



TRASKO PRACOWNIA PROJEKTOWA

70-211 Szczecin, ul. J. Korzeniowskiego 2/171

tel. kom. 505 92 38 35, e-mail trasko@go2.pl

NIP 851-122-79-50

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY TOM 3: Architektura i konstrukcje

Nazwa obiektu budowlanego:	Przebudowa chodników i jezdni w drogach gminnych - opracowanie dokumentacji projektowej dla zatoki postojowej dla dorożek przy ul. Trentowskiego w Świnoujściu
Adres obiektu budowlanego:	ul. Trentowskiego, Świnoujście
Kategoria obiektu budowlanego:	kategoria XXV – drogi kategoria XXVI – sieci elektroenergetyczne, wodociągowe, kanalizacyjne
Numery ewidencyjne działek:	67, 56/4, 56/5, 56/6, 64/10, 64/9, 64/3, 64/8, 70/2 obręb 0002 Świnoujście
Inwestor:	Prezydent Miasta Świnoujścia – Zarządca dróg publicznych ul. Wojska Polskiego 1/5 72- 600 Świnoujście
Jednostka projektowania:	TRASKO PRACOWNIA PROJEKTOWA Zygmunt Sobolewski 70-211 Szczecin, ul. J. Korzeniowskiego 2/171

Funkcja:	Imię i nazwisko:	nr i specjalność uprawnień	data	podpis
projektant:	mgr inż. arch. Małgorzata Rucka	19/ZPOIA/2004 spec. architektoniczna do projektowania b/o	03.2020	
sprawdzający:	mgr inż. arch. Arkadiusz Rucki	25/ZPOIA/OKK/2016 spec. architektoniczna do projektowania b/o	03.2020	
projektant:	mgr inż. Bartosz Januszewski	ZAP/0102/POOK/08 spec. konstrukcyjno-budowlana	03.2020	
sprawdzający:	mgr inż. Wojciech Witkowski	ZAP/0135/POOK/12 spec. konstrukcyjno-budowlana	03.2020	

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Zgodnie z art. 20, ust. 4 ustawy Prawo budowlane oświadczam, że niniejszy projekt budowlano-wykonawczy: „Przebudowa chodników i jezdni w drogach gminnych - opracowanie dokumentacji projektowej dla zatoki postojowej dla dorożek przy ul. Trentowskiego w Świnoujściu” wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

branża	zakres	projektant	data	podpis
architektoniczna	projektował	mgr inż. arch. Małgorzata Rucka upr. nr 19/ZPOiA/2004 specjalność architektoniczna	03.2020	
architektoniczna	sprawdził	mgr inż. arch. Arkadiusz Rucki upr. nr 25/ZPOiA/OKK/2016 specjalność architektoniczna	03.2020	
konstrukcyjna	projektował	mgr inż. Bartosz Januszewski ZAP/0102/POOK/08 spec. konstrukcyjno-budowlana	03.2020	
konstrukcyjna	sprawdził	mgr inż. Wojciech Witkowski ZAP/0135/POOK/12 spec. konstrukcyjno-budowlana	03.2020	

Spis treści

1	Dane inwestycji.....	4
1.1	Zamawiający	4
1.2	Adres inwestycji.....	4
1.3	Podstawa opracowania.....	4
1.4	Przedmiot opracowania	4
1.5	Zakres całego zamierzenia i kolejność realizacji robót.....	4
2	Opis techniczny część architektoniczna.....	5
2.1	Opis obiektu	5
2.2	Dane liczbowe	5
2.3	Opis rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych.....	5
2.3.1	Rozwiązania konstrukcyjne.....	5
2.3.2	Zabezpieczenie antykorozyjne.....	5
2.3.3	Wykończenie zewnętrzne obiektu i kolorystyka.	5
2.4	Dostępność osób niepełnosprawnych.....	6
2.5	Wypożyczenie instalacyjne obiektu	6
2.6	Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem	6
2.7	Ochrona przeciwpożarowa	6
3	Charakterystyka energetyczna	6
4	Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.....	6
5	Ochrona dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej. Ustalenia związane z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.	6
6	Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.....	6
7	Ochrona interesów osób trzecich	6
8	Uwagi i zalecenia	7
9	Opis techniczny część konstrukcyjna.....	7
9.1	Podstawa opracowania.....	7
9.2	Przedmiot i zakres opracowania	7
9.3	Warunki gruntowo-wodne i kategoria geotechniczna obiektu	8
9.4	Roboty ziemne.....	8
9.5	Opis rozwiązań konstrukcyjnych	9
9.5.1	Ława fundamentowa.....	9
9.5.2	Słupy stalowe	9
9.5.3	Belki wspornikowe	9
9.5.4	Płatwie 9	
9.6	Pielęgnacja i dojrzewanie betonu	10
9.7	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych	10
9.8	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów drewnianych.....	10
9.9	Zabezpieczenie elementów betonowych.....	10

10 Wyciąg z obliczeń podstawowych elementów11

Spis rysunków

1.	Rys. 1 Rzuty wiaty i przekrój A-A	1:50
2.	Rys. 2 Widoki wiaty	1:50
3.	Rys. 3 Wiatą postojowa - geometria	1:50
4.	Rys. 4 Ława fundamentowa – ŁF -1	1:20
5.	Rys. 5 Słup stalowy – poz. 100	1:10
6.	Rys. 6 Belka wspornikowa BK-1	1:20

1 Dane inwestycji

1.1 Zamawiający

Prezydent Miasta Świnoujścia – Zarządca dróg publicznych
ul. Wojska Polskiego 1/5
72- 600 Świnoujście

1.2 Adres inwestycji

ul. Trentowskiego, Świnoujście
działki nr 67, 56/4, 56/5, 56/6, 64/10, 64/9, 64/3, 64/8, 70/2 obręb 0002 Świnoujście

1.3 Podstawa opracowania

- a) Umowa na prace projektowe.
- b) Ustawa Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- d) Aktualna kopia mapy do celów projektowych w skali 1:500.
- e) Wypis i wyrys z MPZP- uchwała Nr LXIX/559/2010 Rady Miasta Świnoujście z dnia 07 maja 2010 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Świnoujście, obejmującego obszar Dzielnicy Nadmorskiej Świnoujścia.
- f) Opinia geotechniczna z badań podłoża gruntowego wykonana przez Przedsiębiorstwo geotechniczne GeoGT mgr. Paweł Wojtasiuk w marcu 2020.
- g) Wytyczne i informacje uzyskane od Zamawiającego.

1.4 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży architektonicznej i konstrukcyjnej wiaty postojowej dla dorożek na ul. Trentowskiego w Świnoujściu w ramach projektu: Przebudowa chodników i jezdni w drogach gminnych - opracowanie dokumentacji projektowej dla zatoki postojowej dla dorożek przy ul. Trentowskiego w Świnoujściu

1.5 Zakres całego zamierzenia i kolejność realizacji robót

Zamierzenie obejmuje Przebudowa chodników i jezdni w drogach gminnych.
Przedmiot inwestycji objętej niniejszą dokumentacją będzie realizowany jednoetapowo.

2 Opis techniczny część architektoniczna

2.1 Opis obiektu

Projektowany obiekt to wiata postojowa dla dorożek kryta dachem w formie łuku.

2.2 Dane liczbowe

- powierzchnia zabudowy – 1.730 m²
- długość obiektu – 40,12 m, szerokość obiektu – 4,32 m,
- wysokość obiektu: 3,97 m w najwyższym punkcie zadaszenia,

2.3 Opis rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych

2.3.1 Rozwiązania konstrukcyjne

- ława fundamentowa – żelbetowa wg proj. konstrukcji,
- słupy – konstrukcja stalowa wg proj. konstrukcji,
- belki wspornikowe – konstrukcja z drewna klejonego wg proj. konstrukcji,
- płatwie – z drewna konstrukcyjnego wg proj. konstrukcji,

Szczegółowe rozwiązania wg projektu konstrukcyjnego, części rysunkowej.

2.3.2 Zabezpieczenie antykorozyjne.

- elementy stalowe zabezpieczyć poprzez malowanie farbą poliuretanową,
- fragmenty konstrukcji stalowej znajdujące się poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć preparatem bitumicznym (np. lepikiem na zimno) do wysokości 10 cm powyżej poziomu terenu,
- Elementy drewniane należy zabezpieczyć przed wpływem wilgoci, korozji biologicznej oraz innych czynników destrukcyjnych poprzez gruntowanie i malowanie.

2.3.3 Wykończenie zewnętrzne obiektu i kolorystyka.

- słupy konstrukcyjne: malowanie proszkowe farbą podkładową antykorozyjną (wg PW konstrukcji), następnie malowanie proszkowe antykorozyjną emalią akrylową do metali – kolor antracyt RAL 7016,
- elementy drewniane (belki wspornikowe, płatwie i deskowanie) – kolor naturalny gruntowane rozpuszczalnikowym impregnatem do drewna następnie malowane lakierobejcą matową bezbarwną (przeciw grzybom, insektom, sinieniu i warunkom atmosferycznym)
- pokrycie zadaszenia – gont bitumiczny z rdzeniem z włókna szklanego nasączony i pokryty modyfikowaną masą bitumiczną SBS, pokryty posypką bazaltową – kolor ciemnozielony, kształt dachówka karpiówka,
- obróbki blacharskie – blacha aluminiowa powlekana gr. 0,7 mm, kolor zielony RAL 6005,
- rynny: półokrągła PVC, śr. 150 mm, kolor antracyt RAL 7016 – mocowanie systemowe
- rury spustowe: okrągła PVC, śr. 100 mm, kolor antracyt RAL 7016 – mocowanie systemowe

Szczegółowe rozwiązania wg. części rysunkowej i projektu wykonawczego.

2.4 Dostępność osób niepełnosprawnych

Nie dotyczy.

2.5 Wyposażenie instalacyjne obiektu

Obiekt wyposażony wyłącznie w system orynnowania w celu odprowadzenia wody opadowej z powierzchni dachu.

Szczegółowe rozwiązania wg projektów branżowych.

2.6 Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem

Nie dotyczy

2.7 Ochrona przeciwpożarowa

Nie dotyczy.

3 Charakterystyka energetyczna

Nie dotyczy.

4 Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie

Projektowany obiekt nie będzie miał wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.

5 Ochrona dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej. Ustalenia związane z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Dla przedmiotowej działki obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Projektowany obiekt spełnia zapisy zawarte w zapisach MPZP - uchwała Nr LXIX/559/2010 Rady Miasta Świnoujście z dnia 07 maja 2010 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Świnoujście, obejmującego obszar Dzielnicy Nadmorskiej Świnoujścia.

6 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Wg projektu zagospodarowania terenu – branża drogowa..

7 Ochrona interesów osób trzecich

Projekt nie narusza uzasadnionych interesów osób trzecich.

8 Uwagi i zalecenia

- część rysunkową opracowania należy rozpatrywać łącznie z opisem technicznym,
- przed rozpoczęciem robót budowlanych wszystkie wymiary należy sprawdzić bezpośrednio na placu budowy,
- realizację inwestycji należy przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, wszelkie zmiany w projekcie, poza dopuszczonymi w niniejszym opracowaniu, możliwe są tylko w przypadku uzyskania pisemnej zgody autorów opracowania,
- projekt należy rozpatrywać z uwzględnieniem projektów branżowych,
- wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z zasadami BHP, przepisami Prawa Budowlanego oraz zasadami sztuki budowlanej, wyłącznie pod nadzorem osób uprawnionych,
- wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty oraz aprobaty dopuszczające do stosowania w budownictwie,
- wszystkie prowadzone prace podlegające zakryciu należy dokumentować opisowo i fotograficznie,
- w przypadku zaistnienia istotnych rozbieżności pomiędzy rozwiązaniami zawartymi w projekcie, a stanem faktycznym, należy niezwłocznie powiadomić o tym jednostkę projektową.

9 Opis techniczny część konstrukcyjna.

9.1 Podstawa opracowania

Obciążenia zebrano zgodnie z:

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

(zmiana do PN-80/B-02010/Az1 – Dodatek do normy śniegowej)

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

(zmiana do PN-77/B-02011/Az1 – Dodatek do normy wiatrowej)

Elementy konstrukcyjne obiektu zwymiarowano zgodnie z:

PN-B-03150/2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli

Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03264 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

9.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sporządzenie projektu budowlanego wiaty nad zatoką postojową dla dorożek przy ul. Trentowskiego w Świnoujściu. Projekt obejmuje swym zakresem rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wraz z obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi, wykonane w zakresie pozwalającym na uzyskanie pozwolenia na budowę oraz prawidłowe prowadzenie prac.

9.3 Warunki gruntowo-wodne i kategoria geotechniczna obiektu

Badania geotechniczne zostały przeprowadzone w marcu 2020 roku przez przedsiębiorstwo geotechniczne „GeoGT”.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu omawianej działki występują utwory czwartorzędowe, wieku holocenńskiego, pochodzenia morskiego (M), wykształcone w postaci piasków drobnych, których nie przewiercono do głębokości rozpoznania tj. 4,0 m p.p.t.

Z podziału geotechnicznego wyłączono nasypy niekontrolowane o udokumentowanej miąższości 0,6 – 1,0 m. Wśród gruntów naturalnych, wydzielono **trzy** warstwy geotechniczne różniące się własnościami:

Warstwa pierwsza II/ - piaski drobne (PN-EN ISO 14688, PN/86/B-02480), mało wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,48$.

Warstwa druga III/ - piaski drobne (PN-EN ISO 14688, PN/86/B-02480), mało wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,60$.

Warstwa trzecia IIII/ - piaski drobne (PN-EN ISO 14688, PN/86/B-02480), nawodnione, zagęszczone, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,76$.

W czasie prowadzenia prac polowych (marzec 2020r.) w omawianym podłożu stwierdzono występowanie wody gruntowej, o zwierciadle swobodnym, nawierconej i ustabilizowanej na głębokościach ca 1,66÷1,80 m p.p.t. tj. na rzędnych ca 1,19÷1,22m n.p.m. Badania były przeprowadzone w okresie średnich/wysokich stanów wód gruntowych po intensywnych opadach atmosferycznych. W czasie pory suchej zwierciadło wody gruntowej może ulec obniżeniu o ca 0,2÷0,6m p.p.t. Z kolei w czasie bardziej intensywnych opadów atmosferycznych, roztopów czy tzw. „cofki”, poziom zwierciadła wody gruntowej może ulec podwyższeniu o ca 0,2÷0,5m.

Utwory budujące podłoże charakteryzują się małą wodoprzepuszczalnością o współczynniku filtracji $-k_{10}$ wynoszącym ca 1-10m/dobę.

(wg Z. Pazdry „Hydrogeologia ogólna”).

Wg rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463) na badanej działce występują:

- proste warunki gruntowe
- pierwsza kategoria geotechniczna

Szczegółowe parametry podłoża gruntowego opisano w opinii geotechnicznej z marca 2020 roku dołączonej do projektu budowlanego.

Poziom posadzki dla budynku wynosi $\pm 0,00m = 3,30$ m n.p.m.

9.4 Roboty ziemne

Fundamentowy należy posadowić na wydzielonych warstwach geologicznych tj. na piaskach drobnych. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia warstwy gruntów słabszych lub gruntów nasypowych należy wymienić je na pospółkę zagęszczoną do $I_s \geq 0,97$. Wykonać warstwę wyrównującą z betonu C8/10 gr. 10 cm i ułożyć na niej izolację przeciwwilgociową z papy, a następnie niezwłocznie wykonać pozostałą część fundamentu. Po rozszalowaniu zabezpieczyć przeciwwilgociowo od wierzchu i boków. Po zakończeniu prac fundamentowych należy wypełnić wykopy gruntem zasypowym. W przypadku konieczności pozostawienia obiektu w stanie surowym na okres zimy, należy chronić fundamenty przed przemarzaniem. Odwodnienie połaci dachowych odprowadzić

poza obręb obiektu. Instalacje prowadzące wodę muszą być szczelne, a teren przylegający do obiektu - utwardzony.

9.5 Opis rozwiązań konstrukcyjnych

Konstrukcja wiaty stanowiącej zadaszenie peronu jest projektowana jako stalowo-drewniana, posadowiona bezpośrednio poprzez ławę fundamentową.

9.5.1 Ława fundamentowa

Projektuje się ławy fundamentowe proste, o szerokości 250cm i grubości 40cm wraz z cokołem o wysokości 40cm i szerokości 65cm. Fundamenty projektuje się z betonu C30/37 W8 zbrojonego stalą BSt500. Otulina 5cm. Pod ławę należy wykonać warstwę podkładową grubości 10cm z betonu C8/10. Poziom posadowienia ustalono na -1,55m w odniesieniu do zera projektu.

9.5.2 Słupy stalowe

Zaprojektowano słupy w konstrukcji stalowej, rozgałęziające się na dwa miecze stanowiące podparcie dla belki drewnianej powyżej. Dolna część słupa ma być wykonana z profilu zamkniętego RP150x100x6.3, górne gałęzie z profili RK100x100x6.3.przekroju

Montaż słupa w fundamencie odbywa się poprzez kotwy wklejane M16 ze stali nierdzewnej. Podstawę słupa stanowi blacha podstawy gr. 20mm. Najniższy fragment słupa jest wzmacniany za pomocą żeber wykonywanych z blach gr. 8mm.

Gałęzie wieńczące słup zakończyć należy blachą zamykającą, do której przyspawane są blachy węzłowe gr. 12mm pozwalające na wykonania połączenia śrubowego ze wspornikiem drewnianym.

Wszystkie elementy stalowe należy wykonać ze stali konstrukcyjnej S355J2+N.

Do montażu słupów należy stosować pręty gwintowane M16 klasy 8.8 ze stali A4.

9.5.3 Belki wspornikowe

Zaprojektowano wsporniki z belek łukowych z drewna klejonego. Wysokość przekroju 24cm, szerokość 12cm. Promień gięcia 10m. W belce należy wykonać szczeliny pod blachy montażowe słupów, jak również otwory nieprzelotowe do ukrycia łbów i nakrętek połączenia śrubowego. Belkę należy wykonać z drewna klejonego klasy GL24h.

9.5.4 Płatwie

Pomiędzy belkami wspornikowymi należy rozmieścić płatwie z drewna konstrukcyjnego. Wymiary płatwi 16x8cm. Należy opierać je za pomocą wieszaków belek BSIN80/150 na gwoździowanie pełne. Rozstaw wynosi ok. 715mm (4°w układzie biegunowym giętej belki wspornikowej). Płatwie stanowią element montażowy dla warstw wykończeniowych. Płatwie należy wykonać z drewna konstrukcyjnego C20.

9.6 Pielęgnacja i dojrzewanie betonu

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
- przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,
- przy temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ betonu nie należy polewać.

Powierzchnia betonu może być powlekana środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody.

9.7 Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Elementy stalowe zabezpieczone poprzez malowanie farbami poliuretanowymi. Zestaw malarski składa się z warstw:

- I Warstwa (podkład) - gr $60\mu\text{m}$ – farba poliuretanowa, jednoskładnikowa utwardzana wilgocią do gruntowania
- II Warstwa (międzywarstwa) - gr $50\mu\text{m}$ – farba poliuretanowa, jednoskładnikowa utwardzana wilgocią
- III Warstwa (międzywarstwa) - gr $50\mu\text{m}$ – farba poliuretanowa, jednoskładnikowa utwardzana wilgocią

Grubość całkowita zestawu - $160\mu\text{m}$

Dodatkowo fragmenty konstrukcji stalowej znajdujące się poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć preparatem bitumicznym (np. lepikiem na zimno) do wysokości 10cm powyżej poziomu terenu.

Kategoria korozji C4.

9.8 Zabezpieczenie antykorozyjne elementów drewnianych

Elementy drewniane należy zabezpieczyć przed wpływem wilgoci, korozji biologicznej oraz innych czynników destrukcyjnych, a także zapewnić należytą ochronę przeciwpożarową. Klasa drewna wykorzystana do produkcji wiązarów C24, suche o wilgotności około 18%, suszone komorowo w temp około 80°C celem wyeliminowania wszelkich owadów i grzybów znajdujących się w drewnie. Celem zwiększenia odporności ogniowej wiązarów, należy wykonać je z drewna struganego czterostronnie z zaokrąglonymi brzegami.

9.9 Zabezpieczenie elementów betonowych

Elementy betonowe stykające się z gruntem:

- izolacja pozioma – 2 x papa na lepiku,
- izolacja pionowa – bitumiczna masa izolacyjna typu KMB.

10 Wyciąg z obliczeń podstawowych elementów

0.1. Ciężar

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.1.1. Dach

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,55 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,74 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,55 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 1,00.$$

Składniki obciążenia:

Gont

$$Q_k = 0,400 \text{ kN/m}^2 = 0,40 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,54 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,40 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 1,00.$$

Deskowanie

$$Q_k = 6,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,025 \text{ m} = 0,15 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,20 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,15 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 1,00.$$

0.2. Śnieg

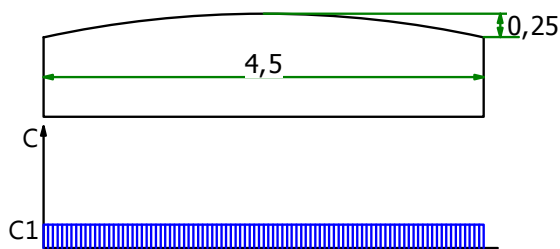
Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

0.2.1. Śnieg - w1

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

Współczynnik kształtu $C = 0,80$ jak dla dachu łukowego lub kopuły (schemat obciążenia wg wariantu I).



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

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

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

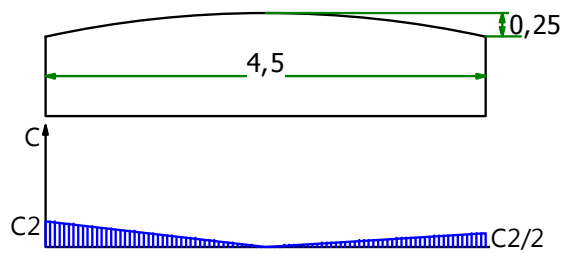
$$Q_o = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.2.2. Śnieg - w2.1

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

Współczynnik kształtu $C = (0,3 + 10 \cdot 0,06) = 0,86$ jak dla dachu łukowego lub kopuły

(schemat obciążenia wg wariantu II).



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,3 + 10 \cdot 0,06) = 0,81 \text{ kN/m}^2.$$

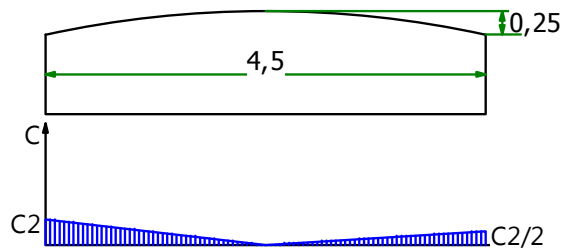
Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,22 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.2.3. Śnieg - w2.2

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

Współczynnik kształtu $C = (0,3 + 10 \cdot 0,06) / 2 = 0,43$ jak dla dachu łukowego lub kopuły (schemat obciążenia wg wariantu II).



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,3 + 10 \cdot 0,06) / 2 = 0,40 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 0,60 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.3. Wiatr

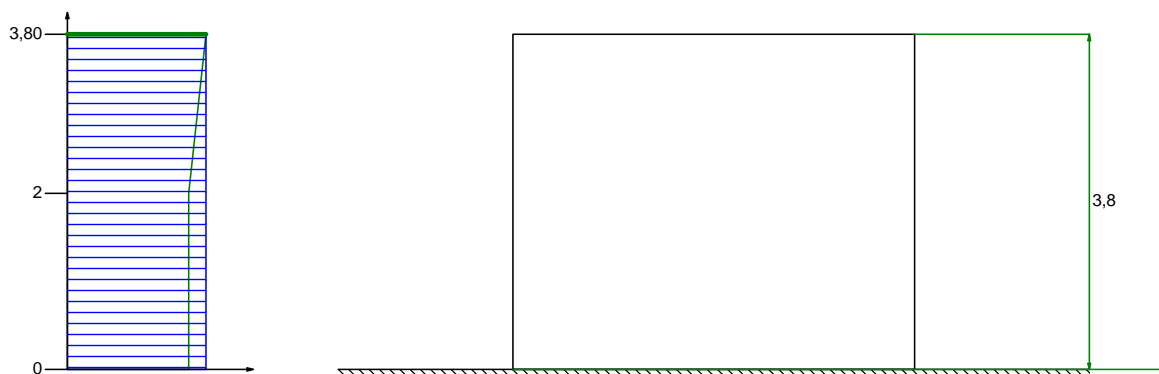
Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

0.3.1. Wiatr - dolna krawędź

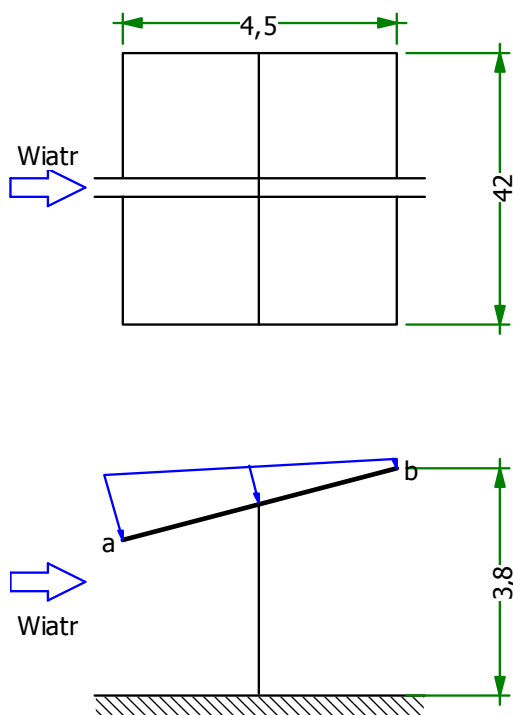
Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy II.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 0,69$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 3,80 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.



Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20$ s).

Współczynnik aerodynamiczny C dla krawędzi a połaci dachu wiaty jednospadowej ($\alpha = 15^\circ$) i kierunku wiatru 1 równy jest $C = C_p = 2,00$, gdzie C_p jest współczynnikiem różnicy ciśnienia zewnętrznego i wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,69 \cdot 2,00 \cdot 1,8 = 1,04 \text{ kN/m}^2.$$

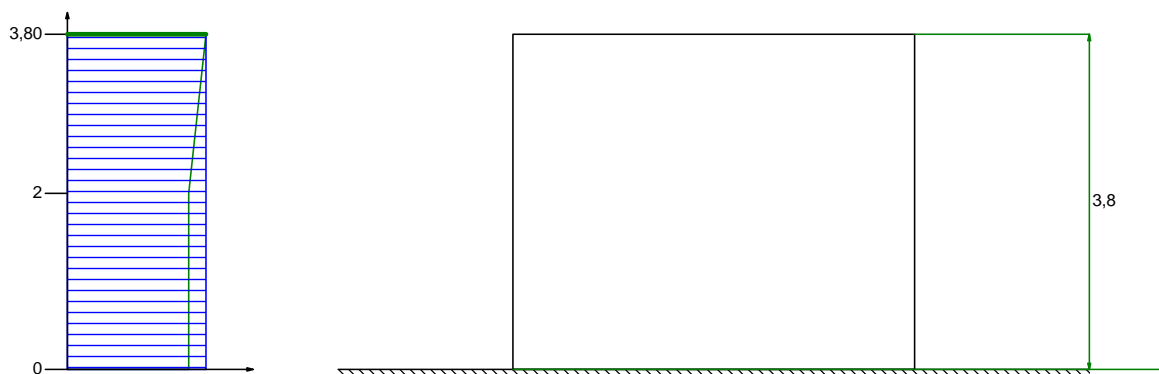
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 1,56 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.3.2. Wiatr - górna krawędź

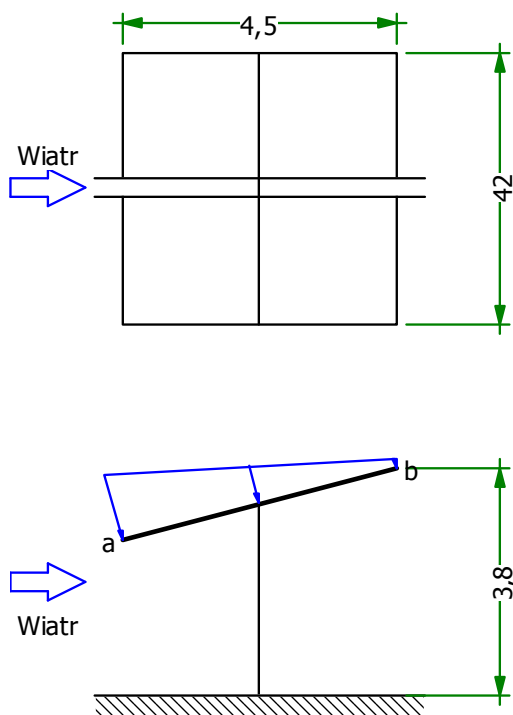
Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy II.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 0,69$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 3,80$ m. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.



Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20$ s).

Współczynnik aerodynamiczny C dla krawędzi b połaci dachu wiaty jednospadowej ($\alpha = 15^\circ$) i kierunku wiatru 1 równy jest $C = C_p = 0,27$, gdzie C_p jest współczynnikiem różnicy ciśnienia zewnętrznego i wewnętrznego.



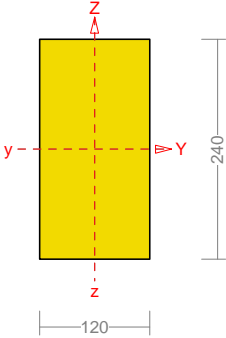
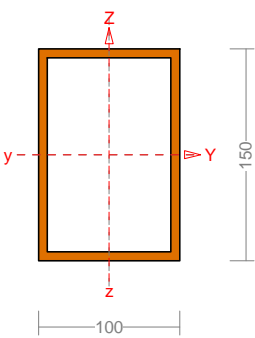
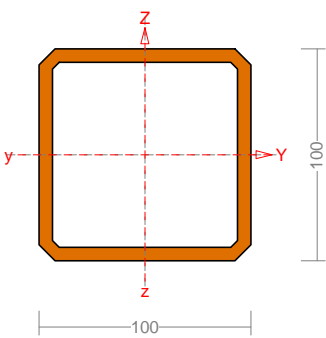
Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:
 $Q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,69 \cdot 0,27 \cdot 1,8 = 0,14 \text{ kN/m}^2$.

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:
 $Q_o = 0,21 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_f = 1,50$.

Nazwa pliku: v01.rm3
 RM_3d v. 8.54 licencja nr 16022

Przekroje:

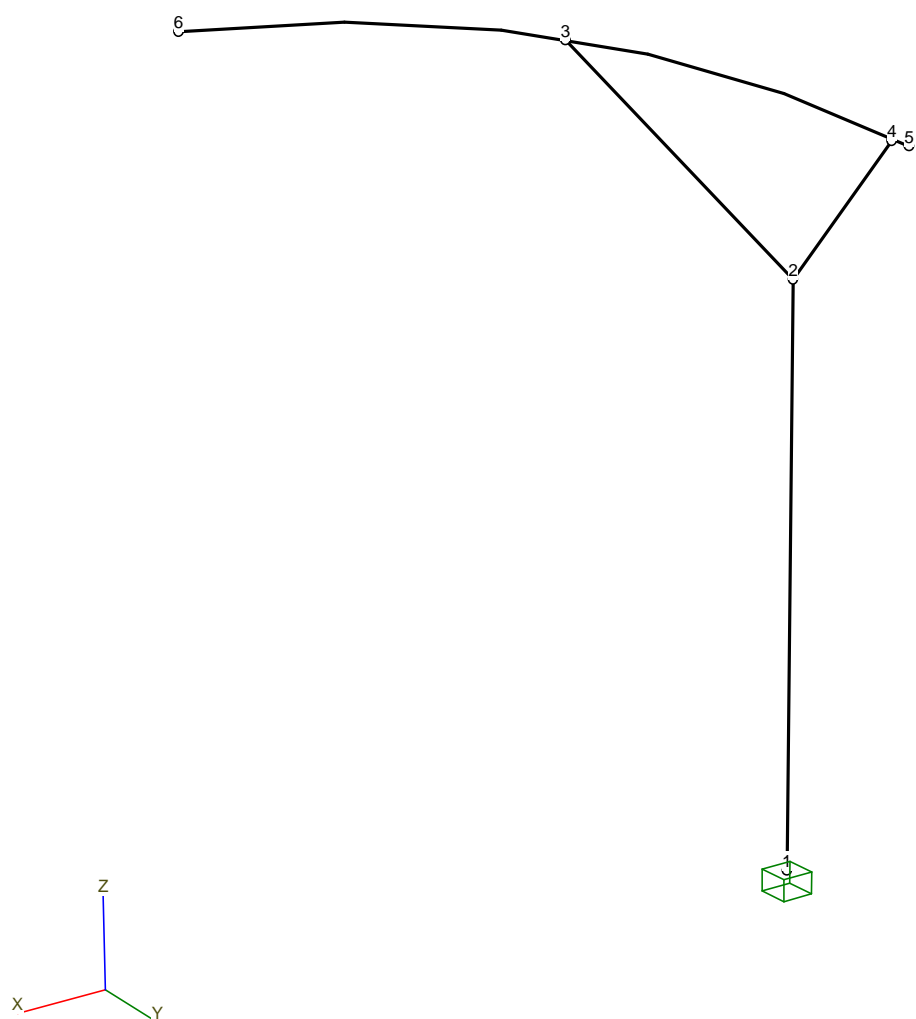
1 - B 240x120	2 - H *150x100x6,3	3 - H 100x100x 6.3
---------------	--------------------	--------------------

					
Materiał:	Drewno GL24h	Materiał:	S 235	Materiał:	S 235
A [cm ²]	288,00	A [cm ²]	29,91	A [cm ²]	23,30
Jy [cm ⁴]	13824,00	Jy [cm ⁴]	923,25	Jy [cm ⁴]	339,00
Jz [cm ⁴]	3456,00	Jz [cm ⁴]	485,57	Jz [cm ⁴]	339,00
Dyz [cm ⁴]	0,00	Dyz [cm ⁴]	0,00	Dyz [cm ⁴]	0,00
α [Deg]	0,00	α [Deg]	0,00	α [Deg]	0,00
Iy [cm ⁴]	13824,00	Iy [cm ⁴]	923,25	Iy [cm ⁴]	339,00
Iz [cm ⁴]	3456,00	Iz [cm ⁴]	485,57	Iz [cm ⁴]	339,00
Jt [cm ⁴]	9476,35	Jt [cm ⁴]	962,24	Jt [cm ⁴]	526,30
Jω [cm ⁴]	0,00	Jω [cm ⁴]	501,17	Jω [cm ⁴]	1,02
iy [cm]	6,93	iy [cm]	5,56	iy [cm]	3,81
iz [cm]	3,46	iz [cm]	4,03	iz [cm]	3,81
is [cm]	7,75	is [cm]	6,86	is [cm]	5,39
m [kg/m]	10,94	m [kg/m]	23,48	m [kg/m]	18,29
4 - 2 I 200		5 - I 360		6 - U 240	

Materiały:

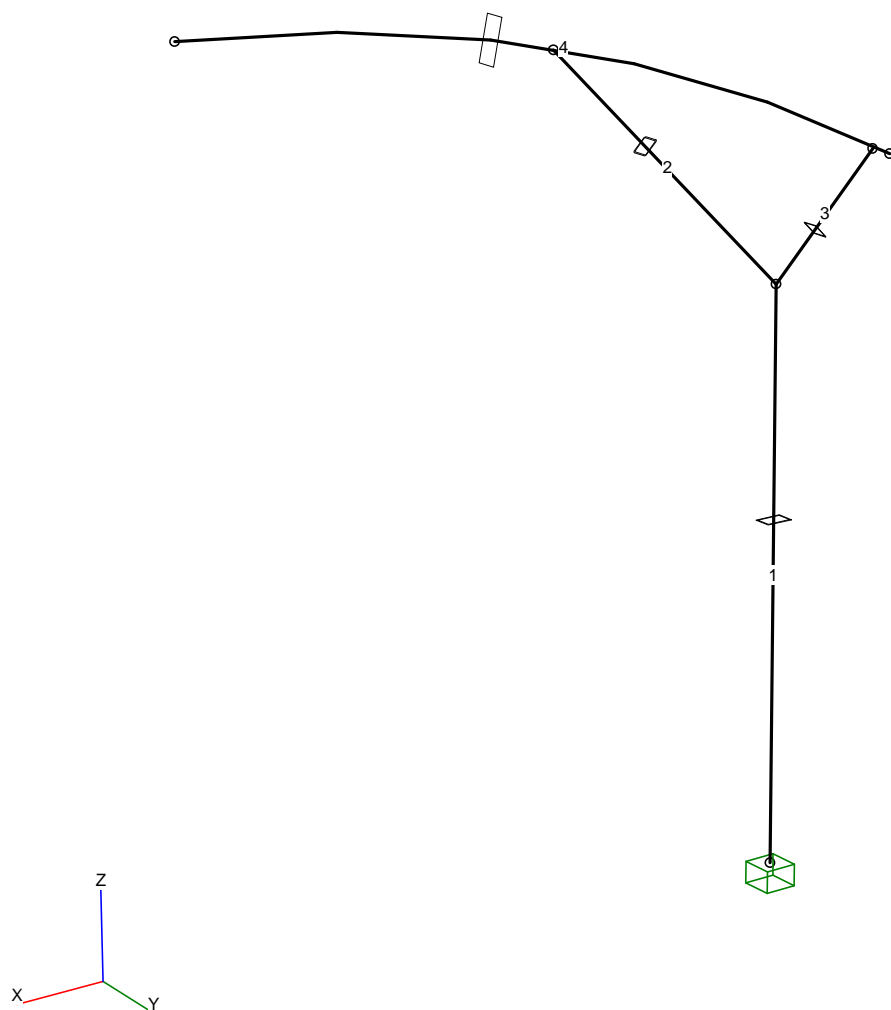
Nr:	Rodzaj:	Nazwa:	E:	G:	ν:	α _T :	ρ:	Ro:
			[GPa]	[GPa]	[-]	[1/K]	[kg/m ³]	[MPa]
143	Drewno	Drewno GL24h	11,6	0,7	0	0	380	24
1	Stal 1993	S 355	210	81	0,3	0	7850	355
57	Stal	St3S (X,Y,V,W)	205	80	0,3	0	7850	205

Schemat:



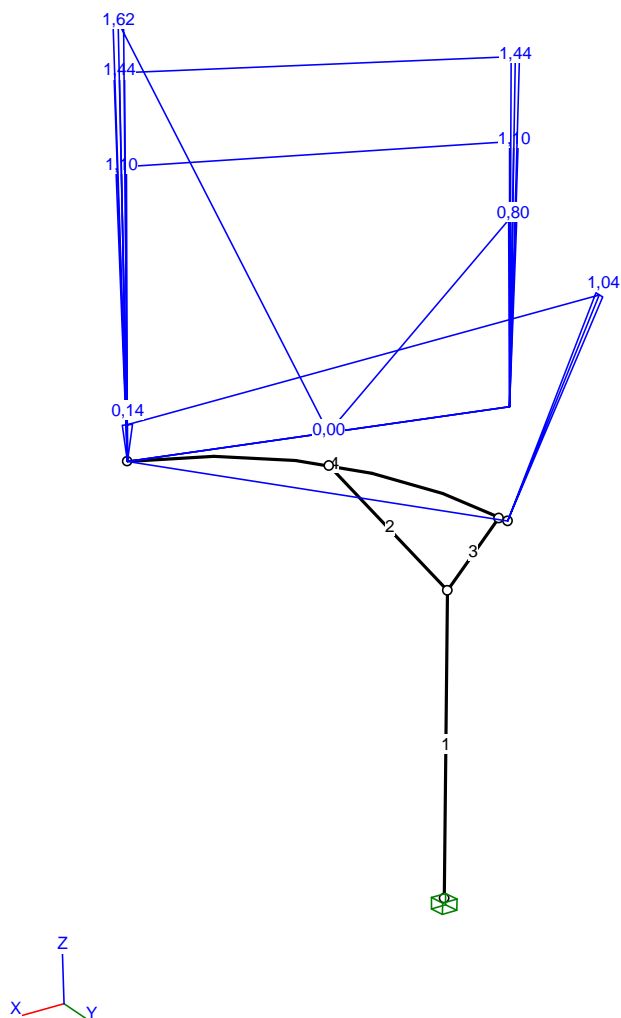
Węzły:

Nr:	X[m]:	Y[m]:	Z[m]:	Nr:	X[m]:	Y[m]:	Z[m]:
Pozostałe							
1	0,000	0,000	-1,100	4	-0,615	0,000	2,615
2	0,000	0,000	2,000	5	-0,727	0,000	2,572
3	1,376	0,000	3,376	6	3,487	0,000	3,680



Pręty:

Nr:	Węzły:		Mocowania	Podatności	Mimośrod Imperfekcje	Orient. [deg]	L[m]:	F [m]:	Przekrój:
	A:	B:							
Pozycja nr 1									
1	1	2	P.P.: Sztywne			180,0	3,100		2 H *150x100x6,3
2	2	3	P.P.: Sztywne			0,0	1,946		3 H 100x100x 6.3
3	4	2	P.P.: Sztywne			0,0	0,870		3 H 100x100x 6.3
4	5	6	P.P.: Sztywne		Wyr. Dół	0,0	4,395	0,250	1 B 240x120



Obciążenia:

Nr pręta	Rodzaj:	Wartości char.		Współczynniki			Orient. [deg]	Kier.: [deg]	Położenie		Nazwa:	
		Pa:	Pb:	$\gamma f1$:	$\gamma f2$:	γd :			xa:	xb:		
CW: Ciężar własny - Stałe $\gamma=1,4/1$												
St: Stałe - Stałe												
4	Rozłoż. Z	1,10	1,10	1,35	1,00	1,00			0,00	4,40	Rozłożone Z	0.1.1. Dach p=0,55x2,000
S1: śnieg1 - Zmienne (Znaczenie: 1) $\psi_0=0,5 \psi_1=0,2 \psi_2=0$												
4	Rozłoż. Z	1,44	1,44	1,50		1,00			0,00	4,40	Rozłożone Z	0.2.1. Śnieg - w1 p=0,72x2,000
S2: śnieg2 - Zmienne (Znaczenie: 1) $\psi_0=0,5 \psi_1=0,2 \psi_2=0$												
4	Rozłoż. Z	0,00	1,62	1,50		1,00			2,20	4,40	Rozłożone Z	0.2.2. Śnieg - w2.1 p=0,81x2,000
4	Rozłoż. Z	0,80	0,00	1,50		1,00			0,00	2,20	Rozłożone Z	0.2.3. Śnieg - w2.2 p=0,40x2,000
W1: Wiatr1 - Zmienne (Znaczenie: 1) $\psi_0=0,6 \psi_1=0,2 \psi_2=0$												
4	Rozłożone	1,04	0,14	1,50		1,00	0,0	-14,7	0,00	4,40	Rozłożone	0.3.1. Wiatr - dolna krawędź p=1,04x1,000 / 0.3.2. Wiatr - górna krawędź p=0,14x1,000

Wyniki Obliczeń wg PN-EN

Teoria I rzędu Obwiednie sił

RM_3d v. 8.54 licencja nr 16022

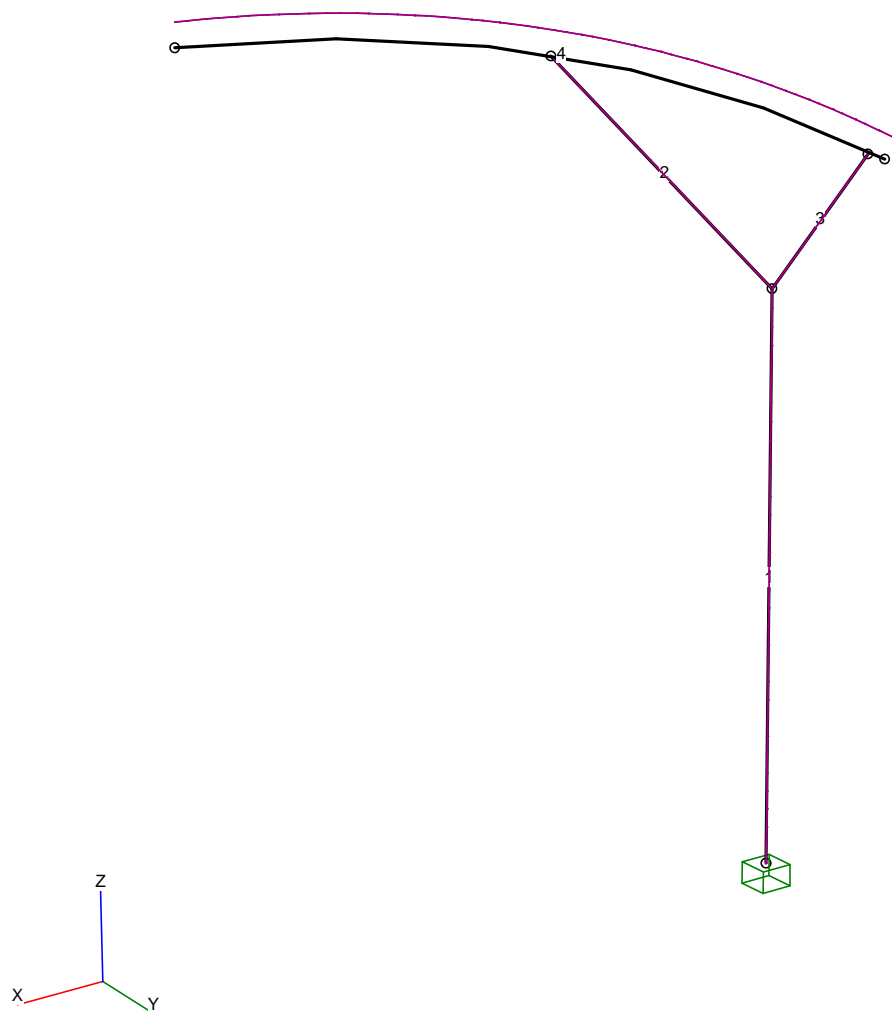
Kombinacje Obciążeń:

Nr:	Zawsze:	Ewentualnie:
1	CW+St	W1+S1/S2

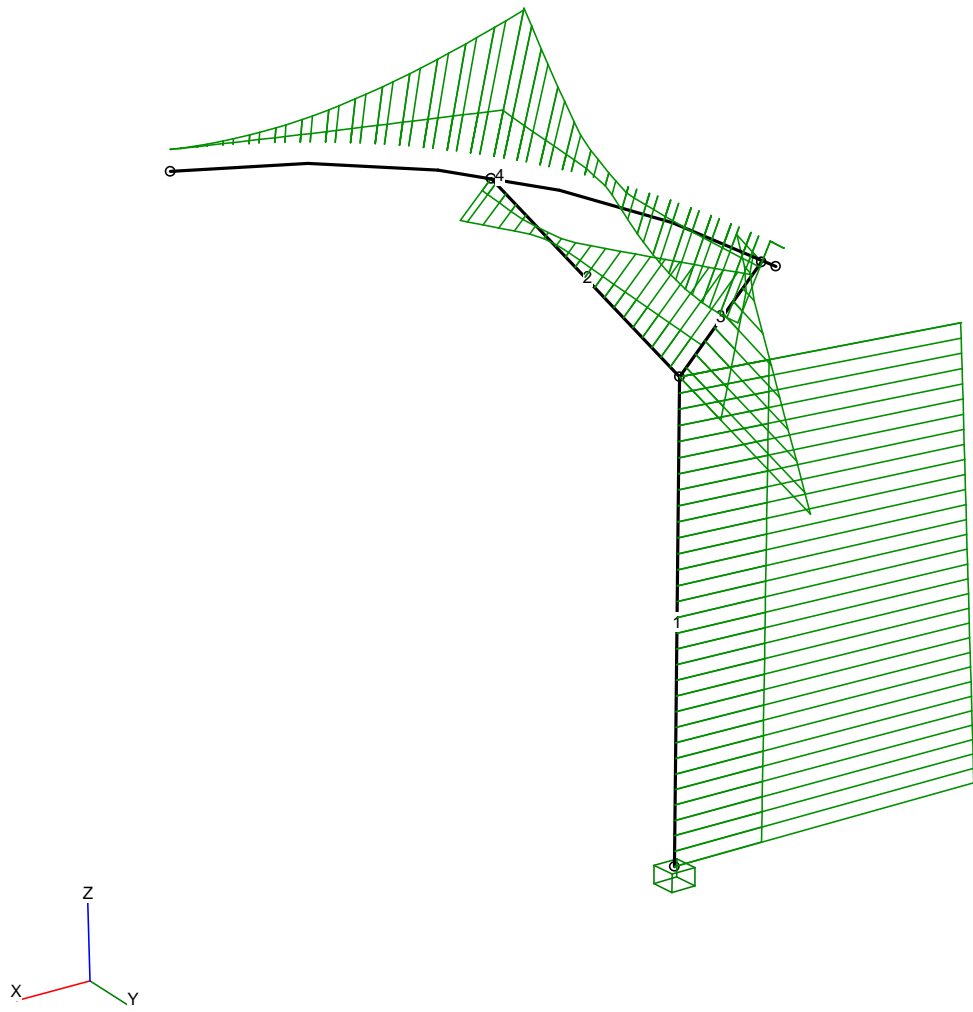
Relacje Grup Obciążeń:

Grupa obciążeń:	Relacje:
S1 - snieg1	Nie występuje z: S2.
S2 - snieg2	Nie występuje z: S1.

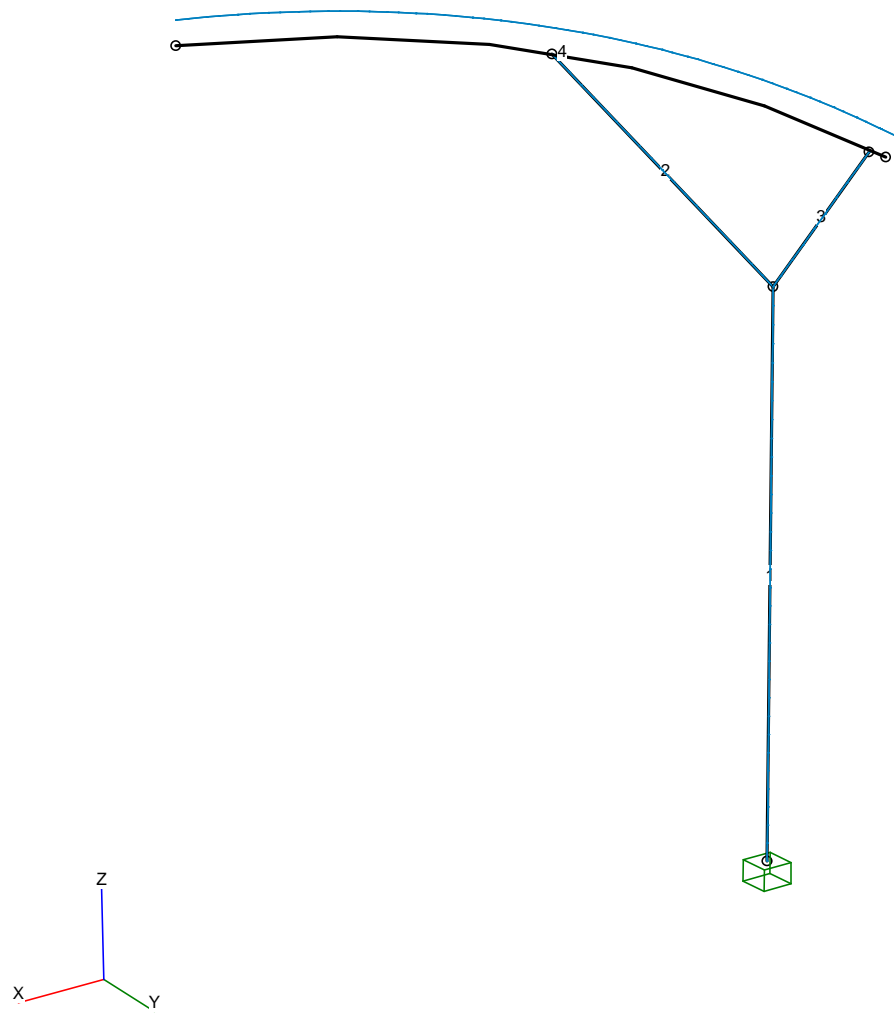
Mx



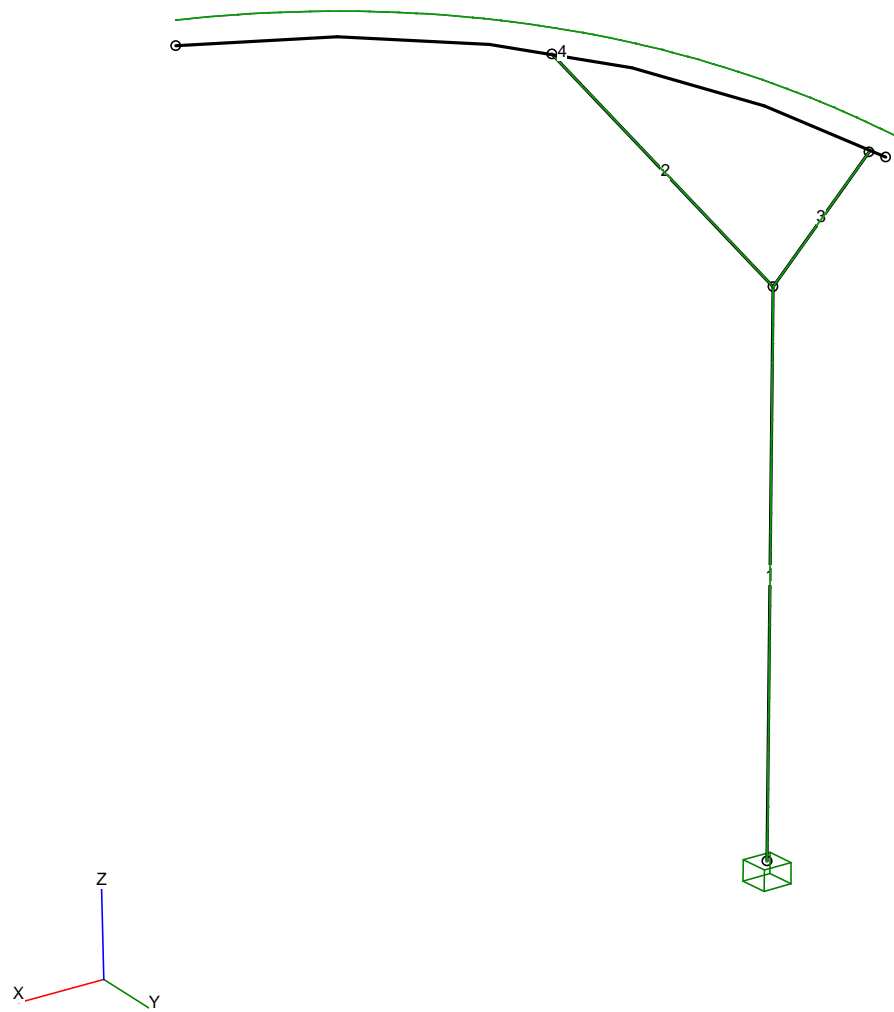
My



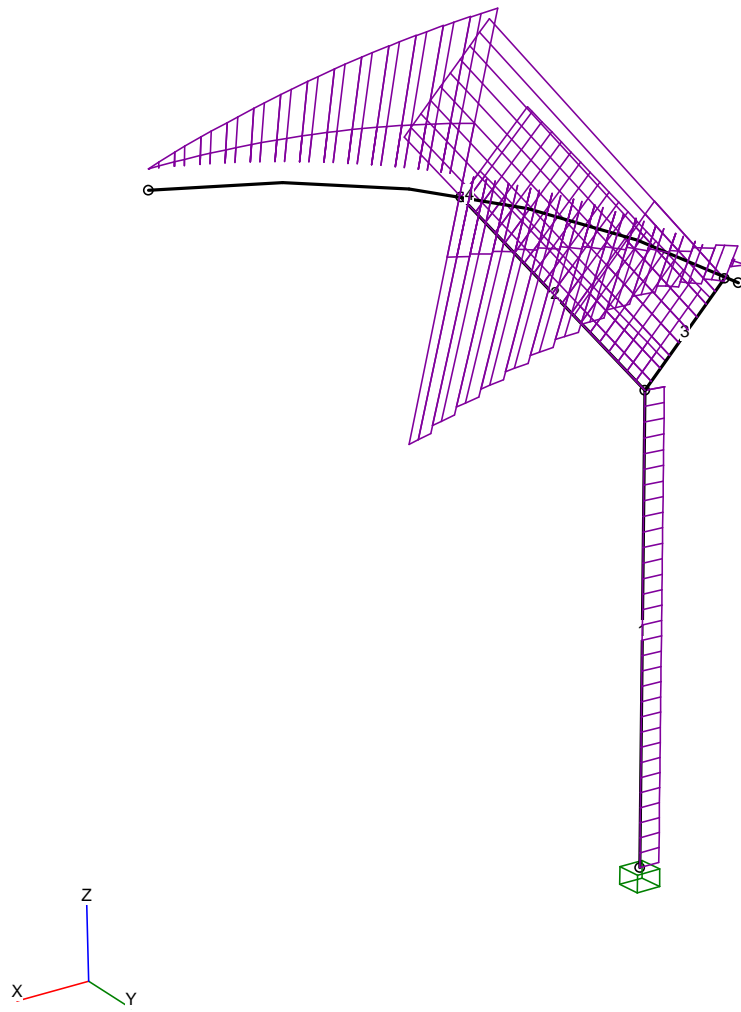
Mz



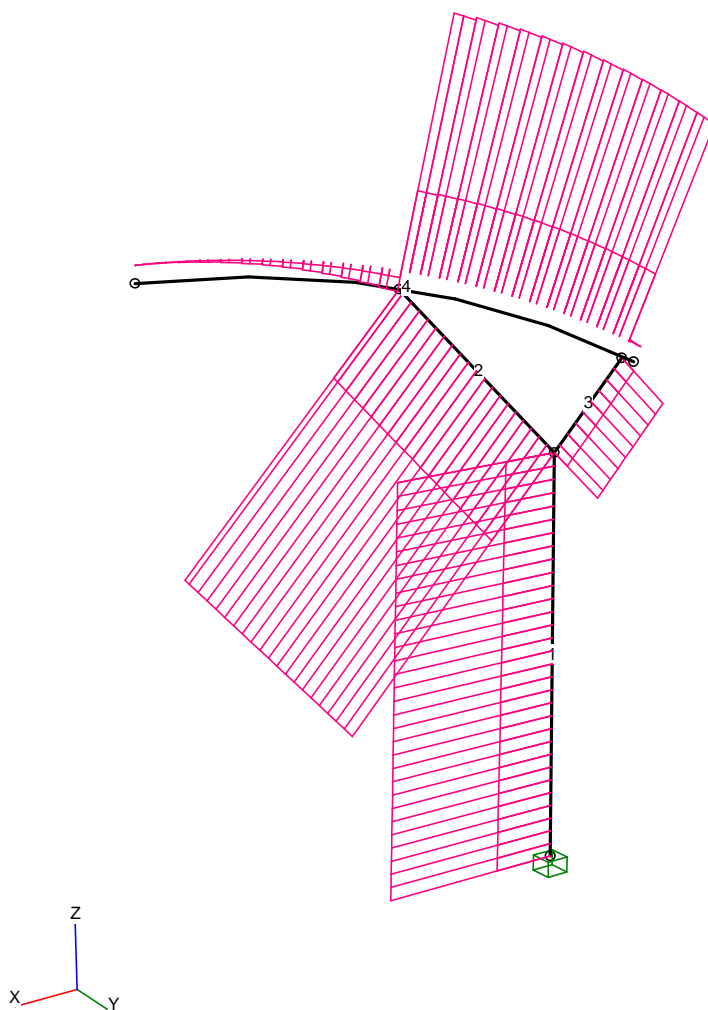
Ty



Tz



N



Siły Przekrojowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN

Nr przeta:	x [m]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:	Obciążenia:
Pozycja nr 1								
1	0,000	0	-7,06	0	0	0	-6,42	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
1	0,000	0	-7,06	0	0	0	-6,42	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
1	0,000	0	-25,23	0	0	0,74	-18,81	CW St S1 W1 (b)
1	0,000	0	-14,19	0	0	0	-10,33	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St S2 (b)
1	0,000	0	-25,23	0	0	0,74	-18,81	CW St S1 W1 (b)

1	0,000	0	-15,21	0	0	1,24	-10,13	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St W1 (b)
1	0,000	0	-20,34	0	0	0	-16,59	CW St S1 (b)
1	3,100	0	-7,06	0	0	0	-5,7	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
1	0,000	0	-25,23	0	0	0,74	-18,81	CW St S1W1 (b)
1	0,000	0	-25,23	0	0	0,74	-18,81	CW St S1W1 (b)
1	0,000	0	-7,06	0	0	0	-6,42	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
1	3,100	0	-7,06	0	0	0	-5,7	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
2	0,000	0	-4,58	0	0	3,18	-20,32	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St S2 (b)
2	1,946	0	3,11	0	0	5,52	-32,32	CW St S1W1 (b)
2	0,000	0	-7,91	0	0	5,81	-32,61	CW St S1W1 (b)
2	0,000	0	-7,91	0	0	5,81	-32,61	CW St S1W1 (b)
2	0,000	0	-2,44	0	0	1,84	-10,31	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
2	0,000	0	-7,91	0	0	5,81	-32,61	CW St S1W1 (b)
2	1,946	0	0,89	0	0	1,58	-10,06	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
2	1,946	0	0,89	0	0	1,58	-10,06	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
2	0,000	0	-7,91	0	0	5,81	-32,61	CW St S1W1 (b)
2	0,000	0	-7,91	0	0	5,81	-32,61	CW St S1W1 (b)
2	1,399	0	0,07	0	0	5,6	-32,4	CW St S1W1 (b)
2	1,399	0	0,00	0	0	1,65	-10,13	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
3	0,000	0	-2,8	0	0	20,55	-7,3	CW St S1W1 (b)
3	0,870	0	15,02	0	0	20,42	-7,43	CW St S1W1 (b)
3	0,000	0	-2,8	0	0	20,55	-7,3	CW St S1W1 (b)
3	0,000	0	-0,89	0	0	6,39	-2,08	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
3	0,000	0	-2,8	0	0	20,55	-7,3	CW St S1W1 (b)
3	0,000	0	-2,8	0	0	20,55	-7,3	CW St S1W1 (b)
3	0,870	0	4,62	0	0	6,28	-2,19	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
3	0,000	0	-0,89	0	0	6,39	-2,08	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
3	0,870	0	15,02	0	0	20,42	-7,43	CW St S1W1 (b)
3	0,870	0	15,02	0	0	20,42	-7,43	CW St S1W1 (b)
3	0,136	0	0,00	0	0	20,53	-7,32	CW St S1W1 (b)
3	0,136	0	-0,02	0	0	6,38	-2,1	(γ_{f2})CW (γ_{f2})St (a)
4	0,115	0	5,39	0	0	0,02	21,96	CW St S1W1 (b)
4	0,120	0	5,39	0	0	0,00	21,97	CW St S1W1 (b)
4	2,269	0	-8,74	0	0	-13,04	23,16	CW St S1W1 (b)
4	0,115	0	5,39	0	0	0,02	21,96	CW St S1W1 (b)
4	2,760	0	-5,08	0	0	6,16	-1,12	(γ_{f2})CW St S1W1 (b)
4	2,269	0	-8,62	0	0	8,02	-1,86	CW St S1W1 (b)
4	2,269	0	-8,74	0	0	-13,04	23,16	CW St S1W1 (b)
4	1,772	0	-2,86	0	0	-9,9	23,27	CW St S1W1 (b)
4	2,269	0	-8,62	0	0	8,02	-1,86	CW St S1W1 (b)
4	2,269	0	-8,74	0	0	-13,04	23,16	CW St S1W1 (b)
4	4,395	0	0	0	0	0	0	(γ_{f2})CW St W1 (b)
4	1,461	0	0,01	0	0	-8,3	23,09	CW St S1W1 (b)
4	2,269	0	-8,62	0	0	8,02	-1,86	CW St S1W1 (b)

Fundament

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON:

klasa B37, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)

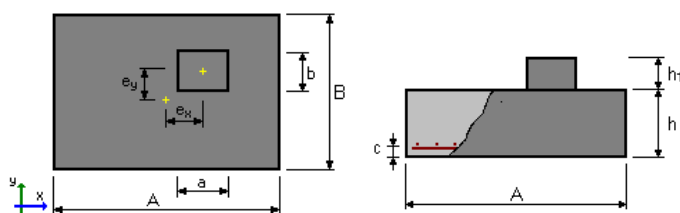
STAL:

klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- 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
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebicie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$$A = 2,20 \text{ (m)}$$

$$B = 2,20 \text{ (m)}$$

$$h = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,40 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,50 \text{ (m)}$$

$$e_y = 0,00 \text{ (m)}$$

$$a = 0,65 \text{ (m)}$$

$$b = 0,65 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 1,863 \text{ (m}^3\text{)}$$

otulina zbrojenia:

$$c = 0,05 \text{ (m)}$$

poziom posadowienia:

$$D = 1,6 \text{ (m)}$$

minimalny poziom posadowienia:

$$D_{min} = 1,6 \text{ (m)}$$

poziom wody gruntowej

$$D_w = 1,5 \text{ (m)}$$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek drobny	0,0	0,48	---	mało wilgotne
2	Piasek drobny	-1,5	0,60	---	mokre

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Piasek drobny	1,5	0,0	30,3	16,5	59925,0	74906,2

2	Piasek drobny	---	0,0	30,9	19,0	74556,6	93195,8
---	---------------	-----	-----	------	------	---------	---------

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	6,00	1,00	-25,00	1,50	1,00	1,00
2	L2	20,00	1,00	-25,00	1,50	1,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=6,00kN Mx=1,00kN*m My=-25,00kN*m Fx=1,50kN Fy=1,00kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 145,13 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 151,13kN Mx = 0,25kN*m My = -25,67kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 1,86 (m) B_ = 2,20 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 5,31 \quad i_B = 0,96$$

$$N_C = 25,44 \quad i_C = 0,98$$

$$N_D = 14,42 \quad i_D = 0,99$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 3299,72 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 17,68

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L2
N=16,67kN Mx=0,83kN*m My=-20,83kN*m Fx=1,25kN Fy=0,83kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 135,82 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 32 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 0,6 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 4$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_z\gamma = 37$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,00 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,01 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,02 (cm) < Sdop = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=6,00\text{kN}$ $M_x=1,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=-25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_x=1,50\text{kN}$ $F_y=1,00\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 117,02 \text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 123,02\text{kN}$ $M_x = 0,25\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = -24,80\text{kN}\cdot\text{m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 136,07 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 - $M_y(\text{stab}) = 135,53 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = 3,90$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=6,00\text{kN}$ $M_x=1,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=-25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_x=1,50\text{kN}$ $F_y=1,00\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 117,02 \text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 123,02\text{kN}$ $M_x = 0,25\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = -24,80\text{kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 1,80 \text{ (m)}$ $B_ = 2,20 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,41$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 1,80 \text{ (kN)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 50,80 \text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = 20,29$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L2 (długotrwała)
 $N=20,00\text{kN}$ $M_x=1,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=-25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_x=1,50\text{kN}$ $F_y=1,00\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 137,97\text{kN}$ $M_x = 0,25\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = -17,80\text{kN}\cdot\text{m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 28,67$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L2 (długotrwała)
 $N=20,00\text{kN}$ $M_x=1,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=-25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_x=1,50\text{kN}$ $F_y=1,00\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 165,13\text{kN}$ $M_x = 0,25\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = -18,67\text{kN}\cdot\text{m}$

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L2 (długotrwała)
 $N=20,00\text{kN}$ $M_x=1,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=-25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_x=1,50\text{kN}$ $F_y=1,00\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 165,13\text{kN}$ $M_x = 0,25\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = -18,67\text{kN}\cdot\text{m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	$A_x = 5,53$	$A_y = 5,53$
- wyliczona:	$A_x = 5,53$	$A_y = 5,53$
- przyjęta:	$A_x = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20 \text{ (cm)}$	$A_y = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20$

(cm)

