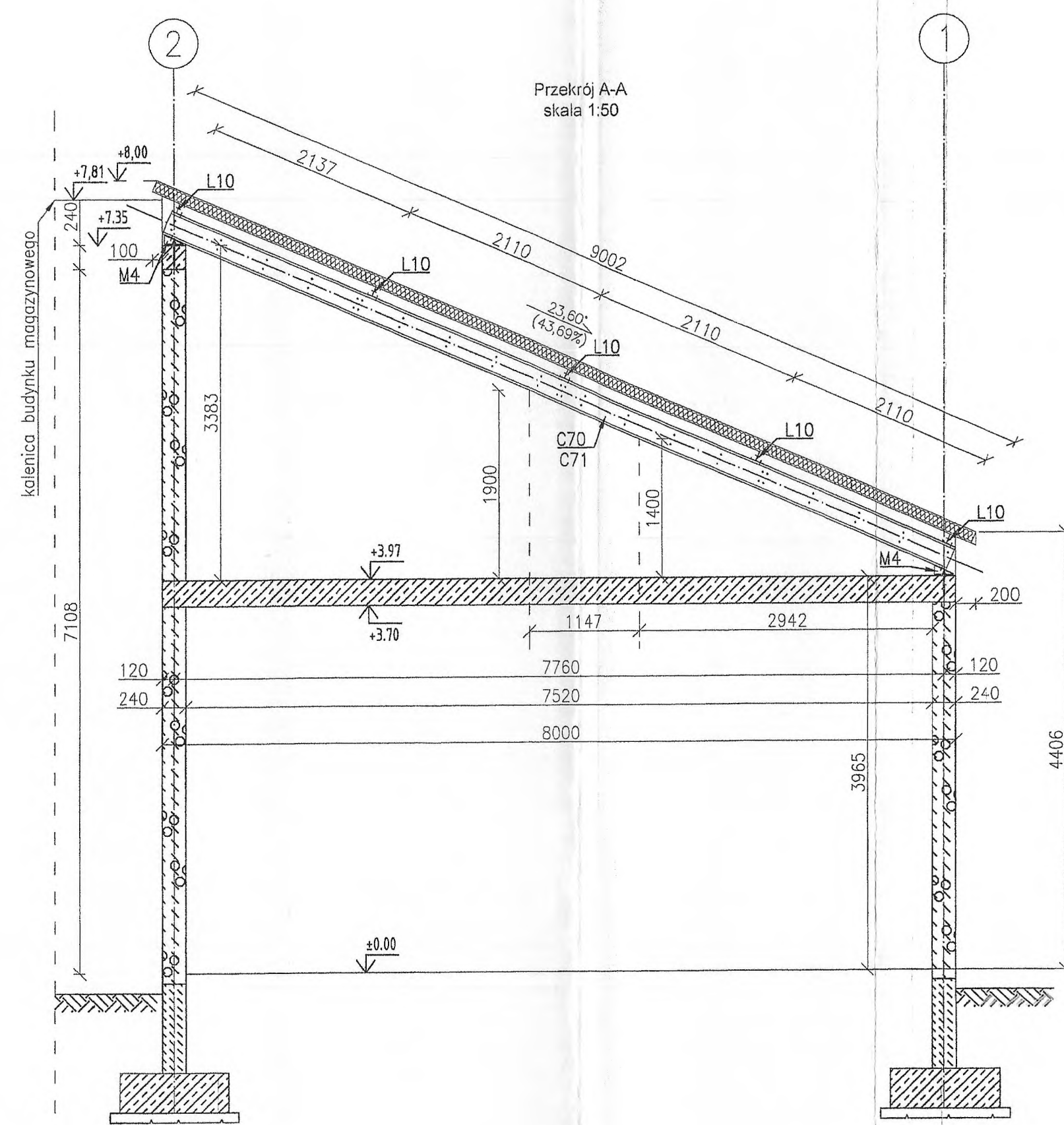


Suszarnia Zestawienie orynnowania, system 150/100		
l.p.	element	ilość [szt.]
1.	rynna ciągła [m]	0
2.	rynna 2mb	0
3.	rynna 3mb	0
4.	rynna 4mb	7
5.	zaślepka rynny	2
6.	łącznik rynien	6
7.	odpływ rynny	2
8.	kolanko rury spustowej	4
9.	rura spustowa 1mb	4
10.	rura spustowa 3mb	2
11.	rewizja	0
12.	trójnik	0
13.	wylewka	2
14.	mufa	0
15.	obejma rury	10
16.	hak rynnowy doczołowy	60

Mocowanie do muru

Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek				
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1				
Tytuł rysunku	RZUT DACHU				
Investor					
Adres inwestora					
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza
					500x297
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	data
	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		04.12.2025
Projektant	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		skala
Sprawdzający					1:100
					numer rysunku
					K-21
					numer strony



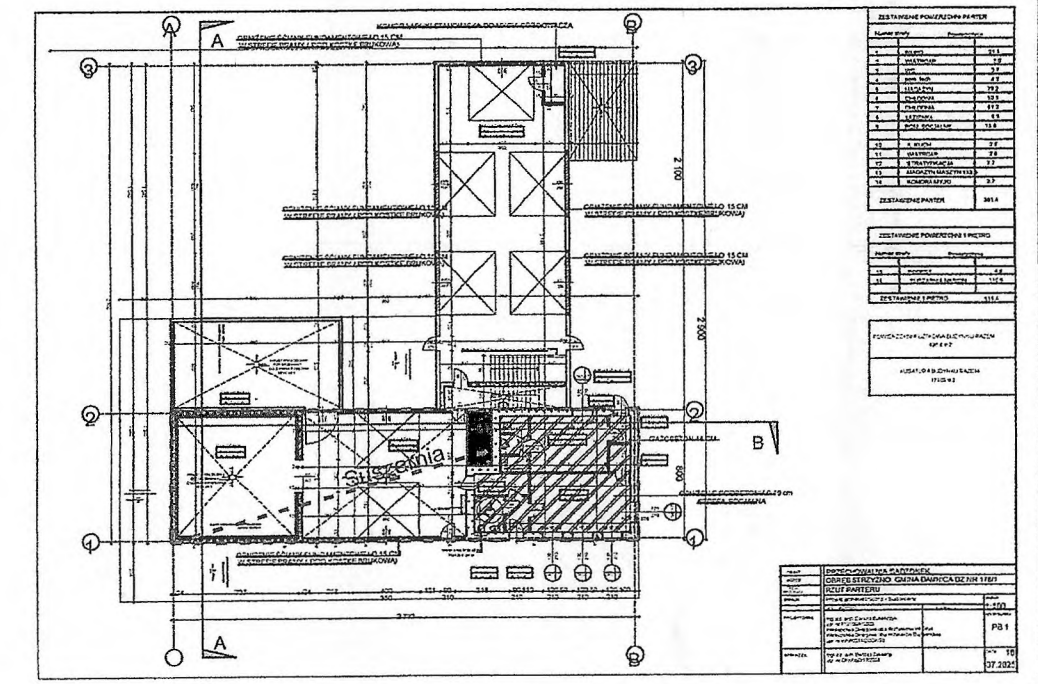
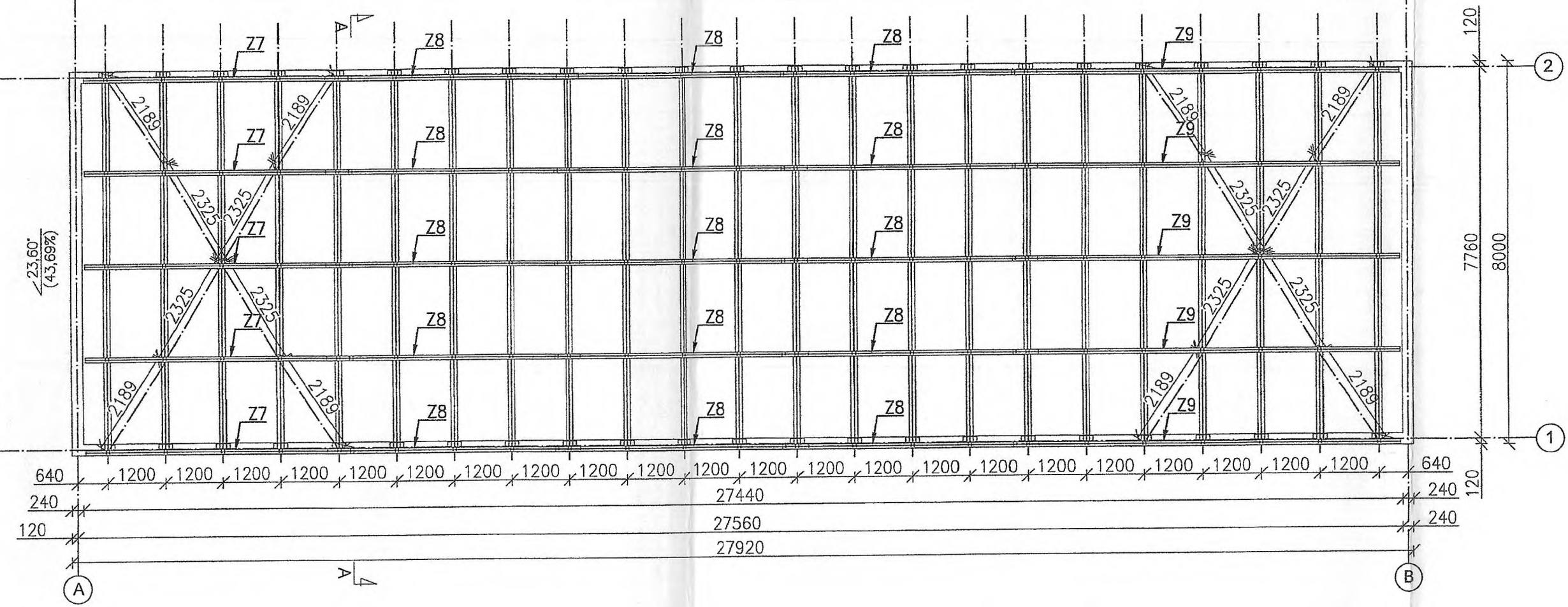


Przechowalnia sadzonek					
Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1					
PRZECIĄG POPRZECZNY					
Inwestor					
Adres inwestora					
Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza	1000x297
				data	04.12.2025
Pełniona funkcja		Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis
Projektant		mgr inż. Damian Dulek	LBS/0063/PV/Bk/22	konstrukcyjno-budowlana	numer rysunku
Sprawdzający		mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.	numer strony

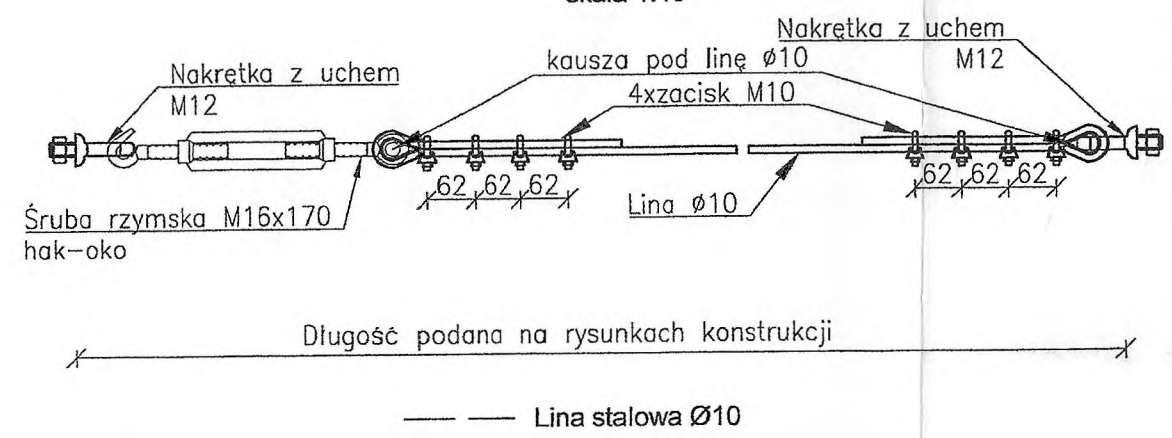


- Uwagi:
1. Wszystkie wymiary należy sprawdzić i domierzyć na placu budowy.
  2. Wymiary podane w [mm], rzędne w [m].
  3. Klasa odporności ogniowej elementów nie przyjmuje się.  
Zaprojektowane elementy konstrukcyjne posiadają klasę odporności ogniowej:
    - konstrukcja nośna stalowa - klasa (-)/NRO
    - przekrycie dachu z płyty warstwowej - klasa (-)/NRO
  4. Stal konstrukcyjna S350 GD:  $f_y=350$  MPa
  5. Beton C25/30:  $f_{cd}=17,86$  MPa
  6. Stal zbrojeniowa
    - AIII (RB400W):  $f_{yd}=347,83$  MPa
    - AI (PB240):  $f_{yd}=208,70$  MPa
  7. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC12
  8. Dopuszczalne obciążenie dachu instalacjami  $40\text{kg/m}^2$
  9. Obiekt posadawiać na gruntach nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć i zastąpić podsypką piaskową. Podsypkę wykonywać pod każdą stopą, piasek układać i zagęszczać warstwami co 15 - 20 cm aż do uzyskania  $I_s > 0,96$ .
  10. Pod każdą ławę fundamentową wykonać warstwę betonu chudego o grubości min. 5,0 cm
  11. Otulina: 6 cm

Rzut konstrukcji dachu  
skala 1:100



Schemat wykonania stężenia z liny stalowej  
skala 1:10



Nazwa obiektu budowlanego	Przechowalnia sadzonek					
Adres obiektu budowlanego	Obręb Strzyżno, gmina Damnica, dz. nr 178/1					
Tytuł rysunku	RZUT KONTRUKCJI DACHU					
Inwestor						
Adres inwestora						
Stadium	Projekt techniczny konstrukcji				format arkusza	500x297
					data	04.12.2025
Pełniona funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis	skala	1:100
Projektant	mgr inż. Damian Dudek	LBS/0063/PWBKb/22	konstrukcyjno - budowlana		numer rysunku	K-23
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Laskowski	1/2003/ZG	konst. - bud.		numer strony	



Magazyn maszyn - zestawienie stali konstrukcyjnej - profile									
L.p.	Element	Przekrój	Długość elementu [mm]	Ilość [szt.]	Długość całkowita [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1szt. [kg]	Masa całkowita [kg]	Klasa stali
1	C1	C+300/68/22/3	5320	2	10,64	10,70	56,92	113,85	S350 GD+Z
2	C2	C+300/68/22/3	5320	2	10,64	10,70	56,92	113,85	S350 GD+Z
3	C3	C+300/68/22/3	5320	6	31,92	10,70	56,92	341,54	S350 GD+Z
4	C4	C+300/68/22/3	5320	6	31,92	10,70	56,92	341,54	S350 GD+Z
5	C5	C+300/68/22/3	5320	2	10,64	10,70	56,92	113,85	S350 GD+Z
6	C6	C+300/68/22/3	5320	2	10,64	10,70	56,92	113,85	S350 GD+Z
7	C7	C+225/62/20/2	6084	4	24,34	5,80	35,29	141,15	S350 GD+Z
8	C8	C+250/70/23/3	4186	10	41,86	9,70	40,60	406,04	S350 GD+Z
9	C9	C+250/70/23/3	4186	10	41,86	9,70	40,60	406,04	S350 GD+Z
10	C10	C+100/50/15/2	3681	5	18,41	3,40	12,52	62,58	S350 GD+Z
11	C11	C+100/50/15/2	3896	5	19,48	3,40	13,25	66,23	S350 GD+Z
12	C12	C+100/50/15/2	1722	10	17,22	3,40	5,85	58,55	S350 GD+Z
13	C13	C+100/50/15/2	1763	10	17,63	3,40	5,99	59,94	S350 GD+Z
14	C14	C+100/50/15/2	840	20	16,80	3,40	2,86	57,12	S350 GD+Z
15	C15	C+100/50/15/2	372	20	7,44	3,40	1,26	25,30	S350 GD+Z
16	C16	C+92/50/15/2	372	10	3,72	3,40	1,26	12,65	S350 GD+Z
17	C17	C+92/50/15/2	442	10	4,42	3,40	1,50	15,03	S350 GD+Z
18	C18	C+92/50/15/2	512	10	5,12	3,40	1,74	17,41	S350 GD+Z
19	C19	C+100/50/15/2	4427	14	61,98	3,40	15,05	210,73	S350 GD+Z
20	C20	C+100/50/15/2	2980	2	5,96	3,40	10,13	20,26	S350 GD+Z
21	C21	C+100/50/15/2	1327	2	2,65	3,40	4,51	9,02	S350 GD+Z
22	C22	C+100/50/15/2	4357	4	17,43	3,40	14,81	59,26	S350 GD+Z
23	C23	C+100/50/15/2	1566	2	3,13	3,40	5,32	10,65	S350 GD+Z
24	C24	C+225/62/20/2	3980	2	7,96	5,80	23,08	46,17	S350 GD+Z
25	C25	C+225/62/20/2	3980	2	7,96	5,80	23,08	46,17	S350 GD+Z
26	C26	C+100/50/15/2	3800	2	7,60	3,40	12,92	25,84	S350 GD+Z
27	C27	C+100/50/15/2	407	2	0,81	3,40	1,38	2,77	S350 GD+Z
28	C28	C+100/50/15/2	382	2	0,76	3,40	1,30	2,60	S350 GD+Z
29	C29	C+100/50/15/2	4378	2	8,76	3,40	14,89	29,77	S350 GD+Z
30	C30	C+100/50/15/2	2090	4	8,36	3,40	7,11	28,42	S350 GD+Z
31	C31	C+150/62/20/2	5093	16	81,49	4,60	23,43	374,84	S350 GD+Z
32	C32	C+150/62/20/2	3976	8	31,81	4,60	18,29	146,32	S350 GD+Z
33	C33	C+150/62/20/2	5331	4	21,32	4,60	24,52	98,09	S350 GD+Z
34	C34	C+150/62/20/2	5331	4	21,32	4,60	24,52	98,09	S350 GD+Z
35	C35	C+100/50/15/2	5191	8	41,53	3,40	17,65	141,20	S350 GD+Z
36	C36	C+100/50/15/1,5	1268	24	30,43	2,66	3,37	80,95	S350 GD+Z
37	C37	C+100/50/15/1,5	270	4	1,08	2,66	0,72	2,87	S350 GD+Z
38	C38	C+100/50/15/2	4439	2	8,88	3,40	15,09	30,19	S350 GD+Z
39	C39	C+100/50/15/2	2160	2	4,32	3,40	7,34	14,69	S350 GD+Z
40	C40	C+100/50/15/2	1033	2	2,07	3,40	3,51	7,02	S350 GD+Z
41	C41	C+100/50/15/2	2322	4	9,29	3,40	7,89	31,58	S350 GD+Z
42	Z1	Z200/60/67/2	5385	4	21,54	5,40	29,08	116,32	S350 GD+Z
43	Z2	Z200/60/67/2	6577	16	105,23	5,40	35,52	568,25	S350 GD+Z
44	Z3	Z200/60/67/2	5245	4	20,98	5,40	28,32	113,29	S350 GD+Z
45	Z4	Z200/60/67/2	5385	4	21,54	5,40	29,08	116,32	S350 GD+Z
46	Z5	Z200/60/67/2	5245	4	20,98	5,40	28,32	113,29	S350 GD+Z
					Masa całkowita [kg]			5011,47	

Chłodnia - zestawienie stali konstrukcyjnej - profile									
L.p.	Element	Przekrój	Długość elementu [mm]	ilość [szt.]	Długość całkowita [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1szt. [kg]	Masa całkowita [kg]	Klasa stali
1	C50	C+150/62/20/2	3447	4	13,79	4,60	15,86	63,42	S350 GD+Z
2	C51	C+150/62/20/2	3447	4	13,79	4,60	15,86	63,42	S350 GD+Z
3	C52	C+150/62/20/2	5684	4	22,74	4,60	26,15	104,59	S350 GD+Z
4	C53	C+150/62/20/2	5376	4	21,50	4,60	24,73	98,92	S350 GD+Z
5	C54	C+150/62/20/2	5376	4	21,50	4,60	24,73	98,92	S350 GD+Z
6	C55	C+100/50/15/2	2478	16	39,65	3,40	8,43	134,80	S350 GD+Z
7	C56	C+100/50/15/2	1128	4	4,51	3,40	3,84	15,34	S350 GD+Z
8	C57	C+100/50/15/2	1315	4	5,26	3,40	4,47	17,88	S350 GD+Z
9	C58	C+100/50/15/2	4935	6	29,61	3,40	16,78	100,67	S350 GD+Z
10	C59	C+100/50/15/2	840	4	3,36	3,40	2,86	11,42	S350 GD+Z
11	C60	C+100/50/15/2	1510	8	12,08	3,40	5,13	41,07	S350 GD+Z
12	C61	C+100/50/15/2	322	12	3,86	3,40	1,09	13,14	S350 GD+Z
13	C62	C+92/50/15/2	322	4	1,29	3,40	1,09	4,38	S350 GD+Z
14	C63	C+100/50/15/1,5	1648	6	9,89	2,66	4,38	26,30	S350 GD+Z
15	C64	C+100/50/15/1,5	2861	4	11,44	2,66	7,61	30,44	S350 GD+Z
16	C65	C+150/62/20/2	4437	2	8,87	4,60	20,41	40,82	S350 GD+Z
17	C66	C+100/50/15/2	306	1	0,31	3,40	1,04	1,04	S350 GD+Z
18	C67	C+100/50/15/2	329	1	0,33	3,40	1,12	1,12	S350 GD+Z
19	C68	C+100/50/15/2	3970	2	7,94	3,40	13,50	27,00	S350 GD+Z
20	Z6	Z200/60/67/2,5	5280	2	10,56	6,80	35,90	71,81	S350 GD+Z
21	Z7	Z200/60/67/2,5	5280	2	10,56	6,80	35,90	71,81	S350 GD+Z
22	Z8	Z200/60/67/2,5	5280	4	21,12	6,80	35,90	143,62	S350 GD+Z
					Masa całkowita [kg]			1181,94	

Dach suszarni - zestawienie stali konstrukcyjnej - profile									
L.p.	Element	Przekrój	Długość elementu [mm]	ilość [szt.]	Długość całkowita [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1szt. [kg]	Masa całkowita [kg]	Klasa stali
1	C70	C+250/68/23/2,5	8618	23	198,21	8,10	69,81	1605,53	S350 GD+Z
2	C71	C+250/68/23/2,5	8618	23	198,21	8,10	69,81	1605,53	S350 GD+Z
3	Z7	Z100/60/66/17,5/1,5	5570	5	27,85	2,90	16,15	80,77	S350 GD+Z
4	Z8	Z100/60/66/17,5/1,5	5400	15	81,00	2,90	15,66	234,90	S350 GD+Z
5	Z9	Z100/60/66/17,5/1,5	7970	5	39,85	2,90	23,11	115,57	S350 GD+Z
Masa całkowita [kg]								3642,30	

Magazyn maszyn Zestawienie orywnowania, system 150/100			Chłodnia Zestawienie orywnowania, system 150/100			Suszarnia Zestawienie orywnowania, system 150/100		
l.p.	element	ilość [szt.]	l.p.	element	ilość [szt.]	l.p.	element	ilość [szt.]
1.	rynna ciągła [m]	0	1.	rynna ciągła [m]	0	1.	rynna ciągła [m]	0
2.	rynna 2mb	0	2.	rynna 2mb	0	2.	rynna 2mb	0
3.	rynna 3mb	14	3.	rynna 3mb	4	3.	rynna 3mb	0
4.	rynna 4mb	0	4.	rynna 4mb	0	4.	rynna 4mb	7
5.	zaślepka rynny	4	5.	zaślepka rynny	4	5.	zaślepka rynny	2
6.	łącznik rynien	12	6.	łącznik rynien	2	6.	łącznik rynien	6
7.	odpływ rynny	2	7.	odpływ rynny	2	7.	odpływ rynny	2
8.	kolanko rury spustowej	4	8.	kolanko rury spustowej	4	8.	kolanko rury spustowej	4
9.	rura spustowa 1mb	0	9.	rura spustowa 1mb	2	9.	rura spustowa 1mb	4
10.	rura spustowa 3mb	4	10.	rura spustowa 3mb	2	10.	rura spustowa 3mb	2
11.	rewizja	0	11.	rewizja	0	11.	rewizja	0
12.	trójnik	0	12.	trójnik	0	12.	trójnik	0
13.	wylewka	2	13.	wylewka	2	13.	wylewka	2
14.	mufa	0	14.	mufa	0	14.	mufa	0
15.	obejma rury	12	15.	obejma rury	10	15.	obejma rury	10
16.	hak rynnowy doczołowy	88	16.	hak rynnowy doczołowy	26	16.	hak rynnowy doczołowy	60

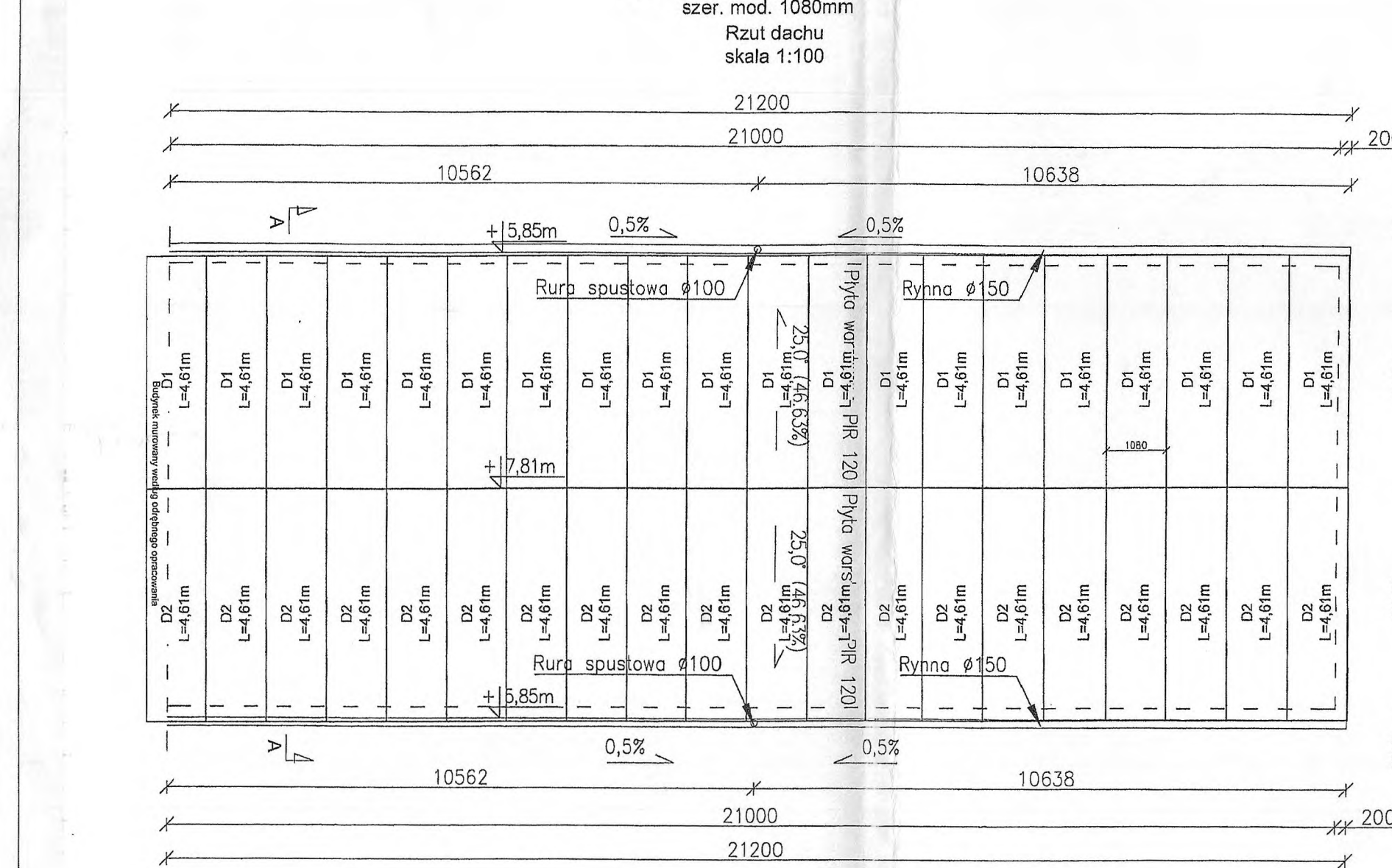
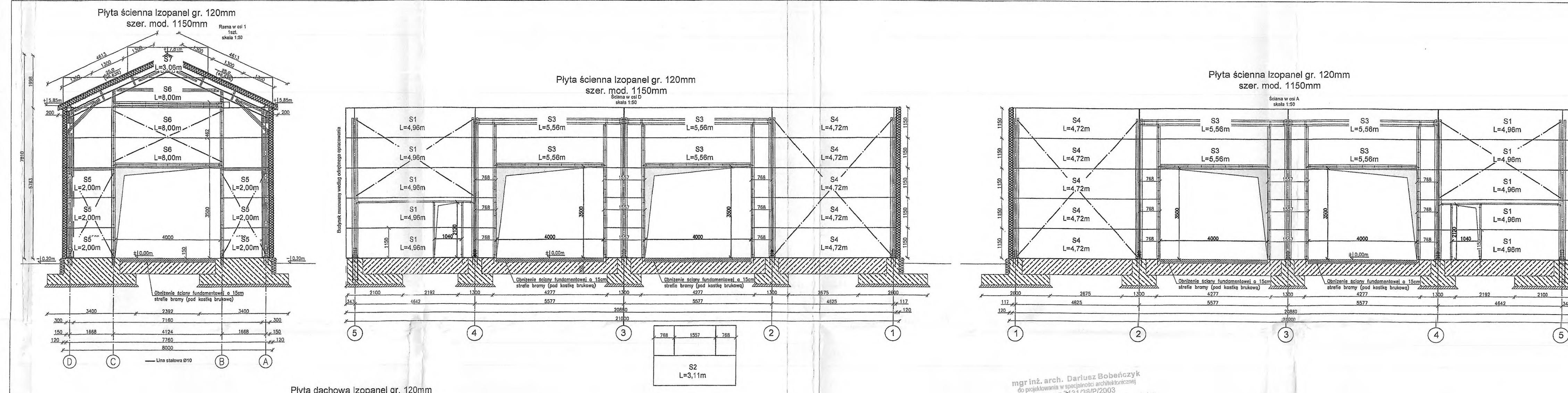
Mocowanie do muru

Podlewka pod blachę podstawy - dach na suszarni								
L.p.	szerokość podstawy [mm]	długość podstawy [mm]	grubość podlewki [mm]	objętość na 1 szt. [dm3]	ilość [szt.]	objętość łącznie [dm3]	zuzycie kg/dm3 na 1 mm	potrzebna masa podlewki [kg]
1.	200	284	20	1,136	46	52,256	2,00	104,512

Podlewka pod blachę podstawy słupa - chłodnia								
L.p.	szerokość podstawy [mm]	długość podstawy [mm]	grubość podlewki [mm]	objętość na 1 szt. [dm3]	ilość [szt.]	objętość łącznie [dm3]	zużycie kg/dm3 na 1 mm	potrzebna masa podlewki [kg]
1.	300	350	20	2,1	6	12,6	2,00	25,2

Podlewka pod blachę podstawy słupa - hala								
L.p.	szerokość podstawy [mm]	długość podstawy [mm]	grubość podlewki [mm]	objętość na 1 szt. [dm3]	ilość [szt.]	objętość łącznie [dm3]	zużycie kg/dm3 na 1 mm	potrzebna masa podlewki [kg]
1.	300	350	20	2,1	10	21	2,00	42





		Nr pref.		D1	D2	Dach							
		Szerokość modułarna [m]		1,080	1,080								
		Długość [m]		4,61	4,61								
		kolor zewnętrzny											
		kolor wewnętrzny		9010	9010								
		profilowanie zewnętrzne		trapez	trapez								
		profilowanie wewnętrzne		linia	linia								
		zakład płyty		lewy	prawy								
		podcięcie [mm]		0	0								
		Rodzaj płyty		[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]		
obiekt	Rejon	1	Dachowa PIR gr. 120	20									
		2	Dachowa PIR gr. 120	20	20								
			Ilość całkowita	20	20	0	0	0	0	0	0	40	
			Długość całkowita [m]	92,2	92,2	0	0	0	0	0	0	184,4	
			Pole całkowite [m2]	95,576	99,576	0	0	0	0	0	0	199,152	
			płyta ścienna PIR-N										
			Ściana PIR										
			Nr pref.	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	
			Szerokość modułarna [m]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	
			Długość [m]	4,96	3,11	5,56	4,72	2,00	8,00	3,06	4,00	4,32	
			kolor zewnętrzny	7016	7016	7016	7016	7016	7016	7016	7016	7016	
			kolor wewnętrzny	9010	9010	9010	9010	9010	9010	9010	9010	9010	
			profilowanie zewnętrzne	linia	linia	linia	linia	linia	linia	linia	linia	linia	
			profilowanie wewnętrzne	linia	linia	linia	linia	linia	linia	linia	linia	linia	
			zakład płyty	brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak	
			podcięcie [mm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Rodzaj płyty	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	
obiekt	Ściana w osł:	D	Ściana PIR gr. 120	5	3	4	5						
		A	Ściana PIR gr. 120	5	3	4	5						
		1	Ściana PIR gr. 120					6	3	1			
		komora myłki	Ściana PIR gr. 120								3	1	
			Ilość całkowita	10	6	8	10	6	3	1	3	1	
			Długość całkowita [m]	49,60	18,66	44,48	47,20	12,00	24,00	3,06	12,00	4,32	
			Pole całkowite [m2]	57,04	21,46	51,15	54,28	13,80	27,60	3,52	13,80	4,97	
												247,62	



# Dokumenty

Dokumenty

# Kopia decyzji o nadaniu projektantom i projektantom sprawdzającym uprawnień budowlanych potwierdzona za zgodność z oryginałem przez sporządzającego projekt

Gorzów Wlkp., dnia 15.12.2022 r.

Lubuska Okręgowa Izba  
Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. LBS/OKK/0054/0026/22

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 1 i 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz.U. 2019 r., poz. 1117 ze zm.) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2 oraz art. 15a ust. 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Damian DUDEK**  
magister inżynier budownictwa  
ur. dnia 21.01.1991 r. w Nowym Tomysłu  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny LBS/0063/PWBKb/22  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. z 2022 r., poz. 2000 ze zm.) – dalej 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 Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

- §1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
- §2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji, stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



## Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Waldemar Olczak
2. mgr inż. Ryszard Teterycz
3. mgr inż. Grażyna Lokś

## Otrzymują:

1. Pan Damian Dudek
2. Okręgowa Rada Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Potwierdzam zgodność z oryginałem

\*\*\*

**Uprawnienia budowlane nadane**

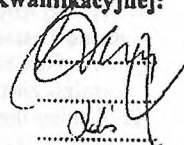
**Panu Damianowi DUDKOWI**  
magistrowi inżynierowi budownictwa  
ur. dnia 21.01.1991 r. w Nowym Tomysłu

**numer ewidencyjny LBS/0063/PWBKb/22**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
**bez ograniczeń**

1. Na mocy art. 15a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.), uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń uprawniają do projektowania konstrukcji obiektu lub kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.
2. Na mocy art. 15a ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zmianami), uprawnienia budowlane do projektowania w danej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.
3. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4, 5 w związku z art. 13 ust. 3 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.), uprawnienia budowlane w danej specjalności upoważniają:
  - do projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;
  - do kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
  - do kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;
  - do wykonywania nadzoru inwestorskiego;
  - do sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

1. mgr inż. Waldemar Olczak
2. mgr inż. Ryszard Teterycz
3. mgr inż. Grażyna Lokś



\*\*\*



Lubuska Okręgowa Izba  
Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
w Zielonej Górze  
sygn. akt. LUKZ/OKK/7131-7132/65/03

Zielona Góra, dnia 14.07.2003r.

#### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, ust. 3 i 4, art. 14, ust. 1, pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.) oraz §4 ust. 2 i §9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995r. Nr 8 poz. 38 z późn. zm.).

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

Panu Januszowi Laskowskiemu  
magistrowi inżynierowi budownictwa lądowego  
urodzonemu dnia 22 grudnia 1950r. w Kłodzku

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny 1/2003/ZG

do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej

#### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Zielonej Górze na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 5 z dnia 09 lipca 2003r. stwierdziła, że Pan Janusz Laskowski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał (a) pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

#### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Zielonej Górze w terminie 14 dni od daty jej doręczenia



- Otrzymują:
1. Pan Janusz Laskowski  
ul. Podgórna 31A/41  
65-213 Zielona Góra
  2. Okręgowa Rada Izby
  3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
  4. a/a

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Lubuskiej Okręgowej Izby  
Inżynierów Budownictwa  
w Zielonej Górze  
Tadeusz Glapa

Potwierdzam zgodność z oryginałem

12/15/1914

12/15/1914

12/15/1914

12/15/1914

12/15/1914

12/15/1914



12/15/1914

12/15/1914

12/15/1914

# Kopia zaświadczeń o przynależności do właściwej izby samorządu zawodowego projektantów i projektantów sprawdzających



Zaświadczenie  
o numerze weryfikacyjnym:  
LBS-6CA-Z1R-EKC \*

Pan Damian Dudek o numerze ewidencyjnym LBS/BO/0106/22  
adres zamieszkania ul. Osiedle Pomorskie 7E/10, 65-548 Zielona Góra  
jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 roku przez:

Wojciech Poręba, Przewodniczący Rady Lubuskiej 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.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.plib.org.pl](http://www.plib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

✓

1) ... ..  
2) ... ..



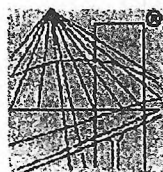
... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..  
... ..  
... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
LBS-DB3-9P1-NWU \*

Pan Janusz Laskowski o numerze ewidencyjnym LBS/BO/0082/04  
adres zamieszkania ul. Podgórna 31a/41, 65-213 Zielona Góra  
jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-09 roku przez:

Wojciech Poręba, Przewodniczący Rady Lubuskiej 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.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

✓