

# PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJI STALOWEJ Z OBUDOWĄ

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**BUDOWA WIATY MAGAZYNOWEJ SUROWCÓW WTÓRNYCH OBIEKT NR 6 W RAMACH PROJEKTU „BUDOWA STACJI PRZEŁADUNKOWEJ I PSZOK W MIEJSCOWOŚCI WĘGORZEWO W CELU POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ODBIORU ODPADÓW**

ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

dz. nr 145/1, 11-600 Węgorzewo, obręb: 0001 Węgorzewo;

Kategoria obiektu budowlanego – XVIII

NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ, NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO, NUMERY DZIAŁEK:

jedn. ewid.: 281903\_4; gmina: Węgorzewo; woj. warmińsko-mazurskie

IMIĘ I NAZWISKO INWESTORA ORAZ JEGO ADRES:

Mazurski Związek Międzygminny - Gospodarka Odpadami  
ul. Poczłowa 2, 11-500 Giżycko

SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO:

Oświadczenie projektantów. Str. 2

Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych. str. 2-6

Kopia zaświadczenia o przynależności do izby samorządu zawodowego. str. 2-6

Opis techniczny konstrukcji stalowej do projektu technicznego:

1. Przedmiot opracowania str. 2
2. Podstawa formalna opracowania. str. 2
3. Postawa merytoryczna opracowania str. 2
4. Zakres opracowania str. 2
5. Założenia konstrukcyjne str. 8
6. Warunki geologiczno – inżynierskie str. 8
7. Ogólna koncepcja konstrukcji str. 10
8. Opis poszczególnych elementów konstrukcji str. 10
9. Materiały konstrukcyjne str. 11
10. Normy wykorzystane w opracowaniu str. 11
11. Zabezpieczenie przed korozją str. 12
12. Warunki wykonania i montażu str. 12
13. Ogólne wytyczne dotyczące montażu str. 12
14. Obliczenia statyczne – wytrzymałościowe str. 13-14
15. Część rysunkowa str. 11-12

mgr inż. Michał Ryk  
Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewid. WAM/0008/POOK/15

AUTORZY OPRACOWANIA:

KONSTRUKCJA  
SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Michał Ryk  
inż. Radosław Puszeko

Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewid.: WAM/0076/POOK/06

inż. Radosław Puszeko

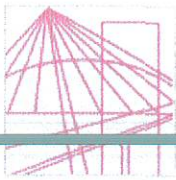
maj 2023r.

## OŚWIADCZENIE

do projektu technicznego : „BUDOWA WIATY MAGAZYNOWEJ SUROWCÓW WTÓRNYCH OBIEKT NR 6 W RAMACH PROJEKTU „ BUDOWA STACJI PRZEŁADUNKOWEJ I PSZOK W MIEJSCOWOŚCI WĘGORZEWO W CELU POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ODBIORU ODPADÓW na działce nr 145/1 obręb 0001 Węgorzewo

Zgodnie z art. 34 ust.3d Ustawy Prawo budowlane oświadczam, że projekt techniczny został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. *Michał Ryk*  
Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewid. WAM/008/P00K/15



**WARMIŃSKO-MAZURSKA  
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**

10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1



WAM/OKK/U/ 30/15

Olsztyn, 23 czerwca 2015 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 2014 r. poz. 1946), art. 12 ust. 2 i ust. 3, **art. 12 ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze 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) i art.104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2013 r., poz. 267 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan MICHAŁ RYK**

magister inżynier budownictwa  
ur. dnia 24 grudnia 1981r. w Mrągowie

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewid. WAM/ 0008/POOK/15**

**DO PROJEKTOWANIA  
BEZ OGRANICZEŃ  
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ**

## **UZASADNIENIE**

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

### **Pouczenie :**

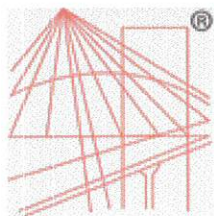
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



**Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

1. mgr inż. Andrzej Stasiorowski
2. dr inż. Zenon Drabowicz
3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz





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:

**WAM-3TP-H73-AWJ \***

Pan Michał Ryk o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0025/08  
adres zamieszkania os. Brzozowe 7/50, 11-700 Mrągowo  
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-11 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



**WARMIŃSKO-MAZURSKA**  
**OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**  
**OKRĘGOWA KOMISJA Kwalifikacyjna**  
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/95/06

Olsztyn, dnia 14 grudnia 2006 r.

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy-Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw /Dz. U. z 2005 r. Nr 163 poz. 1364/, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, § 3 ust.1, § 12 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

**nadaje**

**Panu Radosławowi Andrzejowi Puszko**

inżynierowi budownictwa

ur. dnia 18 sierpnia 1977 r. w Giżycku

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

Nr ewid. WAM/0076/POOK/06

**DO PROJEKTOWANIA**  
**BEZ OGRANICZEN**  
**W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ**

**UZASADNIENIE**

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

**Pouczenie :**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podpisuję do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na liście członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



**Skład orzekający OKK:**

1. mgr inż. Andrzej Stasiowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

**Pan Radosław Andrzej Puszko upoważniony jest :**

I. Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 3 ust. 1 i § 17 ust. 1 pkt 1 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/, uprawnienia niniejsze uprawniają do :

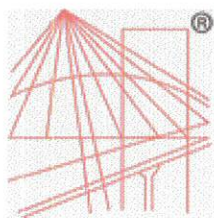
- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 3 ust. 1),
- 2) projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu (§ 17 ust. 1 pkt 1).

**Otrzymuje:**

1. Pan Radosław Andrzej Puszko  
11-730 Mikolajki, Zewłagi 49A
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. w/a

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI Kwalifikacyjnej

mgr inż. Andrzej Stasiowski



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-DLJ-JGR-HLG \*

Pan Radosław Puszek o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0047/07  
adres zamieszkania m. Żelwagi 49 A, 11-730 Mikołajki  
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-03-01 do 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-16 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



# OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI STALOWEJ

## DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

### Budowa wiaty magazynowej surowców wtórnych obiekt nr 6 ( XVIII KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO)

**INWESTOR:** Mazurski Związek Międzygminny - Gospodarka Odpadami  
ul. Poczтова 2, 11-500 Giżycko

#### 1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest konstrukcja stalowa, posadowienie i pokrycie jednospadowej wiaty magazynowej surowców wtórnych obiekt nr 6 w ramach projektu „Budowa stacji przeładunkowej i PSZOK w miejscowości Węgorzewo w celu poprawy efektywności odbioru odpadów”.

#### 2. Podstawa formalna opracowania:

Projekt opracowano na podstawie zlecenia inwestora.

#### 3. Podstawa merytoryczna opracowania:

Podstawę merytoryczną opracowania stanowią

- opinia geotechniczna opracowana przez UNI-GEO ul. Zatorowa 7 19-500 Gołdap
- wytyczne wykonane przez Przedsiębiorstwo Inżynieryjno – Usługowe Inżynieria PRO-EKO Sp. Z o.o. ul. Strażacka 37 43-382 Bielsko – Biała
- program funkcjonalno – użytkowy dla budowy stacji przeładunkowej i PSZOK w miejscowości Węgorzewo przy ulicy 11- go Listopada na działce nr 145/1 – Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych Spytkowo Sp. z o.o.
- normy przedmiotowe, literatura

#### 4. Zakres opracowania:

W zakres opracowania wchodzi

- a. rzut stóp fundamentowych
- b. projekt konstrukcyjny w skład którego wchodzi obliczenia statyczne – wytrzymałościowe, rysunki wykonawcze, rysunki szczegółów montażowych,



## 5. Założenia konstrukcyjne:

- a. Wymiar rzutu poziomego (w osiach) – 5.77 x 16.90 m
- b. Lokalizacja – (300m n.p.m.)
- c. Wysokość użytkowa hali – 6,18 m
- d. Rozstaw głównych układów poprzecznych – 3.90 m i 6.50 m
- e. Obudowa dachu – blacha trapezowa BTD45

## 6. Warunki geologiczno - inżynierskie

**Badania geologiczne wykonała firma UNI-GEO ul. Zatorowa 7 19-500 Gołdap w marcu 2022r.**

Warunki rozpoznane dla potrzeb wykonania planowanej inwestycji oceniono, jako proste. W podłożu gruntowym 0,2 – 0,6 m miejscami przepuszczalne głębiej zalegają grunty nasypów niebudowlanych o nienośnym charakterze. Głębiej zalegają grunty spoiste w stanie twaroplastycznym oraz średnio zagęszczone grunty niespoiste.

**Podłoże gruntowe odebrać przez uprawnionego geotechnika przed betonowaniem.**

Zalecenia do robót ziemnych

1. Prace ziemne prowadzić pod nadzorem uprawnionego geotechnika.
2. Wykonywać wykopy pod ławy fundamentowe w okresie bez opadów przegłębiając je wg wytycznych przekazanych przez obsługę geotechniczną budowy.
3. W przypadku zawilgocenia dna wykopu fundamentowego poprzez wody opadowe należy usunąć warstwę o miąższości ok 20cm z dna wykopu.
4. W przypadku stwierdzenia w wykopie gruntu o parametrach niższych niż wskazały badania , należy wybrać daną warstwę aż do gruntów nośnych i wypełnić gruntem niespoistym zagęszczanym warstwowo do  $I/S=0,97$  lub piaskiem stabilizowanym cementem.



## Stopy fundamentowe i podwalina:

Stopy fundamentowe 120/120 wysokości 50 cm wykonać z betonu klasy C20/25 na podbudowie z betonu klasy C8/10 gr. 10 cm. Zbrojenie stóp prętami  $\varnothing 12$  ze stali klasy A-IIIN (RB500W)- dolna część stopy. Słupy żelbetowe wychodzące ze stopy zazbrojone prętami 8  $\varnothing 12$  ze stali A-IIIN (RB500W) oraz strzemionami  $\varnothing 6$  co 150 mm ze stali klasy A-O(StOS-b) Górną powierzchnię stopy należy zaizolować elastyczną, 1-komponentową mikrozaprawą uszczelniającą SUPERFLEX D1 (wiążącą hydraulicznie). Ubytki między stopą słupa stalowego a trzpieniem stopy betonowej uzupełnić zaprawą CX 15.

Wszystkie elementy żelbetowe wylewać z betonu dostarczonego z licencjonowanej wytwórni.

Podczas układania mieszanki stosować wibratory w ilości i rodzaju dostosowanym do pozycji i kształtu betonowanego elementu.

W miejscach większego zagęszczenia zbrojenia zagęszczenie mieszanki prowadzić w sposób szczególnie dokładny.

### **W okresie pielęgnacji betonu należy :**

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych a szczególnie wiatru, promieni słonecznych i ujemnych temperatur
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni.

Przy temperaturze  $+15^{\circ}$  i wyższej beton należy polewać w ciągu trzech pierwszych dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej trzy razy na dobę. Przy temperaturze poniżej  $+5^{\circ}$  betonu nie należy polewać. Beton można chronić przed zbyt szybkim parowaniem wody zarobowej matami i plandekami. Duże powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody. Można również wykonać prowizoryczną instalację zraszającą beton.

## 7. Ogólna koncepcja konstrukcji:

Elementem nośnym pokrycia dachowego są ramy stalowe z dwuteownika HEA240 S355 w rozstawie co 3.90 m i 6.50 metra, z płatwiami z zetownika ocynkowanego Z175x3.0 S355.

UWAGA: przed montażem pod podstawami słupów umieścić zestawy blach o powierzchni min. 15% powierzchni blach podstawy słupa a następnie po rektyfikacji, ustawieniu słupów i konstrukcji stalowej / wykonać podlewki z zaprawy małokurczliwej np. Ceresit CX15 / wysokość podlewek od 10-50mm – wykonane zgodnie z zaleceniami producenta /.

Ramy stalowe mocowane do stóp fundamentowych za pomocą 2 kotew Hilti HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M20 L=300. / połączenie przegubowe / lub wklejanych równoważnych wytrzymałościowo – siła dociskowa 47.52 KN ścinająca 5,43 KN.

Ściany wiaty otwarte. Dach pokryty blachą trapezową BTD 45 mocowany do płatwi zimnogiętych Z175x3.0.

## 8. Opis poszczególnych elementów konstrukcji:

### a. Płatew dachowa.

Płatew zaprojektowano jako belkę ciągłą z zetownika Z175x3.0. Do każdej płatwi zaprojektowano tężnik z pręta  $\phi 12$ .

### b. Rama stalowa:

Rama stalowa jednospadowa o rozpiętości 6.77 m z dwuteownika HEA240 S355 przyjmuje obciążenia od płatwi. Rama została podzielona na trzy elementy, które będą scalone na miejscu montażu. Spadek dachu 9%. Rozstaw ram co 3.90 m i 6.50 m.

Szczegóły konstrukcyjne na rysunkach.

### c. Stężenia połaciowe:

Stężenie połaciowe poprzeczne zlokalizowane jest w polach siatki słupów głównych.

Wykonane zostało jako skratowanie X z pręta  $\emptyset 16$ . W analizie przyjęto, że pręty przenoszą tylko siły rozciągające.

Stężenie obciążone jest wiatrem ze ścian szczytowych, oraz siłami od wyboczenia pasów ram krat stalowych. Obciążenie na stężenie przekazywane jest w sposób pośredni poprzez płatwie.

Pręty stężenia mocowane są przy pomocy blach węzłowych spawanych do ramy.

d. Tężniki poziome ściany podłużnej:

Zaprojektowano rząd tężników poziomych z kształtownika 80x80x4 w górnej części słupów HEA240 w celu usztywnienia wiaty.

Tężniki mocowane są do słupów przy pomocy blach węzłowych.

Wszystkie szczegóły na rysunkach konstrukcyjnych.

e. Posadzka wiaty:

Zaprojektowano posadzkę betonową na całości wiaty z betonu C25/30 zbrojoną zbrojeniem rozproszonym 50/1 w ilości 30 kg/m<sup>3</sup> zatartą na gładko o grubości 25cm.

Pod posadzką 2x folia przeciwwilgociowa na zakład PE 0,02cm poniżej podbudowa z kruszywa naturalnego zagęszczonego  $I_s > 0,99$  30 cm, grunt rodzimy

## 9. Materiały konstrukcyjne:

a. Stal konstrukcyjna:

– 18G2  $f_d = 355\text{MPa}$

b. Beton – C20/25

## 10. Normy wykorzystane w opracowaniu:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli – zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli – obciążenia stałe
- PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych – obciążenie śniegiem
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych – obciążenie wiatrem
- PN-90/B-03000 Projekty budowlane – Obliczenia statyczne
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie



- PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami, projektowanie i wykonanie
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

### 11. Zabezpieczenie przed korozją:

Elementy stalowe należy zabezpieczyć za pomocą ocynku ogniowego na gorąco.

### 12. Warunki wykonania i montażu:

Konstrukcja stalowa powinna być wykonana zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

### 13. Ogólne wytyczne dotyczące montażu:

Montaż konstrukcji stalowej słupów należy rozpocząć po wykonaniu fundamentów i podłoża pod posadzkę wg właściwych projektów konstrukcyjnych. Przed przystąpieniem do montażu należy zniwelować rzędne górnych powierzchni stóp fundamentowych oraz wyznaczyć osie geometryczne słupów przy pomocy teodolitu nanosząc je trwale na powierzchni stóp fundamentowych.

Pionowość słupów i ich usytuowanie w planie kontrolować należy przy pomocy przyrządów geodezyjnych. Dokręcenie śrub i elementów stężących należy przeprowadzić kluczem do pierwszego oporu. Należy pamiętać, że montaż może być przeprowadzony tylko żurawiem o odpowiednich parametrach zasięgu i udźwigu, oraz że każdy podnoszony element powinien być uchwycony powyżej swego środka ciężkości, a każdy ustawiony element powinien znajdować się w stanie równowagi stałej, a nie chwiejnej. Jeżeli element nie jest samostateczny to należy zastosować odpowiednie podparcia montażowe, zastrzały, odciąg, które mogą zostać usunięte dopiero po zapewnieniu stateczności elementu.

Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewid.: WAM/0076/PPOK/06

Inż. Radosław Puszek

mgr inż. Michał Ryk  
Upoważnienia do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewid. WAM/0008/PPOK/15



Tablica 1. Obciążenia stałe dachu

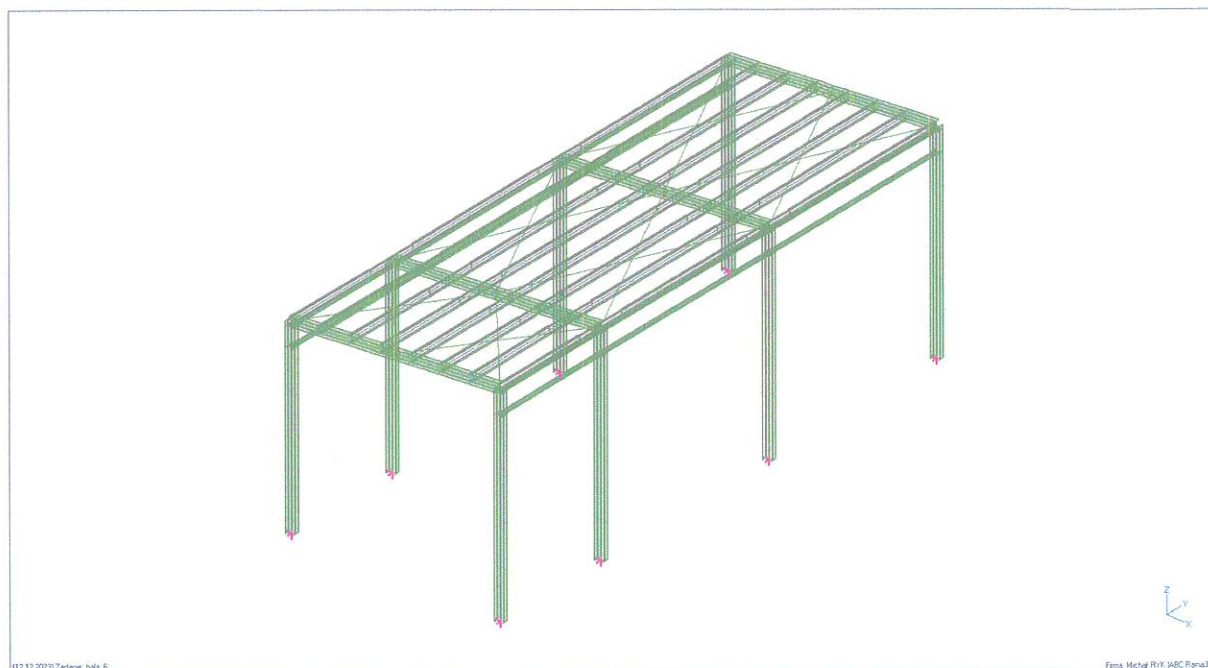
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$K_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Blacha trapezowa TR45	0,06	1,30	--	0,08
$\Sigma$ :		<b>0,06</b>	1,30	--	<b>0,08</b>

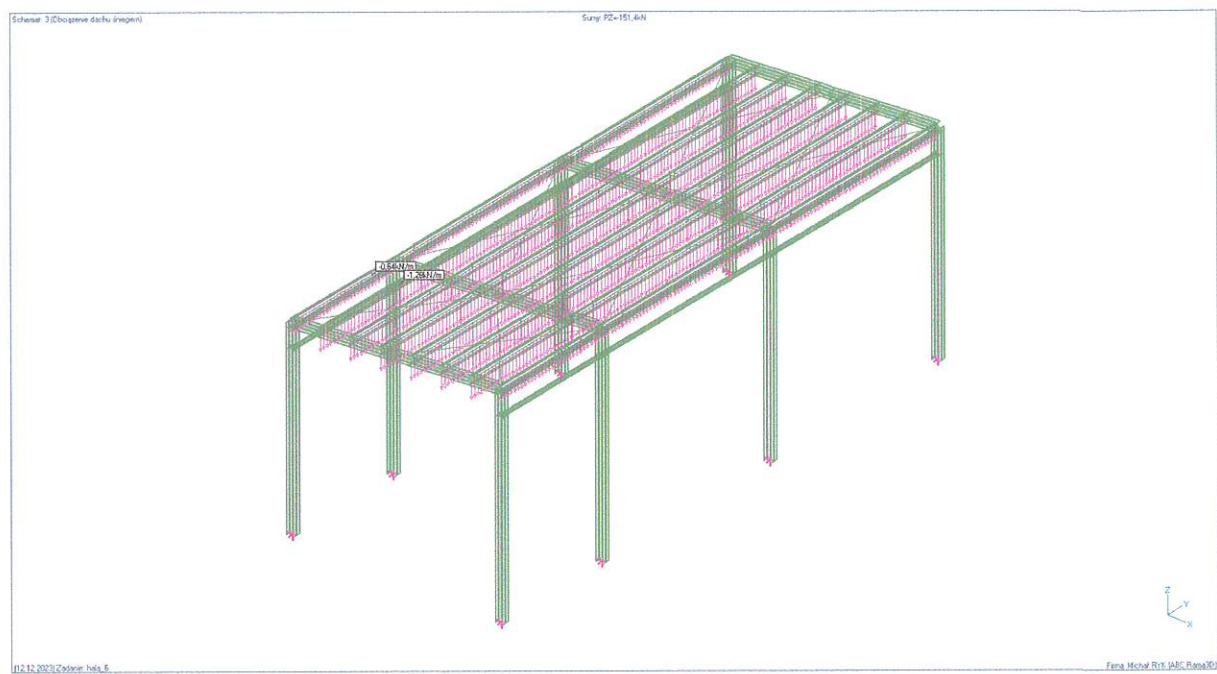
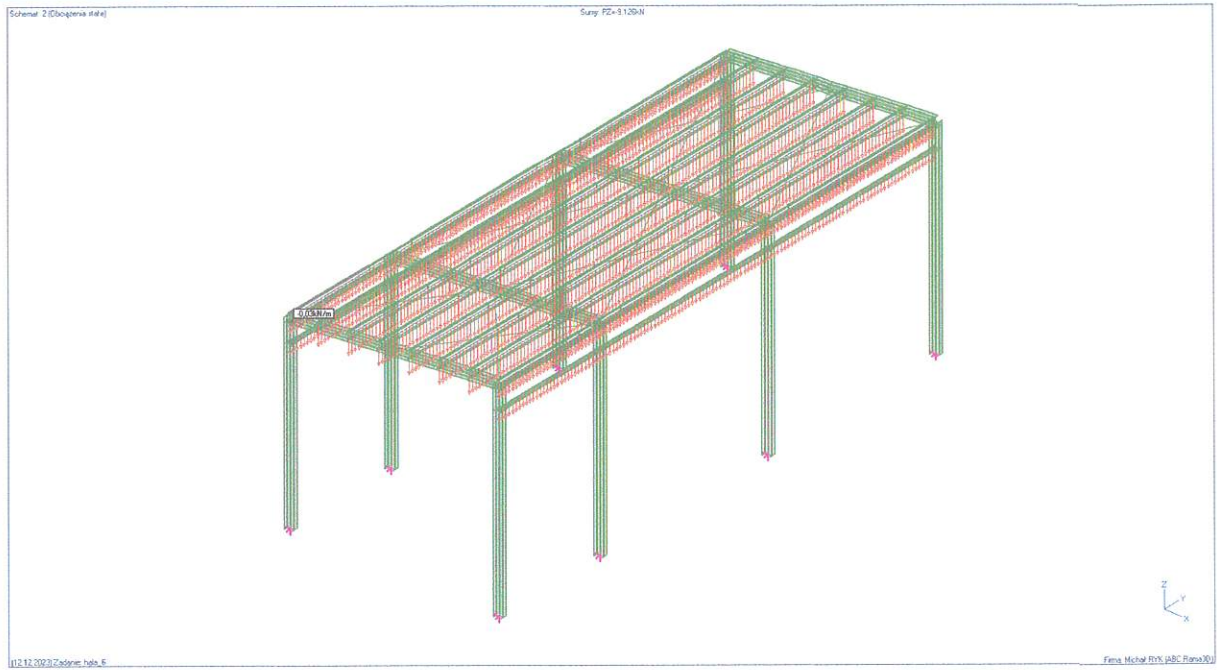
Tablica 2. Obciążenia dachu śniegiem

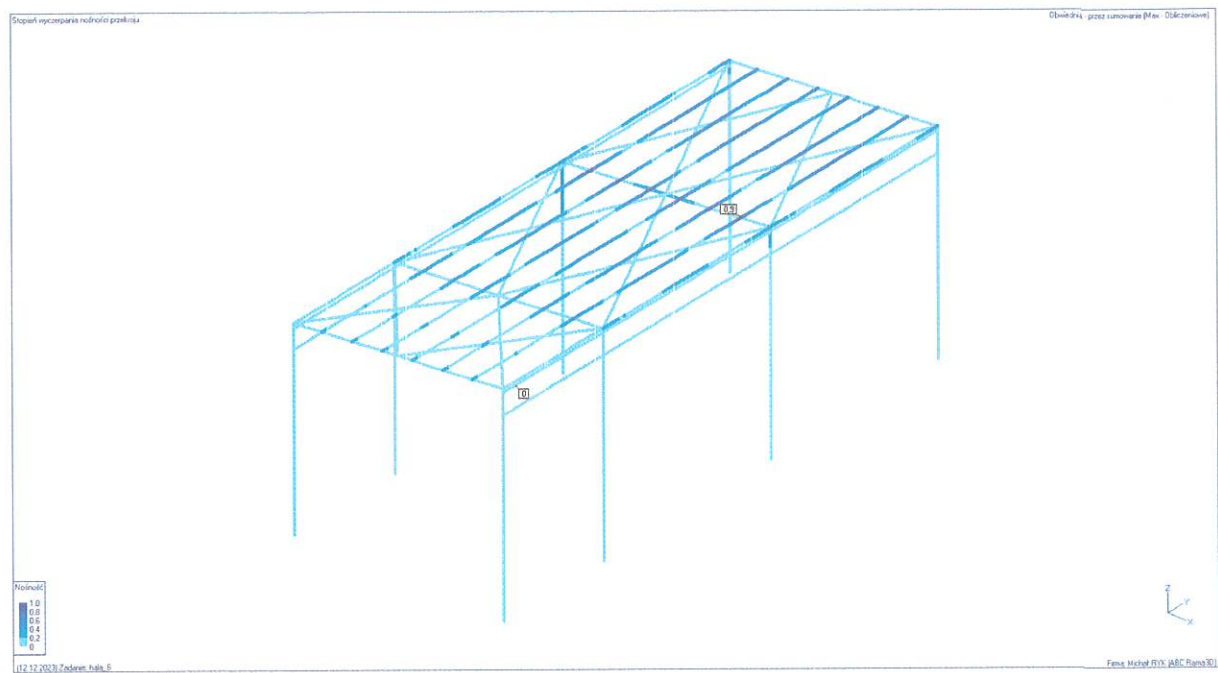
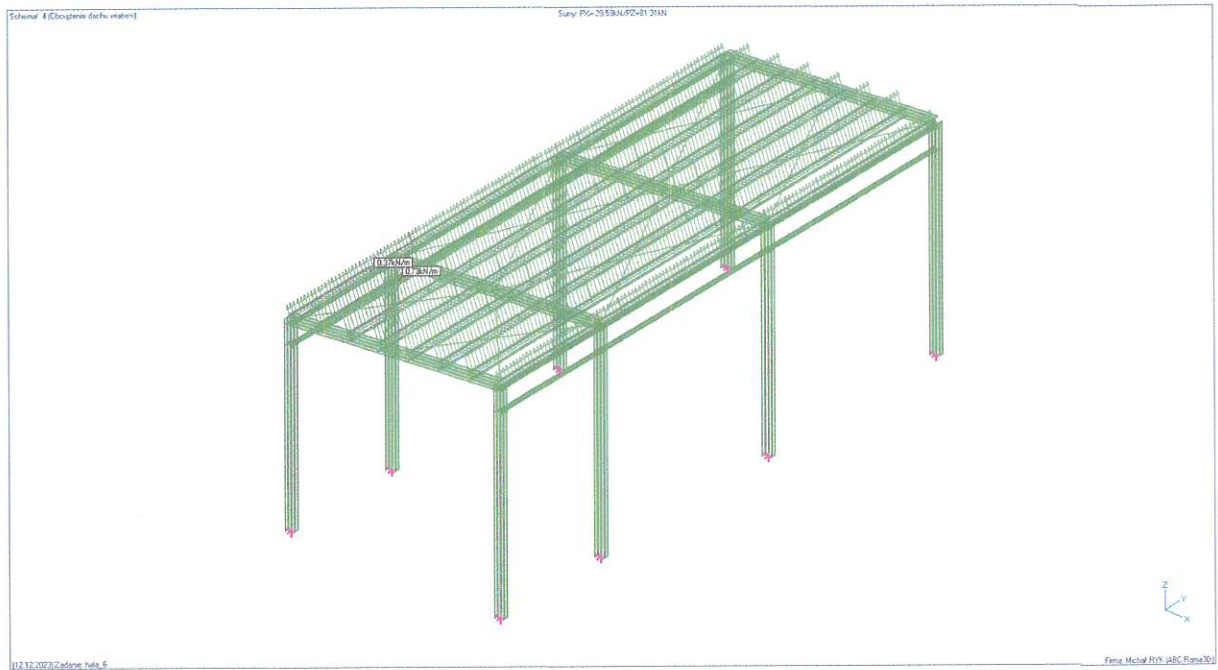
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$K_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednopołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $s_k = 0,700$ kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 5,0 st. -> 0,8) [1,280kN/m <sup>2</sup> ]	1,28	1,50	0,00	1,92
$\Sigma$ :		<b>1,28</b>	1,50	--	<b>1,92</b>

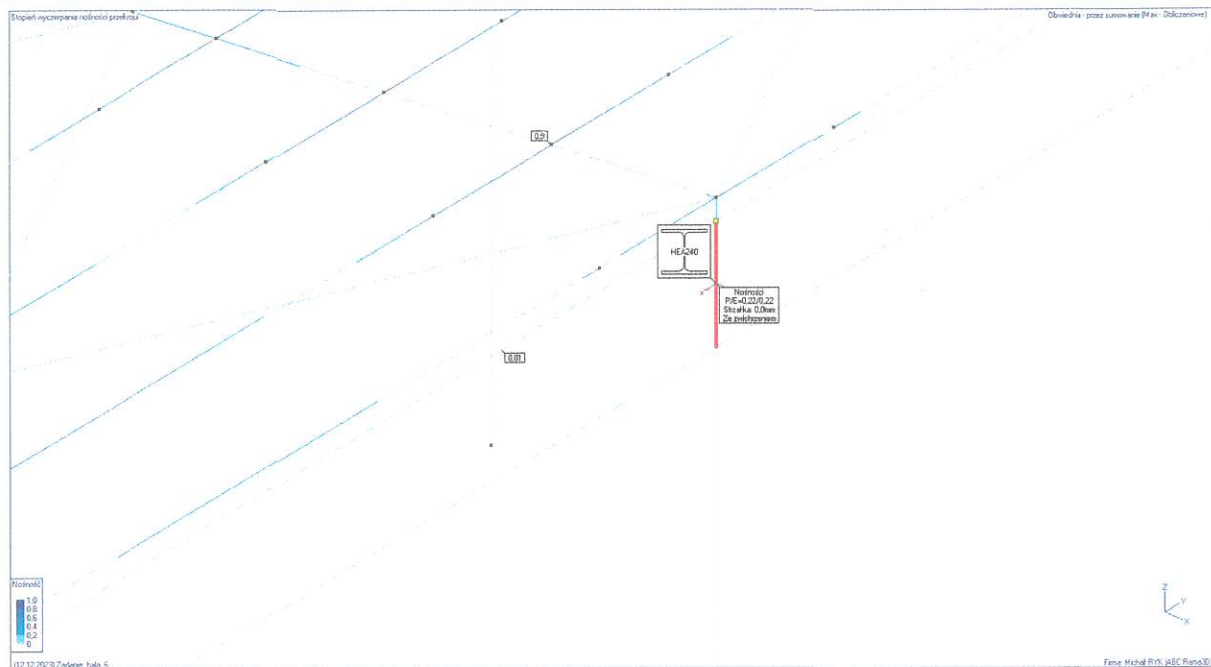
Tablica 3. Obciążenia dachu wiatrem

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$K_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie wiatrem dolnej połaci nawietrznej dachu jednospadowego - wariant I wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-2 (strefa I, H=117 m n.p.m. -> $q_k = 0,30$ kN/m <sup>2</sup> , teren A, z=H=7,0 m, -> $C_e=0,85$ , budowla otwarta, otwarta ściana nawietrzna, wymiary budynku H=7,0 m, B=7,0 m, L=30,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 5,0$ st. -> wsp. aerodyn. C=-1,6, beta=1,80) [-0,734kN/m <sup>2</sup> ]	-0,73	1,50	0,00	-1,09
$\Sigma$ :		<b>-0,73</b>		--	<b>-1,09</b>









### OBIEKT: Słup (HEA240)

Od węzła: 37 do węzła: 38 ( $L = 0,6501 \text{ m}$ )

Przekrój nr: 1 (HEA240) Dwuteownik walcowany

Materiał: 18G2AV

Odległość między przekrojami  $< 0,5 \text{ m}$

### STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 0,0 \text{ mm} < 1,857 \text{ mm} (L/350)$

### KLASA PRZEKROJU: 3

### CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. ( $A$ ) =  $76,8 \text{ cm}^2$

Pola na ścinanie ( $A_{vy}$ ) =  $17,25 \text{ cm}^2$  ( $A_{vx}$ ) =  $57,6 \text{ cm}^2$

Wsk.na zginanie ( $W_{cx}$ ) =  $674,8 \text{ cm}^3$  ( $W_{cy}$ ) =  $230,8 \text{ cm}^3$

Wsk.na zginanie ( $W_{tx}$ ) =  $674,8 \text{ cm}^3$  ( $W_{ty}$ ) =  $230,8 \text{ cm}^3$

### NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na rozciąganie ( $N_{Rt}$ ) =  $2842 \text{ kN}$

Na ścinanie ( $V_{Rx}$ ) =  $1236 \text{ kN}$

Na ścinanie ( $V_{Ry}$ ) =  $370,2 \text{ kN}$

Na zginanie ( $M_{Rx}$ ) =  $249,7 \text{ kNm}$

Na zginanie ( $M_{Ry}$ ) =  $85,41 \text{ kNm}$

### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE



Nrr: 1,2,4

Rozciąg. (Nt)= 30,58 kN

Ścinanie (Vy)= 7,397 kN    Ścinanie (Vx)= 0,1684 kN

Zginanie (Mx)= 49,67 kNm    Zginanie (My)= 0,5928 kNm

#### STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$$N_t/N_{Rt} + M_x/M_{Rx} + M_y/M_{Ry} = 0,22 < 1$$

$$N_c/N_{Rc} + M_x/M_{Rx} + M_y/M_{Ry} = 0,21 < 1$$

$$V_x/V_{Rx}, N_t = 0 < 1$$

$$V_y/V_{Ry}, N_t = 0,02 < 1$$

#### STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRENIE

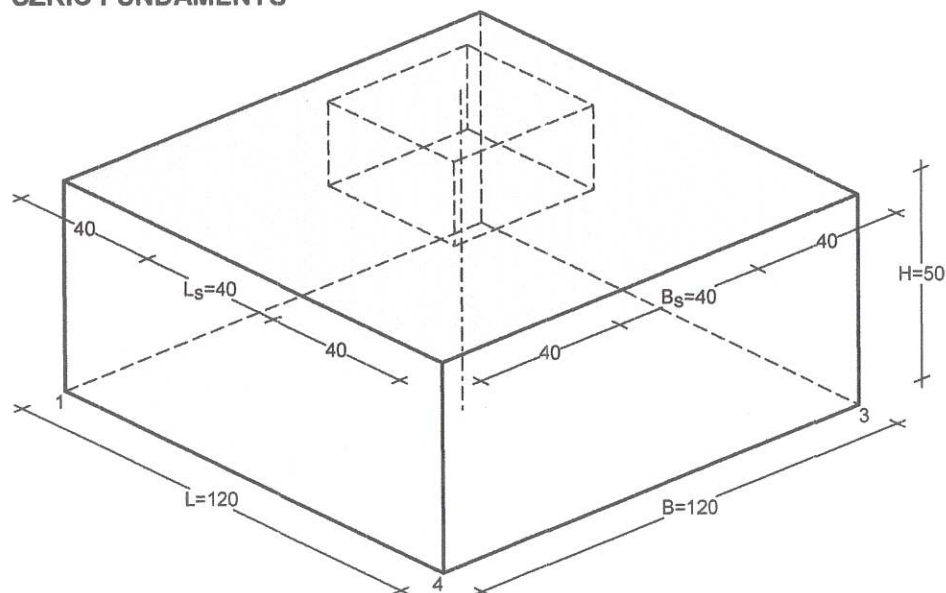
Zabezpieczenie przed zwichrzeniem;  $f_{il} = 1.0$

#### STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$$N_t/N_{Rt} + M_x/(f_{il} \cdot M_{Rx}) + M_y/M_{Ry} = 0,22 < 1$$

#### Stopa fundamentowa S1

#### SZKIC FUNDAMENTU



#### GEOMETRIA FUNDAMENTU

##### Wymiary fundamentu :

Typ: stopa prostopadłościenna

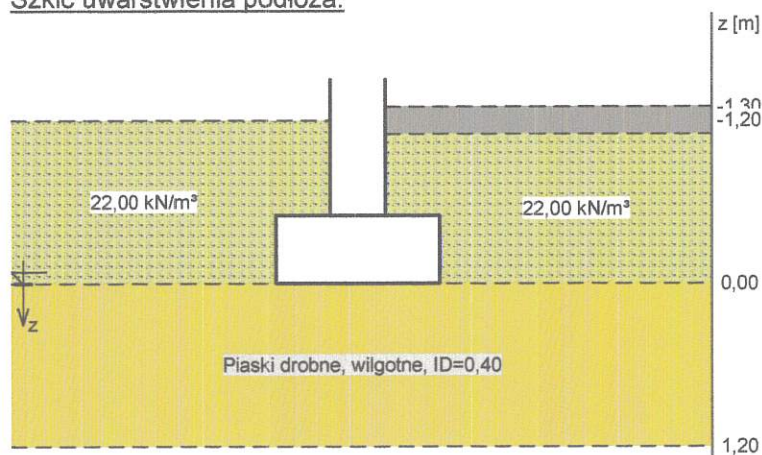
B = 1,20 m    L = 1,20 m    H = 0,50 m  
Bs = 0,40 m    Ls = 0,40 m    eB = 0,00 m    eL = 0,00 m

##### Posadowienie fundamentu:

D = 1,30 m    D<sub>min</sub> = 1,20 m  
Brak wody gruntowej w zasypce

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\gamma_{m,min}$	$\Phi_u^{(f)}$ [°]	$c_u^{(f)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Piaski drobne, wilgotne, ID=0,40	1,20	nie	1,75	0,90	1,10	0,90	26,93	0,00	51257	64072

## OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	47,52	0,00	0,00	6,78	0,00	0,00	0,00

## DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy zasypki z lewej strony fundamentu: 22,0 kN/m³

Ciężar objętościowy zasypki z prawej strony fundamentu: 22,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Gatunek stali: B500A → klasa A-IIIN,  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 435$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\varnothing_B = 12$  mm

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\varnothing_L = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów = 20,0 cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 85$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm

## ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia  $= 0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda=1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych  $N$  do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k =$

1,20

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

#### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fNB} = 1085,5 \text{ kN}$ ,  $Q_{fNL} = 935,1 \text{ kN}$

$N_r = 88,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 935,1 \text{ kN} = 757,4 \text{ kN}$  (11,7%)

#### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 39,8 \text{ kN}$

$T_r = 6,8 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 39,8 \text{ kN} = 28,6 \text{ kN}$  (23,7%)

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oL,3-4} = 3,39 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uL,3-4} = 47,73 \text{ kNm}$

$M_o = 3,39 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 47,7 \text{ kNm} = 34,4 \text{ kNm}$  (9,9%)

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,02 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,05 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,07 \text{ cm}$

$s = 0,07 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$  (6,8%)

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

#### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

#### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,60 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów Ø12 mm** o  $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

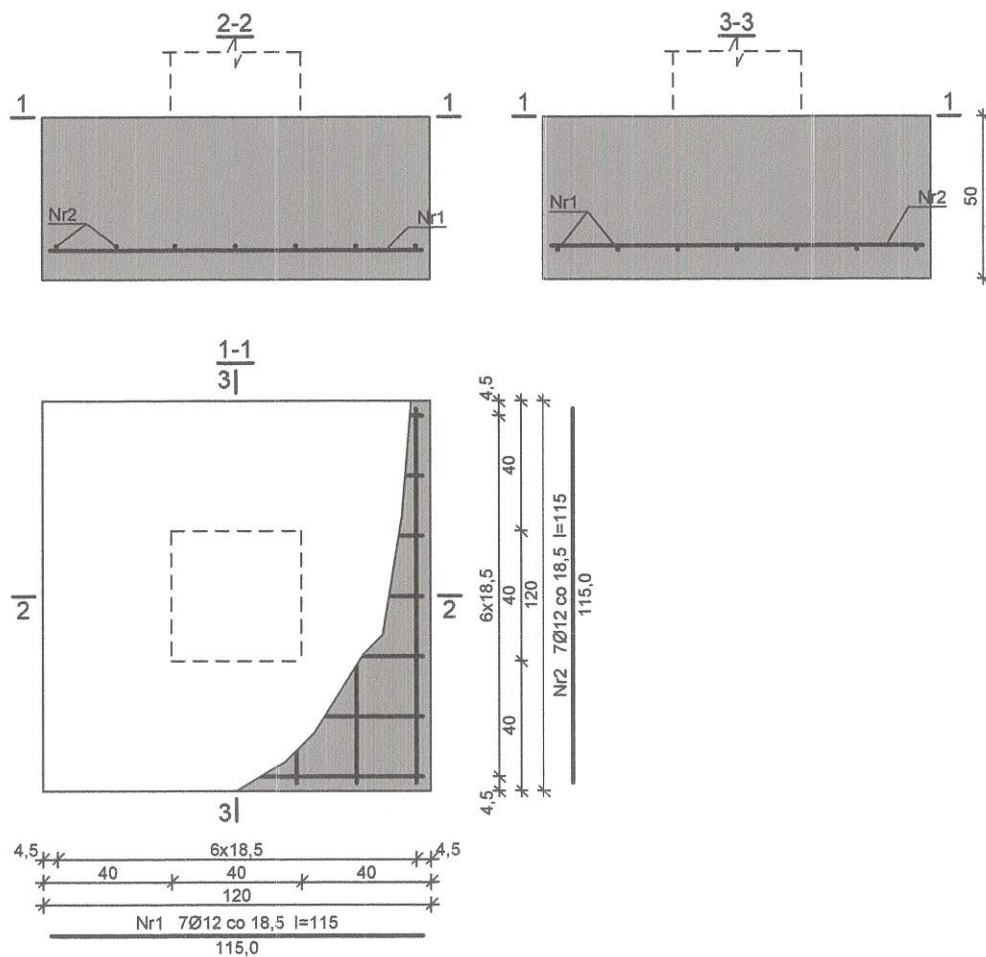
Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,60 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów Ø12 mm** o  $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

### SZKIC ZBROJENIA



mgr inż. **Michał Ryb**  
 Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń  
 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
 Nr ewid. WAM/0003/POC/173

mgr inż. **Radosław Puszek**  
 Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń  
 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
 Nr ewid. WAM/0016/POC/06