



BIURO USŁUG BUDOWLANYCH

mgr inż. Zbigniew Rybak

SIKOROWO-6



88-101 INOWROCŁAW

tel / 52 35-37-835 kom. 0-669-600-469

e-mail rybak@pro.onet.pl

PROJEKT TECHNICZNY

1. Nazwa zamierzenia budowlanego:

Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW

2. Adres obiektu budowlanego: Inowrocław, ul. Narutowicza 53

3. Nazwa jednostki ewidencyjnej: 040701_1 Inowrocław M

4. Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0003 Inowrocław,

5. Nr działek ewidencyjnej, na których będzie usytuowany obiekt: 3/5

6. Inwestor: Powiat Inowrocławski 88-100 Inowrocław, ul. Mątewska 17

7. Kategoria obiektu budowlanego: VIII – Inne budowle

8. Spis zawartości opracowania:

- I. Oświadczenie projektantów
- II. Opis do projektu
- III. Uwagi końcowe
- IV. Kopia uprawnień projektantów
- V. Kopia zaświadczenia - wpisu na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego
- VI. Podstawowe wyniki obliczeń
- VII. Część rysunkowa

1. Projektanci:

BRANŻA	PROJEKTANT / NR UPR.	PODPIS
KONSTRUKCYJNA	mgr inż. Zbigniew Rybak Nr upr. KUP/0147/PBKb/19 Projektant wiodący	
	mgr inż. Piotr Czarniak Nr upr. KUP/0089/PBKb/17	

16.12.2025r.

SPIS TREŚCI PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	3
II. OPIS DO PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO	4
1. Podstawa opracowania	4
2. Układ konstrukcyjny	4
3. Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne).....	4
4. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji.....	4
5. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji budynków	5
6. Kategoria geotechniczna obiektu	6
7. Rozwiązanie niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego.....	6
8. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej	6
III. UWAGI KOŃCOWE	6
IV. KOPIA UPRAWNIENÍ PROJEKTANTÓW.....	8
V. KOPIA ZAWIADCZENIA – WPISU NA LISTĘ CZŁONKÓW WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO	12
VI. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ	14
VIII.CZĘŚĆ RYSUNKOWA	39
1. K-1 Rzut poziomy usytuowania fundamentów	39
2. K-1.1 Fundament konstrukcji wsporczej.	40
3. K-2 Rzut poziomy usytuowanie podpór konstrukcji wsporczej	41
4. K-4 Przekrój A-A	42
5. K-5 Szczegół podstawy oraz żebra usztywniającego oraz przekrój B_B,C-C	43
6. K-6 Elementy prętowe konstrukcji wsporczej	44

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Na podstawie art. 34 ust. 3d 3) Ustawy z dnia 7 lipca
1994 roku Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z
2023r. poz. 682 z późn. zm.) oświadczamy, że
projekt techniczny:

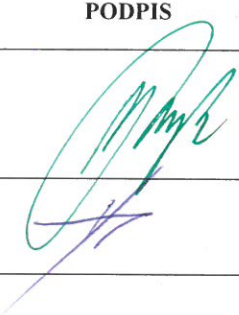
Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW

Inwestor:

Powiat Inowrocławski, 88-100 Inowrocław, ul. Mątewska 17

***Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi
przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i celowi
jakemu ma służyć***

16.12.2025r.

BRANŻA	PROJEKTANT / NR UPR.	PODPIS
KONSTRUKCYJNA	mgr inż. Zbigniew Rybak Nr upr. KUP/0147/PBKb/19 Projektant wiodący	
	mgr inż. Piotr Czarniak Nr upr. KUP/0089/PBKb/17	

II. OPIS DO PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Wytyczne przetargowe dla instalacji fotowoltaicznej na dachu Sali gimnastycznej
- Przykładowe dane techniczne paneli i magazynów energii,
- Obowiązujące przepisy i normy,

2. Układ konstrukcyjny

Konstrukcje podzielono na dwa segmenty wsparte na podporach z dwuteownika szerokostopowego HEA 200. Posadowienie konstrukcji na stopach - betonowych, zbrojonych. Płatwie zaprojektowano w rozstawie paneli długości 1,20 m.

3. Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)

Wszelkie elementy konstrukcyjne podpór obliczono w oparciu o statyczne wyznaczalne schematy obliczeniowe.

4. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji

Przystępując do wymiarowania elementów konstrukcji budynków przyjęto wartości obliczeniowe zgodnie z:

- PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-6 Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-6 Oddziaływania ogólne – Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-3 Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4:2008/Ap2:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na

konstrukcję – Część 1-4 Oddziaływania ogólne - Obciążenie wiatru.

- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1 Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- 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 projektowe.

Przyjęto następujące wartości obciążeń charakterystycznych:

- 1) Obciążenia śniegiem (na powierzchnię poziomą dachu):

Przyjęto II strefę obciążenia śniegiem zgodnie z PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-3.

- 2) Obciążenia wiatrem (ciśnienie prędkości):

Przyjęto I strefę obciążenia wiatrem zgodnie z PN-EN 1991-1-4:2008/Ap2:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-4

- 3) Obciążenia stałe:

- Obciążenia stałe przy projektowaniu konstrukcji budynku przyjęto zgodnie z PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-6 Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny – paneli

5. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji budynków

- 1) Stopy fundamentowe, rys.: K-1, K-1.1,

Stopy fundamentowe prostokątne o przekroju 90x50x92 cm, beton C20/25 (B-25), otulenie zbrojenia 2cm, zbrojenie siatka o oczkach 15x15cm, prętami ϕ :12mm, stal RB500. Głębokość posadowienia: 0,97 m p.p.t.

- 2) Konstrukcja nośna, rys.: K-2, K-3, K-4, K-5, K-6

Konstrukcję wsporczą zaprojektowano z dwuteownika stalowego HEA 200, (stal S235), która składa się z podpory (1) oraz podpory (2).

Całość konstrukcji zamocowana będzie do stopy fundamentowej za pomocą 2 kotew fajkowych o średnicy Φ 20, kl. 5.6 i długość zakotwienia 800 mm.

Płatwie konstrukcji (5) zaprojektowano jako rury kwadratowej RK 100x80x5 (stal S235). Stężenia konstrukcji (6) zaprojektowano z pręta Ø:16mm (stal S235).

Konstrukcję wsporczą należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie farbami poliwinylowymi. Wszelkie elementy rurowe należy szczelnie zamknąć w celu uniknięcia wnikania pary wodnej do środka pręta.

6. *Kategoria geotechniczna obiektu*

Projektowany obiekt należy do pierwszej kategorii geotechnicznej w świetle § 4 ust. 3 ppkt 1 ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz. 463).

7. *Rozwiązanie niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego*

Nie są przedmiotem opracowania.

8. *Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej*

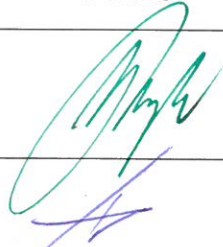
Sposób zabezpieczenia konstrukcji przed ogniem zawarto w pkt. IV. Opis elementów konstrukcyjnych.

III. UWAGI KOŃCOWE

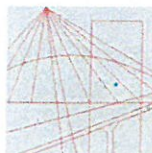
- Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, zasadami sztuki budowlanej i z przepisami BHP przez odpowiednio kwalifikowanych pracowników, pod stałym nadzorem technicznym.
- Wszystkie materiały budowlane konstrukcyjne i wykończeniowe muszą posiadać obowiązujące w Polsce świadectwa dopuszczenia, aprobaty techniczne i certyfikaty zgodności.
- Materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane winny odpowiadać atestom technicznym oraz ustaleniom Norm Polskich.

- Wszelkie wątpliwości powstałe podczas zapoznawania się z dokumentacją, jak i w czasie realizacji należy wyjaśnić z autorami projektu przed wykonaniem robót.
- Zmiana użytych materiałów i technologii na inne, niż określone w projekcie, może być dokonana jedynie w uzgodnieniu z autorem projektu.
- Sprzęt i urządzenia ochrony przeciwpożarowej, techniczne środki zabezpieczeń przeciwpożarowych muszą posiadać certyfikaty zgodności (aprobaty techniczne i atesty) Centrum Naukowo Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej,
- W trakcie eksplantacji obiektu należy prowadzić regularną konserwację konstrukcji rurowych oraz właściwe zabezpieczenia antykorozyjne, które są kluczowe dla utrzymania długiej żywotności i bezpieczeństwa konstrukcji stalowych. W przypadku wystąpienia uszkodzeń, korozji elementów należy przeprowadzić naprawę rur stalowych, aby utrzymać ich pełną funkcjonalność.

Projekt opracował :

BRANŻA	PROJEKTANT / NR UPR.	PODPIS
KONSTRUKCYJNA	mgr inż. Zbigniew Rybak Nr upr. KUP/0147/PBKb/19 Projektant wiodący	
	mgr inż. Piotr Czarniak Nr upr. KUP/0089/PBKb/17	

IV. KOPIA UPRAWNIENÍ PROJEKTANTÓW



KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0097/17/19

Bydgoszcz, dnia 19 grudnia 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2019 r., poz. 1117, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1, art. 15a ust. 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2019 r., poz. 1186, z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Zbigniew Jerzy Rybak
magister inżynier budownictwa
ur. dnia 16 marca 1955 r. w Gubinie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0147/PBKb/19

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

Uprawnienia budowlane, nadane niniejszą decyzją, na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 13 ust. 4, art. 15a ust. 1 i ust. 4 ustawy Prawo budowlane, upoważniają w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej** do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
 - projektowania konstrukcji obiektu,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
- bez ograniczeń.**

Za zgodność z oryginałem

16.12.2025r.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2018 r., poz. 2096, z późn. zm.) 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 Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2018 r., poz. 2096, z późn. zm.):

§ 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 (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczorzewicz

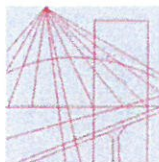


Otrzymują:

1. Pan Zbigniew Jerzy Rybak
Sikorowo 6
88-101 Inowrocław
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Za zgodność z oryginałem

16.12.2025r.



KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0098/17

Bydgoszcz, dnia 20 grudnia 2017 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2016 r. poz. 1725, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332, z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Piotr Dominik Czarniak
magister inżynier o kierunku budownictwo
ur. dnia 01 lutego 1982 r. w Bydgoszczy

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0089/PBKb/17

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r., poz. 1257) 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 Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

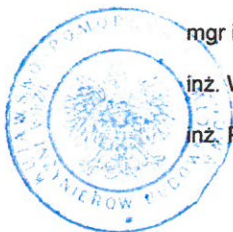
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Otrzymują:

1. Pan Piotr Dominik Czarniak
Sikorowo 6
88-101 Inowrocław
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczewicz

Za zgodność z oryginałem

16.12.2025r.

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan **Piotr Dominik Czarniak** jest upoważniony w specjalności **konstrukcyjno budowlanej** do:

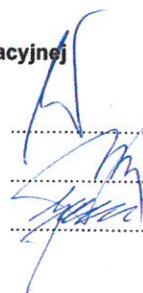
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
 - projektowania konstrukcji obiektu,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno budowlanej,
- bez ograniczeń.**

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

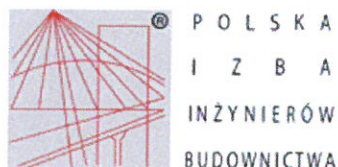
inż. Paweł Gonczorzewicz



Za zgodność z oryginałem

16.12.2025r.

V. KOPIA ZAWIADCZENIA – WPISU NA LISTĘ CZŁONKÓW WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-55A-ATT-YSW *

Pan ZBIGNIEW RYBAK o numerze ewidencyjnym KUP/BO/3522/02

adres zamieszkania null, 88-101 SIKOROWO 6

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-13 roku przez:

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

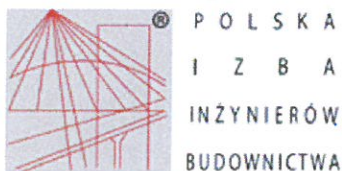
Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
KUP-8PM-B92-PH6 *

Pan Piotr Czarniak o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0127/16
adres zamieszkania m. Sikorowo 6, 88-101 Inowrocław
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-06 roku przez:

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

Zgodnie z art. 78³ 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



VI. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

1) Fundamenty

DANE OGÓLNE PROJEKTU

1. Metryka projektu

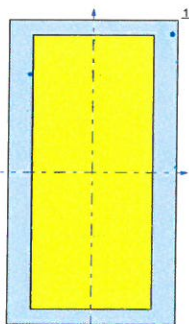
Projekt: Konstrukcja wsporcza pod instalacje fotowoltaiczną

Pozycja: Rama podporowa

Projektant: mgr inż. Zbigniew Rybak,

Komentarz:

Poziom odniesienia: $P_0 = +94,85$ m n.p.m.



2. Fundamenty

Liczba fundamentów: 1

2.1. Fundament nr 1

Klasa fundamentu: stopa prostokątna,

Typ konstrukcji: słup prostokątny,

Położenie fundamentu względem układu globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu: $B_x = 0,50$ m, $B_y = 0,90$ m,

Współrzędne środka fundamentu:

$$x_{of} = 0,00 \text{ m}, \quad y_{of} = 0,00 \text{ m},$$

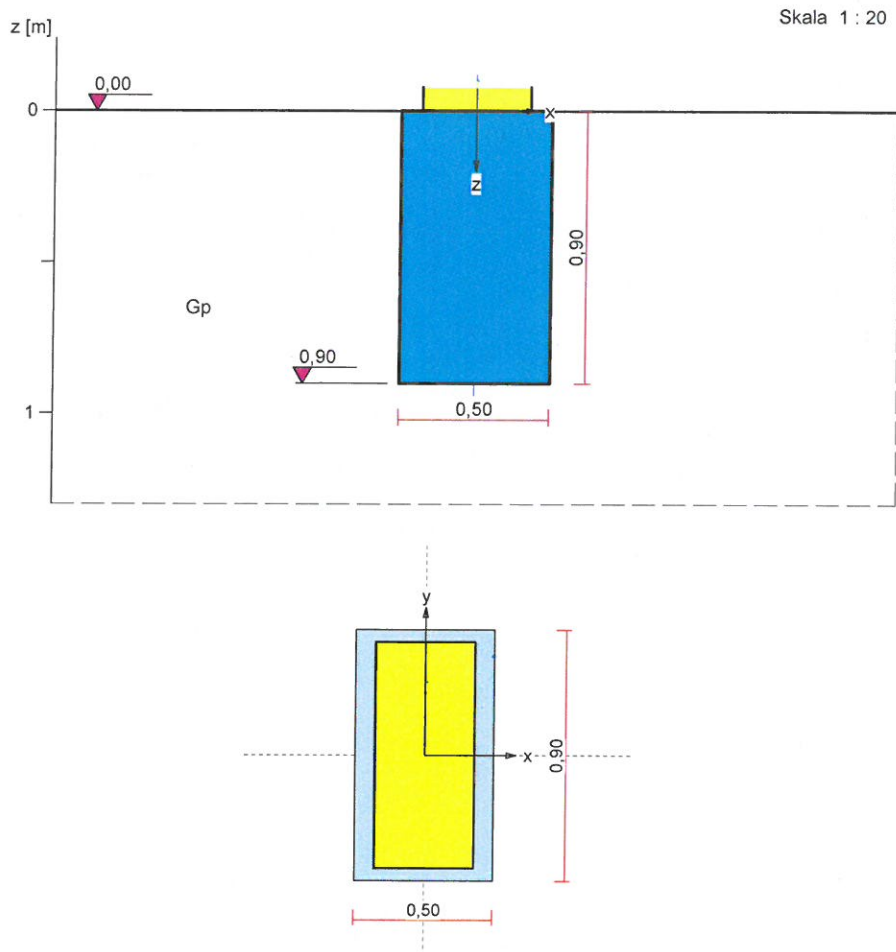
Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,0^\circ$.

3. Wykopy

Liczba wykopów: 2

FUNDAMENT 1. STOPA PROSTOKĄTNA

Nazwa fundamentu: stopa prostokątna



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	3,00	Gлина piaszczysta	Grunt_użyt_6
2	3,00	Grunt_użyt_7	Gлина piaszczysta	Grunt_użyt_6

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: słup prostokątny

Wymiary słupa: $b = 0,36$ m, $l = 0,81$ m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 0,00$ m, $y_0 = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,00$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H _x	H _y	M _x	M _y	γ
	obciążeni						[-]
	a*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
1	D	63,8	0,0	0,0	3,20	0,00	1,20

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

4. Materiał

Rodzaj materiału: beton

Klasa betonu: B25,

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 0,90$ m

Kształt fundamentu: prosty

Wymiary podstawy: $B_x = 0,50$ m, $B_y = 0,90$ m,

Wysokość: $H = 0,90$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
1	D	0,90	0,28	0,29

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 0,50$ m, $B_y = 0,90$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 0,90$ m.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 63,80$ kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m,
 $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,90$ m,

siła pozioma: $H_y = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,90$ m,

moment: $M_x = 3,20$ kNm, moment: $M_y = 0,00$ kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 10,93$ kN/m, momenty: $M_{Gx} = 0,00$ kNm/m, $M_{Gy} = 0,00$

kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia

obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 63,80 + 10,93 \mid 8,94 = 74,73 \mid 72,74 \text{ kN.}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 63,80 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 0,90 + 3,20 + 0,00 \mid 0,00 = 3,20 \mid 3,20 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -63,80 \cdot 0,00 + 0,00 \cdot 0,90 + 0,00 + 0,00 \mid 0,00 = 0,00 \mid 0,00 \text{ kNm.}$$

Mimośrod y sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 0,00/72,74 = 0,00 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 3,20/72,74 = 0,04 \text{ m.}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,000 + 0,049 = 0,049 \text{ m} < 0,167.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 0,50 - 2 \cdot 0,00 = 0,50 \text{ m,} \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 0,90 - 2 \cdot 0,04 = 0,81 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,98 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 0,90 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,98 \cdot 9,81 \cdot 0,90 = 17,48 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 21,50 \cdot 0,90 = 19,35^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 35,37 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 1,32 \quad N_C = 14,24, \quad N_D = 6,00.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/74,73 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_x / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,3512 = 0,000,$$

$$i_{Bx} = 1,00, \quad i_{Cx} = 1,00, \quad i_{Dx} = 1,00.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/74,73 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,3512 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,20 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 19,42 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_x'/B_y' = 0,85, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_x'/B_y' = 1,18, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_x'/B_y' = 1,92$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 329,33 \text{ kN.}$$

$$Q_{fNBy} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 332,10 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 74,73 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 329,33 = 266,76 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Stan graniczny II

7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,12 \text{ cm}$.

Osiadanie wtórne: $s'' = 0,00 \text{ cm}$.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,12 + 0 \cdot 0,00 = 0,12 \text{ cm}$,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

8. Wymiarowanie fundamentu

8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na przebicie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca	Nośność betonu	Nośność strzemion
		V [kN]	V _r [kN]	V _s [kN]
* 1	1	0	1539	–

8.2. Sprawdzenie stopy na przebicie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

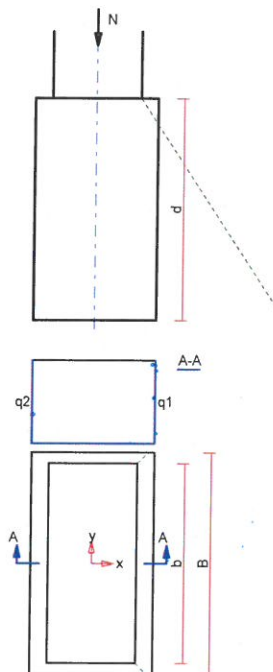
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 64 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 3,20 \text{ kNm}$, $M_{yr} = 0,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodki siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,00 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,05 \text{ m}.$$



Przebiecie stopy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 0 \text{ kN}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0,81+0,90) \cdot 0,90 \cdot 1000 = 1539 \text{ kN}$.

$$V_{Sd} = 0 \text{ kN} < V_{Rd} = 1539 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

<PrzebieciePrzekroj_1a>

Przebiecie stopy na obwodzie kontrolnym 1:

Siła ścinająca na obwodzie kontrolnym: $V_{Sd} = \int_A q \cdot dA = \$V_{sd}\$ \text{ kN}$.

Nośność strzemion: $V_{Rs} = \$V_{rs}\$ \text{ kN}$.

$$V_{Sd} = \$V_{sd}\$ \text{ kN} < V_{Rs} = \$V_{rdYRs}\$ \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

<PrzebieciePrzekroj_1a>

8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie

Nr obc.	Kier unek	Przekrój	Moment zginający	Nośność przekroju
			M [kNm]	M_r [kNm]
* 1	x	1	1	192
	y	1	1	85

Uwaga: Momenty zginające wyznaczono metodą wsporników prostokątnych.

8.4. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku x

Zestawienie obciążeń:

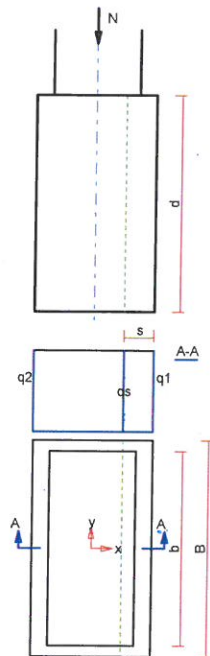
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 64 \text{ kN}$,

momenty: $M_{x_r} = 3,20 \text{ kNm}$, $M_{y_r} = 0,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{x_r} = |M_{y_r}/N_r| = 0,00 \text{ m}, \quad e_{y_r} = |M_{x_r}/N_r| = 0,05 \text{ m}.$$



Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{Sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 142 + 142) \cdot 0,90 \cdot 0,02^2 / 6 = 1 \text{ kNm}.$$

Nośność betonu na zginanie: $M_{Rd} = 0,292 \cdot f_{ctd} \cdot d^2 \cdot b = 0,292 \cdot 1000 \cdot 0,81 \cdot 0,81 = 192 \text{ kNm}$.

$$M_{Sd} = 1 \text{ kNm} < M_{Rd} = 192 \text{ kNm}.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

8.5. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku y

Zestawienie obciążeń:

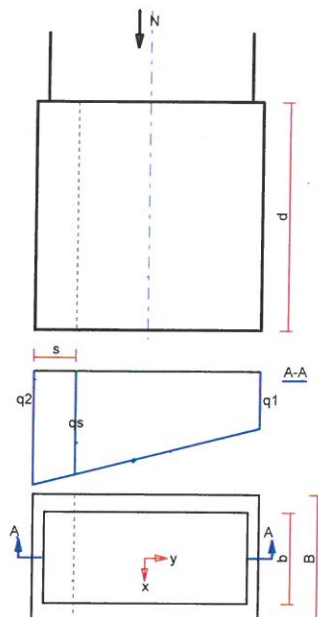
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 64 \text{ kN}$,

momenty: $M_{x_r} = 3,20 \text{ kNm}$, $M_{y_r} = 0,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{x_r} = |M_{y_r}/N_r| = 0,00 \text{ m}, \quad e_{y_r} = |M_{x_r}/N_r| = 0,05 \text{ m}.$$



Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{Sd} = (2 \cdot q_2 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 189 + 172) \cdot 0,50 \cdot 0,03 / 6 = 1 \text{ kNm}.$$

$$\text{Nośność betonu na zginanie: } M_{Rd} = 0,292 \cdot f_{ctd} \cdot d^2 \cdot b = 0,292 \cdot 1000 \cdot 0,81 \cdot 0,36 = 85 \text{ kNm}.$$

$$M_{Sd} = 1 \text{ kNm} < M_{Rd} = 85 \text{ kNm}.$$

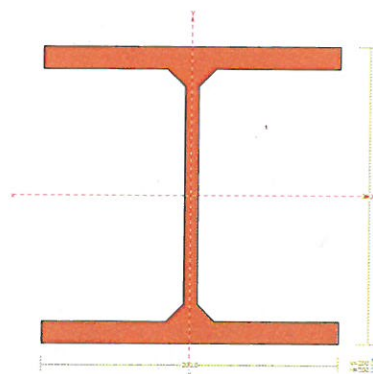
Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Ilość betonu: $0,41 \text{ m}^3$.

2) Rama podporowa

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 200 HEB"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 66 St3S (X,Y,V,W)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	10,0	Yc=	10,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	5700,0	Jy=	2000,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	5700,0	Iy=	2000,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	8,5	iy=	5,1

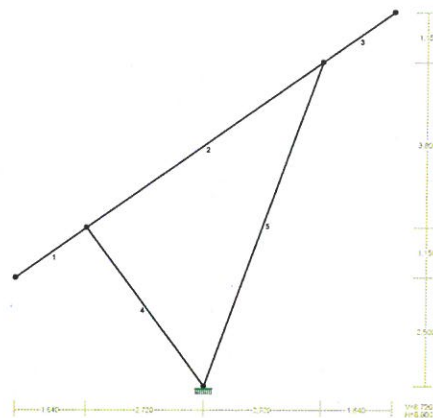
Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 200 HEB	0	0,00	0,00	0,0	0,0	78,1

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	4,360	0,000	4	7,080	7,450
2	0,000	2,500	5	8,720	8,600
3	1,640	3,650			

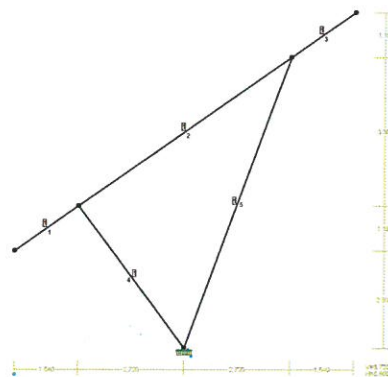
Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) :	Dy:	DFi:
			[m / k N]		[rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0

Węzeł: Kąt: $W_x(W_o^*)$ [m]: W_y [m]: F_{Io} [grad]:

PRĘTY:



PRZĘKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1	00	1	2	1,640	1,150	2,003	1,000	1 I 200 HEB
2	00	2	3	5,440	3,800	6,636	1,000	1 I 200 HEB
3	00	3	4	1,640	1,150	2,003	1,000	1 I 200 HEB
4	00	2	0	2,720	-3,650	4,552	1,000	1 I 200 HEB
5	00	0	3	2,720	7,450	7,931	1,000	1 I 200 HEB

WIELKOŚCI PRZĘKROJOWE:

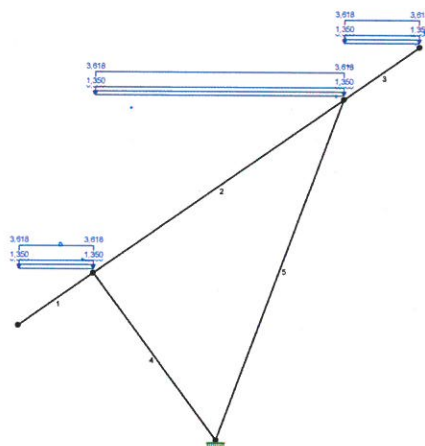
Nr. A[cm²] Ix[cm⁴] Iy[cm⁴] Wg[cm³] Wd[cm³] h[cm] Materiał:

1	78,1	5700	2000	570	570	20,0	66	St3S (X,Y,V,W)
---	------	------	------	-----	-----	------	----	----------------

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E:	Napręż.gr.:	AlfaT:
	[kN/mm2]	[N/mm2]	[1/K]
66 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
-------	---------	------	----------	----------	-------	-------

Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
Grupa:	A - ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe-Y	0,0	3,618	3,618	0,00	2,00
	1.1.1 Dach jednospadow					
1	Liniowe-Y	0,0	0,565	0,565	0,00	2,00
	2.1.1 Blacha fałdowa stalowa 100 (T-100) gr. 0.75 m					
1	Liniowe-Y	0,0	1,350	1,350	0,00	2,00
	2.1.2 Aluminium					
2	Liniowe-Y	0,0	3,618	3,618	0,00	6,64
	1.1.1 Dach jednospadow					
2	Liniowe-Y	0,0	0,565	0,565	0,00	6,64
	2.1.1 Blacha fałdowa stalowa 100 (T-100) gr. 0.75 m					
2	Liniowe-Y	0,0	1,350	1,350	0,00	6,64
	2.1.2 Aluminium					
3	Liniowe-Y	0,0	3,618	3,618	0,00	2,00
	1.1.1 Dach jednospadow					
3	Liniowe-Y	0,0	0,565	0,565	0,00	2,00
	2.1.1 Blacha fałdowa stalowa 100 (T-100) gr. 0.75 m					
3	Liniowe-Y	0,0	1,350	1,350	0,00	2,00
	2.1.2 Aluminium					

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

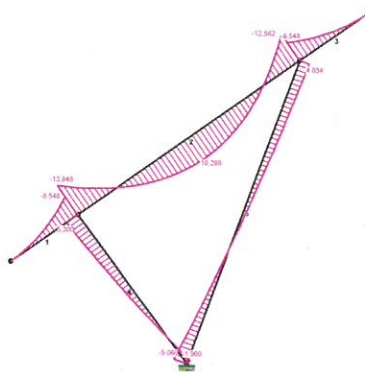
Teoria I-go rzędu

RM_Win v. 12.9 licencja nr 1822

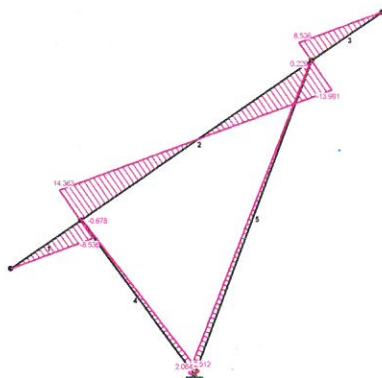
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -""	Zmienne	1 1,00	1,00

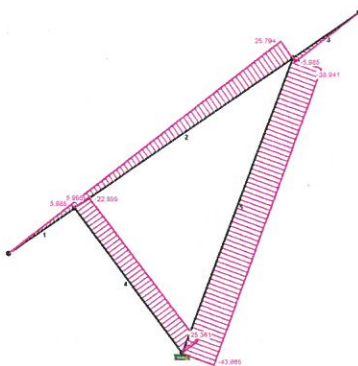
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

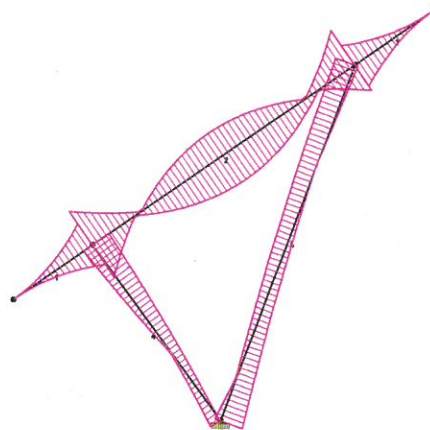
T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	1,00	2,003	-8,548	-8,536	5,985
2	0,00	0,000	-13,848	14,363	5,995
	0,51	3,370	10,300*	-0,031	16,049
	1,00	6,636	-12,582	-13,981	25,794
3	0,00	0,000	-8,548	8,536	-5,985
	1,00	2,003	0,000	0,000	0,000
4	0,00	0,000	5,300	-0,678	-22,899
	1,00	4,552	-1,960	-2,512	-25,361
5	0,00	0,000	-5,060	2,064	-43,965
	1,00	7,931	4,034	0,229	-38,941

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					

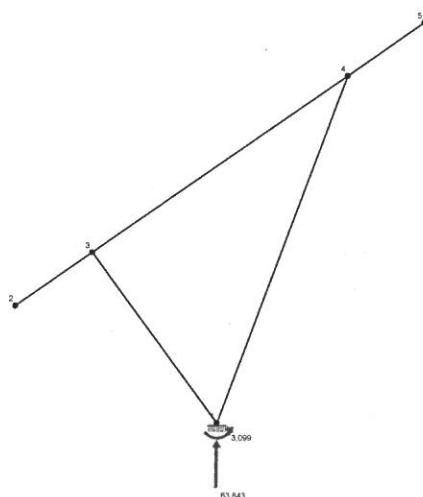
66 St3S (X,Y,V,W)

1	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	1,00	2,003	15,764	-14,231	0,077*

2	0,00	0,000	25,063	-23,527	0,122
	1,00	6,636	25,377	-18,771	0,124*
3	0,00	0,000	14,231	-15,764	0,077*
	1,00	2,003	0,000	0,000	0,000
4	0,00	0,000	-12,230	6,366	0,060*
	1,00	4,552	0,192	-6,687	0,033
5	0,00	0,000	3,247	-14,506	0,071*
	1,00	7,931	-12,063	2,091	0,059

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	63,843	63,843	3,099

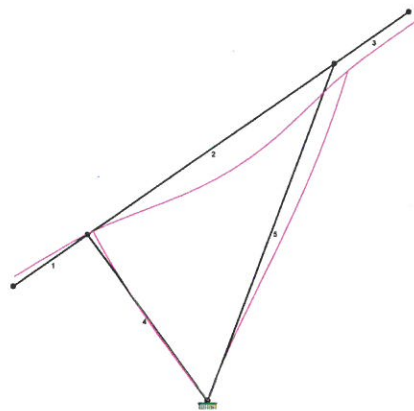
REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia char.: CW A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	62,425	62,425	2,817

PRZEMIESZCZENIA:



PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu

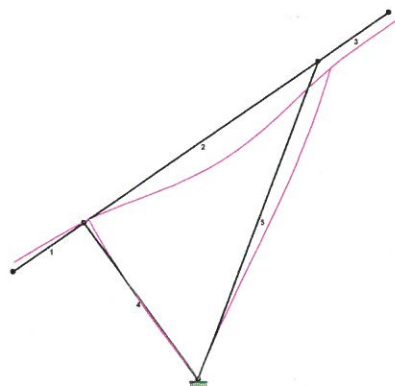
Obciążenia char.: CW A

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000 (0,000)
2	0,00019	0,00137	0,00139	-0,00040 (-0,023)
3	0,00080	0,00051	0,00095	-0,00089 (-0,051)
4	0,00186	-0,00089	0,00207	0,00048 (0,027)
5	0,00173	-0,00071	0,00187	-0,00001 (0,000)

DEFORMACJE: T.I rzędu

Obciążenia char.: CW A

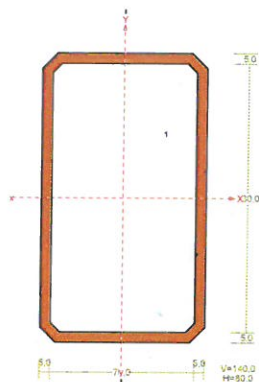
Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	FIIa[deg]:	FIIb[deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0010	0,0000	-0,023	-0,051	0,0001	17541,3
2	0,0000	-0,0018	-0,051	0,027	0,0030	2244,7
3	-0,0018	-0,0016	0,027	0,000	0,0001	17541,3
4	0,0009	0,0000	-0,051	0,000	0,0006	8026,3
5	0,0000	-0,0021	0,000	0,027	0,0009	9204,3



3) Platew

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "H 140x 80x 5.0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 1 S 235

Gł.centrosie bezwładn.[cm]: $X_c = 4,0$ $Y_c = 7,0$

$\alpha = 0,0$

Momenty bezwładności [cm⁴]: $J_x = 529,0$ $J_y = 220,0$

Moment dewiacji [cm⁴]: $D_{xy} = 0,0$

Gł.momenty bezwładn. [cm⁴]: $I_x = 529,0$ $I_y = 220,0$

Promienie bezwładności [cm]: $i_x = 5,1$ $i_y = 3,3$

Wskaźniki wytrzymał. [cm³]: $W_x = 75,6$ $W_y = 55,0$

$W_x = -75,6$ $W_y = -55,0$

Powierzchnia przek. [cm²]: $F = 20,6$

Masa [kg/m]: $m = 16,2$

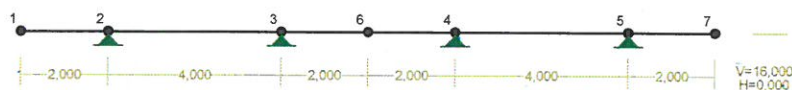
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm⁴]: $J_{zg} = 529,0$

Nr. Oznaczenie F_i X_s Y_s S_x S_y F :

[deg] [cm] [cm] [cm³] [cm³] [cm²]

1 H 140x 80x 5.0 0 0,00 0,00 0,0 0,0 20,6

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr: X [m]: Y [m]: Nr: X [m]: Y [m]:

1	0,000	0,000	5	14,000	0,000
2	2,000	0,000	6	8,000	0,000
3	6,000	0,000	7	16,000	0,000
4	10,000	0,000			

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł: Rodzaj: Kąt: Dx(Do*): Dy: DFi:
[m / k N] [rad/kNm]

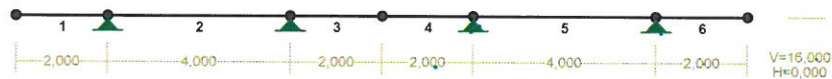
2	stała	0,0	0,0	0,0
3	stała	0,0	0,0	0,0
4	stała	0,0	0,0	0,0
5	stała	0,0	0,0	0,0

OSIADANIA:

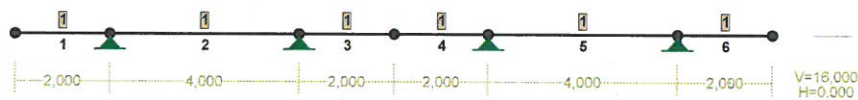
Węzeł: Kąt: Wx(Wo*)[m]: Wy[m]: Flo[grad]:

B r a k O s i a d a ń

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;

10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1	00	0	1	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 140x 80x 5.0
2	00	1	2	4,000	0,000	4,000	1,000	1 H 140x 80x 5.0
3	00	2	5	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 140x 80x 5.0
4	00	5	3	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 140x 80x 5.0
5	00	3	4	4,000	0,000	4,000	1,000	1 H 140x 80x 5.0
6	00	4	6	2,000	0,000	2,000	1,000	1 H 140x 80x 5.0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr. A[cm²] Ix[cm⁴] Iy[cm⁴] Wg[cm³] Wd[cm³] h[cm] Materiał:

1	20,6	529	220	76	76	14,0	1 S 235
---	------	-----	-----	----	----	------	---------

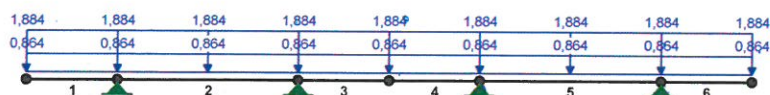
STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał: Moduł E: Napręż.gr.: AlfaT:

[kN/mm²] [N/mm²] [1/K]

1 S 235	210	235,000	1,2E-5
---------	-----	---------	--------

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $g_G = 1,35/1,00$

Grupa: A "" Zmienne $g_Q = 1,50$

1 Liniowe-Y 0,0 0,864 0,864 0,00 2,00

1.1.1 Dach jednospadow

2 Liniowe-Y 0,0 0,864 0,864 0,00 2,00

1.1.1 Dach jednospadow

2 Liniowe-Y 0,0 0,864 0,864 2,00 4,00

1.1.1 Dach jednospadow

3 Liniowe-Y 0,0 0,864 0,864 0,00 2,00

1.1.1 Dach jednospadow

4 Liniowe-Y 0,0 0,864 0,864 0,00 2,00

1.1.1 Dach jednospadow

5 Liniowe-Y 0,0 0,864 0,864 0,00 2,00

1.1.1 Dach jednospadow

5 Liniowe-Y 0,0 0,864 0,864 2,00 4,00

1.1.1 Dach jednospadow

6 Liniowe-Y 0,0 0,864 0,864 0,00 2,00

1.1.1 Dach jednospadow

6 Liniowe-Y 0,0 1,884 1,884 0,00 2,00

2.1 Sta

Grupa: C "" Zmienne $g_Q = 1,50$

1 Liniowe-Y 0,0 0,000 0,000 0,00 2,00

1 Liniowe-Y 0,0 1,884 1,884 0,00 2,00

2.1 Sta

2 Liniowe-Y 0,0 0,000 0,000 0,00 2,00

2 Liniowe-Y 0,0 1,884 1,884 0,00 2,00

2.1 Sta

2 Liniowe-Y 0,0 1,884 1,884 2,00 4,00

2.1 Sta

2 Liniowe-Y 0,0 0,000 0,000 2,00 4,00

3 Liniowe-Y 0,0 0,000 0,000 0,00 2,00

3	Liniowe-Y	0,0	1,884	1,884	0,00	2,00
2.1 Sta						
4	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,000	0,00	2,00
4	Liniowe-Y	0,0	1,884	1,884	0,00	2,00
2.1 Sta						
5	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,000	0,00	2,00
5	Liniowe-Y	0,0	1,884	1,884	0,00	2,00
2.1 Sta						
5	Liniowe-Y	0,0	1,884	1,884	2,00	4,00
2.1 Sta						
5	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,000	2,00	4,00

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

RM_Win v. 12.9 licencja nr 1822

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

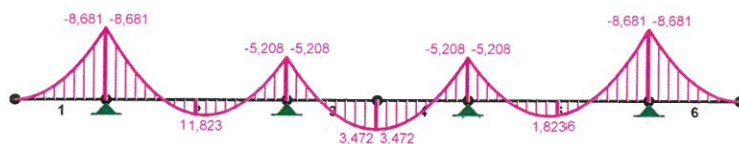
Grupa: Znaczenie: g: y0/y1/y2:

CW-"Ciężar własny" Stałe 1,35/1,00

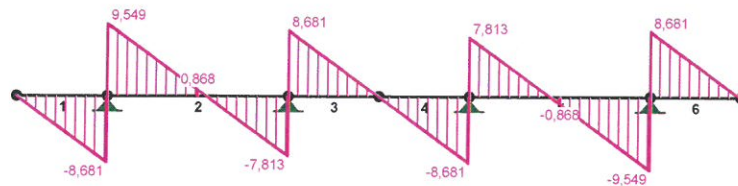
A -"" Zmienne 1 1,50 1/1/1

C -"" Zmienne 1 1,50 1/1/1

MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW AC

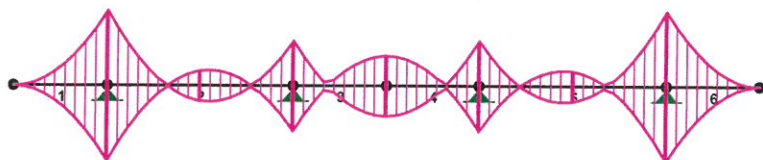
Pręt: x/L: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]:

1	a	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	b	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	a	1,00	2,000	-8,681	-8,681	0,000
	b	1,00	2,000	-8,615	-8,615	0,000
2	a	0,00	0,000	-8,681	9,549	0,000
	b	0,00	0,000	-8,615	9,477	0,000
	a	0,55	2,188	1,823*	0,054	0,000
	a	1,00	4,000	-5,208	-7,813	0,000
	b	1,00	4,000	-5,169	-7,754	0,000
3	a	0,00	0,000	-5,208	8,681	0,000
	b	0,00	0,000	-5,169	8,615	0,000
	a	1,00	2,000	3,472	0,000	0,000
	b	1,00	2,000	3,446	0,000	0,000
4	a	0,00	0,000	3,472	0,000	0,000
	b	0,00	0,000	3,446	0,000	0,000
	a	1,00	2,000	-5,208	-8,681	0,000
	b	1,00	2,000	-5,169	-8,615	0,000
5	a	0,00	0,000	-5,208	7,813	0,000
	b	0,00	0,000	-5,169	7,754	0,000
	a	0,45	1,813	1,823*	-0,054	0,000
	a	1,00	4,000	-8,681	-9,549	0,000

	b	1,00	4,000	-8,615	-9,477	0,000
6	a	0,00	0,000	-8,681	8,681	0,000
	b	0,00	0,000	-8,615	8,615	0,000
	a	1,00	2,000	0,000	0,000	0,000
	b	1,00	2,000	0,000	0,000	0,000

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA: T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW AC

Pręt: x/L: x[m]: SigmaG: SigmaD: SigmaMax/Ro:
[MPa]

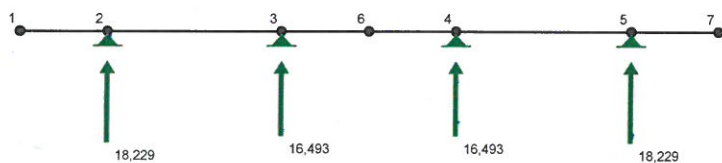
1 S 235

1	a	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	b	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	a	1,00	2,000	114,866	-114,866	0,489*
	b	1,00	2,000	114,000	-114,000	0,485
2	a	0,00	0,000	114,866	-114,866	0,489*
	b	0,00	0,000	114,000	-114,000	0,485
	a	1,00	4,000	68,920	-68,920	0,293
	b	1,00	4,000	68,400	-68,400	0,291
3	a	0,00	0,000	68,920	-68,920	0,293*
	b	0,00	0,000	68,400	-68,400	0,291
	a	1,00	2,000	-45,947	45,947	0,196
	b	1,00	2,000	-45,600	45,600	0,194
4	a	0,00	0,000	-45,947	45,947	0,196
	b	0,00	0,000	-45,600	45,600	0,194

a	1,00	2,000	68,920	-68,920	0,293*
b	1,00	2,000	68,400	-68,400	0,291
5 a	0,00	0,000	68,920	-68,920	0,293
b	0,00	0,000	68,400	-68,400	0,291
a	1,00	4,000	114,866	-114,866	0,489*
b	1,00	4,000	114,000	-114,000	0,485
6 a	0,00	0,000	114,866	-114,866	0,489*
b	0,00	0,000	114,000	-114,000	0,485
a	1,00	2,000	0,000	0,000	0,000
b	1,00	2,000	0,000	0,000	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW AC

Węzeł: H[kN]: V[kN]: Wypadkowa[kN]: M[kNm]:

2 a	0,000	18,229	18,229
b	0,000	18,092	18,092
3 a	0,000	16,493	16,493
b	0,000	16,369	16,369
4 a	0,000	16,493	16,493
b	0,000	16,369	16,369
5 a	0,000	18,229	18,229
b	0,000	18,092	18,092

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia char.: CW AC

Węzeł: H[kN]: V[kN]: Wypadkowa[kN]: M[kNm]:

2	0,000	12,221	12,221
3	0,000	11,057	11,057
4	0,000	11,057	11,057
5	0,000	12,221	12,221

PRZEMIESZCZENIA:



PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu

Obciążenia char.: CW AC

Węzeł: Ux[m]: Uy[m]: Wypadkowe[m]: Fi[rad]([deg]):

1	0,00000	-0,00943	0,00943	0,00559 (0,320)
2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00210 (0,120)
3	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00070 (-0,040)
4	0,00000	0,00000	0,00000	0,00070 (0,040)
5	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00210 (-0,120)
6	0,00000	-0,00244	0,00244	0,00000 (0,000)
7	0,00000	-0,00943	0,00943	-0,00559 (-0,320)

DEFORMACJE: T.I rzędu

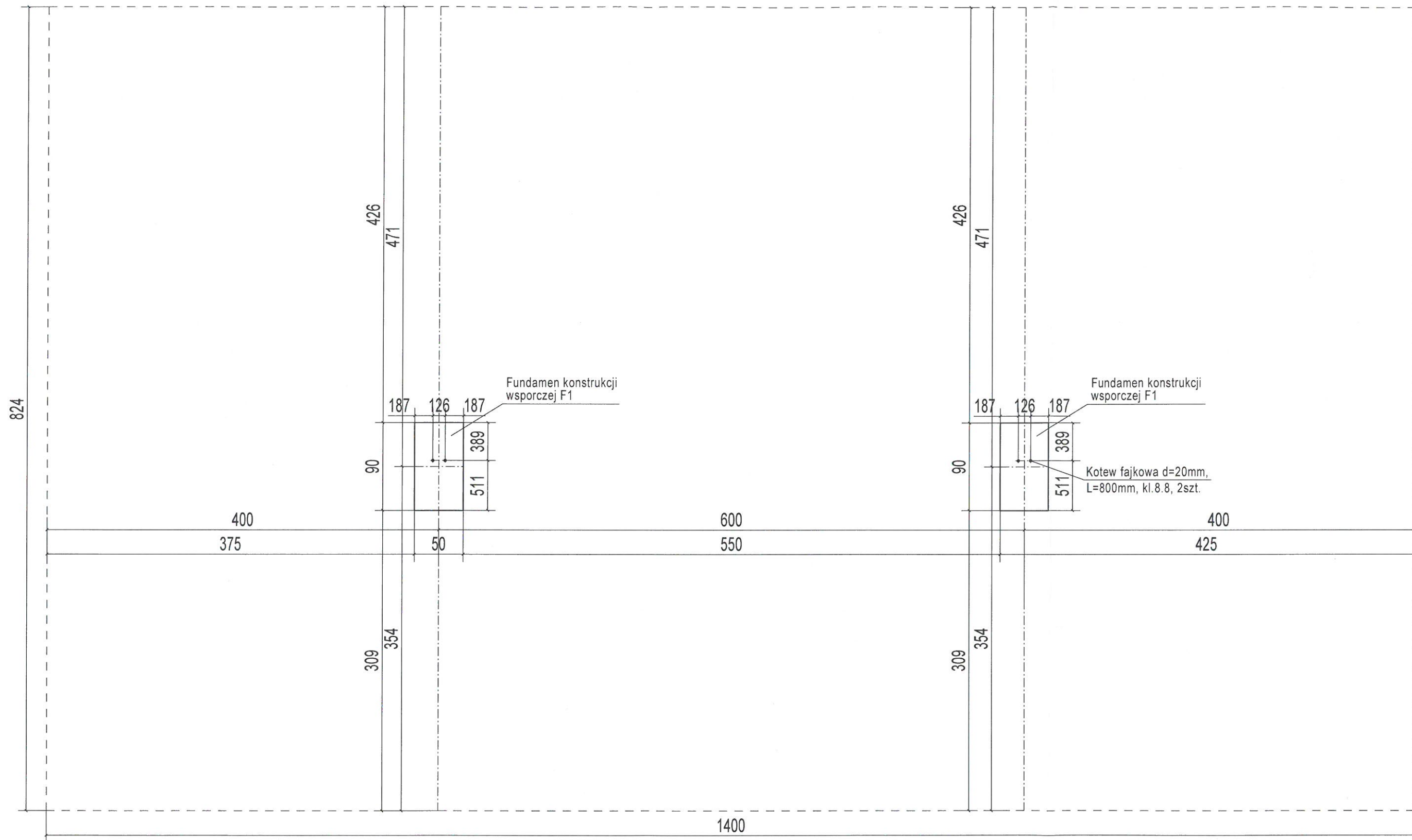
Obciążenia char.: CW AC

Pręt: Wa[m]: Wb[m]: FIa[deg]: FIb[deg]: f[m]: L/f:

1	-0,0094	0,0000	0,320	0,120	0,0008	2424,5
2	0,0000	0,0000	0,120	-0,040	0,0005	7903,4
3	0,0000	-0,0024	-0,040	0,000	0,0004	5385,9
4	-0,0024	0,0000	0,000	0,040	0,0004	5385,9

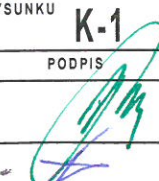
5	0,0000	0,0000	0,040	-0,120	0,0005	7903,4
6	0,0000	-0,0094	-0,120	-0,320	0,0008	2424,5

mgr inż. Zbigniew Rybak
88-101 Inowrocław, Sikorowo 6
Upr. bud. do projektowania i kierowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń i proj. w specj. archi. z ograniczeniem
WBPP/NB/7210/154/86-KUP/0147/PBkb/19
Nr ewidencyjny KUP/50/3522/02

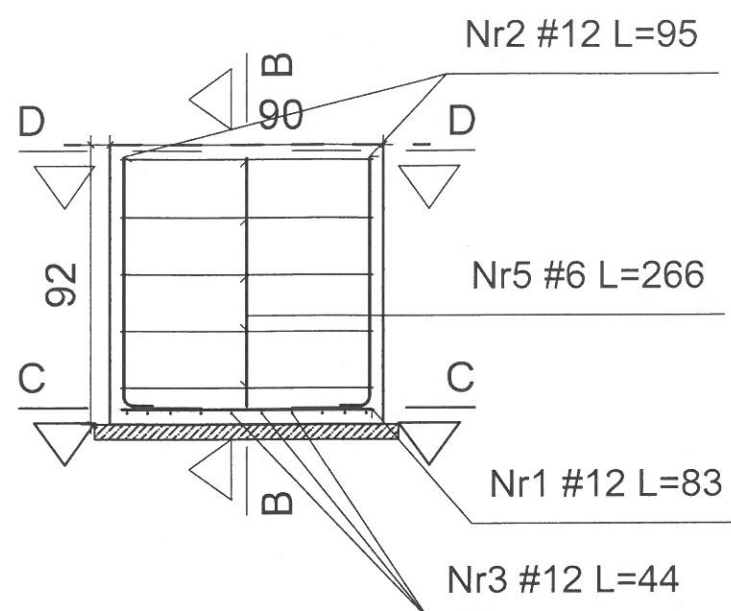


Uwaga:

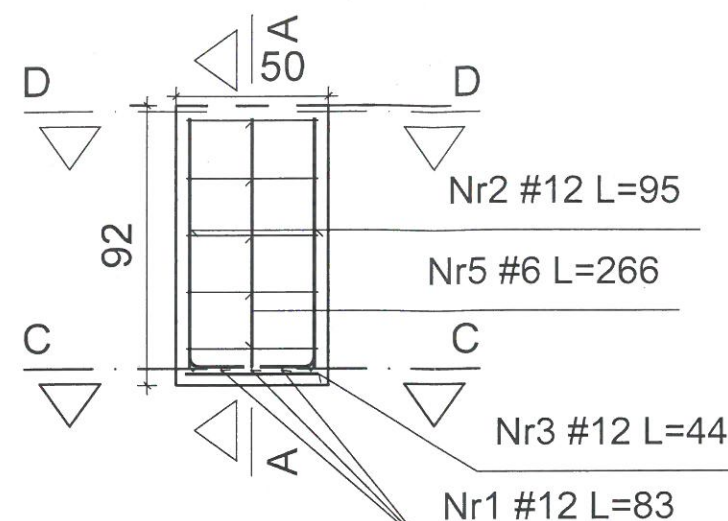
1. Zastosować beton C20/25,
2. Pręty konstrukcyjne wykonać z pręta: $\varnothing$:12mm, stal RB500,
3. Strzemiona wykonać z pręta: $\varnothing$:6mm, stal RB500,
4. Nominalna otulina: C_{nom} =2cm
5. Wykonać 4 kompletne fundamenty F1
6. Podane wymiary elementów zostały podane w "cm"

 BIURO USŁUG BUDOWLANYCH mgr inż. Zbigniew Rybak		Inwestor Powiat Inowrocławski 88-100 Inowrocław, ul. Mątewska 17	
Obiekt Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW Inowrocław, ul. Narutowicza 53 dz. ew.nr 3/5	SKALA 1:40	NR RYSUNKU K-1	
Treść rysunku Rzut poziomy: usytuowanie fundamentów F1	BRANŻA	PROJEKTANT	PODPIS
	KONSTRUKCJA	mgr inż. Zbigniew Rybak Upr. nr WBPP-NB-7210/154/83 Upr.nr KUP/0147/PBKb/19 mgr inż. Piotr Czarniak Upr.nr KUP/0089/PBKb/17	
Data 16-12-2025r.			39

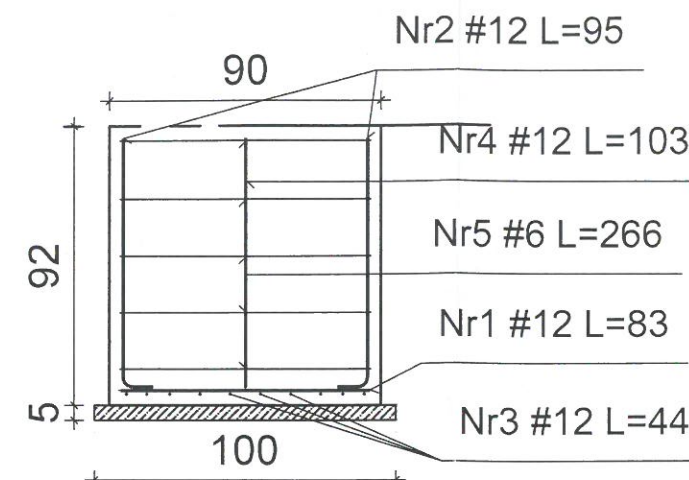
Widok z przodu



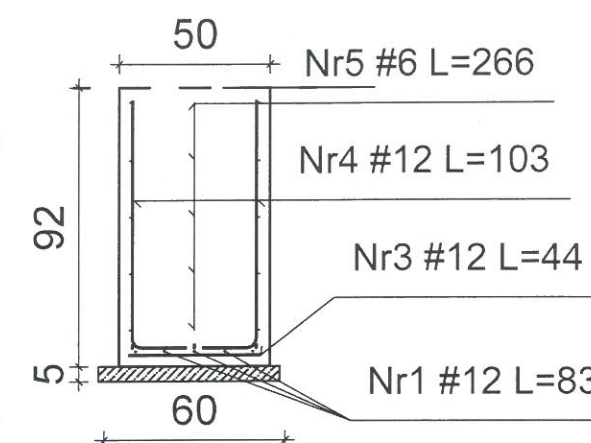
Widok z lewej



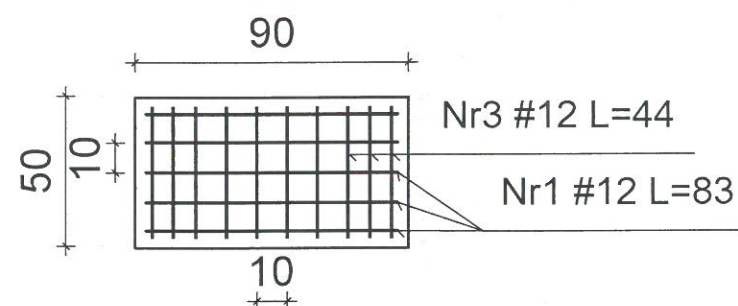
Przekrój A-A



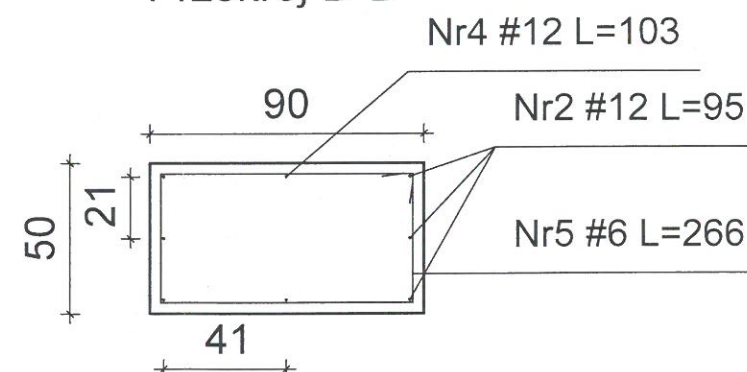
Przekrój B-B



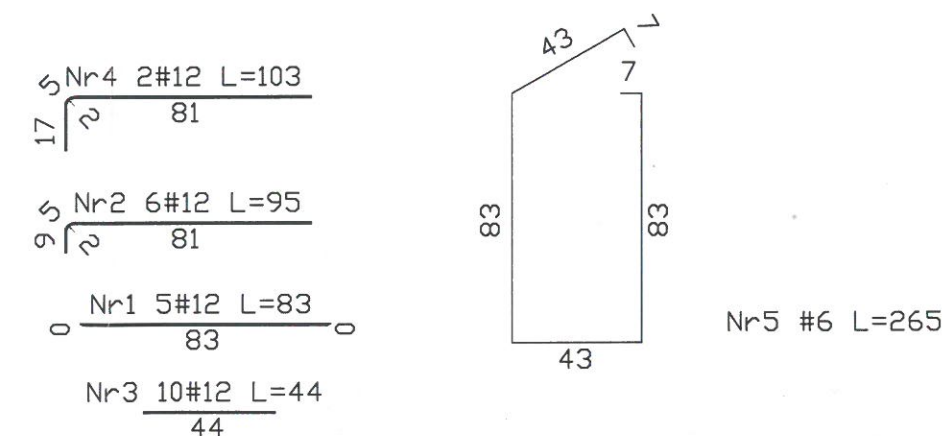
Przekrój C-C



Przekrój D-D



Wkładki zbrojeniowe



Wykaz stali - Fundament prostokątny

Nr	Ilość [szt.]	Średnica [mm]	Długość poj. [cm]	Długość całkowita [m]	
				500.0 MPa	
				#6.0	#12.0
1	5	12.0	83	---	4.15
2	6	12.0	95	---	5.70
3	10	12.0	44	---	4.40
4	2	12.0	103	---	2.06
5	5	6.0	266	13.30	---
Długość całkowita [m]				13.3	16.3
Masa jednostkowa [kg/m]				0.222	0.888
Masa [kg]				3.0	14.5
Masa całkowita [kg]				17.4	

Beton konstrukcyjny C20/25

Uwaga:
Beton C20/25,
Pręty konstrukcyjne co 15cm, ϕ :12mm, stal RB500,
Nominalna otulina: C_{nom} =2cm
Ilość do wykonania fundamentów: 4



BIURO USŁUG BUDOWLANYCH mgr inż. Zbigniew Rybak

Inwestor Powiat Inowrocławski
88-100 Inowrocław, ul. Mątewska 17

Obiekt Konstrukcja wsporcza
instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW
Inowrocław, ul. Narutowicza 53
dz. ew.nr 3/5

SKALA 1:25

NR RYSUNKU K-11

Treść rysunku

Fundament konstrukcji
wsporczej

BRANZA

KONSTRUKCJA

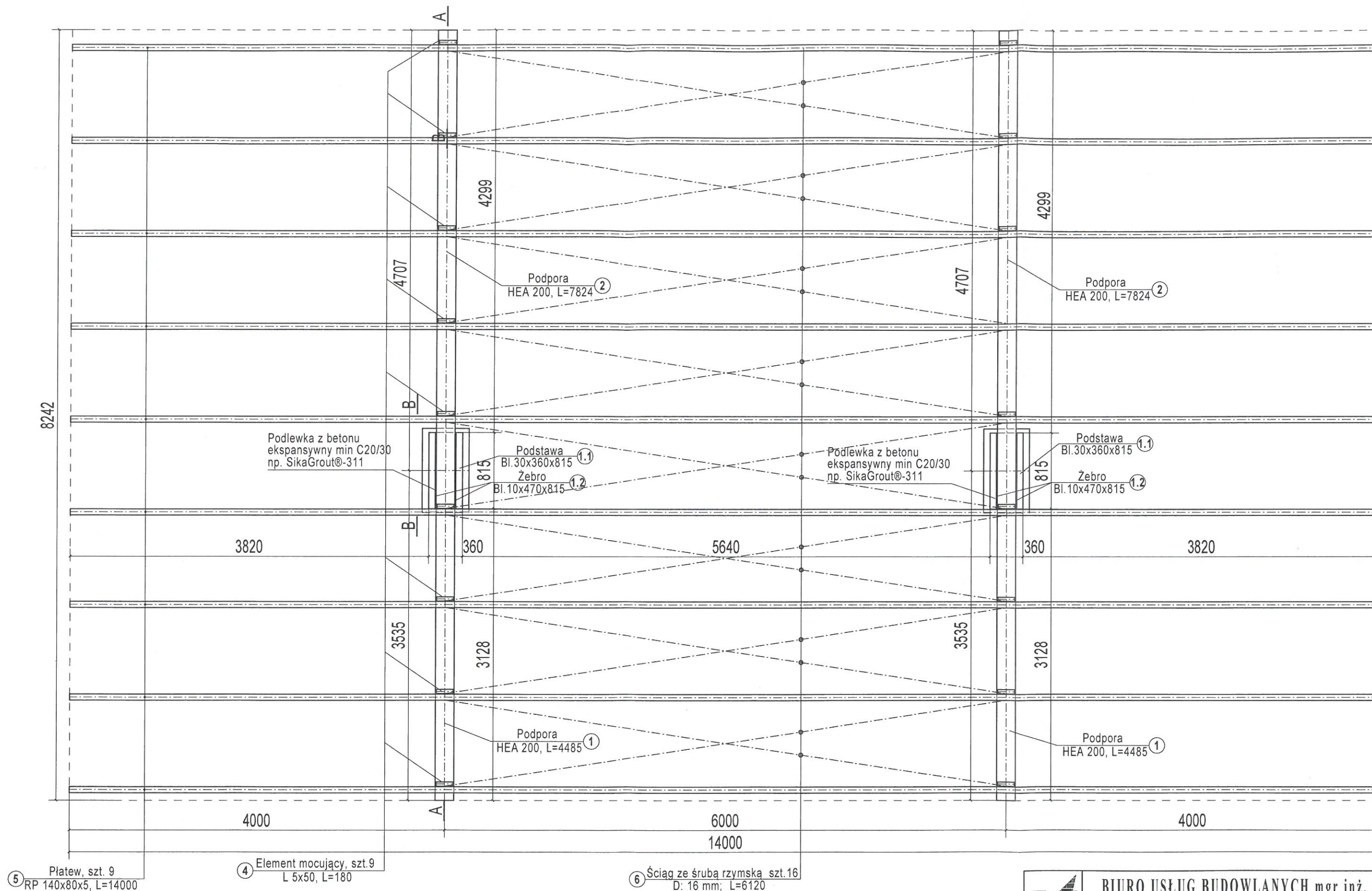
PROJEKTANT

mgr inż. Zbigniew Rybak
Upr. nr KUP/0147/PBKb/19mgr inż. Piotr Czarniak
Upr. nr KUP/0089/PBKb/17

PODPIS

Data 16-12-2025r.

40



5 Płatew, szt. 9
RP 140x80x5, L=14000

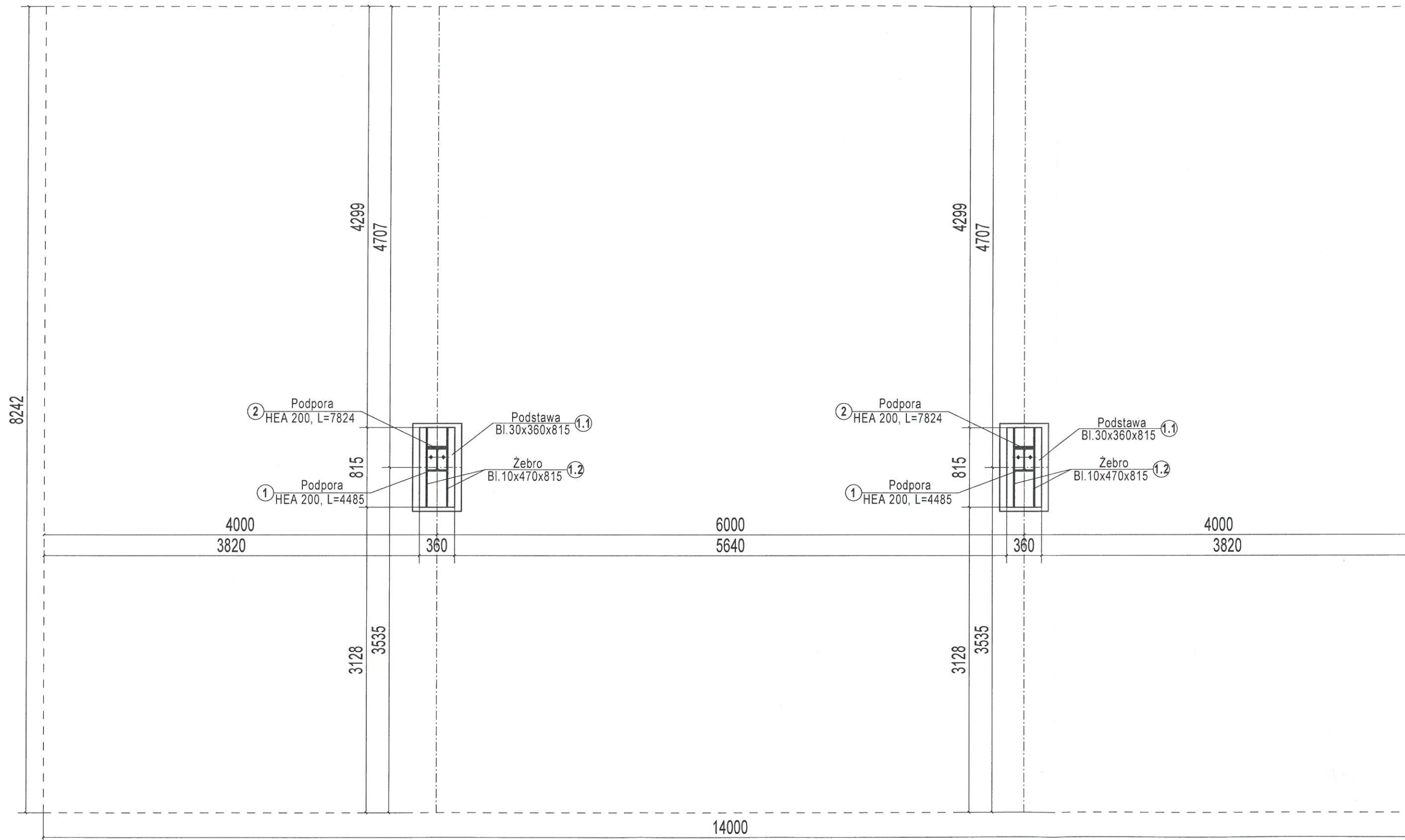
4 Element mocujący, szt.9
L 5x50, L=180

6 Ściąg ze śrubą rzymską szt.16
D: 16 mm; L=6120

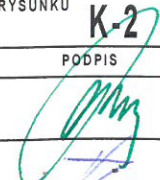
Uwaga:

1. Elementy konstrukcyjne wykonać ze stali S235JR
2. Spoiny nie oznaczone przyjąć $a \leq 0,7g$
gdzie g - grubość cieńszego z łączonych elementów
3. Podane wymiary elementów zostały podane w "mm"
4. Wykonać 4 kompletne konstrukcje wsporcze

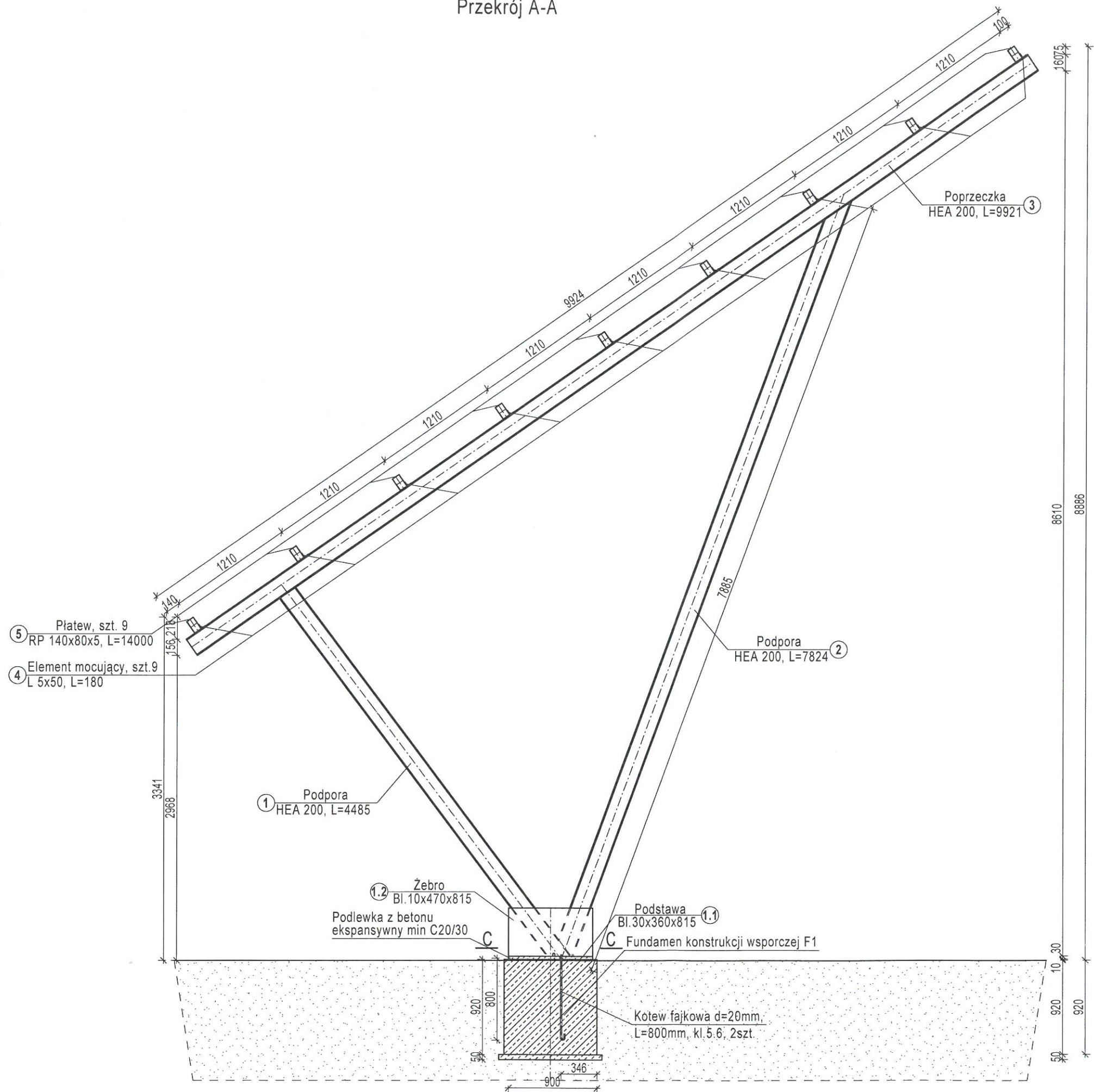
BIURO USŁUG BUDOWLANYCH mgr inż. Zbigniew Rybak Inwestor Powiat Inowrocławski 88-100 Inowrocław, ul. Mątewska 17			
Obiekt Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW Inowrocław, ul. Narutowicza 53 dz. ew.nr 3/5	SKALA 1:40	NR RYSUNKU K-3	
Treść rysunku Rzut poziomy konstrukcji wsporczej	BRANŻA KONSTRUKCJA	PROJEKTANT mgr inż. Zbigniew Rybak Upr. nr WBPP-NB-7210/154/83 Upr.nr KUP/0147/PBKb/19 mgr inż. Piotr Czarniak Upr.nr KUP/0089/PBKb/17	PODPIS
Data 16-12-2025r.			42



Uwaga:
 1. Elementy konstrukcyjne wykonać ze stali S235JR
 2. Spoiny nie oznaczone przyjąć $a \leq 0,7g$
 gdzie g - grubość cieńszego z łączonych elementów
 3. Podane wymiary elementów zostały podane w "mm"
 4. Wykonać 4 kompletne konstrukcje wsporcze

 BIURO USŁUG BUDOWLANYCH mgr inż. Zbigniew Rybak			
Inwestor: Powiat Inowrocławski 88-100 Inowrocław, ul. Mątewska 17			
Obiekt: Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW Inowrocław, ul. Narutowicza 53 dz. ew. nr 3/5	SKALA: 1:40	NR RYSUNKU: K-2	
Treść rysunku: Rzut poziomy: usytuowanie podpór konstrukcji wsporczej	BRANŻA: KONSTRUKCJA	PROJEKTANT: mgr inż. Zbigniew Rybak Upr. nr WBPP-NB-7210/164/83 Upr. nr KUP/0147/PBKb/19 mgr inż. Piotr Czarniak Upr. nr KUP/0089/PBKb/17	PODPIS: 
Data: 16-12-2025r.			41

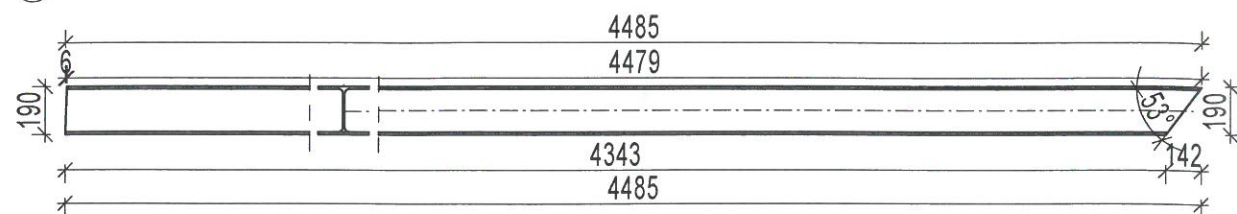
Przekrój A-A



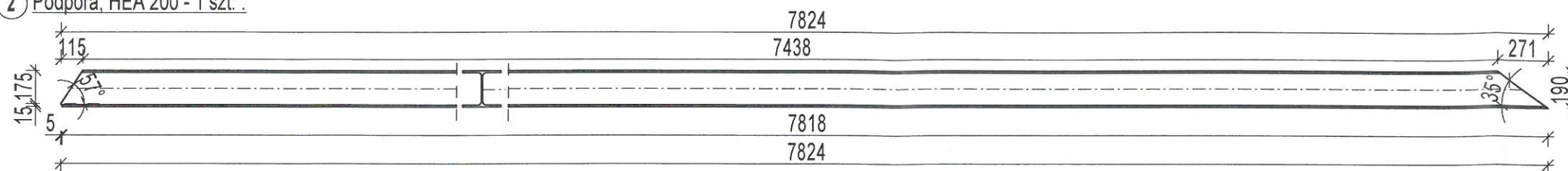
Uwaga:
1. Elementy konstrukcyjne wykonać ze stali S235JR
2. Spoiny nie oznaczone przyjąć $a \leq 0,7g$
gdzie g - grubość cieńszego z łączonych elementów
3. Podane wymiary elementów zostały podane w "mm"
4. Wykonać 4 kompletne konstrukcje wsporcze

BIURO USŁUG BUDOWLANYCH mgr inż. Zbigniew Rybak			
Inwestor: Powiat Inowrocławski 88-100 Inowrocław, ul. Mątewska 17			
Obiekt: Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW Inowrocław, ul. Narutowicza 53 dz. ew.nr 3/5	SKALA: 1:40	NR RYSUNKU: K-4	
Treść rysunku: Przekrój A-A	BRANŻA: KONSTRUKCJA	PROJEKTANT: mgr inż. Zbigniew Rybak Upr. nr WBPP-NB-7210/154/83 Upr. nr KUP/0147/PBKb/19 mgr inż. Piotr Czarniak Upr. nr KUP/0089/PBKb/17	PODPIS:
Data: 16-12-2025r.			43

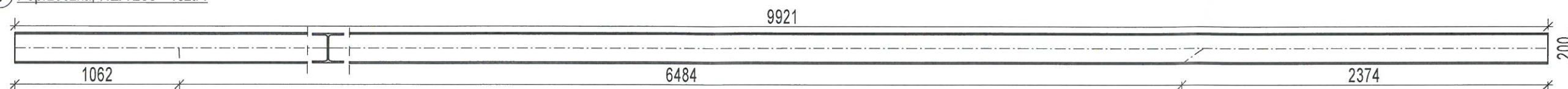
① Podpora, HEA 200 - 1 szt. :



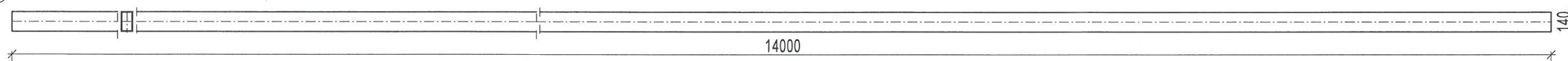
② Podpora, HEA 200 - 1 szt. :



③ Poprzeczka, HEA 200 - 1 szt. :



⑤ Płatew, RP 140x80x5 - 9 szt. :

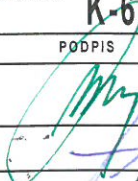


⑥ Ściąg ze śrubą rzymską, D: 16 mm - 16 szt. :

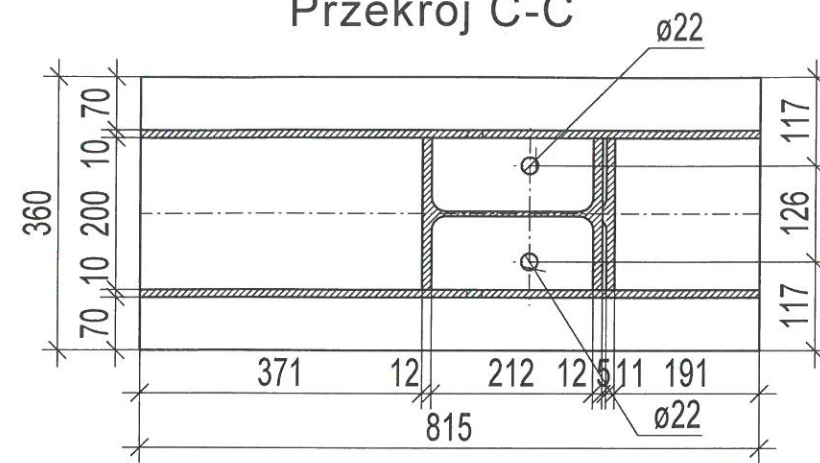


Uwaga:

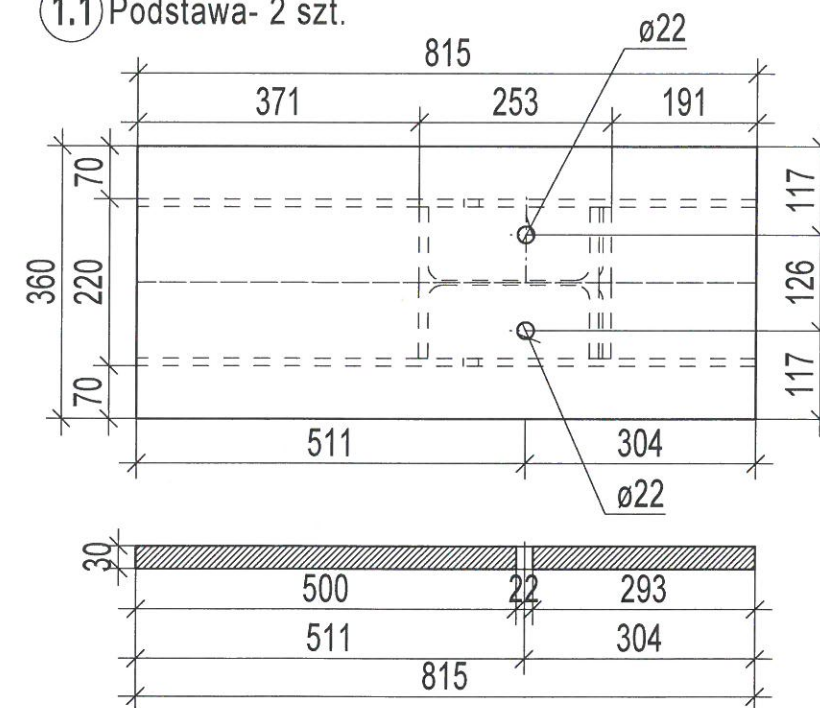
1. Elementy konstrukcyjne wykonać ze stali S235JR
2. Spoiny nie oznaczone przyjąć $a \leq 0,7g$ gdzie g - grubość cieńszego z łączonych elementów
3. Podane wymiary elementów zostały podane w "mm"
4. Wykonać 4 kompletne konstrukcje wsporcze

				BIURO USŁUG BUDOWLANYCH mgr inż. Zbigniew Rybak			
Inwestor				Powiat Inowrocławski 88-100 Inowrocław, ul. Mątewska 17			
Obiekt Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW Inowrocław, ul. Narutowicza 53 dz. ew.nr 3/5				SKALA		NR RYSUNKU	
				1:40		K-6	
				BRANŻA		PROJEKTANT	
Treść rysunku Elementy prętowe konstrukcji wsporczej				KONSTRUKCJA		mgr inż. Zbigniew Rybak Upr. nr WBPP-NB-7210/154/83 Upr.nr KUP/0147/PBKb/19	
						mgr inż. Piotr Czarniak Upr.nr KUP/0089/PBKb/17	
Data				16-12-2025r.			
						44	

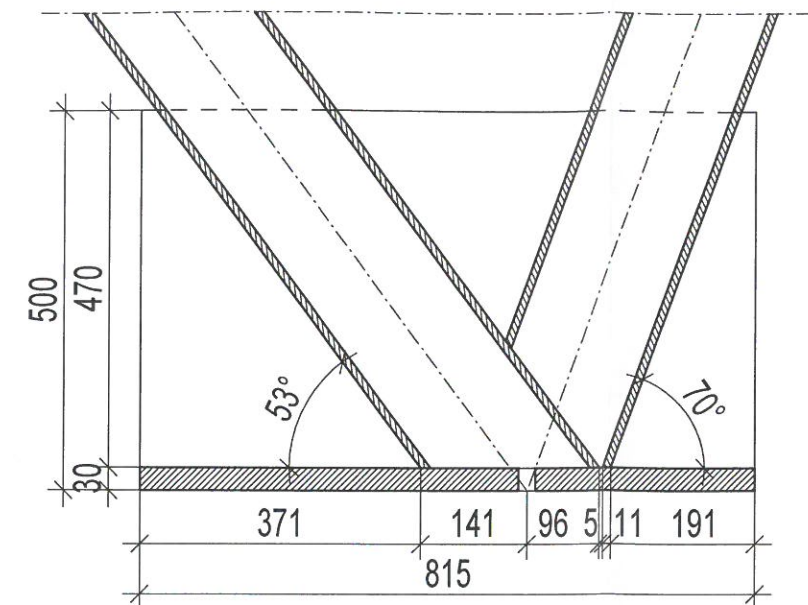
Przekrój C-C



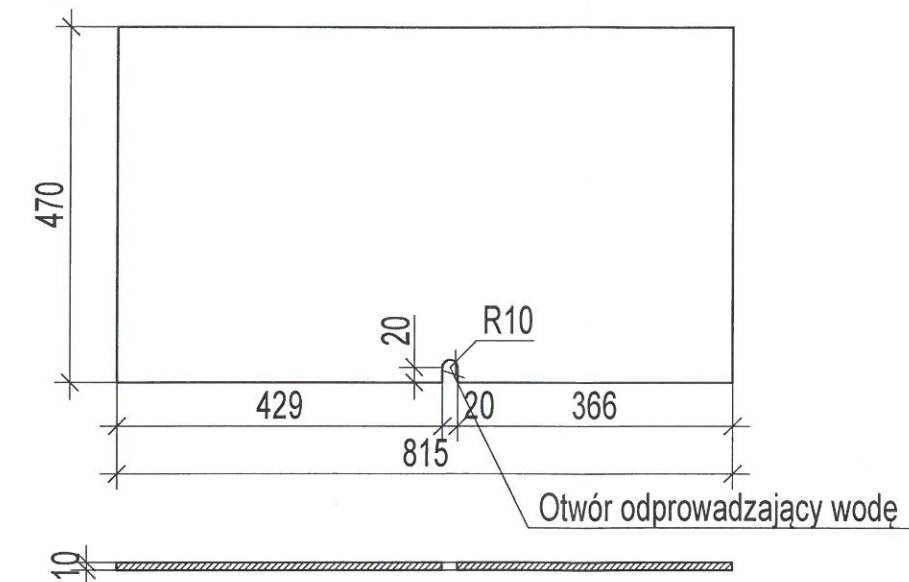
1.1 Podstawa- 2 szt.

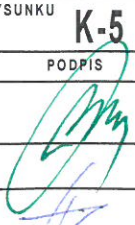


Przekrój B-B



1.2 Żebro- 2 szt.

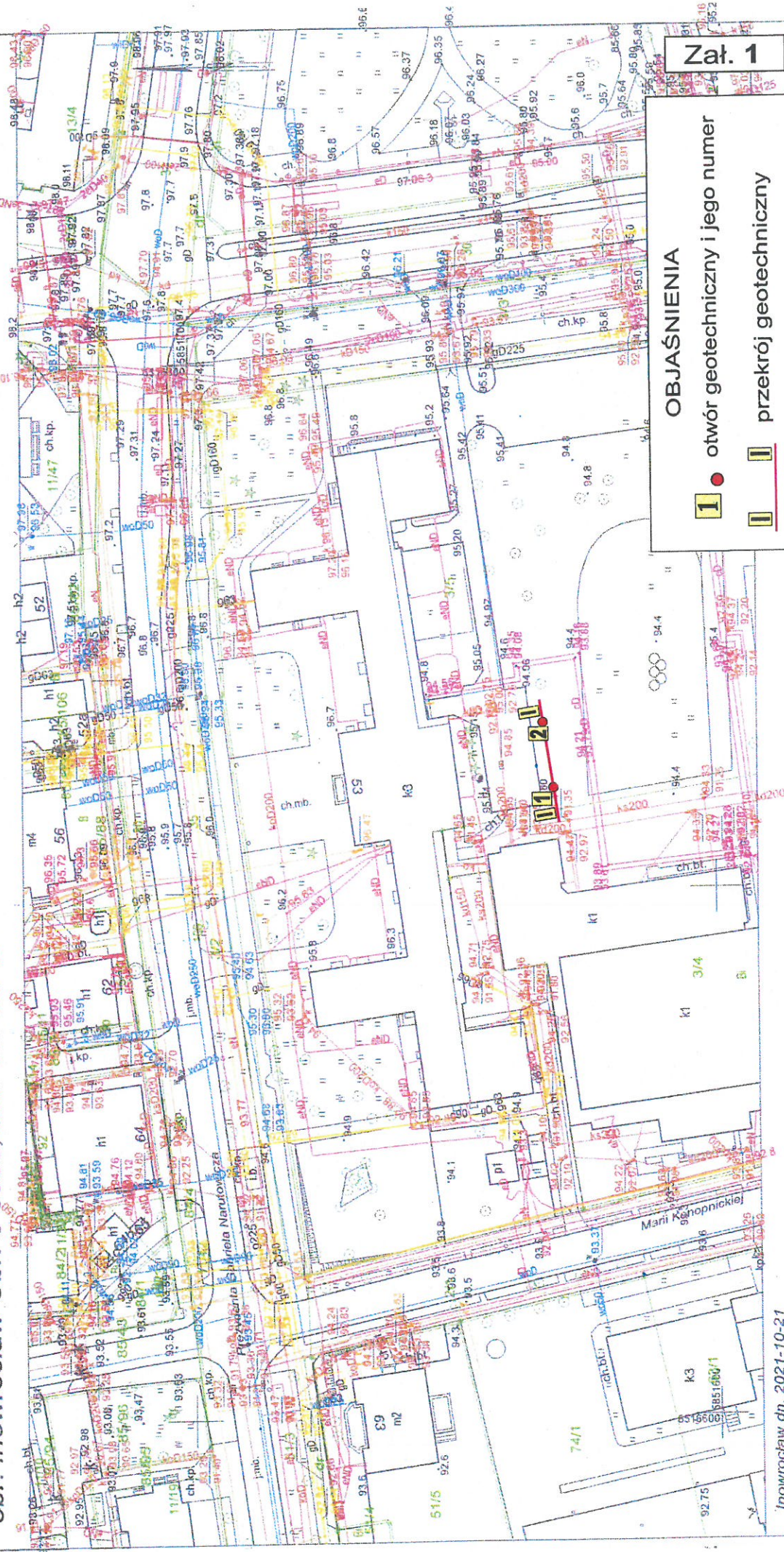


BIURO USŁUG BUDOWLANYCH mgr inż. Zbigniew Rybak				
 Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW Inowrocław, ul. Narutowicza 53 dz. ew. nr 3/5	Inwestor Powiat Inowrocławski 88-100 Inowrocław, ul. Mątewska 17			
	SKALA 1:10		NR RYSUNKU K-5	
	BRANŻA	PROJEKTANT	PODPIS	
Treść rysunku Szczegół podstawy oraz żebra usztywniającego Przekrój B-B, C-C	KONSTRUKCJA	mgr inż. Zbigniew Rybak Upr. nr WBPP-NB-7210/154/83 Upr.nr KUP/0147/PBKb/19		
		mgr inż. Piotr Czarniak Upr.nr KUP/0089/PBKb/17		
Data 16-12-2025r.			45	

Mapa dokumentacyjna
Skala 1:1000

SKALA 1:1000

obr. Inowrocław Obr. 3 0003, ark. 11: dz. 3/5



Załącznik 1

OBJAŚNIENIA

1 • otwór geotechniczny i jego numer

II I przekrój geotechniczny

Inowrocław dn. 2021-10-21
Sporządził(a) wydruk: Renata Kaczmarek

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI WSPORCZEJ INSTALACJI FOTOWOLTANICZNEJ O MOCY 50 kW

Element		KONSTRUKCJA WSPORCZA							12.2025	
Nr rys.	Pozycja	Oznaczenie	Treść	Przedmiot	Długość	Ciężar			Material	Uwagi
			Liczba			Jedn.	Szt.	Całk.		
			[szt.]		[mm]	[kg/m]	[kg]	[kg]		
Element: od 1 do 4	1	Podpora	1	HEA 200	4 485	42,30	189,72	189,72	S235JR	
	1.1	Podstawa - blacha	1	Bl.30x360x815	815	69,09	56,31	56,31	S235JR	
	1.2	Zebro - blacha	2	Bl.10x470x815	815	30,07	24,51	49,01	S235JR	
	2	Podpora	1	HEA 200	7 824	42,30	330,96	330,96	S235JR	
	3	Poprzeczka	1	HEA 200	9 921	42,30	419,66	419,66	S235JR	
Ciężar 1 element [kg]								1 045,65		
4								4 182,61		
Nadatek na spoiny [kg]							1,80%	75,29		
Nadatek na elementy dodatkowe [kg]							2,00%	83,65		
Ogółem [kg]								4 341,54		

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI WSPORCZEJ INSTALACJI FOTOWOLTANICZNEJ O MOCY 50 kW

Element			KONSTRUKCJA WSPORCZA								
Nr rys.			Treść						12.2025		
Element	Pozycja	Oznaczenie	Liczba	Przedmiot	Długość	Ciężar			Materiał	Uwagi	
						Jedn.	Szt.	Całk.			
Element: 5,6			[szt.]		[mm]	[kg/m]	[kg]	[kg]			
	4	Element mocujący	18	L 5x50	180	3,70	0,67	11,99	S235JR		
	5	Platow	9	RP 140x80x5	14 000	16,00	224,00	2 016,00	S235JR		
	6	Ściąg z śrubą rzymską	16	Pręt D:16	6 120	2,00	12,24	195,84	S235JR		
Ciężar 1 element [kg]								2 223,83			
			2						4 447,66		
Naddatek na spoiny [kg]							1,80%	80,06			
Naddatek na elementy dodatkowe [kg]							2,00%	88,95			
Ogółem [kg]								4 616,67			

OBJAŚNIENIE ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA METRYKACH WIERCEŃ, LEGENDZIE ORAZ NA PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów wg dawnej normy
PN-86/B-02480

- 15** otwór geologiczny i jego numer
7A otwór geologiczny archiwalny i jego numer
M przekrój geologiczny i jego numer

Symbole graficzne i literowe
otwór wiertniczy A wyrobisko archiwalne
sondowanie SL rodzaj sondowania

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany nN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny Dy dy
Nmp namul piaszczysty T torf
Nmg namul gliniasty WK węgiel kamienny
Gy gytia WB węgiel brunatny

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW wietrzelnina
KWg wietrzelnina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO, K otoczek, kamienie
Ż żwir
Zg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
Ps piasek średni
Pd piasek drobny
Pπ piasek pylasty
Pg piasek gliniasty
Pp pył piaszczysty
Pi pył
Gp glina piaszczysta
G glina
Gπ glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
Ip il piaszczysty
I il
Iπ il pylasty

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda SM skała miękka

OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_p = 0,55$ stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,20$ stopień plastyczności

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

+ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące:
składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych,
petrografii skal
gc gruz ceglany
gb gruz betonowy
ok odpady komunalne
Zl żużel
k korzenie

OPRÓBOWANIE

próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
próbka o naturalnej strukturze (NNS)
próbka o naturalnej wilgotności (NW)
próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

2,40
4,20 3,15
wyinterpolowany max poziom wody gruntowej
piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony
w czasie wiercenia i głębokość w m
nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość w m
grunt nawodniony
grunt mokry
sączenia wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

x penetrator tloczkowy (PP)
ścinka obrotowa (VT)
sonda cylindryczna (SPT)
sonda ścinająca obrotowa (VT)
badania presjometrem (P)
rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:
ZW udarowo-obrotowa
SL lekka wbijana
SW weiskana
SC ciężka wbijana
ST wkręcana
9,80 głębokość wiercenia

INNE OZNACZENIA

projektowany poziom posadowienia
rzut projektowanego obiektu na przekrój z
numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
granice warstwy geotechnicznej
numer grupy oraz symbol wydzielonej warstwy
geotechnicznej

Ila

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA METRYKACH WIERCEŃ, LEGENDZIE ORAZ NA PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-EN ISO 14688-1/2

GRUNTY MINERALNE RODZIME: RESIDUAL MINERAL SOILS:

LBo - duże głazy - Large boulder (>630 mm)
Bo - głazy - Boulder (>200-630 mm)
Co - kamienie - Cobble (>63-200 mm)
Gr - żwir - Gravel (>20-63 mm)
CGr - żwir gruby - Coarse gravel (20-63 mm)
MGr - żwir średni - Medium gravel (>6,3-20 mm)
FGr - żwir drobny - Fine gravel (>2,0-6,3 mm)

Sa - piasek - Sand (>0,063-2,0 mm)
CSa - piasek gruby - Coarse sand (>0,63-2,0 mm)
MSa - piasek średni - Medium sand (>0,2-0,63 mm)
FSa - piasek drobny - Fine sand (>0,063-2,0 mm)

Si - pył - Silt (>0,002-0,063 mm)
CSi - pył gruby - Coarse silt (>0,02-0,063 mm)
MSi - pył średni - Medium silt (>0,0063-0,02 mm)
FSi - pył drobny - Fine silt (>0,002-0,0063 mm)
Cl - il - Clay (<0,002 mm)

Pπ - siSa
G - saclSi Gπ - clSi
Gz - saCl Gπz - siCl
Gp - sasiCl Pπ - saSi
Gpz - saCl Pπ - siSa
Pg - clsiSa

GRUNTY NASYPOWE: EMBANKMENT SOILS:

nN - nasyp niebudowlany - Nonbuilding embankment
nB - nasyp budowlany - Building embankment
gc - gruz ceglany - Brick rubble
gb - gruz betonowy - Concrete rubble
Zl - żużel - Slag
ok.. - odpady komunalne - Municipal waste

GRUNTY ORGANICZNE: ORGANIC SOILS:

H - grunt próchniczny - Humous
Nm - namul - Organic mud
T - torf - Peat
Gy - gytia - Gytia
Kr - kreda jeziorna - Lake marl
Wk - węgiel kamienny - Hard coal
Wb - węgiel brunatny - Brown coal

GRUNTY SKALISTE: ROCK SOILS:

ST - skała twarda - Hard rock
SM - skała miękka - Soft rock

STAN GRUNTU: CONSISTENCY:

GRUNTY NIESPOISTE Non-cohesive soils

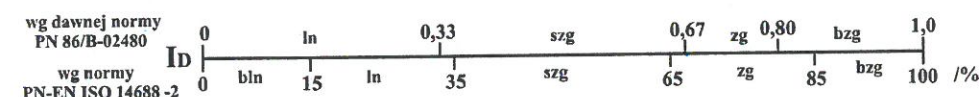
Stopień zagęszczenia I_D - density index

wg normy PN-EN ISO 14688 -2

0,0 - 15,0 % bardzo luźne - bln - very loose
15,0 - 35,0 % luźne - ln - loose
35,0 - 65,0 % średniozagęszczony - szg - moderate dense
65,0 - 85,0 % zagęszczony - zg - dense
85,0 - 100 % bardzo zagęszczony - bzg - very dense

wg dawnej normy PN 86/B-02480

< 0,33 luźny
0,33 - 0,67 średniozagęszczony
0,67 - 0,80 zagęszczony
> 0,80 bardzo zagęszczony



GRUNTY SPOISTE Cohesive soils

Wskaźnik konsystencji I_c - consistency index Stopień plastyczności I_L - liquidity index

wg normy PN-EN ISO 14688 -2

wg I_L (pyłów i ilów - silt, clay) wg I_c
pł >0,75 - płynny < 0,25 - liquid
mpl 0,50-0,75 - miękkoplastyczny 0,25-0,50 - soft plastic
pl 0,25-0,50 - plastyczny 0,50-0,75 - plastic
tpl 0,00-0,25 - twardoplastyczny 0,75-1,00 - hard plastic
zw < 0 - zwarty >1,01 - solid
bzw < 0 - bardzo zwarty >1,01 - very solid

wg dawnej normy PN 86/B-02480

> 1,00 płynny
0,51 - 1,00 miękkoplastyczny
0,26 - 0,50 plastyczny
0,00 - 0,25 twardoplastyczny
 $I_L < 0$ półzwały $w_s < w_n < w_p$
 $I_L < 0$ zwarty $w_n < w_s$

