

TYTUŁ INWESTYCJI : Hala produkcyjna z zapleczem socjalnym
wraz z zewnętrznymi instalacjami: elektryczną, gazową,
wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji
deszczowej oraz wewnętrznym układem drogowym

ADRES INWESTYCJI : Olecko, ul. Przemysłowa dz. nr. 1309/5, obręb 2

INWESTOR : New MBK Sp. z o. o.
ul. Wiejska 12B, 19-400 Olecko

FAZA OPRACOWANIA: Projekt techniczny

BRANŻA: Konstrukcja

PROJEKTANT: mgr inż. Andrzej Ostrowski upr. nr LOD/2610/POOK/15

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Janusz Nowak upr. nr LOD/3193/PBKb/17

Wrzesień 2021

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. KOPIE DECYZJI O NADANIU UPRAWNIEŃ ORAZ ZAŚWIADCZENIA Z IZBY
2. OPIS TECHNICZNY
3. WYBRANE WYNIKI OBLICZEŃ

SPIS RYSUNKÓW

K-0	RZUT FUNDAMENTÓW
K-1	RZUT PRZYZIEMIA
K-2	RZUT W POZIOMIE BELEK PODSUWNICOWYCH
K-3	PRZEKRÓJ A-A
K-4	RZUT KONSTRUCJI DACHU

Łódź, dnia 12 czerwca 2015 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/2701/738/15
sygn. akt. KK/D/7131/2610/15

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.*), oraz § 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

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że**

Pan Andrzej Ostrowski

magister inżynier
kierunek budownictwo

urodzony dnia 6 sierpnia 1985 r. w Sulejowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/2610/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 odwrócie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Andrzej Ostrowski jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Waław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Andrzej Ostrowski
ul. K. Jagiellończyka 4
97-330 Sulejów;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-8NN-G5N-NAA *

Pan Andrzej OSTROWSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/0157/15
adres zamieszkania ul. K. Jagiellończyka 4, 97-330 Sulejów
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-08-01 do 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-23 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 630-97-99, fax (0-42) 630-66-99
NIP 725-18-49-050; REGON 473043890

Łódź, dnia 12 czerwca 2017 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/2730/750/17
sygn. akt. KK/D/7131/3193/17

DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeksu postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 23 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.*), oraz § 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

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że**

Pan Janusz Grzegorz Nowak

magister inżynier
kierunek budownictwo

urodzony dnia 25 maja 1985 r. w Piotrkowie Trybunalskim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/3193/PBkb/17

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

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Janusz Nowak jest upoważniony do:


- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska




Otrzymują:

1. Janusz Nowak
ul. Miła 75
97-310 Jarosty Małe;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. n/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-BZI-SAG-N1E *

Pan Janusz Grzegorz NOWAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/0179/17
adres zamieszkania ul. Rzeczna 2, 97-300 Piotrków Trybunalski
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-08-01 do 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-13 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- wytyczne architektoniczno-budowlane,
- obowiązujące normy,
- obowiązujące przepisy techniczno - budowlane w tym Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- zasady wiedzy technicznej.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji hali produkcyjnej z zapleczem socjalnym.

3. Ogólna koncepcja konstrukcji

3.1 Hala produkcyjna

Halę zaprojektowano jako jednonawową, parterową o rozpiętości w osiach modularnych: 35,2m. Rozstaw ram zasadniczo co 6,6m.

Wysokości konstrukcji obiektu wynoszą: do attyki: 14,3 m; w świetle konstrukcji minimalnie: 10,56 m. Konstrukcję dachu zaprojektowano jako stalową kratownicę na słupach żelbetowych. Wymiary hali w osiach modularnych wynoszą 123,28 x 35,2 m.

Konstrukcja hali została zaprojektowana pod montaż belek podsuwnicowych. W hali przewidziano montaż dwóch suwnic w tandemie o rozpiętości 34 m i udźwigu 10 t każda. Przewidywany wierzch szyny podsuwnicowej znajduje się na poziomie +7,98m. Spadek połaci dachu 2%.

3.2 Zaplecze socjalne.

Zaplecze socjalne o konstrukcji tradycyjnej, dwukondygnacyjny. Wymiary rzutu 21,39x5,99m. Strop z prefabrykowanych płyt kanałowych. Dach w konstrukcji stalowej z pokryciem ułożonym na blasze trapezowej. Maksymalna wysokości części socjalnej względem poziomu zera wynosi 7,18m. Spadek połaci dachowej: 3°.

Wydzielone pomieszczenie magazynu w części pomiędzy osiami A-B

zaprojektowano w konstrukcji tradycyjnej. Dach w konstrukcji stalowej. Wysokość ścian pomieszczenia do poszycia dachowego. Pomieszczenie wydzielone o klasie odporności ścian EI120.

4.1 Szczegółowy opis konstrukcji

4.1.1 Fundamenty hali

Stopy fundamentowe zaprojektowano o wymiarach zgodnych z częścią graficzną projektu z betonu C25/30 (B30) W8 beton podkładu C8/10 (B10) zbrojone stalą klasy A-IIIN (B500SP) pręty #12 górą i dołem co 20cm.

Belki podwalinowe prefabrykowane gr. 15cm z betonu C30/37 (B37) W8 beton podkładu C8/10 (B10) zbrojone stalą klasy A-IIIN (B500SP) pręty #8 krzyżowo co 20cm w dwóch siatkach bocznych.

4.1.2 Fundamenty zaplecza socjalnego.

Pod ściany murowane projektuje się ławy fundamentowe o wymiarach 60x40cm o poziomie posadowienia -1,2m. Ławy zbrojone 4x #12, stal A-IIIN B500SP. Ławy wykonać z betonu B25 (C20/25) na betonie podkładowym B10 (C8/10) gr. 10cm.

Pomieszczenie magazynu:

Pod ściany murowane projektuje się ławy fundamentowe o wymiarach 60x40cm o poziomie posadowienia -1,2m. Ławy zbrojone 4x #12, stal A-IIIN B500SP. Ławy wykonać z betonu B25 (C20/25) na betonie podkładowym B10 (C8/10) gr. 10cm.

Ściany fundamentowe budynku socjalnego oraz magazynu:

Ściany murowane z bloczków betonowych grubości 24cm, lub monolityczne zbrojone. Beton B25 (C20/25), stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP.

Poziomy posadowienia fundamentów zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Należy zapoznać się z „opinia geotechniczną” oraz „dokumentacją badań podłoża” opracowaną dla tego obiektu.

Na podstawie rozporządzenia MSWiA Dz. U. nr 126, poz. 839 oraz lokalnych odkrywek gruntu i archiwalnej dokumentacji ustalono, że obiekt należy do drugiej kategorii geotechnicznej, zaś na podstawie geotechnicznych badań podłoża

gruntowego ustalono, że w podłożu gruntowym występują proste warunki gruntowe. Do obliczeń fundamentów przyjęto posadowienie na piasku drobnym o $ID=0,50$. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów nienośnych warstwy nienośne gruntu należy wybrać w całości i zastąpić pospółką lub piaskiem średnim zagęszczonym warstwami do $IS = 0,97$).

Zastrzega się obowiązkowy odbiór podłoża gruntowego w poziomie posadowienia i poniżej projektowanych fundamentów.

Wykopy fundamentowe należy zabezpieczyć przed wpływem opadów atmosferycznych, przenikaniem wód gruntowych i przemarzaniem.

Po wykonaniu wykopów fundamentowych należy sprawdzić stan gruntu pod kątem przydatności do posadowienia fundamentów pod nadzorem uprawnionego geologa.

Izolację wodochronną stanowi wodoszczelność betonu W8.

4.2 Konstrukcja główna hali słupy żelbetowe.

Słupy zaprojektowano jako zamocowane w fundamentach o wymiarach 70x60cm oraz 80x60cm (przystosowane pod rozbudowę) dla ram głównych oraz 60x50cm słupy pośrednie. Słupy należy wykonać z betonu C35/45 (B45) zbrojone stalą AIIIIN (B500SP) pręty narożne #28 oraz 2x #20 na ścianie słupa (łącznie wszystkich prętów 12 sztuk. Strzemiona #8 zgodnie z normowymi rozstawami.

Słupy nad wspornikiem belki podsuwnicowej zwężone do wymiaru 60x60cm.

4.3 Konstrukcja główna zaplecza socjalnego.

Strop

Strop zaprojektowano jako prefabrykowany z płyt kanałowych HC200 o zbrojeniu sprężającym $7\emptyset 12,5$. W części klatki schodowej przyjęto płytę monolityczną gr. 20cm zbrojoną prętami #12 w rozstawie co 15cm górą i dołem. Płyty kanałowe i monolityczne oparte na ścianach murowanych za pośrednictwem wieńcy. Płytę wykonać z betonu B30 (C24/30). Stal zbrojeniowa A-IIIIN B500SP. Przed przystąpieniem do realizacji obiektu należy sporządzić projekt wykonawczy zbrojenia płyty.

Rdzenie

W miejscach wskazanych na rzucie konstrukcji zaprojektowano rdzenie o

wymiarach odpowiednio: 24x24cm, 24x37cm. Elementy te wykonać z betonu C25/30 zbrojone stalą A-IIIN B500SP. Rdzenie zbrojone prętami 4x #16.

Nadproża

Nad otworami zaprojektowano nadproża prefabrykowane typu L19 oraz żelbetowe monolityczne o wymiarach zgodnych z częścią rysunkową projektu: 24x24cm, 24x52cm. Elementy te wykonać z betonu C25/30 zbrojone stalą A-IIIN B500SP. Nadproża zbrojone dołem 3#16, górą – 3#12.

Wieńce

Wieńce zaprojektowano o gabarytach 24/14x45 (pod oparcie płyt kanałowych), 24x45, 24x30, 24x15 cm. Elementy wykonać z betonu C25/30 zbrojone stalą A-IIIN B500SP. Wieńce o przekrojach 24x30 oraz 24x15cm zbroić 4x #12; wieńce o przekroju 24x45 cm zbroić 6x #12, wieńce o przekroju 24/14x45 cm w części pod płytami kanałowymi zbroić 4x #12 oraz dodatkowo na wysokości płyt 4x #12.

Schody monolityczne

Schody zaprojektowano jako żelbetowe o grubości płyty 15cm. Elementy te wykonać z betonu C25/30 zbrojone stalą A-IIIN prętami #12 co 15cm dołem i górą. Spocznik częściowo wystawiony za ścianę zewnętrzną. Grubość spocznika przyjęto 20cm, zbrojenie z prętów #12 w rozstawie co 15cm górą i dołem.

Ściany murowane

Ściany gr. 24cm murowane z bloczków z gazobetonu np. Solbet klasy 700 na zaprawie systemowej. W poziomie stropu oraz dachu projektowano wieńce żelbetowe o wymiarach zgodnych z częścią rysunkową projektu.

4.4 Konstrukcja stalowa hali

Konstrukcję dachu stanowi kratownica stalowa KR-1 jako belka wolnopodparta na słupach żelbetowych. Pas górny RK180x10. Pas dolny HEA200. Krzyżulce opis zgodny z częścią obliczeniową projektu.

Blacha dachowa TR50 gr. 0,70mm zaprojektowana w schemacie

wieloprzęślowym oparta na płatwiach typu „Z250 gr.2,5mm”

Belki podsuwnicowe zaprojektowano z profilu HEA360 + kątowniki boczne usztywniające 2xL80x80x8.

4.5 Konstrukcja dachu zaplecza socjalnego.

Dach zaprojektowano w konstrukcji stalowej w postaci kątowników mocowanych na kotwy do obwodowych wieńcy. Kątowniki stanowią oparcie dla blachy trapezowej TR150P gr. 1,0mm stanowiącej konstrukcję nośną dla pokrycia dachowego.

Cześć konstrukcji zadaszona blachą TR 50 gr. 0,7mm na zdwojonych płatwiach typu Z250 gr.2,5mm.

5 Materiały konstrukcyjne

- | | |
|---|-------------------------|
| - fundamenty zaplecza socjalnego | - beton C20/25 (B25) W8 |
| - fundamenty hali | - beton C25/30 (B30) W8 |
| - zbrojenie fundamentów | - klasy A-IIIN (B500SP) |
| - beton prefabrykaków | - beton C35/45(B45) |
| - beton rdzeni, podciągów, płyt monolitycznych | - beton C25/30(B30) |
| - zbrojenie słupów, rdzeni, wieńców, podciągów | - A-IIIN (B500SP) |
| - strzemiona #8 A-IIIN (B500SP) w wieńcach | |
| - strzemiona #8 A-IIIN (B500SP) w podciągach, nadprożach, wspornikach | |
| - stal kształtowa | - S355J2 |
| - stężenia z prętów okrągłych | - S355J2 |
| - stal płatwi (elementy gięte Z) | - S390GD |
| - stal dachowych blach | - S320GD |
| - śruby M30, M24, M20, M16, M12 klasy 8.8 (8) | |

6. Obciążenia przyjęte do obliczeń (wartości charakterystyczne)

6.1 Budynek socjalny:

- obciążenie ciężarem własnym konstrukcji uwzględnione w programie obliczeniowym:

- warstwy wykończeniowe stropów - 2,0 kN/m²
- użytkowe - 2,0 kN/m²
- podwieszenia do blachy dachowej - 0,2 kN/m²
- ściany działowe obciążenie zastępcze - 0,8 kN/m²
- ciężar pokrycia dachu budynku socjalnego - 0,5 kN/m²

Lokalizacja w IV strefie obciążenia śniegiem i I obciążenia wiatrem:

- obciążenie śniegiem dachu - 1,28 kN/m²
- śnieg w miejscach zasp - 3,20 kN/m²
- obciążenie wiatrem - 0,54 kN/m²

6.2 Hala produkcyjna:

- warstwy pokrycia dachu - 0,45 kN/m²
- obciążenie użytkowe wraz z fotowoltaiką - 0,50 kN/m²
- obciążenia od dwóch suwnic o udźwigu 10t każda

Lokalizacja w IV strefie obciążenia śniegiem i I obciążenia wiatrem:

- obciążenie śniegiem dachu - 1,28 kN/m²
- obciążenie wiatrem - 0,54 kN/m²

Uwaga:

- Montaż wszelkich elementów wyposażenia obiektu do jego konstrukcji stalowej, może być wykonany jedynie po uzyskaniu zgody projektanta konstrukcji.

7. Schematy statyczne elementów konstrukcyjnych

Do obliczeń przyjęto następujące schematy konstrukcyjne:

- blachy dachowe hali:
belka wieloprzęsłowa,
- płatwie typ Z:
belka uciągłona z zakładami,
- krata dachowa:
belka wolnopodparta,
- słupy główne:
wsporniki
- słupy ścian szczytowych:
wsporniki

- belki podsuwnicowe:
belka wolnopodparta

8. Warunki wykonania konstrukcji stalowej.

Wykonanie i odbiór konstrukcji stalowej należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1090-2:2008 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2. Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.

Elementy stalowe należy wykonać zgodnie z opisami i oznaczeniami zawartymi w części rysunkowej w projekcie wykonawczym. Materiał, z którego należy wykonać konstrukcję: S355J2 lub inna po uzgodnieniu z projektantem konstrukcji. Zwraca się szczególną uwagę na dokładność wykonania gabarytowego (tolerancje wymiarowe nie powinny przekraczać 2 mm) oraz na właściwą jakość złączy. Wyklucza się stosowanie materiałów z wadami. Zwraca się szczególną uwagę na dokładność elementów połączeń doczołowych co oznacza płaskość blach czołowych styków doczołowych- ewentualne deformacje kształtu (w tym również wygięcia pospawalnicze) należy zlikwidować. Klasa wykonania konstrukcji stalowej EXC2 EXC3 dla belek podsuwnicowych i torów jezdnych wciągników.

Zabezpieczenie antykorozyjne:

Kategoria korozyjności środowiska została określona jako C2 zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-2.

Elementy stalowe należy przygotować do malowania w wytwórni poprzez usunięcie nierówności, odtłuszczenie i oczyszczenie do stopnia czystości powierzchni Sa 2.5 poprzez śrutowanie (ew. piaskowanie). Następnie oczyszczoną konstrukcję należy pokryć powłoką antykorozyjną 120µm w kolorze zgodnym z zapisami z umowy.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych oraz kart katalogowych dla stosowanych materiałów.

Przenoszenie i transportowanie zabezpieczonych elementów należy przeprowadzić po wyschnięciu powłok malarskich z zastosowaniem zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi warstwy antykorozyjnej.

Po zmontowaniu konstrukcji w miejscach uszkodzeń powłoki antykorozyjnej

powierzchnie elementów należy odtłuścić, oczyścić do wymaganego stopnia czystości, odpylić, po czym nałożyć taką samą warstwę powłoki jak dla pozostałych części konstrukcji. Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych oraz kart katalogowych dla stosowanych materiałów.

9. Wytyczne dla projektanta sporządzającego informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz dla autora planu b. i oz.

Przy sporządzaniu w/w opracowań należy zwrócić szczególną uwagę na:

- konieczność wykonania robót o zwiększonym ryzyku zawodowym, polegających na montażu z pomocą dźwigu elementów prefabrykowanych o masie większej niż 1,0 t oraz prowadzeniu prac na wysokości przekraczającej 5 m,
- przygotowanie pracowników do realizacji budowy oraz zaplanowanie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót niebezpiecznych,
- zasady postępowania w przypadku powstania zagrożenia,
- nadzór nad prowadzonymi robotami,
- przechowywanie dokumentacji budowy.

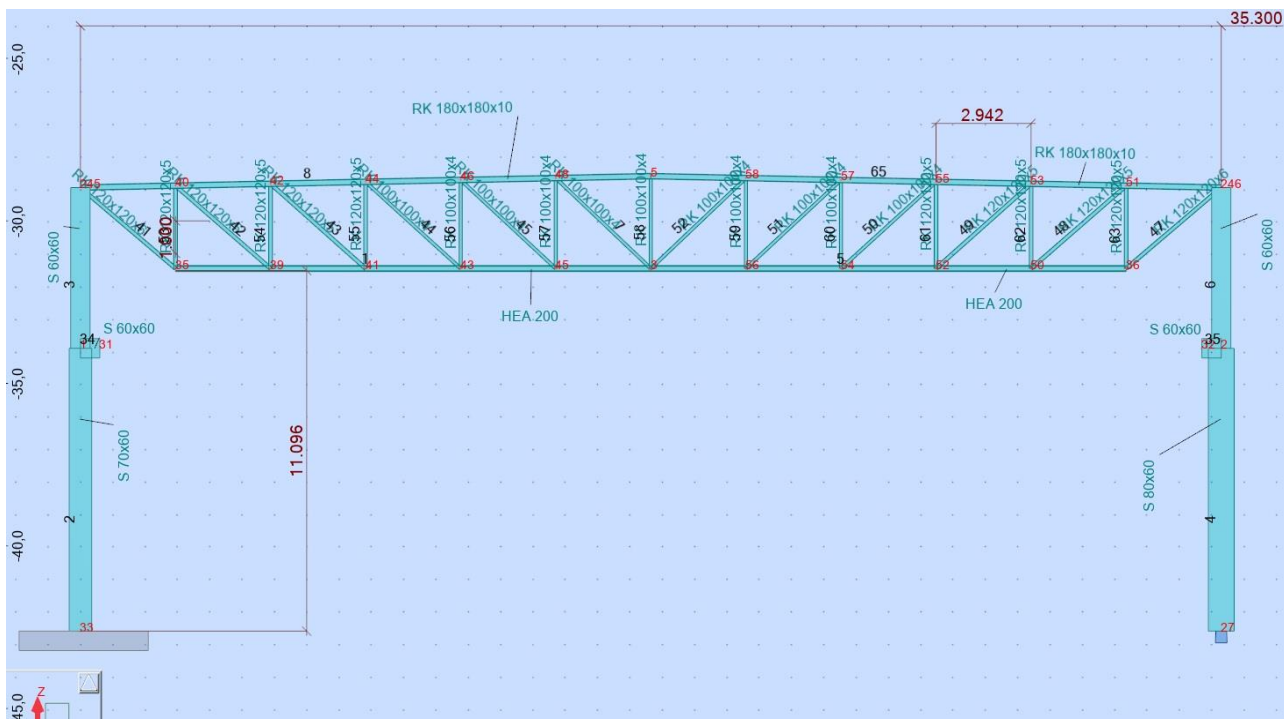
10. Uwagi końcowe

Wszelkie roboty budowlano - montażowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” ITB.

- Przebieg robót powinien odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i ppoż., pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami budowlanymi.
- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie wg aktualnie obowiązujących szczegółowych przepisów.
- Zbrojenie stóp fundamentowych słupów należy wykorzystać jako część składową uziomu odgromowego wg odpowiedniego projektu branżowego. Do wykonania niezbędnych połączeń należy zastosować bednarkę stalową ocynkowaną typu FeZn 30 x 4 mm.

WYBRANE WYNIKI OBLICZEŃ

Schemat statyczny.



Obciążenia przyłożone do konstrukcji.

Obciążenia - Przypadki: 1do10

Wartości

2

Przypadek	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	CIEZAR WLASNY KONSTRUKCJI	stałe	Statyka liniowa
2	CIEZAR POKRYCIA	stałe	Statyka liniowa
3	podwieszenie	eksploatacyjne	Statyka liniowa
4	SNIEG	śnieg	Statyka liniowa
5	WIATR Z LEWEJ	wiatr	Statyka liniowa
6	WIATR Z PRAWYJ	wiatr	Statyka liniowa
7	SUW1	eksploatacyjne	Statyka liniowa
8	SUW2	eksploatacyjne	Statyka liniowa
9	SUW3	eksploatacyjne	Statyka liniowa
10	SUW4	eksploatacyjne	Statyka liniowa

- Przypadki: 1do10

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia	Nazwa przypadku
1	ciężar własny	1do8 34 35 41do45 47do63 65	PZ Minus Wsp=1,00	CIEZAR WLASNY KONSTRUKCJI
1	siła węzłowa	31 32	FZ=-7,00(kN)	CIEZAR WLASNY KONSTRUKCJI
1	siła węzłowa	27 33	FZ=-20,00(kN)	CIEZAR WLASNY KONSTRUKCJI
2	obciąż.	2 3	PZ=-1,20(kN/m)	CIEZAR POKRYCIA

	jednorodne			
2	obciąż. jednorodne	8 65	PZ=-2,64(kN/m)	CIEZAR POKRYCIA
2	obciąż. jednorodne	4 6	PZ=-1,00(kN/m)	CIEZAR POKRYCIA
3	obciąż. jednorodne	8 65	PZ=-3,30(kN/m)	podwieszenie
4	obciąż. jednorodne	8 65	PZ=-8,45(kN/m)	SNIEG
5	obciąż. jednorodne	2 3	PZ=-2,74(kN/m) lokalny	WIATR Z LEWEJ
5	obciąż. jednorodne	8	PZ=3,52(kN/m) lokalny	WIATR Z LEWEJ
5	obciąż. jednorodne	65	PZ=1,56(kN/m) lokalny	WIATR Z LEWEJ
5	obciąż. jednorodne	4 6	PZ=-1,56(kN/m) lokalny	WIATR Z LEWEJ
6	obciąż. jednorodne	4 6	PX=-2,74(kN/m)	WIATR Z PRAWYJ
6	obciąż. jednorodne	65	PZ=3,52(kN/m) lokalny	WIATR Z PRAWYJ
6	obciąż. jednorodne	8	PZ=1,56(kN/m) lokalny	WIATR Z PRAWYJ
6	obciąż. jednorodne	2 3	PX=-1,56(kN/m)	WIATR Z PRAWYJ
7	siła węzłowa	31	FX=42,60(kN) FZ=- 220,00(kN)	SUW1
7	siła węzłowa	32	FZ=-116,00(kN)	SUW1
8	siła węzłowa	31	FX=-42,60(kN) FZ=- 220,00(kN)	SUW2
8	siła węzłowa	32	FZ=-116,00(kN)	SUW2
9	siła węzłowa	31	FZ=-116,00(kN)	SUW3
9	siła węzłowa	32	FX=42,60(kN) FZ=- 220,00(kN)	SUW3
10	siła węzłowa	32	FX=-42,60(kN) FZ=- 220,00(kN)	SUW4
10	siła węzłowa	31	FZ=-116,00(kN)	SUW4

Wyteżenia kratownicy

Pręt		Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż▲	Przypadek
65 PG_65	OK	RK 180x180x10	S 355	43.42	72.37	0.93	13 st+ex+sn+suw1
8	OK	RK 180x180x10	S 355	43.42	72.37	0.93	13 st+ex+sn+suw1
63	OK	RK 120x120x5	S 355	54.41	54.41	0.84	18 st+ex+sn+suw2
53	OK	RK 120x120x5	S 355	54.41	54.41	0.84	18 st+ex+sn+suw2
1	OK	HEA 200	S 355	36.22	120.22	0.82	18 st+ex+sn+suw2
5	OK	HEA 200	S 355	36.22	120.22	0.82	18 st+ex+sn+suw2
47	OK	RK 120x120x6	S 355	83.23	83.23	0.79	18 st+ex+sn+suw2
41	OK	RK 120x120x6	S 355	83.23	83.23	0.79	18 st+ex+sn+suw2
62	OK	RK 120x120x5	S 355	55.65	55.65	0.71	18 st+ex+sn+suw2
54	OK	RK 120x120x5	S 355	55.65	55.65	0.71	18 st+ex+sn+suw2
48	OK	RK 120x120x5	S 355	83.09	83.09	0.64	18 st+ex+sn+suw2
42	OK	RK 120x120x5	S 355	83.09	83.09	0.64	18 st+ex+sn+suw2
56	OK	RK 100x100x4	S 355	69.71	69.71	0.56	18 st+ex+sn+suw2
60	OK	RK 100x100x4	S 355	69.71	69.71	0.56	18 st+ex+sn+suw2
61	OK	RK 120x120x5	S 355	56.90	56.90	0.53	18 st+ex+sn+suw2
55	OK	RK 120x120x5	S 355	56.90	56.90	0.53	18 st+ex+sn+suw2
49	OK	RK 120x120x5	S 355	83.91	83.91	0.51	18 st+ex+sn+suw2
43	OK	RK 120x120x5	S 355	83.91	83.91	0.51	18 st+ex+sn+suw2
44	OK	RK 100x100x4	S 355	101.60	101.60	0.48	18 st+ex+sn+suw2
50	OK	RK 100x100x4	S 355	101.60	101.60	0.48	18 st+ex+sn+suw2
57	OK	RK 100x100x4	S 355	71.20	71.20	0.27	18 st+ex+sn+suw2
59	OK	RK 100x100x4	S 355	71.20	71.20	0.27	18 st+ex+sn+suw2
45	OK	RK 100x100x4	S 355	102.61	102.61	0.27	18 st+ex+sn+suw2
51	OK	RK 100x100x4	S 355	102.61	102.61	0.27	18 st+ex+sn+suw2
52	OK	RK 100x100x4	S 355	103.63	103.63	0.08	22 st+ex+sn+w2+suw2
7	OK	RK 100x100x4	S 355	103.63	103.63	0.08	21 st+ex+sn+w1+suw2
58	OK	RK 100x100x4	S 355	72.69	72.69	0.06	22 st+ex+sn+w2+suw2

Wymiarowanie słupów żelbetowych

Poziom:

- Nazwa : ---
- Poziom odniesienia : ---
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Współczynnik pełzania betonu : $\varphi_p = 2,03$
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Klasa środowiska : XC1
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

2 Słup: Słup2 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B45 fcd = 23,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36

- (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	600,0 x 700,0 (mm)
2.2.2	Wysokość:	= 9,000 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,000 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,600 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 50,0 (mm)
2.2.6	xAc	= 0,420 (m ²)
2.2.7	Icy	= 17150000000,0 (mm ⁴)
2.2.8	Icz	= 12600000000,0 (mm ⁴)
2.2.9	dy	= 649,5 (mm)
2.2.10	dz	= 549,5 (mm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach przesuwnych
- Nr kondygnacji (licząc od góry) : n = 1

2.4 Obciążenia:

Przypadek	Natura Mzd	Grupa Mz	γ_f	N_d/N	N (kN)	Myg (kN*m)	Myd (kN*m)	My (kN*m)	Mzg (kN*m)
st+ex+sn	obliczeniowe 0,00	2 0,00	1,00	1,00	564,10	34,55	84,12	64,29	0,00
st+ex+sn+w1	obliczeniowe 0,00	2 0,00	1,00	1,00	483,88	40,54	344,64	208,71	0,00
st+ex+sn+suw1	230,04 obliczeniowe	2 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	830,30	66,22	339,25
st+ex+sn+w1+suw1	389,35 obliczeniowe	2 0,00 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	750,08	72,22	599,77
st+ex+sn+w2	obliczeniowe 0,00	2 0,00	1,00	1,00	483,88	40,54	344,64	208,71	0,00
st+ex+sn+suw2	82,31 obliczeniowe	2 0,00 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	830,30	205,77	-172,66
st+ex+sn+w2+suw1	389,35 obliczeniowe	2 0,00 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	750,08	72,22	599,77
st+ex+sn+suw3	138,76 obliczeniowe	2 0,00 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	704,46	113,98	155,27
st+ex+sn+suw4	53,38 0,00 obliczeniowe	2 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	704,46	20,50	-102,64 -
st+ex+sn+w1+suw2	135,90 obliczeniowe	2 0,00 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	750,08	211,76	87,86
st+ex+sn+w2+suw2	203,18 0,00 obliczeniowe	2 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	776,02	167,22	-417,90 -
st+ex+sn+w1+suw3	282,62 obliczeniowe	2 0,00 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	624,24	119,98	415,79
st+ex+sn+w2+suw3	39,98 obliczeniowe	2 0,00 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	650,18	75,44	-89,97
st+ex+sn+w1+suw4	79,52 obliczeniowe	2 0,00 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	624,24	26,50	157,88
st+ex+sn+w2+suw4	218,26 0,00 obliczeniowe	2 0,00 0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	650,18	-18,04	-347,88 -
ch st+ex+sn	obl.SGU 0,00	2 0,00	1,00	1,00	436,96	25,41	59,93	46,12	0,00
ch st+ex+w1	obl.SGU	2	1,00	1,00	234,31	17,38	200,43	116,37	0,00

ch st+ex+w2	0,00	0,00	2	1,00	1,00	251,60	-12,31	-136,74	-82,14	0,00
	obl.SGU									
ch st+ex+suw1	0,00	0,00	2	1,00	1,00	507,79	39,56	237,60		
	obl.SGU									
ch st+ex+suw2	158,39	0,00	0,00	0,00	2	1,00	1,00	507,79	154,89	-185,46
	obl.SGU									
ch st+ex+suw3	74,19	0,00	0,00	0,00	2	1,00	1,00	403,79	79,04	85,55
	obl.SGU									
ch st+ex+suw4	82,95	0,00	0,00	0,00	2	1,00	1,00	403,79	1,78	-127,60
	obl.SGU									
75,85	0,00	0,00	0,00							

γ_f - współczynnik obciążenia

2.5 Wyniki obliczeniowe:

2.5.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: st+ex+sn+w2+suw1 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 750,08 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 599,77 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = 750,08 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot \epsilon_{totz} = 786,78 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot \epsilon_{toty} = 22,88 \text{ (kN*m)}$$

2.5.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	799,6 (mm)	0,0 (mm)
niezamierzony	ea:	29,0 (mm)	29,0 (mm)
początkowy	e0:	828,6 (mm)	29,0 (mm)
całkowity	etot:	1048,9 (mm)	30,5 (mm)

2.5.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.5.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 3571,19 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 17,400 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 33996,42 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 17150000000,0 \text{ (mm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 466496299,5 \text{ (mm}^4\text{)}$
 $klt = 2,02$
 $\phi = 2,03$
 $N_d / N = 1,00$
 $e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 1,18$
 $e_0 = 828,6 \text{ (mm)}$
 $h = 700,0 \text{ (mm)}$

2.5.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
8,700	17,400	86,11	25,00	104,00	Słup smukły

2.5.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 599,77 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 72,22 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = 799,6 \text{ (mm)} \quad (35)$$

$$ea = \max(l_{col} / 600 * (1 + 1/n), h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = 29,0 \text{ (mm)}$$

$$l_{col} = 8,700 \text{ (m)}$$

$$h_y = 700,0 \text{ (mm)}$$

$$e_0 = ee + ea = 828,6 \text{ (mm)} \quad (31)$$

$$\epsilon_{tot} = \eta * e_0 = 1048,9 \text{ (mm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,27 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 3571,19 \text{ (kN)} \quad (38)$$

2.5.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

2.5.1.3.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 15226,81 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 8,700 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 33996,42 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 12600000000,0 \text{ (mm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 323751265,4 \text{ (mm}^4\text{)}$
 $klt = 2,02$
 $\phi = 2,03$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0/h - 0.01 * f_{cd}) = 0,12$
 $e_o = 828,6 \text{ (mm)}$
 $h = 600,0 \text{ (mm)}$

2.5.1.3.2 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwna					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
8,700	8,700	50,23	25,00	104,00	Słup smukły

2.5.1.3.3 Analiza wybożenia

$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (mm)}$ (35)
 $ea = \max(l_{col}/600 * (1+1/n), h_z/30, 1.0\text{cm}) = 29,0 \text{ (mm)}$
 $l_{col} = 8,700 \text{ (m)}$
 $h_z = 600,0 \text{ (mm)}$
 $eo = ee + ea = 29,0 \text{ (mm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 30,5 \text{ (mm)}$ (36)
 $\eta = 1/(1 - N_{sd}/N_{crit}) = 1,05$ (37)
 $N_{crit} = 15226,81 \text{ (kN)}$ (38)

2.5.1.4 Nośność

$M_{yRd} = 1164,03 \text{ (kN*m)}$ $M_{ySd} = 786,78 \text{ (kN*m)}$
 $M_{zRd} = 31,31 \text{ (kN*m)}$ $M_{zSd} = 22,88 \text{ (kN*m)}$
 $N_{Rd} = 1008,21 \text{ (kN)}$ $N_{Sd} = 750,08 \text{ (kN)}$
 $R_d/S_d = 1,34$

2.5.2 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 28 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 12
Liczba prętów na boku b	= 4
Liczba prętów na boku h	= 4
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 73,89 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 1,76 \%$

2.6 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 12 $\phi 28$ $l = 8,950$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-IIIN (B500SP)):

- strzemiona: 26 $\phi 8$ $l = 2,472$ (m)
- szpilki 52 $\phi 8$ $l = 0,819$ (m)
52 $\phi 8$ $l = 0,719$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 3,528 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 21,840 (m²)
- Stal A-IIIN (B500SP), typ A-IIIN (B500SP)
 - Ciężar całkowity = 576,25 (kG)
 - Gęstość = 163,34 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 17 (mm)
 - Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8	0,719	0,28	52	14,75
8	0,819	0,32	52	16,81
8	2,472	0,98	26	25,37
28	8,950	43,28	12	519,31

Poziom:

- Nazwa :
- Poziom odniesienia : ---
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Współczynnik pełzania betonu : $\varphi_p = 2,06$
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Klasa środowiska : XC1
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

2 Słup: Słup3 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B45 fcd = 23,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	600,0 x 600,0 (mm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,646 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,000 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,000 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 50,0 (mm)
2.2.6	xAc	= 0,360 (m ²)
2.2.7	Icy	= 10800000000,0 (mm ⁴)
2.2.8	Icz	= 10800000000,0 (mm ⁴)
2.2.9	dy	= 549,0 (mm)
2.2.10	dz	= 549,0 (mm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

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

- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach przesuwnych
- Nr kondygnacji (licząc od góry) : n = 1

2.4 Obciążenia:

Przypadek	Natura Mzd	Grupa Mz	γ_f	N_d/N	N (kN)	Myg (kN*m)	Myd (kN*m)	My (kN*m)	Mzg (kN*m)
st+ex+sn	obliczeniowe 0,00	3	1,00	1,00	439,45	0,00	28,19	16,91	0,00
st+ex+sn+w1	obliczeniowe 0,00	3	1,00	1,00	359,24	0,00	34,18	11,61	0,00
st+ex+sn+suw1	obliczeniowe 59,84 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	439,45	0,00	-99,73 -
st+ex+sn+w1+suw1	obliczeniowe 73,66 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	359,24	0,00	-93,74 -
st+ex+sn+w2	obliczeniowe 0,00	3	1,00	1,00	359,24	0,00	34,18	11,61	0,00
st+ex+sn+suw2	obliczeniowe 23,89 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	439,45	0,00	39,81
st+ex+sn+w2+suw1	obliczeniowe 73,66 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	359,24	0,00	-93,74 -
st+ex+sn+suw3	obliczeniowe 14,08 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	439,45	0,00	23,47
st+ex+sn+suw4	obliczeniowe 42,01 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	439,45	0,00	-70,01 -
st+ex+sn+w1+suw2	obliczeniowe 19,36 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	359,24	0,00	45,81
st+ex+sn+w2+suw2	obliczeniowe 7,77 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	385,17	0,00	1,27
st+ex+sn+w1+suw3	obliczeniowe 8,47 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	359,24	0,00	29,47
st+ex+sn+w2+suw3	obliczeniowe 3,69 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	385,17	0,00	-15,07 -
st+ex+sn+w1+suw4	obliczeniowe 53,85 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	359,24	0,00	-64,01 -
st+ex+sn+w2+suw4	obliczeniowe 66,01 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	385,17	0,00	-108,55 -
ch st+ex+sn	obl.SGU 0,00	3	1,00	1,00	324,59	0,00	19,63	11,78	0,00
ch st+ex+w1	obl.SGU 0,00	3	1,00	1,00	121,94	0,00	11,60	-3,58	0,00
ch st+ex+w2	obl.SGU 0,00	3	1,00	1,00	139,23	0,00	-18,09	-7,82	0,00
ch st+ex+suw1	obl.SGU 58,87 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	175,42	0,00	-98,12 -
ch st+ex+suw2	obl.SGU 10,33 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	175,42	0,00	17,21
ch st+ex+suw3	obl.SGU 2,22 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	175,42	0,00	3,71
ch st+ex+suw4	obl.SGU 44,13 0,00	3	1,00	1,00	1,00	1,00	175,42	0,00	-73,55 -

γ_f - współczynnik obciążenia

2.5 Wyniki obliczeniowe:

2.5.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: st+ex+sn+w2+suw4 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{Sd} = 385,17 \text{ (kN)} \quad M_{Sdy} = -108,55 \text{ (kN*m)} \quad M_{Sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{Sd} = 385,17 \text{ (kN)} \quad N_{Sd}^{*etoty} = -130,91 \text{ (kN*m)} \quad N_{Sd}^{*etoty} = 7,81 \text{ (kN*m)}$$

2.5.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	-281,8 (mm)	0,0 (mm)
niezamierzony	ea:	-20,0 (mm)	20,0 (mm)
początkowy	e0:	-301,8 (mm)	20,0 (mm)
całkowity	etot:	-339,9 (mm)	20,3 (mm)

2.5.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.5.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 3441,98 \text{ (kN)}$$

Lo = 12,366 (m)
Ecm = 33996,42 (MPa)
Ic = 10800000000,0 (mm⁴)
Es = 200000,00 (MPa)
Is = 164554668,4 (mm⁴)
klt = 2,03
φ = 2,06
Nd/N = 1,00
eo/h = max (eo/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * lo / h - 0.01 * fcd) = 0,50
eo = -301,8 (mm)
h = 600,0 (mm)

2.5.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana					
l _{col} (m)	l ₀ (m)	λ	λ _{lim}	λ _{crit}	Stup smukły
4,946	12,366	71,39	25,00	104,00	

2.5.1.2.3 Analiza wyboczenia

M1 = 0,00 (kN*m) M2 = -108,55 (kN*m)
Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości
ee = Msd/Nsd = -281,8 (mm) (35)
ea = max (l_{col}/600*(1+1/n), h_y/30, 1.0cm) = -20,0 (mm)
l_{col} = 4,946 (m)
h_y = 600,0 (mm)
eo = ee + ea = -301,8 (mm) (31)
etot = η*eo = -339,9 (mm) (36)
η = 1/(1-Nsd/Ncrit) = 1,13 (37)
Ncrit = 3441,98 (kN) (38)

2.5.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

2.5.1.3.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 28327,08 \text{ (kN)}$$

Lo = 4,946 (m)
Ecm = 33996,42 (MPa)
Ic = 10800000000,0 (mm⁴)
Es = 200000,00 (MPa)
Is = 164554668,4 (mm⁴)
klt = 2,03
φ = 2,06
Nd/N = 1,00
eo/h = max (eo/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * lo / h - 0.01 * fcd) = 0,18
eo = -301,8 (mm)
h = 600,0 (mm)

2.5.1.3.2 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana					
l _{col} (m)	l ₀ (m)	λ	λ _{lim}	λ _{crit}	Stup smukły
4,946	4,946	28,56	25,00	104,00	

2.5.1.3.3 Analiza wyboczenia

$$M1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości

$$ee = Msd/Nsd = 0,0 \text{ (mm)} \quad (35)$$

$$ea = \max(lcol/600*(1+1/n), hz/30, 1.0\text{cm}) = 20,0 \text{ (mm)}$$

$$lcol = 4,946 \text{ (m)}$$

$$hz = 600,0 \text{ (mm)}$$

$$eo = ee + ea = 20,0 \text{ (mm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * eo = 20,3 \text{ (mm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1/(1-Nsd/Ncrit) = 1,01 \quad (37)$$

$$Ncrit = 28327,08 \text{ (kN)} \quad (38)$$

2.5.1.4 Nośność

$$MyRd = -690,02 \text{ (kN*m)} \quad MySd = -130,91 \text{ (kN*m)}$$

$$MzRd = 28,87 \text{ (kN*m)} \quad MzSd = 7,81 \text{ (kN*m)}$$

$$NRd = 1373,71 \text{ (kN)} \quad NSd = 385,17 \text{ (kN)}$$

$$Rd/Sd = 3,57$$

2.5.2 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 20 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 12
Liczba prętów na boku b	= 4
Liczba prętów na boku h	= 4
rzeczywista powierzchnia	$Asr = 37,70 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stożek zbrojenia:	$\mu = Asr/Ac = 1,05 \%$

2.6 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 12 $\phi 20$ $l = 4,596 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-IIIN (B500SP)):

- strzemiona: 18 $\phi 8$ $l = 2,240 \text{ (m)}$
- szpilki 72 $\phi 8$ $l = 0,711 \text{ (m)}$

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 1,673 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 11,151 (m²)
- Stal A-IIIN (B500SP), typ A-IIIN (B500SP)
 - Ciężar całkowity = 172,19 (kG)
 - Gęstość = 102,94 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 13 (mm)
 - Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8	0,711	0,28	72	20,20
8	2,240	0,88	18	15,92
20	4,596	11,34	12	136,07

Wymiarowanie fundamentów

1 Stopa fundamentowa: Fundament33

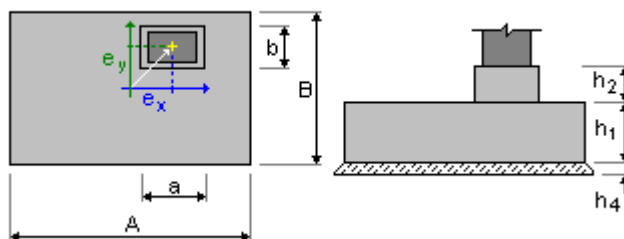
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

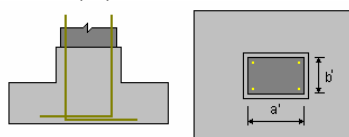
1.1.1 Założenia

- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 3,700 (m)	a	= 0,700 (m)
B	= 2,000 (m)	b	= 0,600 (m)
h1	= 0,600 (m)	e _x	= -0,100 (m)
h2	= 0,000 (m)	e _y	= 0,000 (m)
h4	= 0,050 (m)		



a'	= 700,0 (mm)
b'	= 600,0 (mm)
c1	= 50,0 (mm)
c2	= 50,0 (mm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	F _y (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
st+ex+sn	obliczeniowe	----	586,10	5,70	-0,00	-0,00	84,12
st+ex+sn+w1	obliczeniowe	----			505,88	52,83	-0,00
344,64							
st+ex+sn+suw1	obliczeniowe	----			852,30	31,38	-0,00
339,25							
st+ex+sn+w1+suw1	obliczeniowe	----			772,08	78,52	-0,00
599,77							
st+ex+sn+w2	obliczeniowe	----			505,88	52,83	-0,00
344,64							
st+ex+sn+suw2	obliczeniowe	----			852,30	-43,50	-0,00
-172,66							
st+ex+sn+w2+suw1	obliczeniowe	----			772,08	78,52	-0,00

599,77							
st+ex+sn+suw3	obliczeniowe	----	726,46	4,75	-0,00	-0,00	
155,27							
st+ex+sn+suw4	obliczeniowe	----	726,46	-14,15	-0,00	-0,00	
-102,64							
st+ex+sn+w1+suw2	obliczeniowe	----	772,08	3,64	-0,00	-0,00	
87,86							
st+ex+sn+w2+suw2	obliczeniowe	----	798,02	-77,43	-0,00	-0,00	
-417,90							
st+ex+sn+w1+suw3	obliczeniowe	----	646,24	51,88	-0,00	-0,00	
415,79							
st+ex+sn+w2+suw3	obliczeniowe	----	672,18	-29,19	-0,00	-0,00	
-89,97							
st+ex+sn+w1+suw4	obliczeniowe	----	646,24	32,98	-0,00	-0,00	
157,88							
st+ex+sn+w2+suw4	obliczeniowe	----	672,18	-48,09	-0,00	-0,00	
-347,88							
ch st+ex+sn	obliczeniowe	----	456,96	3,97	-0,00	-0,00	
59,93							
ch st+ex+w1	obliczeniowe	----	254,31	32,96	-0,00	-0,00	
200,43							
ch st+ex+w2	obliczeniowe	----	271,60	-21,09	-0,00	-0,00	
-136,74							
ch st+ex+suw1	obliczeniowe	----	527,79	22,76	-0,00	-0,00	
237,60							
ch st+ex+suw2	obliczeniowe	----	527,79	-39,12	-0,00	-0,00	
-185,46							
ch st+ex+suw3	obliczeniowe	----	423,79	0,75	-0,00	-0,00	
85,55							
ch st+ex+suw4	obliczeniowe	----	423,79	-14,87	-0,00	-0,00	
-127,60							

Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m2)

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : st+ex+sn N=586,10 My=84,12 Fx=5,70
2/	SGN : st+ex+sn+w1 N=505,88 My=344,64 Fx=52,83
3/	SGN : st+ex+sn+suw1 N=852,30 My=339,25 Fx=31,38
4/	SGN : st+ex+sn+w1+suw1 N=772,08 My=599,77 Fx=78,52
5/	SGN : st+ex+sn+w2 N=505,88 My=344,64 Fx=52,83
6/	SGN : st+ex+sn+suw2 N=852,30 My=-172,66 Fx=-43,50
7/	SGN : st+ex+sn+w2+suw1 N=772,08 My=599,77 Fx=78,52
8/	SGN : st+ex+sn+suw3 N=726,46 My=155,27 Fx=4,75
9/	SGN : st+ex+sn+suw4 N=726,46 My=-102,64 Fx=-14,15
10/	SGN : st+ex+sn+w1+suw2 N=772,08 My=87,86 Fx=3,64
11/	SGN : st+ex+sn+w2+suw2 N=798,02 My=-417,90 Fx=-77,43
12/	SGN : st+ex+sn+w1+suw3 N=646,24 My=415,79 Fx=51,88
13/	SGN : st+ex+sn+w2+suw3 N=672,18 My=-89,97 Fx=-29,19
14/	SGN : st+ex+sn+w1+suw4 N=646,24 My=157,88 Fx=32,98
15/	SGN : st+ex+sn+w2+suw4 N=672,18 My=-347,88 Fx=-48,09
16/	SGU : ch st+ex+sn N=456,96 My=59,93 Fx=3,97
17/	SGU : ch st+ex+w1 N=254,31 My=200,43 Fx=32,96
18/	SGU : ch st+ex+w2 N=271,60 My=-136,74 Fx=-21,09
19/	SGU : ch st+ex+suw1 N=527,79 My=237,60 Fx=22,76
20/	SGU : ch st+ex+suw2 N=527,79 My=-185,46 Fx=-39,12
21/	SGU : ch st+ex+suw3 N=423,79 My=85,55 Fx=0,75
22/	SGU : ch st+ex+suw4 N=423,79 My=-127,60 Fx=-14,87
23/*	SGN : st+ex+sn N=586,10 My=84,12 Fx=5,70
24/*	SGN : st+ex+sn+w1 N=505,88 My=344,64 Fx=52,83
25/*	SGN : st+ex+sn+suw1 N=852,30 My=339,25 Fx=31,38
26/*	SGN : st+ex+sn+w1+suw1 N=772,08 My=599,77 Fx=78,52
27/*	SGN : st+ex+sn+w2 N=505,88 My=344,64 Fx=52,83
28/*	SGN : st+ex+sn+suw2 N=852,30 My=-172,66 Fx=-43,50
29/*	SGN : st+ex+sn+w2+suw1 N=772,08 My=599,77 Fx=78,52
30/*	SGN : st+ex+sn+suw3 N=726,46 My=155,27 Fx=4,75
31/*	SGN : st+ex+sn+suw4 N=726,46 My=-102,64 Fx=-14,15
32/*	SGN : st+ex+sn+w1+suw2 N=772,08 My=87,86 Fx=3,64
33/*	SGN : st+ex+sn+w2+suw2 N=798,02 My=-417,90 Fx=-77,43
34/*	SGN : st+ex+sn+w1+suw3 N=646,24 My=415,79 Fx=51,88
35/*	SGN : st+ex+sn+w2+suw3 N=672,18 My=-89,97 Fx=-29,19
36/*	SGN : st+ex+sn+w1+suw4 N=646,24 My=157,88 Fx=32,98
37/*	SGN : st+ex+sn+w2+suw4 N=672,18 My=-347,88 Fx=-48,09

38/*	SGU : ch st+ex+sn N=456,96 My=59,93 Fx=3,97
39/*	SGU : ch st+ex+w1 N=254,31 My=200,43 Fx=32,96
40/*	SGU : ch st+ex+w2 N=271,60 My=-136,74 Fx=-21,09
41/*	SGU : ch st+ex+suw1 N=527,79 My=237,60 Fx=22,76
42/*	SGU : ch st+ex+suw2 N=527,79 My=-185,46 Fx=-39,12
43/*	SGU : ch st+ex+suw3 N=423,79 My=85,55 Fx=0,75
44/*	SGU : ch st+ex+suw4 N=423,79 My=-127,60 Fx=-14,87

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
 współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
 współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
 współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
 Nośność
 Osiadanie średnie
 - $S_{dop} = 70,0$ (mm)
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
 - $\lambda = 1,00$
 Przesunięcie
 Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu I
 - całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,000 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= -0,700 (m)

Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.000 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.50
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

	Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
	Kombinacja wymiarująca SGN : st+ex+sn+w2+suw1 N=772,08
My=599,77 Fx=78,52	Współczynniki obciążeniowe: 1.10 * ciężar fundamentu 1.20 * ciężar gruntu
	Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
	Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 225,34 (kN)
	Obciążenie wymiarujące:
	Nr = 997,43 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 570,31 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

$$e_B = 0,572 \text{ (m)} \quad e_L = 0,000 \text{ (m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu: $B_ = 2,556 \text{ (m)}$ $L_ = 2,000 \text{ (m)}$

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,300 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności:

$$N_B = 5.49$$

$$N_C = 25.84$$

$$N_D = 14.75$$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i_B = 0.75$$

$$i_C = 0.83$$

$$i_D = 0.88$$

Parametry geotechniczne:

$$c_u = 0.00 \text{ (MPa)}$$

$$\phi_u = 1605,4$$

$$\rho_D = 1651.94 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

$$\rho_B = 1651.94 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 3739,42 \text{ (kN)}$

Naprężenie w gruncie: 0.20 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 3.037 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

185,46 $F_x = -39,12$

Kombinacja wymiarująca **SGU : ch st+ex+suw2 N=527,79 My=-**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 196,86 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,10 \text{ (MPa)}$

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,000 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,02 \text{ (MPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,08 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 2,1 \text{ (mm)}$

- wtórne $s'' = 0,6 \text{ (mm)}$

- CAŁKOWITE $S = 2,7 \text{ (mm)} < S_{adm} = 70,0 \text{ (mm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $26.37 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

My=599,77 $F_x = 78,52$

Kombinacja wymiarująca **SGN : st+ex+sn+w1+suw1 N=772,08**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: $s = -0,03$

$s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

My=599,77 $F_x = 78,52$

Kombinacja wymiarująca **SGN : st+ex+sn+w1+suw1 N=772,08**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 177,18 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 949,26 \text{ (kN)} \quad M_x = -0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_y = 570,15 \text{ (kN*m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 3,700 \text{ (m)}$ $B_ = 2,000 \text{ (m)}$

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,44$

Kohezja: $C = 0.00 \text{ (MPa)}$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
 Wartość siły poślizgu $F = 78,52$ (kN)
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - na poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 419,76$ (kN)
 Stateczność na przesunięcie: $F(\text{stab}) * m / F = 3.849 > 1$

Obrót

Fx=52,83
Wokół osi OX
 Kombinacja wymiarująca **SGN : st+ex+sn+w1 N=505,88 My=344,64**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 177,18$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 683,06$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 326,23$ (kN*m)
 Moment stabilizujący: $M_{\text{stab}} = 683,06$ (kN*m)
 Moment obracający: $M_{\text{renv}} = 0,00$ (kN*m)
 Stateczność na obrót: $M_{\text{stab}} * m / M = \infty$

My=599,77 Fx=78,52
Wokół osi OY
 Kombinacja wymiarująca: **SGN : st+ex+sn+w1+suw1 N=772,08**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 177,18$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 949,26$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 570,15$ (kN*m)
 Moment stabilizujący: $M_{\text{stab}} = 1832,86$ (kN*m)
 Moment obracający: $M_{\text{renv}} = 646,88$ (kN*m)
 Stateczność na obrót: $M_{\text{stab}} * m / M = 2.04 > 1$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC1

1.3.2 Analiza przebicia i ścinania

Ścinanie

Fx=78,52
 Kombinacja wymiarująca **SGN : st+ex+sn+w2+suw1 N=772,08 My=599,77**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
 Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 949,26$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 570,15$ (kN*m)
 Długość obwodu krytycznego: $1,140$ (m)
 Siła ścinająca: $530,34$ (kN)
 Wysokość użyteczna przekroju $h_{\text{eff}} = 0,540$ (m)
 Powierzchnia ścinania: $A = 0,616$ (m²)
 $f_{\text{ctd}} = 1,03$ (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $1.197 > 1$

Warunek 87 PN-B-03264:2000

Długość obwodu krytycznego:	1,140 (m)
Siła $N(S_d) = (g+q)_{\max} * A$	530,34 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju	$d = 0,540$ (m)
Naprężenia ekstremalne $(g+q)_{\max}$	0,25 (MPa)
Pole powierzchni konturu ABCDEF	$A = 2,094$ (m ²)
f_{ctd}	1,03 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa:	1.197 > 1

1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

$$\text{SGN : st+ex+sn+w1+suw1 } N=772,08 \quad My=599,77 \quad Fx=78,52$$

$$My = 388,55 \text{ (kN*m)} \quad A_{sx} = 7,38 \text{ (cm}^2/\text{m)}$$

$$\text{SGN : st+ex+sn+suw2 } N=852,30 \quad My=-172,66 \quad Fx=-43,50$$

$$Mx = 76,27 \text{ (kN*m)} \quad A_{sy} = 7,02 \text{ (cm}^2/\text{m)}$$

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

górne:

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

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

$$A_{s \min} = 0,00 \text{ (cm}^2/\text{m)}$$

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne	$A = 0,00 \text{ (cm}^2)$	$A_{\min} = 0,00 \text{ (cm}^2)$
	$A = 2 * (Asx + Asy)$	
	$Asx = 0,00 \text{ (cm}^2)$	$Asy = 0,00 \text{ (cm}^2)$

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

$$14 \text{ A-IIIN (B500SP) } 12 \quad l = 3,600 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,904 + 13 * 0,140$$

Wzdłuż osi Y:

$$23 \text{ A-IIIN (B500SP) } 12 \quad l = 1,900 \text{ (m)} \quad e = 1 * -1,754 + 22 * 0,160$$

Górne:

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

$$2 \text{ A-IIIN (B500SP) } 12 \quad l = 1,971 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,352 + 1 * 0,504$$

Wzdłuż osi Y:

$$2 \text{ A-IIIN (B500SP) } 12 \quad l = 2,219 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,202 + 1 * 0,404$$

Zbrojenie poprzeczne

$$4 \text{ A-IIIN (B500SP) } 12 \quad l = 2,315 \text{ (m)} \quad e = 1 * 0,122 + 1 * 0,200 + 2 * 0,090$$

2 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 4,440 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 6,840 (m²)

- Stal A-IIIIN (B500SP)
 - Ciężar całkowity = 99,24 (kG)
 - Gęstość = 22,35 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 12 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
12	1,900	23
12	1,971	2
12	2,219	2
12	2,315	4
12	3,600	14