

PROJEKT TECHNICZNY

nazwa zamierzenia budowlanego:

**Budowa budynku Centrum Bezpieczeństwa w Latowiczu
wraz z instalacją gazową, 2 masztami flagowymi, murem
oporowym, instalacją oświetlenia terenu**

adres obiektu:

05-334 Latowicz, ul. Świętego Ducha

kategoria obiektu:

XVII; XXII; VIII

lokalizacja (identyfikatory działek):

Identyfikator działki: 141210_4.0001.1115/3, 141210_4.0001.1116/2

inwestor; adres inwestora:

**Gmina Latowicz
ul. Rynek 6, 05-334 Latowicz**

BRANŻA KONSTRUKCJA

AUTORZY PROJEKTU TECHNICZNEGO:

ZESPÓŁ PROJEKTOWY		
Imię i nazwisko	Uprawnienia projektowe	Podpis
Projektował konstrukcja: inż. Tomasz Korytowski uprawnienia projektowe bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	MAZ/0042/POOK/07	
Sprawdził konstrukcja: inż. Mirosław Fiuk uprawnienia projektowe bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	Wa-489/01	
Siedlce, czerwiec 2024 r.		

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU KONSTRUKCJI

I. ZAŁĄCZNIKI:

- ♦ oświadczenie projektanta i sprawdzającego zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane
- ♦ uprawnienia budowlane i wpis do Izby Inżynierów projektanta
- ♦ uprawnienia budowlane i wpis do Izby Inżynierów sprawdzającego

2. OPIS TECHNICZNY str. 10-13

3. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH..... str. 14-37

4. RYSUNKI.....str. 38

PT-KB-01 Rzut fundamentów	skala 1:100
PT-KB-02 Rzut parteru	skala 1:100
PT-KB-03 Rzut 1 piętra	skala 1:100
PT-KB-04 Rzut poddasza.....	skala 1:100
PT-KB-05 Rzut więźby dachowej.....	skala 1:100
PT-KB-06 Konstrukcja drewniana dachu.....	skala 1:100
PT-KB-07 Konstrukcja w osi A	skala 1:100
PT-KB-08 Konstrukcja w osiach 1,D,B.....	skala 1:100
PT-KB-09 Konstrukcja w osiach 2,4	skala 1:100
PT-KB-10 Szyb windy	skala 1:50

PT-KS-01 Rzut konstrukcji dachu	skala 1:100
PT-KS-02 Rzut konstrukcji dachu	skala 1:100
PT-KS-03 Konstrukcja w osi H1	skala 1:100
PT-KS-04 Konstrukcja w osi H1.1	skala 1:100
PT-KS-05 Konstrukcja w osi H2	skala 1:100
PT-KS-06 Konstrukcja w osiach H3-H5.....	skala 1:100
PT-KS-07 Konstrukcja w osi H6	skala 1:100
PT-KS-08 Konstrukcja w osi H.F	skala 1:100
PT-KS-09 Konstrukcja w osi H.G.....	skala 1:100
PT-KS-10 Konstrukcja w osi H.A.....	skala 1:100
PT-KS-11 Konstrukcja w osi H.C.....	skala 1:100
PT-KS-12 Konstrukcja antresoli	skala 1:100

OŚWIADCZENIE

Projektanta o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie
z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 –
(tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.)
oświadczam, że projekt techniczny do projektu budowlanego o nazwie:

PROJEKT TECHNICZNY

nazwa zamierzenia budowlanego:

**Budowa budynku Centrum Bezpieczeństwa w Latowiczu wraz
z instalacją gazową, 2 masztami flagowymi, murem oporowym,
instalacja oświetlenia terenu**

adres obiektu:

05-334 Latowicz, ul. Świętego Ducha

kategoria obiektu:

XVII; XXII; VIII

lokalizacja:

Identyfikator działek: 141210_4.0001.1115/3, 141210_4.0001.1116/2

inwestor; adres inwestora:

Gmina Latowicz
ul. Rynek 6, 05-334 Latowicz

BRANŻA KONSTRUKCJA

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Sprawdzający:



sygn. akt. MAZ/7131/ 80 /07 /K

Warszawa, dnia 30 czerwca 2007r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. nr 163 poz. 1364) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan Tomasz Adam Korytowski

inżynier

urodzony dnia 2 stycznia 1973 roku w Siedlcach syn Waldemara

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/ 0042 /POOK/07

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

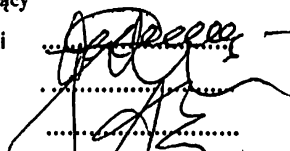
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński

2/ mgr inż. Leszek Ganowicz

3/ mgr inż. Hanna Bałaj



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

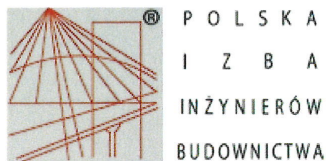
III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno - budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.



Otrzymują:

- 1. Pan Tomasz Adam Korytowski
ul. 11-go Listopada 43A m. 31
08-110 Siedlce
- 2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-7DG-S7H-N5C *

Pan TOMASZ ADAM KORYTOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0769/07
adres zamieszkania ul. 11 LISTOPADA 43 A/31, 08-110 SIEDLCE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-13 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Warszawa, dnia 21 grudnia 2001 r.

WOJEWODA MAZOWIECKI

Nr ewid.uprawnień: Wa-489/01

DECYZJA Nr 676 IU/01

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /Dz.U. Nr 89 z 1994 r. poz.414 z późn.zmianami/ oraz § 9 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8 z 1995 r. poz.38/, w związku z art. 104 § 1 i 2 Kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana Mirosława Fiuk na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie /dyplom Politechniki Warszawskiej – Wydział Inżynierii Lądowej, kierunek Budownictwo w zakresie konstrukcji budowlanych i inżynierskich/ i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną –

N A D A J Ę

Panu inżynierowi
Mirosławowi Fiuk
ur. dnia 06 kwietnia 1966 r. w Siedlcach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Zgodnie z § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

UZASADNIENIE

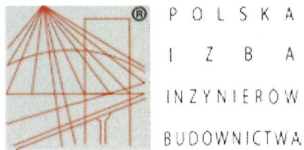
W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Mazowieckiego Zarządzeniem Nr 128 z dnia 12 czerwca 2001 r., posiadania przez Pana Mirosława Fiuk wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w powyższej specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku z egzaminu na uprawnienia budowlane – orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Mazowieckiego.



Z up. Wojewody Mazowieckiego
ARC.: TEKST WOJEWÓDZKI

[Signature]
mgr inż. arch. Barbara Łasicka



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-XE3-ZJ2-MM6 *

Pan MIROSŁAW FIUK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/2913/02
adres zamieszkania ul. STEFANA OKRZEI 28, 08-110 SIEDLCE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-28 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

1.1. Podstawa opracowania.

- zlecenie wykonania projektu
- uzgodnienia z inwestorem w trakcie projektowania
- obowiązujące normy

1.2. Merytoryczne podstawy opracowania

- Normie PN-EN ISO/IEC 17050-1: 2010. Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1 : Wymagania ogólne.
- PN-EN 1990: 2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1: 2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-3: 2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4: 2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
- PN-EN 1992-1-1: 2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1993 „Projektowanie konstrukcji stalowych”
- PN-EN 1990-2/PN-EN ISO 3834
- PN-EN ISO 5817
- PN-EN ISO 3834
- PN-EN ISO 10025-1
- PN-EN 14399, PN-EN ISO 4017, PN-EN ISO 4014, PN-EN ISO 12944-2
- PN-EN ISO 15614-1, PN-EN ISO 15613, PN-EN ISO 15610
- Programy używane do opracowania projektu: RM-Win, Auto CAD 2016.

Programy są zgodne z normami Europejskimi EUROCODE.

Konstrukcje stalowe budowlane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

1.3. Przedmiot opracowania.

Przedmiot opracowania jest projekt techniczny konstrukcji budynku Centrum Bezpieczeństwa w Latowiczu.

Projektowany budynek to dwukondygnacyjny budynek składający się z dwóch obiektów, budynku garażowego na wozy bojowe oraz budynku usługowo-socjalnego.

Konstrukcja główna części garażowej zaprojektowana została w konstrukcji stalowej raz żelbetowej w osi A, natomiast część usługowo-socjalna w konstrukcji tradycyjnej murowanej.

Budynek stanowi dwie bryły wydzielone dylatacją pionową.

Posadowienie bezpośrednie na stopach i ławach fundamentowych po usunięciu gruntów nie nadających się do bezpośredniego posadowienia. Przewidywana wymiana gruntu na nasyp budowlany o wskaźniku zagęszczenia o $J_s > 0,97$.

1.4. Opis konstrukcji

1.4.1. Podstawowe dane i założenia

Konstrukcję zaprojektowano z uwzględnieniem następujących obciążeń:

- obciążenie śniegiem – II strefa śniegowa
- obciążenie wiatrem – I strefa wiatrowa
- obciążenie instalacjami – $0,30 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne użytkowe na piętrze – $5,0$ i $3,0 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne użytkowe na 2 piętrze (poddasze) – $3,0 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne użytkowe na antresoli – $3,0 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe – warstwy posadzkowe – $2,0 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zastępcze od ścianek działowych – $1,0 \text{ kN/m}^2$

2.1. Konstrukcja stalowa budynku – część garażowa na wozy bojowe.

Konstrukcję budynku garażowego zaprojektowano w konstrukcji stalowej.

- Elementy konstrukcji wsporczej obudowy – płatwie podpierające pokrycie dachu zaprojektowano w układzie belek wieloprzęsłowych o rozpiętości przęseł do $5,2\text{m}$ z profili walcowanych dwuteowych. Do płatwi mocowana jest płyta warstwowa. Profile według opisów na rysunkach.
- Konstrukcja w osi „H1’ ” –układ słupowo ryglowy stężony stężeniami prętowymi we własnej płaszczyźnie. Profile według opisów na rysunkach.
- Konstrukcja w osiach „H2”- „H5” – układ o rozpiętości 12m składający się z rygla i słupa stalowego w osi „H.F” węzłach sztywnych oraz słupa żelbetowego w osi „A”. Słupy sztywno zamocowane w fundamentach.
- Konstrukcja w osi „H6” –układ słupowo ryglowy stężony stężeniami prętowymi we własnej płaszczyźnie. Profile według opisów na rysunkach.
- Stężenia połaciowe – poprzeczne, usytuowane w osiach „H1”- „H2”, „H2”- „H3” oraz „H5”- „H6” ze skratowaniem z prętów wiotkich typu „X”. Zadaniem stężeń połaciowych poprzecznych jest zapewnienie stateczności układom konstrukcyjnym oraz przejście obciążeń od wiatru. Profile według opisów na rysunkach.
- Stężenia pionowe – podłużne, usytuowane wzdłuż osi „HF” ze skratowaniem z prętów wiotkich. Zadaniem stężeń pionowych jest zapewnienie stateczności słupom oraz przejście obciążeń od wiatru. Profile według opisów na rysunkach.
- W osiach „H1”- „H2”/„HA”-„HF” zaprojektowano pomost stalowy. Główne belki w osiach „H1”, „H2” zaprojektowano z profili dwuteowych walcowanych. Pomiędzy belkami zaprojektowano żebra w rozstawie $0,625\text{m}$ służące do podparcia płyty pomostu.
- W osiach „H1”- „H1.1”/„HA”-„HC” zaprojektowano konstrukcję pomieszczenia do suszenia węży strażackich. Konstrukcja składa się z czterech słupów oraz stężeń sztywnych usztywniających słupy. W części górnej zaprojektowano belkę z HEA160 do zamocowania wciągnika.

2.2. Konstrukcja żelbetowa budynku – część garażowa na wozy bojowe.

Fundamenty zaprojektowano z betonu kl.C25/30 W8, XC2, zbrojone stalą o $f_{yk}=500\text{MPa}$. Poziom posadowienia na rzędnej od -1,50-1,60m.

Belki podwalinowe żelbetowe monolityczne gr.20cm i wysokości 110cm, wierzch belek na rzędnej 0,00m. W bramach i drzwiach obniżenie belek do rzędnej -0,15m, przerwa uzupełniona posadzką

Stopy fundamentowe o grubości podstawy 50 i 40cm – geometria zgodnie z rzutem fundamentów.

Ściany oporowe o gr. ściany 24cm i gr. podstawy 30cm, wierzch ścian na rzędnej +2,00m. Wyżej wypełnienie murem z bloczków gazobetonowych gr.24cm. Całość ściany zakończona wieńcem na rzędnej +5,30m. Słupy żelbetowe monolityczne o przekroju 40x50cm i skrajne 30x50cm, wierzch słupów na rzędnej +5,30m.

2.3. Konstrukcja żelbetowa budynku (część usługowo-socjalna).

2.3.1. Fundamenty.

Wszystkie ściany budynku posadowione będą na ławach i stopach fundamentowych grubości 0,40m i 0,50m z betonu C25/30, na podkładzie z chudego betonu C8/10 gr. min. 10,0cm. Zbrojenie ław fundamentowych 4#12, strzemiona #8co25cm oraz poprzecznie #10co25cm.

Ściany fundamentowe żelbetowe monolityczne gr.24cm, z betonu kl.C25/30 zbrojone pionowo #10co25cm, poziomo #10co20cm. Projektant zdecydował o ścianach fundamentowych monolitycznych z powodu posadowienia budynku na nasypie budowlanym o zróżnicowanej grubości. Wersja ta zapewni większą sztywność budynku.

2.3.2. Ściany.

W poziomie kondygnacji parteru i piętra zaprojektowano ściany konstrukcyjne jako murowane z bloczków SILKA E24 kl.15MPa gr.24cm, usztywnione szkieletami żelbetowymi. Ściany poddasza z bloczków gazobetonowych odm.600 gr.24cm.

Szyb windy żelbetowy monolityczny, ściany gr.20cm. Płyta podszybia gr.40cm, wierzch płyty na rzędnej -1,10m. Płyta nadszybia gr.20cm. Konstrukcja z betonu kl.C25/30, zbrojona stalą o $f_{yk}=500\text{MPa}$.

2.3.3. Stropy.

Nad parterem zaprojektowano strop jako żelbetowy monolityczny gr.22cm oparty bezpośrednio na ścianach konstrukcyjnych wewnętrznych i zewnętrznych. Obciążenie użytkowe stropu 3 i 5 kN/m².

Nad piętem zaprojektowano strop z płyt sprężonych kanałowych gr.26,5cm oraz miejscowe uzupełnienia jako monolityczne gr.22cm (osie C-E/1-2).

Nad poddaszem, pomiędzy osiami C-E/1-2 zaprojektowano strop monolityczny gr.18cm zgodnie z wymaganiami p.poż.

Stropy zaprojektowano na maksymalne użytkowe obciążenie zewnętrzne $q_k=3,0 \text{ kN/m}^2$ jak dla pomieszczeń biurowych.

Wszystkie elementy wylewane stropów wykonać z betonu C25/30, zbrojone stalą o $f_{yk}=500\text{MPa}$.

Rozkład płyt stropowych zostanie wykonany przez producenta lub wykonawcę płyt sprężonych w koordynacji z branżami instalacyjnymi.

2.3.4. Rdzenie, słupy, filarki

Żelbetowe, monolityczne o przekrojach zgodnie z projektem technicznym konstrukcji z betonu kl.C25/30, zbrojone stalą o $f_{yk}=500\text{MPa}$. Rdzenie i filarki stanowią usztywnienie ścian.

2.3.5. Schody.

Klatka schodowa zaprojektowana w postaci żelbetowych biegów płytowych, o grubości 16 cm, opartych na ścianach trzonu klatki oraz na belkach spocznikowych. Spoczniki opierają się na murowanych ścianach trzonu klatki schodowej.

2.3.6. Belki, nadproża.

Belki projektuje się jako monolityczne, żelbetowe o przekrojach zgodnie z projektem technicznym konstrukcji z betonu kl.C25/30, zbrojone stalą o $f_{yk}=500\text{MPa}$.

Miejscowo zaprojektowano nadproża zewnętrzne liniowe

Nad otworami drzwiowymi projektuje się nadproża prefabrykowane typy L19 o rozpiętości w świetle do 1,50m po 2 sztuki.

2.3.7. Elementy wspornikowe.

Balkon w poziomie kondygnacji parteru zaprojektowano jako żelbetowy monolityczny gr.18-17cm zamocowany poprzez system kotwienia np. Isokorb – **dobiera go dostawca lub producent systemu.**

2.3.8. Wieńce.

Zaprojektowano wieńce żelbetowe o przekroju 24x24 i 24x51cm z wylewką uzupełniającą przy stropie kanałowym, oraz wieńiec ścianki attyki 24x24cm zbrojone stalą o $f_{yk}=500\text{MPa}$.

2.3.9. Konstrukcja dachu.

Konstrukcja dachu drewniana krokwiowo-płatwiowa. Oparcie krokwi na płatwiach oraz na belkach z drewna klejonego. Do projektu przyjęto belki o przekroju 25x85cm z drewna kl.GL24h. **Ostateczny dobór belek spoczywa na dostawcy lub producencie wyrobów z drewna klejonego.**

2.1.Materiały konstrukcyjne

Poszczególne elementy konstrukcji zaprojektowane zostały z następujących materiałów:

- Beton B30 (C25/30)W8, XC2-fundamenty
- Beton B30(C25/30) - elementy żelbetowe monolityczne
- stal zbrojeniowa- o $f_{yk}=500\text{MPa}$
- Klasa ekspozycji – XC2
- konstrukcja główna:, kratownice-ze stali S355J2, S235JR, PN-EN10025-1

- rygle ścienne, stężenia, tężniki - ze stali S235, PN-EN 10025-1
- płatwie - ze stali S355 PN-EN 10025-1
- elementy złączne – śruby klasy 5.8 lub 8.8 do połączeń zwykłych zakładkowych i klasy 10.9 do połączeń sprężanych w węzłach sztywnych.

Jakość wszystkich materiałów powinna być potwierdzona przez dostawcę atestem co najmniej 2.2 wg normy PN-EN-10204.

Wszystkie wyroby i materiały użyte do wykonania obiektu powinny posiadać certyfikaty lub deklarację zgodności z PN, ewentualnie zgodność z aprobatami technicznymi dla wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

2.2. Zabezpieczenie elementów konstrukcji

Według opisu w części architektonicznej.

2.3. Wytoczne wykonania konstrukcji.

Konstrukcja łączona na placu budowy z elementów wysyłkowych poprzez połączenia śrubowe.

Klasa konstrukcji EXC2 wg. PN-EN 1090-2/PN-EN ISO 3834

Tolerancje geometryczne wg. PN-EN SO 13920 BF.

Jakość złączy spawanych wg. PN-EN ISO 5817 – poziom C dla elementów konstrukcyjnych.

Metoda spawania wg. zaleceń technologa. Spawanie wg PN-EN ISO 15614-1, PN-EN ISO 15613, PN-EN ISO 15610. Spawacze powinni posiadać kwalifikacje i uprawnienia wg. PN-EN ISO 9606.

Stopień korozyjności C2 wg. PN-EN ISO 12944-2

2.4. Opinia geotechniczna

Warunki gruntowo wodne przyjęto na podstawie

„Geotechnicznych warunków posadowienia” sporządzonych przez GEOROTAR

Kamil Majszyk, Gliniak 65, 05-300 Mińsk Mazowiecki, w kwietniu 2024 roku.

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych na omawianym terenie wykonano 6 otworów geotechnicznych do głębokości 6,0 m. Wydzielono następujące warstwy

geotechniczne:

Grunty powierzchniowe: nasypy niebudowlane oraz gleba

Grunty organiczne:

Warstwa I-namuły

Rodzime grunty niespoiste:

Warstwa Ia – piasek średni (Ps) średnio zagęszczony, $I_D=0,40$

Warstwa Ib – piasek drobny (Pd) średnio zagęszczony, $I_D=0,40$

Warstwa Ic – piasek drobny (Pd) i pylasty ($P\pi$) średnio zagęszczony, $I_D=0,55-0,60$

Rodzime grunty spoiste, morenowe:

Warstwa IIa – glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym $I_L=0,25$

Rodzime grunty spoiste, zastoiskowe:

Warstwa IIb glina pylasta i pył w stanie twardoplastycznym $I_L=0,20-0,25$

Pod warstwą nasypów o miąższości 0,8-1,9 stwierdzono występowanie piasków

drobnych i pylistych, a w otworze nr1 również średnich. Poniżej zalegają gliny piaszczyste oraz gliny pylaste bądź pyły. W otworze nr 1 i 2, pod nasypami, nawiercono jeszcze cienką warstwę gruntów organicznych-namulów. Utworów spoistych nie przewiercono do głębokości rozpoznania w otworze nr 2 a piaszczystych w pozostałych otworach. Napięte zwierciadło wód nawiercono w otworze nr 1 na głębokości 3,5 m p.p.p.t., które ustabilizowało się na głębokości 2,8 m p.p.t. Swobodne zwierciadło wód podziemnych nawiercono w otworach nr 2-6 na głębokości 1,2-2,6 m p.p.t. Badania wykonywane były w okresie o średnich opadach i średnim stanie wody gruntowej. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku budynek należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej. Na terenie projektowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe.

W podłożu napotkano warstwy nasypów niebudowlanych i namulów które należy bezwzględnie usunąć i zastąpić nasypem budowlanym o wskaźniku zagęszczenia $J_s > 0,97$.

2.5. Posadzka

Przy realizacji żelbetowej płyty posadzki należy sprawdzić stan i rodzaj materiału w nasypie oraz jego zagęszczenie. Na tym etapie należy też podjąć dalsze decyzje co do sposobu ewentualnego dogęszczenia lub wymiany gruntów.

Podbudowa: nasyp budowlany gr 50-60cm zagęszczone do wartości wskaźnika zagęszczenia $J_s > 0,98$.

Płyta posadzki o grubości 18-20cm, C25/30, zbrojona włóknami stalowymi lub polipropylenowymi.

Projekt posadzki sporządzony zostanie przez wykonawcę lub producenta posadzek.

2.6. Uwagi ogólne

Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”, z przepisami BHP i obowiązującymi normami. Poszczególne etapy robót oraz odbiory robót zanikających należy dokumentować wpisami do dziennika budowy.

Wszystkie materiały i wyroby użyte do wykonania obiektu powinny posiadać atesty lub certyfikaty zgodności z normami PN EN.

2. OBLICZENIA KONSTRUKCJI

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Rodzaj obciążeń	char.	γ_f	obl.
1 DACH			
- pokrycie dachu-blacha płaska	=	0,12 x 1,35	= 0,16
- deskowanie	=	0,06 x 1,35	= 0,08
- izolacja gr.25cm	=	0,35 x 1,35	= 0,47
- obudowa g-k	=	0,25 x 1,35	= 0,34
- konstrukcja dachu	=	0,12 x 1,35	= 0,16
- fotowoltaika	=	0,15 x 1,35	= 0,20
Razem obc. stałe dodatkowe [kN/m ²]:	=	1,05 x 1,35	= 1,42
- śnieg II strefa			
$S_k = Q_k * C$	=	0,90*0,8	= 0,72 x 1,5 = 1,08
RAZEM obc. całkowite [kN/m ²]:	=	1,77 x 1,41	= 2,5
2 STROP NAD PIĘTREM - PREFABRYKOWANY			
- posadzka (terakota)	=	0,40 x 1,3	= 0,52
- szlichta bet.	= 0,06*22,0	= 1,32 x 1,3	= 1,72
- izolacje	=	0,04 x 1,3	= 0,05
- tynk wap.	= 0,02*18,0	= 0,30 x 1,3	= 0,39
Razem obc. stałe dodatkowe [kN/m ²]:	=	2,06 x 1,30	= 2,68
- strop gr.26,5cm lub płyty sprężone	=	4,00 x 1,1	= 4,40
- obc. użytkowe	=	3,00 x 1,5	= 4,50
RAZEM obc. całkowite [kN/m ²]:	=	9,06 x 1,28	= 11,6
reakcje od słupków	27,00	1,35	36,5
3 STROP NAD PARTEREM - monolityczny			
- posadzka (terakota)	=	0,40 x 1,3	= 0,52
- szlichta bet.	= 0,06*22,0	= 1,32 x 1,3	= 1,72
- izolacje	=	0,04 x 1,3	= 0,05
- tynk wap.	= 0,02*18,0	= 0,30 x 1,3	= 0,39
Razem obc. stałe dodatkowe [kN/m ²]:	=	2,06 x 1,30	= 2,68
- płyta monolityczna gr.22cm	=	5,50 x 1,1	= 6,05
- obc. użytkowe	=	5,00 x 1,5	= 7,50
RAZEM obc. całkowite [kN/m ²]:	=	12,56 x 1,29	= 16,2

2.1 Zestawienie obciążeń – dach

2.1.1. Obciążenia stałe [$\gamma_f = 1.35$]

- płyty warstwowe 0.20 kN/m²
- płatwie 0.10 kN/m²
- ciężar konstrukcji generuje program obliczeniowy

2.1.2 Obciążenie wiatrem [$\gamma_f = 1.5$]

$$p_k = q_k * C_e * C * \beta$$

$$p = p_k \cdot \gamma_f$$

$$C_e = 1.0$$

współczynnik ekspozycji dla terenu otwartego (A)

$$C$$

współczynnik aerodynamiczny

$$\beta = 1.8$$

współczynnik działania porywów wiatru

$$p_k = 0.30 \cdot 1.0 \cdot C \cdot 1.8 = 0.54 \cdot C \text{ kN/m}^2$$

2.1.3. Obciążenie śniegiem $[\gamma_f = 1.5]$

$$S_k = Q_k \cdot C$$

$$S = S_k \cdot \gamma_f$$

$$Q_k = 1.2 \text{ kN/m}^2$$

$$C = 0.8$$

$$S_k = 0.8 \cdot 1.2 = 0.96 \text{ kN/m}^2$$

2.1.4. Obciążenie instalacjami I $[\gamma_f = 1.35]$

$$I_k = 0.30 \text{ kN/m}^2$$

$$I = I_k \cdot \gamma_f$$

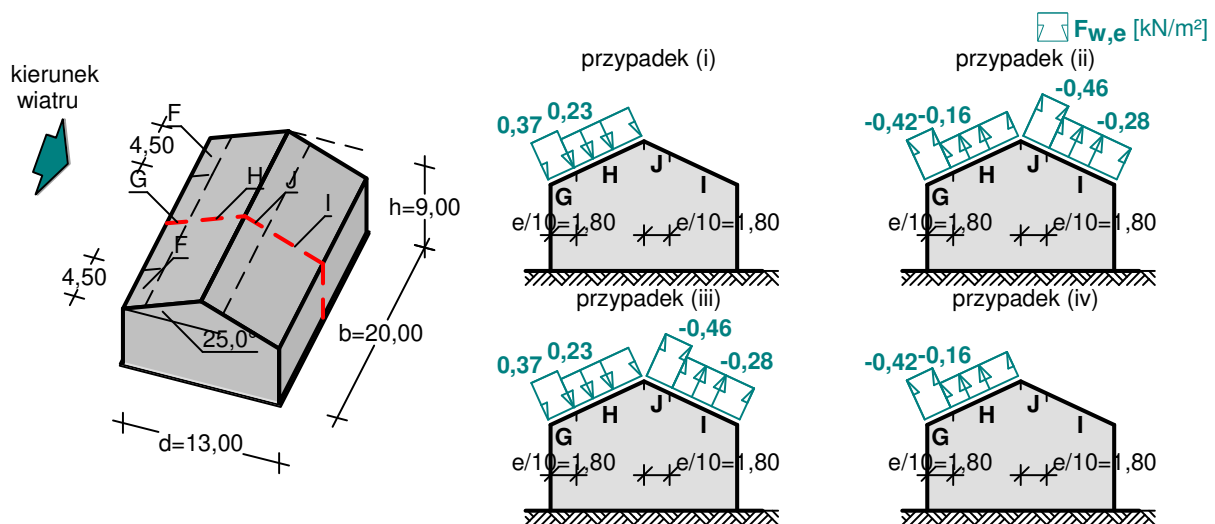
2.1.5. Obciążenie zmienne użytkowe stropów- Q $[\gamma_f = 1.50]$

$$Q_k = 3.0 \text{ kN/m}^2$$

$$Q = Q_k \cdot \gamma_f$$

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ – CZĘŚĆ GARAŻOWA NA WOZY BOJOWE

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)



- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 20.00 \text{ m}$, $d = 13.00 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 25.0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 9.00 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 18.0 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ($\theta = 0^\circ$)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 2
 $v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $C_{dir} = 1.0$
- Współczynnik sezonowy: $C_{season} = 1.00$

- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 26,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu III $\rightarrow z_0 = 0,3 \text{ m}, z_{min} = 5 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 9,00 \text{ m}$
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,215 \cdot \ln(9,00/0,3) = 0,73$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 19,05 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $l_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,294$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot l_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 693,4 \text{ Pa} = 0,693 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,533$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot 0,533 = \mathbf{0,37 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,600$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot (-0,600) = \mathbf{-0,42 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,333$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot 0,333 = \mathbf{0,23 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,233$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot (-0,233) = \mathbf{-0,16 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot 0,0 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot (-0,4) = \mathbf{-0,28 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot 0,0 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - ssanie:

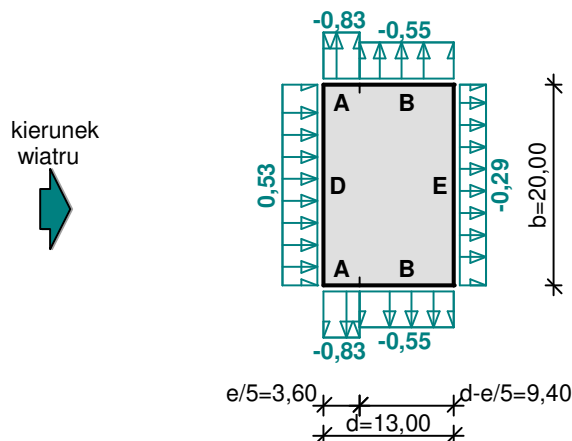
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,667$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot (-0,667) = \mathbf{-0,46 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta - ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)

 $F_{w,e}$ [kN/m²]



- Budynek o wymiarach: $d = 13,00$ m, $b = 20,00$ m, $h = 9,00$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 18,0$ m
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 2
 $v_{b,0} = 26$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 26,00$ m/s
- Kategoria terenu III $\rightarrow z_0 = 0,3$ m, $z_{min} = 5$ m
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 9,00$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,215 \cdot \ln(9,00/0,3) = 0,73$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 19,05$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,294$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 693,4$ Pa = 0,693 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Ściana nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,759$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot 0,759 = \mathbf{0,53 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,418$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot (-0,418) = \mathbf{-0,29 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

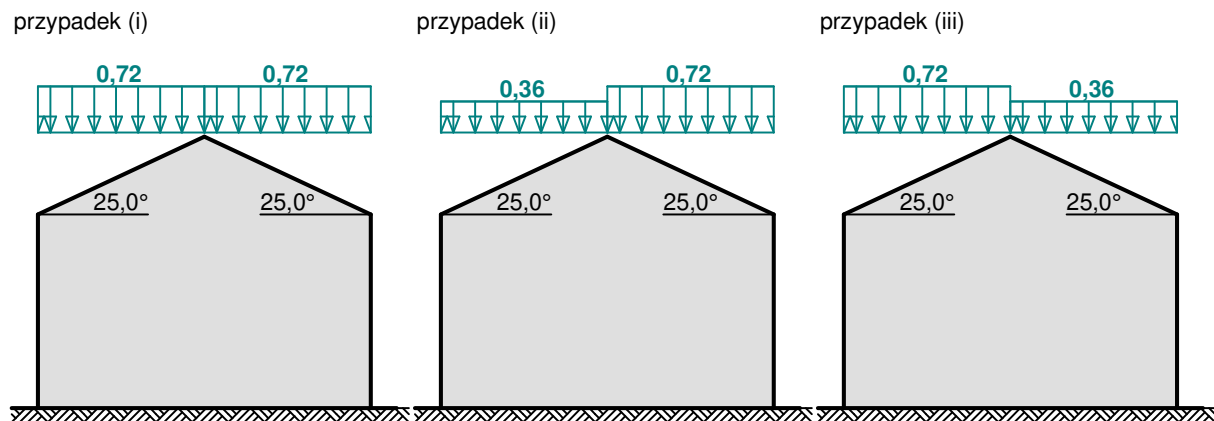
$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,83 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,693 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,55 \text{ kN/m}^2}$$



- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 25,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 25,0^\circ$
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,36 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 25,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

antresola 300kg/m²

fotowoltaika 15kg/m²

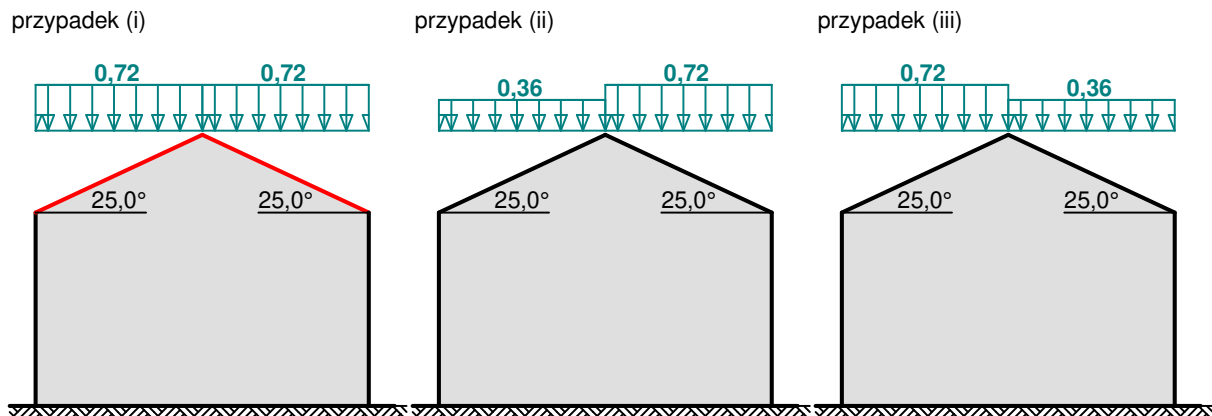
instalacje pas górny – 20kg/m²

pas dolny – 20kg/m²

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ – CZĘŚĆ USŁUGOWO - SOCJALNA

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

 s [kN/m²]



Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

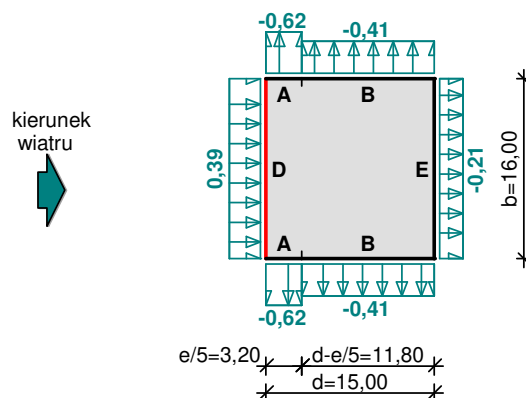
- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 25,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta - ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)

 $F_{w,e}$ [kN/m²]



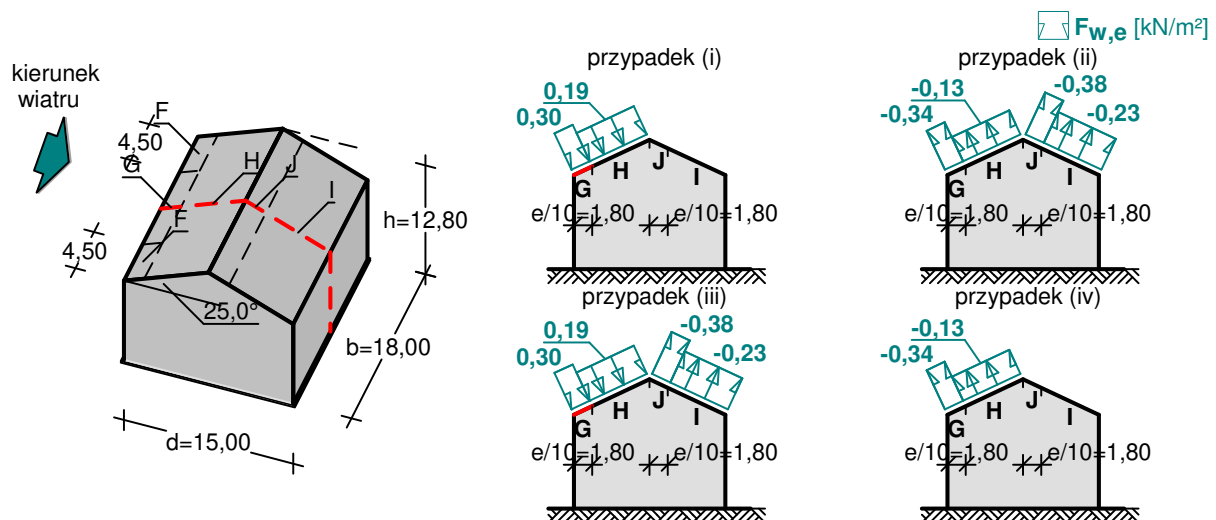
Ściana nawiętrzna - pole D:

- Budynek o wymiarach: $d = 15,00 \text{ m}$, $b = 16,00 \text{ m}$, $h = 10,00 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 16,0 \text{ m}$
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 150 \text{ m n.p.m.}$
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu III $\rightarrow z_0 = 0,3 \text{ m}$, $z_{min} = 5 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 10,00 \text{ m}$
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,215 \cdot \ln(10,00/0,3) = 0,76$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 16,62 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $l_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,285$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot l_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 517,0 \text{ Pa} = 0,517 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,756$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,517 \cdot 0,756 = 0,39 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)



Połąc w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G - parcie:

- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 18,00 \text{ m}$, $d = 15,00 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 25,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 12,80 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 18,0 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ($\theta = 0^\circ$)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 150 \text{ m n.p.m.}$
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu III $\rightarrow z_0 = 0,3 \text{ m}$, $z_{min} = 5 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 12,80 \text{ m}$
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$

- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,215 \cdot \ln(12,80/0,3) = 0,81$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 17,79$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,266$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 566,4$ Pa = 0,566 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,533$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,566 \cdot 0,533 = \mathbf{0,30 \text{ kN/m}^2}$$

KONSTRUKCJA DACHU

Krokiew

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 8,0$ cm

Wysokość $h = 20,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 14,5$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{v,k} = 4$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³, $\rho_{mean} = 420$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 25,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,90$ m

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 1,70$ m

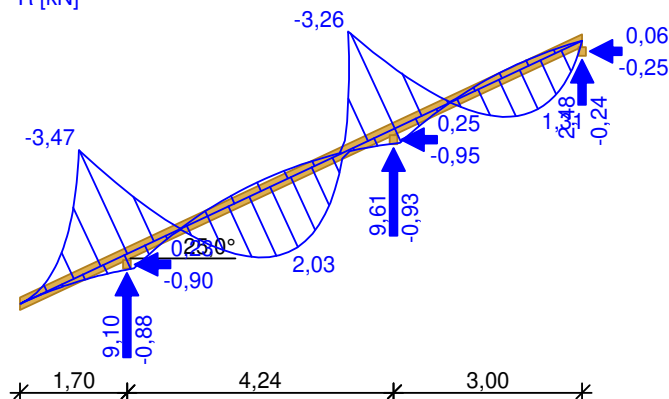
Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 4,24$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 3,00$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe $g_k = 0,250$ kN/m² połaci dachowej; $\gamma_f = 1,35$
- uwzględniono ciężar własny krokwi
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci $25,0^\circ$):
 $S_k = 0,960$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, wariant II, strefa I, $H=150$ m n.p.m., teren A, $z=H=11,0$ m, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=11,0$ m, $B=14,0$ m, $L=14,0$ m, nachylenie połaci $25,0^\circ$, $\beta=1,80$):
 $p_k = 0,096$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, wariant I, strefa I, $H=150$ m n.p.m., teren A, $z=H=11,0$ m, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=11,0$ m, $B=14,0$ m, $L=14,0$ m, nachylenie połaci $25,0^\circ$, $\beta=1,80$):
 $p_k = -0,372$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie warstwami wykończenia $g_{kk} = 0,400$ kN/m² połaci dachowej na całej krokwi; $\gamma_f = 1,35$

— M [kNm]
— R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg+wiatr)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -3,47 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 8,99 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,609 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{\text{fin}} = 4,34 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2,0 \cdot l / 200 = 18,76 \text{ mm} \quad (23,1\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 5,13 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 23,39 \text{ mm} \quad (21,9\%)$$

Płatew

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 16,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Drewno:

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

$$\rightarrow f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 4 \text{ MPa}, \quad E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350$$

kg/m^3 , $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta obustronnie mieczami

Rozstaw słupów $l = 3,24 \text{ m}$

Odległość podparcia płatwi mieczem $a_m = 0,70 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe $[(0,250 \cdot (0,5 \cdot 4,25 + 3,00) / \cos 25,0^\circ) + (0,400 \cdot 0,5 \cdot 4,25 / \cos 25,0^\circ)]$

$$G_k = 2,352 \text{ kN/m}; \quad \gamma_f = 1,35$$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[0,960 \cdot (0,5 \cdot 4,25 + 3,00)]$

$$S_k = 4,920 \text{ kN/m}; \quad \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie wiatrem - wariant I (pionowe) $[(0,096 \cdot (0,5 \cdot 4,25 + 3,00) / \cos 25,0^\circ) \cdot \cos 25,0^\circ]$

$$W_{k,z} = 0,494 \text{ kN/m}; \quad \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie wiatrem - wariant I (poziome) $[(0,096 \cdot (0,5 \cdot 4,25 + 3,00) / \cos 25,0^\circ) \cdot \sin 25,0^\circ]$

$$W_{k,y} = 0,230 \text{ kN/m}; \quad \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie wiatrem - wariant II (pionowe) $[(-0,372 \cdot (0,5 \cdot 4,25 + 3,00) / \cos 25,0^\circ) \cdot \cos 25,0^\circ]$

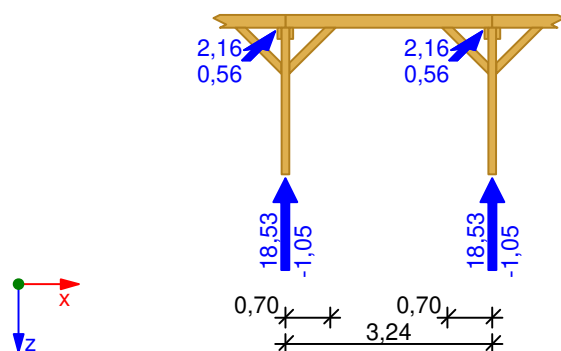
$$W_{k,z} = -1,905 \text{ kN/m}; \quad \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie wiatrem - wariant II (poziome) $[(-0,372 \cdot (0,5 \cdot 4,25 + 3,00) / \cos 25,0^\circ) \cdot \sin 25,0^\circ]$

$$W_{k,y} = -0,888 \text{ kN/m}; \quad \gamma_f = 1,50$$

WYNIKI:

$R_z \text{ [kN]}$
 $R_y \text{ [kN]}$ } dla jednego odcinka (przęsła)



Wytrzymałości obliczeniowe drewna:

$$f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_M = 1,3; k_{mod} = 0,80$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 14,77 \text{ MPa}$$

Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr-wariant I)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 4,81 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,45 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 7,04 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,66 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,379 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,508 < 1$$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe+śnieg)

$$u_{fin,z} = 3,01 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 3,01 \text{ mm} < u_{net,fin} = 9,20 \text{ mm} \quad (32,7\%)$$

Krokiew koszowa

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

$$\text{Szerokość} \quad b = 14,0 \text{ cm}$$

$$\text{Wysokość} \quad h = 22,0 \text{ cm}$$

$$\text{Zacios na podporach} \quad t_k = 3,0 \text{ cm}$$

Drewno:

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

$$\rightarrow f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 4 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350$$

$$\text{kg/m}^3, \quad \rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

$$\text{Kąt nachylenia połaci dachowych} \quad \alpha = 25,0^\circ$$

$$\text{Długość rzutu poziomego wspornika} \quad l_{w,x} = 0,80 \text{ m}$$

$$\text{Długość rzutu poziomego odcinka środkowego} \quad l_{d,x} = 3,24 \text{ m}$$

$$\text{Długość rzutu poziomego odcinka górnego} \quad l_{g,x} = 0,00 \text{ m}$$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe $g_k = 0,250 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,35$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci $25,0^\circ$):

$$S_k = 0,960 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, wariant II, strefa I, $H=150 \text{ m}$ n.p.m., teren A, $z=H=11,0 \text{ m}$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=11,0 \text{ m}$, $B=14,0 \text{ m}$, $L=14,0 \text{ m}$, nachylenie połaci $25,0^\circ$, $\beta=1,80$):

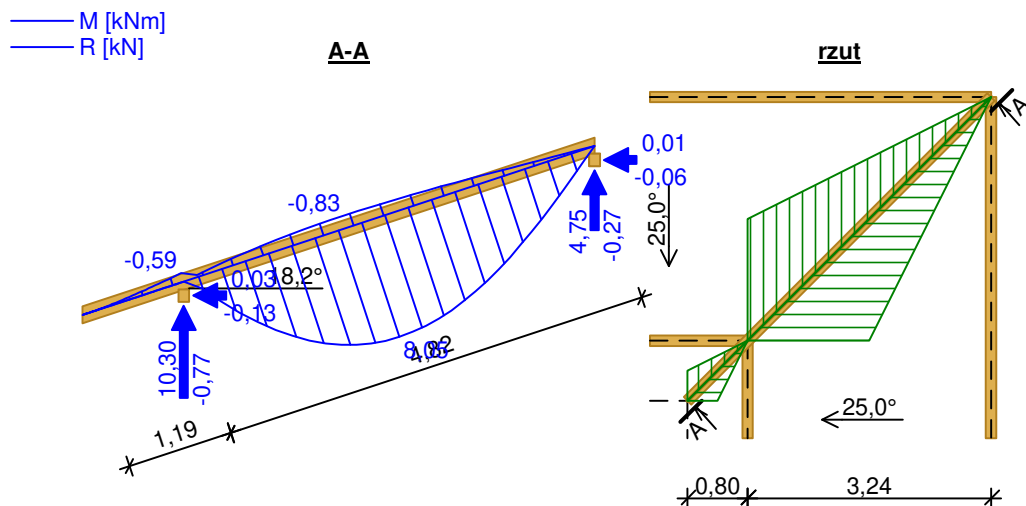
$$p_k = 0,096 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, wariant I, strefa I, $H=150 \text{ m}$ n.p.m., teren A, $z=H=11,0 \text{ m}$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=11,0 \text{ m}$, $B=14,0 \text{ m}$, $L=14,0 \text{ m}$, nachylenie połaci $25,0^\circ$, $\beta=1,80$):

$$p_k = -0,372 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \quad \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie warstwami wykończenia $g_{kk} = 0,400 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na całej krokwi bez wspornika; $\gamma_f = 1,35$

WYNIKI:



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg+wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{\text{przęsł}} = 8,05 \text{ kNm}; \quad M_{\text{podp}} = -0,59 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - przęsło:

$$\sigma_{m,y,d} = 7,13 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,483 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0,70 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,048 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$U_{\text{fin}} = (-) 11,48 \text{ mm} < U_{\text{net,fin}} = 2,0 \cdot l / 200 = 11,91 \text{ mm} \quad (96,4\%)$$

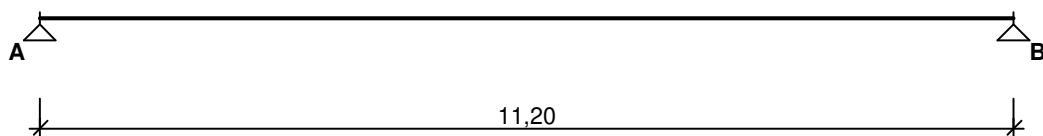
Ugięcie (odcinek środkowy):

$$U_{\text{fin}} = 14,35 \text{ mm} < U_{\text{net,fin}} = l / 200 = 24,12 \text{ mm} \quad (59,5\%)$$

Belka drewniana – dźwigar

Belka 1

SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

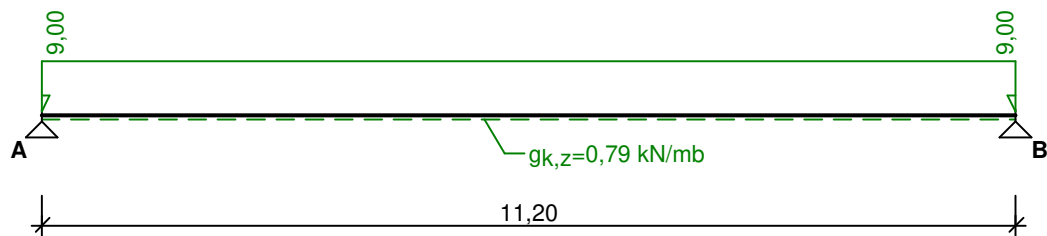
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$
- udział ciężaru własnego na kierunkach wg współczynników:
 - składowa pionowa = 90,6%, składowa pozioma = 42,3%

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

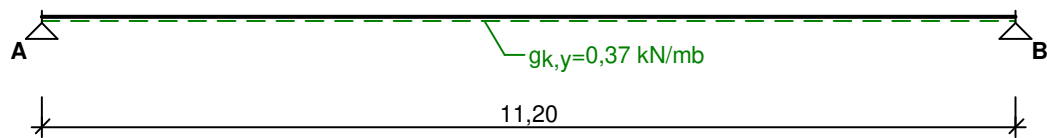
Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,5$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

Obciążenie pionowe



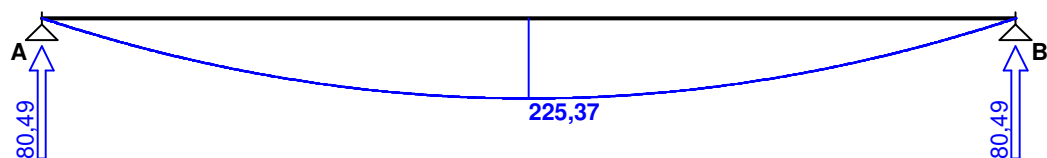
Obciążenie poziome



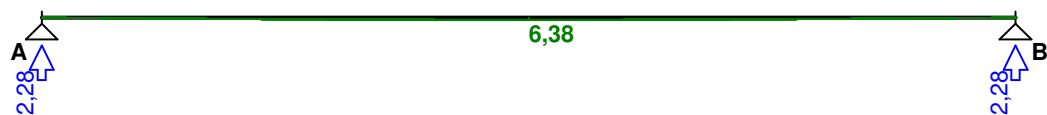
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające M_x [kNm]:

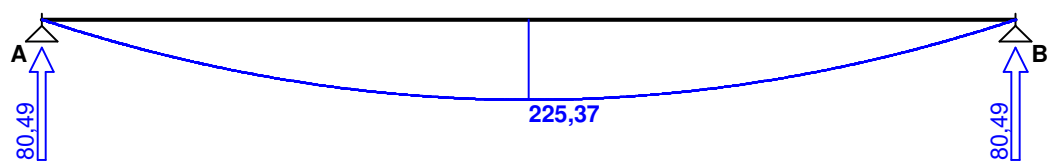


Momenty zginające M_y [kNm]:

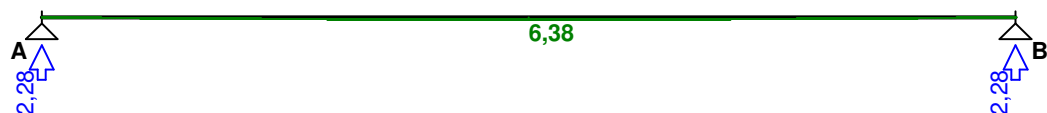


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające M_x [kNm]:



Momenty zginające M_y [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

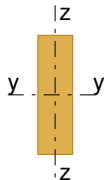
Belka zginana dwukierunkowo

Parametry analizy zwiczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
 - stosunek $l_d/l = 1,00$
 - obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_o / 300$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **25 / 85 cm**

$$W_y = 30104 \text{ cm}^3, W_z = 8854 \text{ cm}^3, J_y = 1279427 \text{ cm}^4, J_z = 110677 \text{ cm}^4, m = 89,3$$

kg/m

Drewno klejone warstwowo jednorodne **GL24h** wg PN-EN 14080:2013-07

$$\rightarrow f_{c,90,g,k} = 2,5 \text{ MPa}, f_{m,g,k} = 24 \text{ MPa}, f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa}, E_{0,g,mean} = 11,5 \text{ GPa}, E_{0,g,05} = 9,6 \text{ GPa}, \\ G_{g,mean} = 0,65 \text{ GPa}, G_{0,g,05} = 0,54 \text{ GPa}, \rho_{g,k} = 385 \text{ kg/m}^3, \rho_{g,mean} = 420 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

Przekrój $x = 5,60 \text{ m}$ (**K1: 1,0·P1**)

Momenty maksymalne $M_{y,max} = 225,37 \text{ kNm}$, $M_{z,max} = 6,38 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,49 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = 0,72 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,68 + 0,05 = 0,72 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,47 + 0,07 = 0,54 < 1$$

Warunek stateczności:

Przekrój $x = 5,60 \text{ m}$ (**K1: 1,0·P1**)

$$M_y = 225,37 \text{ kNm}, \sigma_{m,y,d} = 7,49 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$k_{crit,y} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,49 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (67,6\%)$$

$$k_{crit,z} = 1,000$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,72 \text{ MPa} < k_{crit,z} \cdot f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (6,5\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 0,00 \text{ m}$ (**K1: 1,0·P1**)

Siły poprzeczne $V_z = 80,49 \text{ kN}$, $V_y = 2,28 \text{ kN}$

$$\tau_{d,z} = 0,57 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,62 \text{ MPa} \quad (35,2\%)$$

$$\tau_{d,y} = 0,02 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,62 \text{ MPa} \quad (1,0\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_{A,z} = 80,49 \text{ kN}$

$$a_p = 24,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,z,d} = 1,34 \text{ MPa} > k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (116,3\%)$$

Stan graniczny użytkowości

Przekrój $x = 5,60 \text{ m}$ (**K1: 1,0·P1**)

Ugięcia składowe $u_{fin,z} = u_{My} + u_{Vz} = 27,26 \text{ mm}$, $u_{fin,y} = 10,72 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 29,29 \text{ mm}$

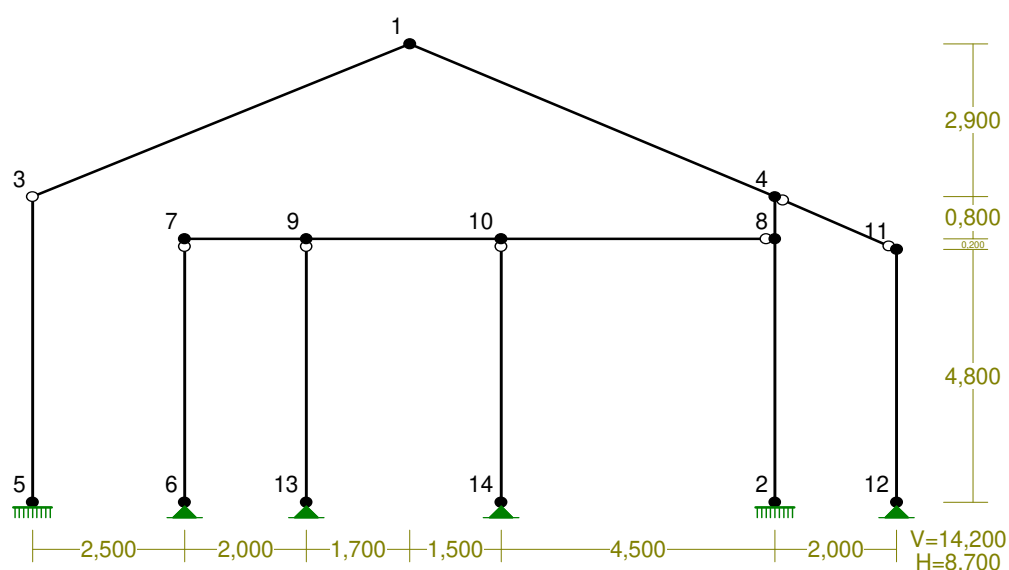
Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300 = 11200 / 300 = 37,33 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 29,29 \text{ mm} < u_{net,fin} = 37,33 \text{ mm} \quad (78,5\%)$$

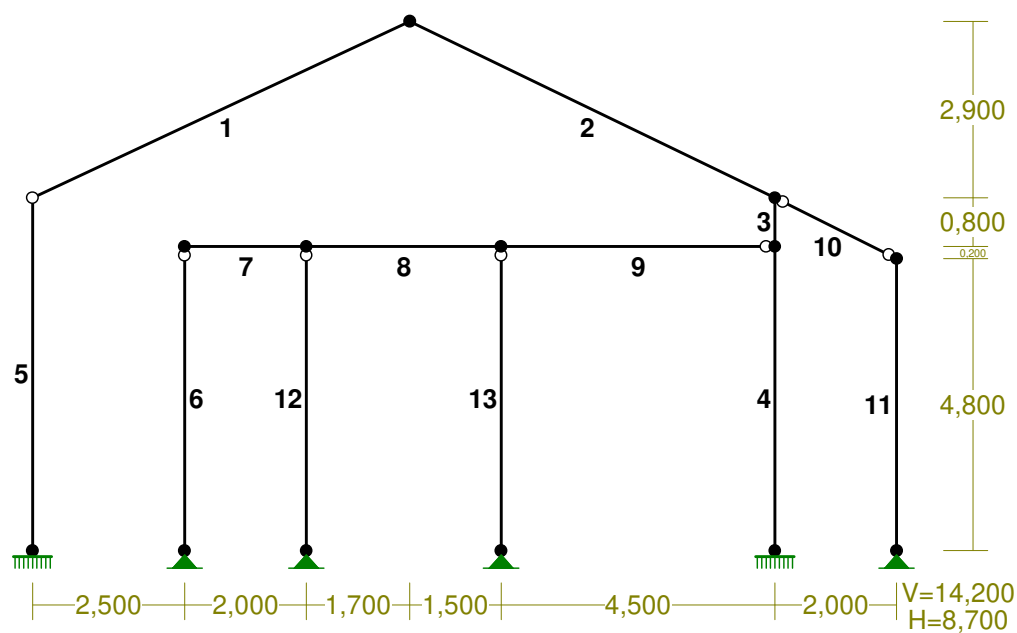
2.2. Układ konstrukcyjny budynku w osi H2

RM_Win v. 11.130 licencja nr 11906

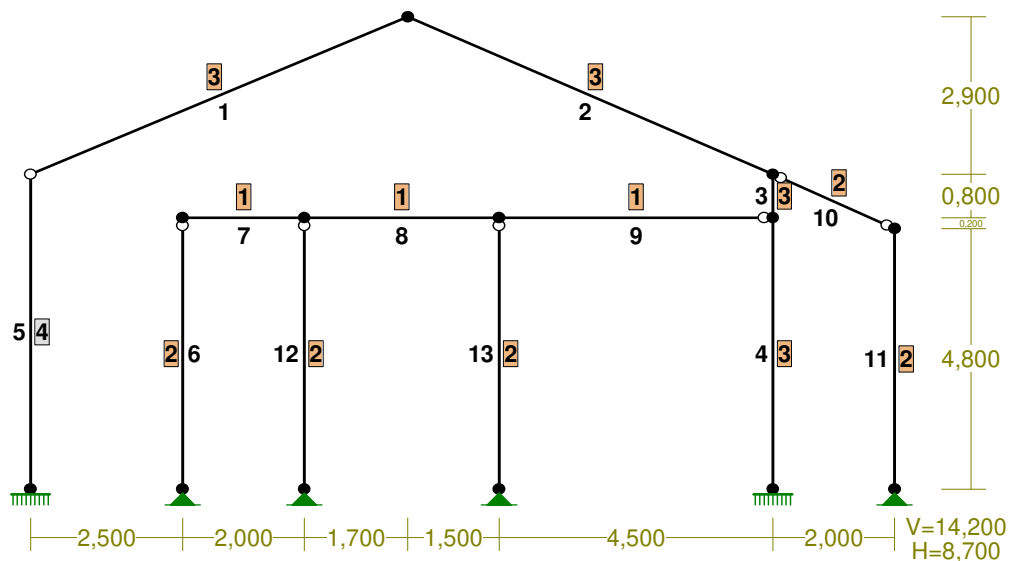
WEZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRETY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	2	0	6,200	2,900	6,845	1,000	3 I 300 PE
2	00	0	3	6,000	-2,900	6,664	1,000	3 I 300 PE
3	00	3	7	0,000	-0,800	0,800	1,000	3 I 300 PE
4	00	7	1	0,000	-5,000	5,000	1,000	3 I 300 PE
5	10	2	4	0,000	-5,800	5,800	1,000	4 B 500x500
6	01	5	6	0,000	5,000	5,000	1,000	2 I 160 HEA
7	00	6	8	2,000	0,000	2,000	1,000	1 I 220 PE
8	00	8	9	3,200	0,000	3,200	1,000	1 I 220 PE
9	01	9	7	4,500	0,000	4,500	1,000	1 I 220 PE
10	11	3	10	2,000	-1,000	2,236	1,000	2 I 160 HEA
11	00	10	11	0,000	-4,800	4,800	1,000	2 I 160 HEA
12	10	8	12	0,000	-5,000	5,000	1,000	2 I 160 HEA
13	10	9	13	0,000	-5,000	5,000	1,000	2 I 160 HEA

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	33,4	2770	205	252	252	22,0	3 S 355
2	38,8	1673	616	220	220	15,2	3 S 355
3	53,8	8360	604	557	557	30,0	3 S 355
4	2500,0	520833	520833	20833	20833	50,0	45 C25/30

STAŁE MATERIAŁOWE:

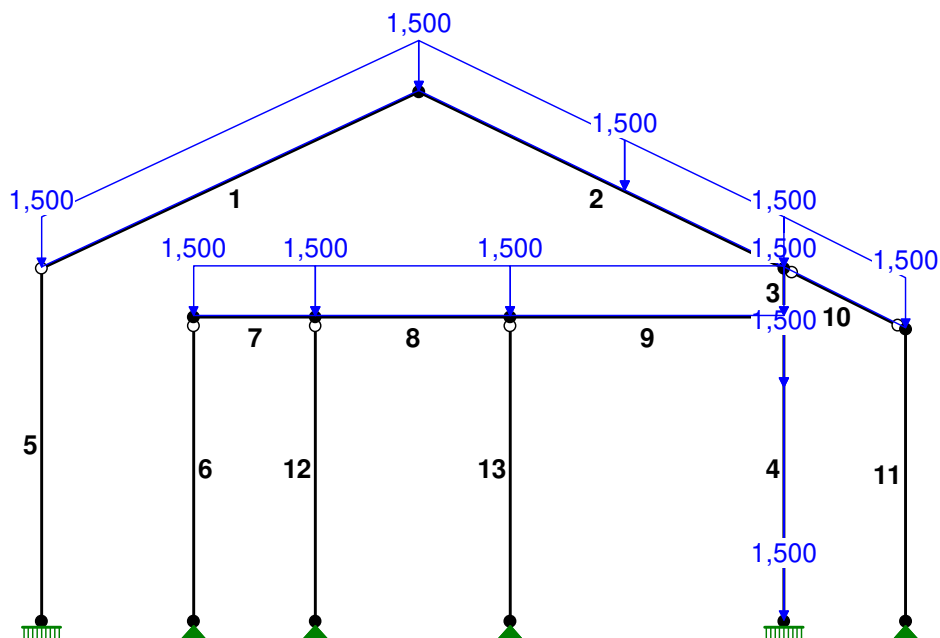
Material:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
3 S 355	210	355,000	1,2E-5
45 C25/30	31	17,900	1,0E-5

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

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

OBCIĄŻENIA: D "Obciążenia stałe"



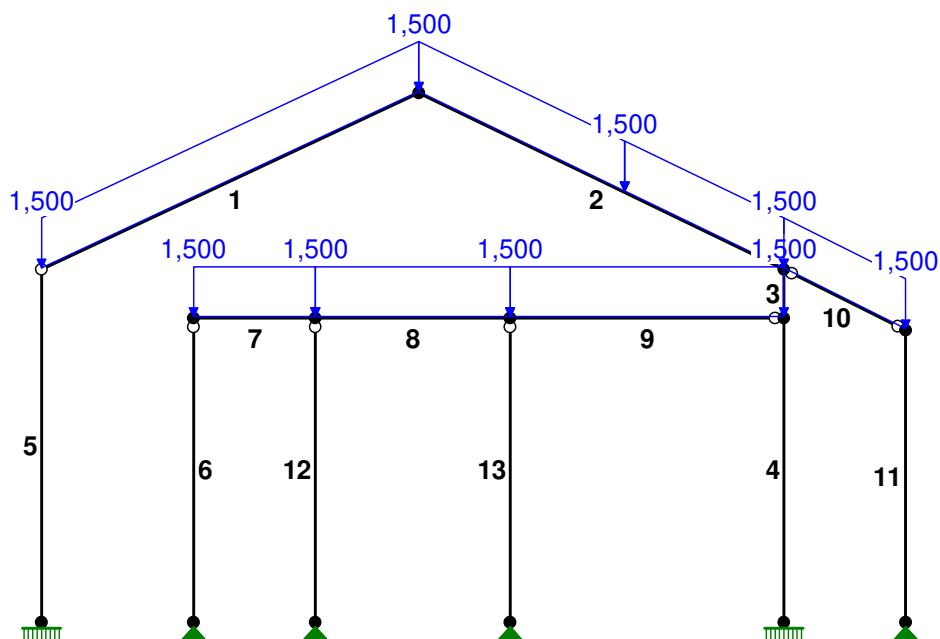
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: D "Obciążenia stałe" Stałe $\gamma_G = 1,35/1,00$

1	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	6,84
2	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	3,76
2	Liniowe	0,0	1,500	1,500	3,76	6,66
3	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	0,80
4	Liniowe	0,0	1,500	1,500	1,17	5,00
4	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	1,17
7	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	2,00
8	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	3,20
9	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	4,50
10	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	2,24

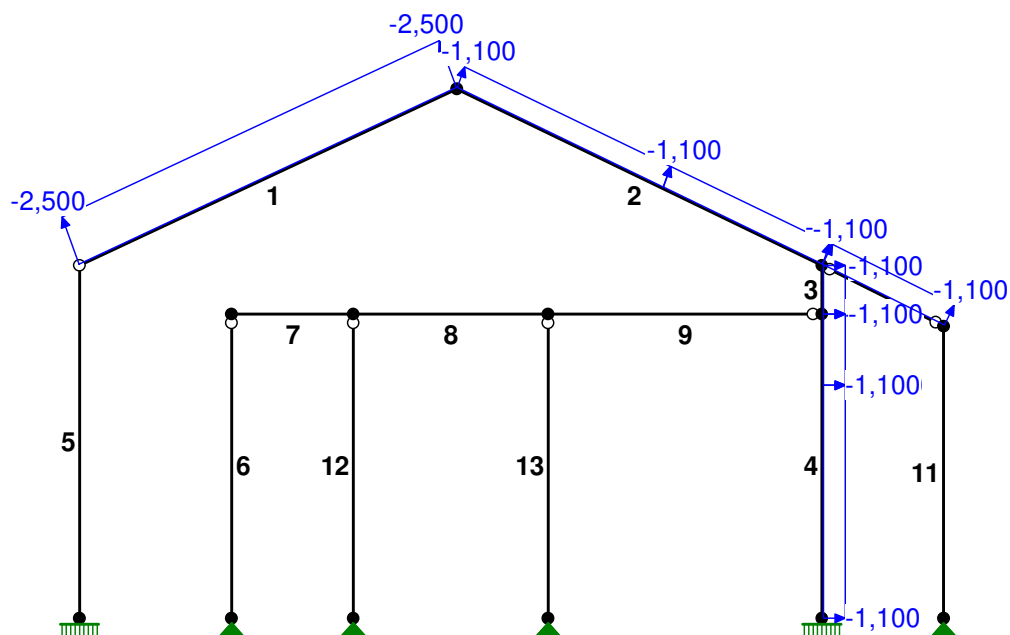
OBCIĄŻENIA: I "Obciążenia instalacjami"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: I "Obciążenia instalacjami"			Stałe		$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	6,84
2	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	3,76
2	Liniowe	0,0	1,500	1,500	3,76	6,66
7	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	2,00
8	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	3,20
9	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	4,50
10	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	2,24

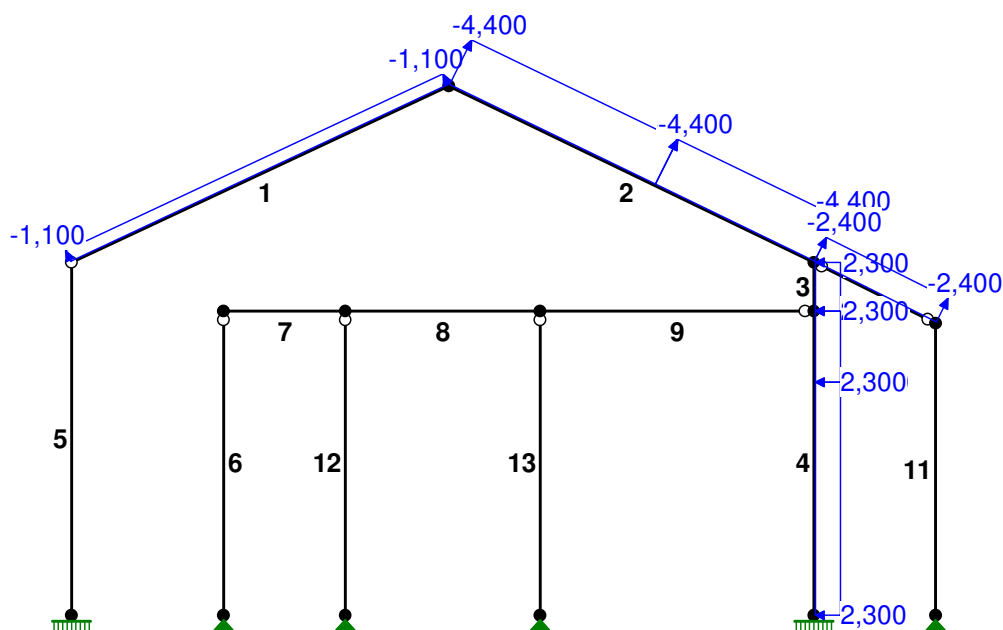
OBCIĄŻENIA: L "Wiatr z lewej"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: L "Wiatr z lewej"			Zmienne		$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	20,0	-2,500	-2,500	0,00	6,84
2	Liniowe	-20,0	-1,100	-1,100	0,00	3,76
2	Liniowe	-20,0	-1,100	-1,100	3,76	6,66
3	Liniowe	-90,0	-1,100	-1,100	0,00	0,80
4	Liniowe	-90,0	-1,100	-1,100	1,17	5,00
4	Liniowe	-90,0	-1,100	-1,100	0,00	1,17
10	Liniowe	-26,6	-1,100	-1,100	0,00	2,24

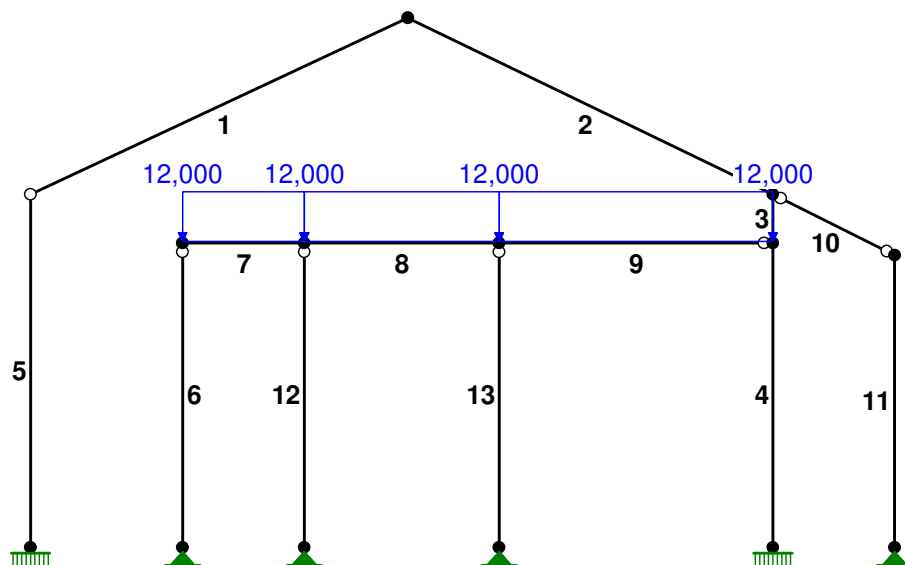
OBCIĄŻENIA: P "Wiatr z prawej"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: P "Wiatr z prawej"			Zmienne		$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	26,6	-1,100	-1,100	0,00	6,84
2	Liniowe	-26,6	-4,400	-4,400	0,00	3,76
2	Liniowe	-26,6	-4,400	-4,400	3,76	6,66
3	Liniowe	-90,0	2,300	2,300	0,00	0,80
4	Liniowe	-90,0	2,300	2,300	1,17	5,00
4	Liniowe	-90,0	2,300	2,300	0,00	1,17
10	Liniowe	-26,6	-2,400	-2,400	0,00	2,24

OBCIĄŻENIA: Q "Użytkowe"

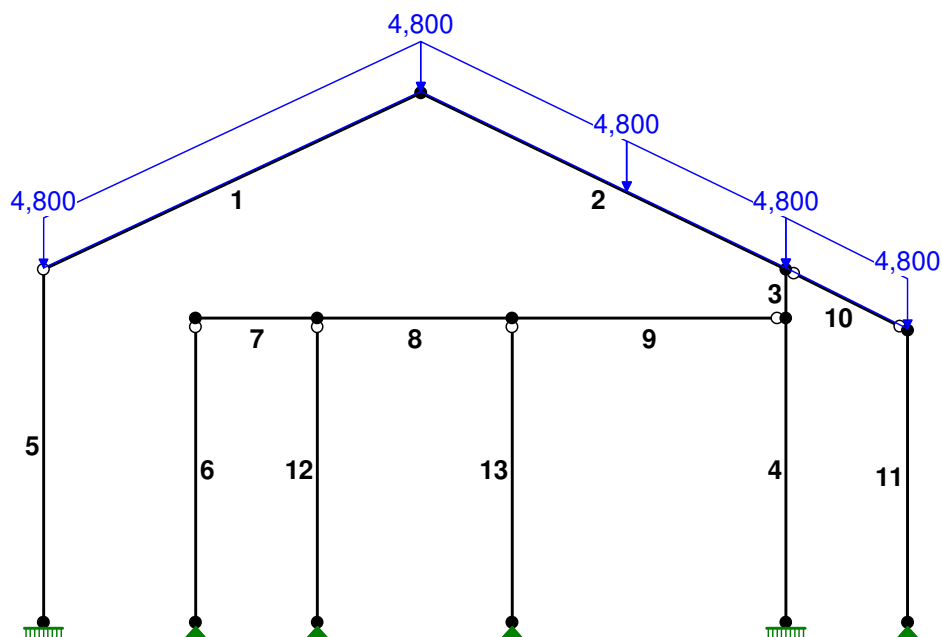


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	Q "Użytkowe"			Zmienne	$\gamma_0 = 1,50$	
7	Liniowe	0,0	12,000	12,000	0,00	2,00
8	Liniowe	0,0	12,000	12,000	0,00	3,20
9	Liniowe	0,0	12,000	12,000	0,00	4,50

OBCIĄŻENIA: S "Obciążenie śniegiem"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	S	"Obciążenie śniegiem"		Zmienne	$\gamma_0 = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	4,800	4,800	0,00	6,84
2	Liniowe	0,0	4,800	4,800	0,00	3,76
2	Liniowe	0,0	4,800	4,800	3,76	6,66
10	Liniowe	0,0	4,800	4,800	0,00	2,24

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v.11.130 licencja nr 11906

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
D-"Obciążenia stałe"	Stałe	1,35/1,00	
I-"Obciążenia instalacjami"	Stałe	1,35/1,00	
L-"Wiatr z lewej"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
P-"Wiatr z prawej"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
Q-"Użytkowe"	Zmienne	1 1,50	1/0,9/0,8
S-"Obciążenie śniegiem"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0

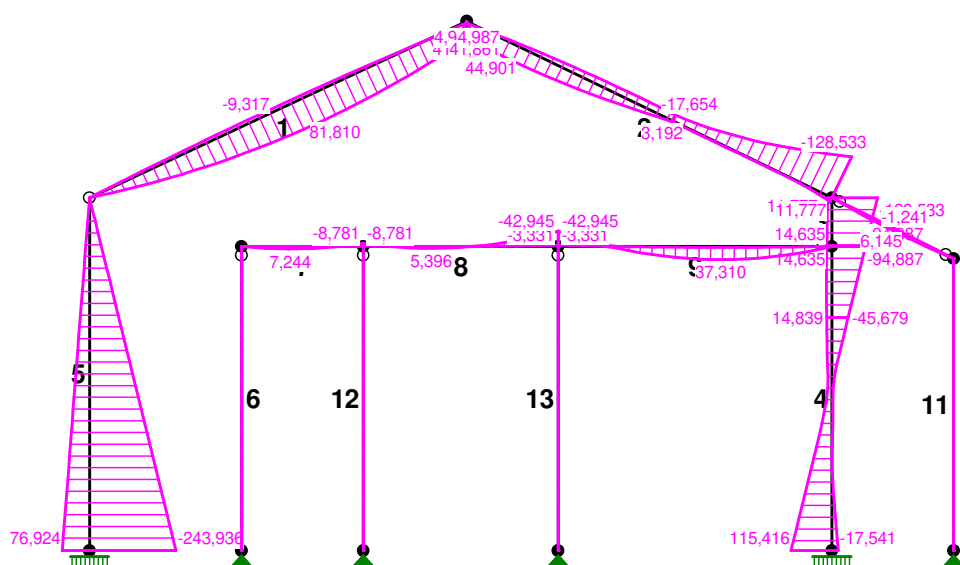
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
D -"Obciążenia stałe"	ZAWSZE
I -"Obciążenia instalacjami"	EWENTUALNIE
L -"Wiatr z lewej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: P
P -"Wiatr z prawej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: L
Q -"Użytkowe"	EWENTUALNIE
S -"Obciążenie śniegiem"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+D EWENTUALNIE: I+L/P+S+Q

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE – WARTOŚCI EKSTREMALNE:

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	3,850	81,650*	1,804	-47,274	CW DIQS (b)
	2,995	-9,314*	-0,125	4,755	cw dL (b)

	0,000	0,000	40,610*	-65,425	CW DIQS (b)
	6,845	5,233	0,450	20,008*	cw dPQ (b)
	0,000	0,000	40,608	-65,425*	CW DIS (b)
2	0,705	44,874*	0,747	-46,350	CW DIQS (b)
	6,664	-128,533*	-58,936	-75,198	CW DIS (b)
	6,664	-128,533	-58,936*	-75,198	CW DIS (b)
	0,000	5,233	-15,235	12,978*	cw dPQ (b)
	6,664	-128,533	-58,936	-75,198*	CW DIS (b)
3	0,800	14,635*	2,193	17,592	cw dPQ (b)
	0,000	-128,533*	42,058	-98,076	CW DIS (b)
	0,800	-94,887	42,058*	-99,841	CW DIS (b)
	0,000	-128,533	42,058*	-98,076	CW DIS (b)
	0,000	11,777	4,953	19,130*	cw dPQ (b)
	0,800	-94,887	42,058	-99,841*	CW DIS (b)
4	5,000	115,416*	42,057	-150,515	CW DIQS (b)
	0,000	-94,887*	42,058	-106,621	CW DIS (b)
	5,000	115,403	42,058*	-117,650	CW DIS (b)
	0,000	-94,887	42,058*	-106,621	CW DIS (b)
	0,000	14,615	2,194	14,365*	cw dP (b)
	5,000	115,416	42,057	-150,515*	CW DIQS (b)
5	5,800	76,924*	13,263	-31,237	cw dPQ (b)
	5,800	-243,936*	-42,058	-106,099	CW DIS (b)
	0,000	0,000	-42,058*	-64,503	CW DIS (b)
	5,800	-243,936	-42,058*	-106,099	CW DIS (b)
	0,000	0,000	0,414	6,923*	cw dL (b)
	5,800	-243,928	-42,057	-106,101*	CW DIQS (b)
6	0,000	0,000*	0,000	-19,071	CW DiPQS (b)
	5,000	0,000*	0,000	-1,411	cw dP (b)
	0,000	0,000*	0,000	-20,088	CW DIQS (a)
	0,000	0,000*	0,000	-19,071	CW DiPQS (b)
	5,000	0,000*	0,000	-1,411	cw dP (b)
	0,000	0,000*	0,000	-20,088	CW DIQS (a)
	0,000	0,000	0,000*	-4,357	cw DiS (b)
	0,000	0,000	0,000*	-19,071	CW DiPQS (b)
	5,000	0,000	0,000*	-1,411	cw dP (b)
	0,000	0,000	0,000*	-20,088	CW DIQS (a)
	5,000	0,000	0,000	-1,411*	cw dP (b)
	0,000	0,000	0,000	-20,088*	CW DIQS (a)
7	0,750	7,223*	1,229	0,000	CW DIQS (a)
	2,000	-8,781*	-26,794	0,000	CW DIPQ (a)
	2,000	-8,781	-26,794*	0,000	CW DIPQ (a)
	2,000	-8,781	-26,794	0,000*	CW DIPQ (a)
	0,750	7,223	1,229	0,000*	CW DIQS (a)
	2,000	-8,781	-26,794	0,000*	CW DIPQ (a)
	0,750	7,223	1,229	0,000*	CW DIQS (a)
8	1,200	5,339*	-1,676	0,000	CW DIPQ (a)
	3,200	-42,945*	-46,534	0,000	CW DIQS (a)
	3,200	-42,945	-46,534*	0,000	CW DIQS (a)
	3,200	-42,945	-46,534	0,000*	CW DIQS (a)
	1,200	5,339	-1,676	0,000*	CW DIPQ (a)
	3,200	-42,945	-46,534	0,000*	CW DIQS (a)
	1,200	5,339	-1,676	0,000*	CW DIPQ (a)
9	2,812	37,108*	-3,087	0,000	CW DIPQ (a)
	0,000	-42,945*	59,952	0,000	CW DIQS (a)
	0,000	-42,945	59,952*	0,000	CW DIQS (a)
	0,000	-42,945	59,952	0,000*	CW DIQS (a)

	2,812	37,108	-3,087	0,000*	CW DIPQ (a)
	0,000	-42,945	59,952	0,000*	CW DIQS (a)
	2,812	37,108	-3,087	0,000*	CW DIPQ (a)
10	1,118	6,145*	0,000	0,000	CW DIQS (b)
	1,118	-1,241*	0,000	2,013	cw dP (b)
	0,000	0,000	10,992*	5,496	CW DIQS (b)
	2,236	0,000	-10,992*	-5,496	CW DIQS (b)
	0,000	0,000	8,577	6,704*	CW DIPQS (b)
	2,236	0,000	-10,992	-5,496*	CW DIQS (b)
11	0,000	0,000*	0,000	-9,292	cw DiPS (b)
	0,000	0,000*	0,000	2,482	cw dP (b)
	4,800	0,000*	0,000	-13,967	CW DIS (b)
	0,000	0,000*	0,000	-9,292	cw DiPS (b)
	0,000	0,000*	0,000	2,482	cw dP (b)
	4,800	0,000*	0,000	-13,967	CW DIS (b)
	0,000	0,000	0,000*	-9,292	cw DiPS (b)
	0,000	0,000	0,000*	-9,539	cw DIPs (b)
	0,000	0,000	0,000*	2,482	cw dP (b)
	4,800	0,000	0,000*	-13,967	CW DIS (b)
	0,000	0,000	0,000	2,482*	cw dP (b)
	4,800	0,000	0,000	-13,967*	CW DIS (b)
12	0,000	0,000*	0,000	-8,471	cw DIS (b)
	0,000	0,000*	0,000	-3,982	cw dS (b)
	5,000	0,000*	0,000	-54,059	CW DIPQ (a)
	0,000	0,000*	0,000	-8,471	cw DIS (b)
	0,000	0,000*	0,000	-3,982	cw dS (b)
	5,000	0,000*	0,000	-54,059	CW DIPQ (a)
	5,000	0,000	0,000*	-9,994	cw DIS (b)
	5,000	0,000	0,000*	-52,805	CW DiPQS (a)
	0,000	0,000	0,000*	-3,982	cw dS (b)
	5,000	0,000	0,000*	-54,059	CW DIPQ (a)
	0,000	0,000	0,000	-3,982*	cw dS (b)
	5,000	0,000	0,000	-54,059*	CW DIPQ (a)
13	0,000	0,000*	0,000	-102,117	cw DiPQS (b)
	0,000	0,000*	0,000	-8,346	cw dP (b)
	5,000	0,000*	0,000	-108,542	CW DIQS (a)
	0,000	0,000*	0,000	-102,117	cw DiPQS (b)
	0,000	0,000*	0,000	-8,346	cw dP (b)
	5,000	0,000*	0,000	-108,542	CW DIQS (a)
	5,000	0,000	0,000*	-103,640	cw DiPQS (b)
	5,000	0,000	0,000*	-102,585	cw diPQS (b)
	0,000	0,000	0,000*	-8,346	cw dP (b)
	5,000	0,000	0,000*	-108,542	CW DIQS (a)
	0,000	0,000	0,000	-8,346*	cw dP (b)
	5,000	0,000	0,000	-108,542*	CW DIQS (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	7,616*	29,138	30,117	-5,038	CW DPQ
	-31,078*	89,518	94,759	85,277	CW DIS
	-31,078	111,427*	115,680	85,286	CW DIQS
	7,615	7,229*	10,500	-5,047	CW DP
	-31,078	111,427	115,680*	85,286	CW DIQS
	-31,078	111,427	115,680	85,286*	CW DIQS
	7,615	7,229	10,500	-5,047*	CW DP

5	31,078*	83,914	89,484	-180,255	CW DIS
	-6,420*	36,623	37,181	37,235	CW DPQ
	31,078	83,915*	89,485	-180,250	CW DIQS
	2,146	35,349*	35,414	-12,447	CW DL
	31,078	83,915	89,485*	-180,250	CW DIQS
	-6,420	36,623	37,181	37,235*	CW DPQ
	31,078	83,914	89,484	-180,255*	CW DIS
6	0,000*	13,815	13,815		CW DIQS
	0,000*	2,938	2,938		CW DP
	0,000*	2,943	2,943		CW DL
	0,000	13,815*	13,815		CW DIQS
	0,000	2,938*	2,938		CW DP
	0,000	13,815	13,815*		CW DIQS
12	0,000*	10,523	10,523		CW DIQS
	0,000*	0,480	0,480		CW DP
	0,000*	2,105	2,105		CW DL
	0,000	10,523*	10,523		CW DIQS
	0,000	0,480*	0,480		CW DP
	0,000	10,523	10,523*		CW DIS
13	0,000*	36,957	36,957		CW DIPQ
	0,000*	5,532	5,532		CW DS
	0,000*	5,602	5,602		CW DL
	0,000	36,957*	36,957		CW DIPQ
	0,000	5,532*	5,532		CW DS
	0,000	36,957	36,957*		CW DIPQ
14	0,000*	74,099	74,099		CW DIQS
	0,000*	9,887	9,887		CW DP
	0,000*	9,905	9,905		CW DL
	0,000	74,099*	74,099		CW DIQS
	0,000	9,887*	9,887		CW DP
	0,000	74,099	74,099*		CW DIQS

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu













Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00656*	-0,03414	0,03477	CW DIPQS
	0,00564	-0,03940*	0,03980	CW DIQS
	0,00564	-0,03940	0,03980*	CW DIQS
2	0,00000*	0,00000	0,00000	CW DIS
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW DIQS
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW DIQS
3	-0,01252*	-0,00005	0,01252	CW DIS
	-0,01252	-0,00005*	0,01252	CW DIS
	-0,01252	-0,00005	0,01252*	CW DIS
4	0,02415*	-0,00052	0,02415	CW DIQS
	0,02415	-0,00052*	0,02415	CW DIQS
	0,02415	-0,00052	0,02415*	CW DIQS
5	0,00000*	0,00000	0,00000	CW DIS
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW DIQS
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW DIQS

6	0,00000*	0,00000	0,00000	CW DIL Q S
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW DI Q S
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW DI Q S
7	0,02385*	-0,00008	0,02385	CW DI Q S
	0,02385	-0,00008*	0,02385	CW DI Q S
	0,02385	-0,00008	0,02385*	CW DI Q S
8	0,02385*	-0,00047	0,02385	CW DI Q S
	0,02385	-0,00047*	0,02385	CW DI Q S
	0,02385	-0,00047	0,02385*	CW DI Q S
9	0,02385*	-0,00022	0,02385	CW DI Q S
	0,00630	-0,00022*	0,00630	CW DI L Q
	0,02385	-0,00022	0,02385*	CW DI Q S
10	0,02385*	-0,00045	0,02385	CW DI Q S
	0,02385	-0,00045*	0,02385	CW DI Q S
	0,02385	-0,00045	0,02385*	CW DI Q S
11	0,02438*	-0,00006	0,02438	CW DI Q S
	0,02438	-0,00006*	0,02438	CW DI Q S
	0,02438	-0,00006	0,02438*	CW DI Q S
12	0,00000*	0,00000	0,00000	CW DI S
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW DI S
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW DI S
13	0,00000*	0,00000	0,00000	CW DI S
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW DI P Q
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW DI P Q
14	0,00000*	0,00000	0,00000	CW DP Q S
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW DI Q S
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW DI Q S

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.58 licencja nr 11906)

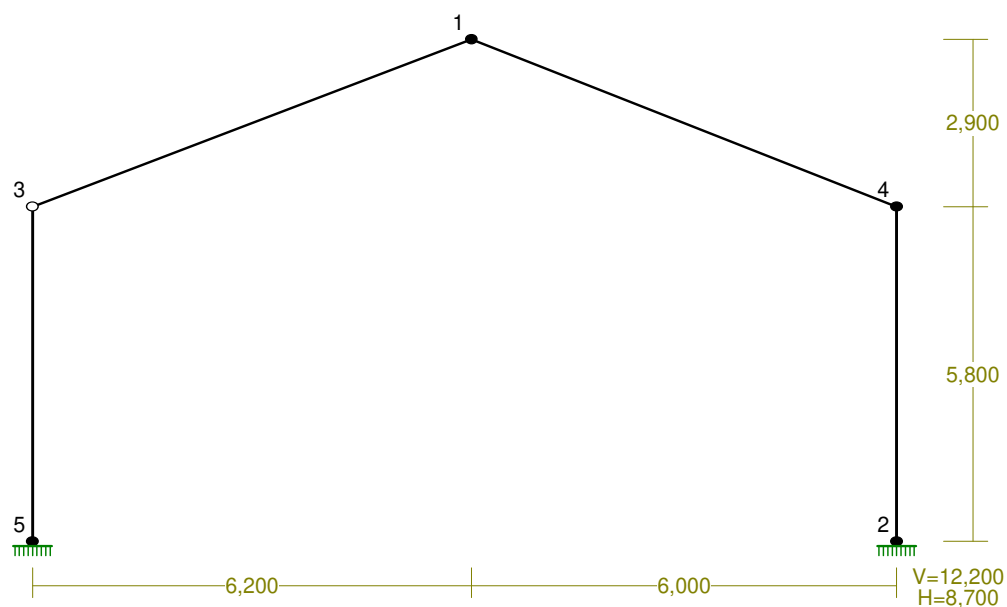
Nazwa pliku: rama 12m - 300PE+żelbet-H2

Nr pręta:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
2	3 - I 300 PE	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,676 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot S$ (b)
1	3 - I 300 PE	SGU	0,633 	$CW+D+I+Q+S$
3	3 - I 300 PE	Zginanie	0,577 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot S$ (b)
4	3 - I 300 PE	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,567 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot (Q+S)$ (b)
9	1 - I 220 PE	Zginanie (Stateczność)	0,448 	$1,35 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot (Q+0,5 \cdot S)$ (a)
8	1 - I 220 PE	Zginanie	0,424 	$1,35 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot (Q+0,5 \cdot S)$ (a)
13	2 - I 160 HEA	Ściskanie (Stateczność)	0,289 	$1,35 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot (Q+0,5 \cdot S)$ (a)
10	2 - I 160 HEA	Środek pod obc. skup.	0,156 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot S$ (b)
12	2 - I 160 HEA	Ściskanie (Stateczność)	0,144 	$1,35 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot (0,6 \cdot P+Q)$ (a)
7	1 - I 220 PE	Środek pod obc. skup.	0,136 	$1,35 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot (0,6 \cdot P+Q)$ (a)
6	2 - I 160 HEA	Ściskanie (Stateczność)	0,054 	$1,35 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot (Q+0,5 \cdot S)$ (a)
11	2 - I 160 HEA	Ściskanie (Stateczność)	0,035 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+D+I) + 1,5 \cdot S$ (b)

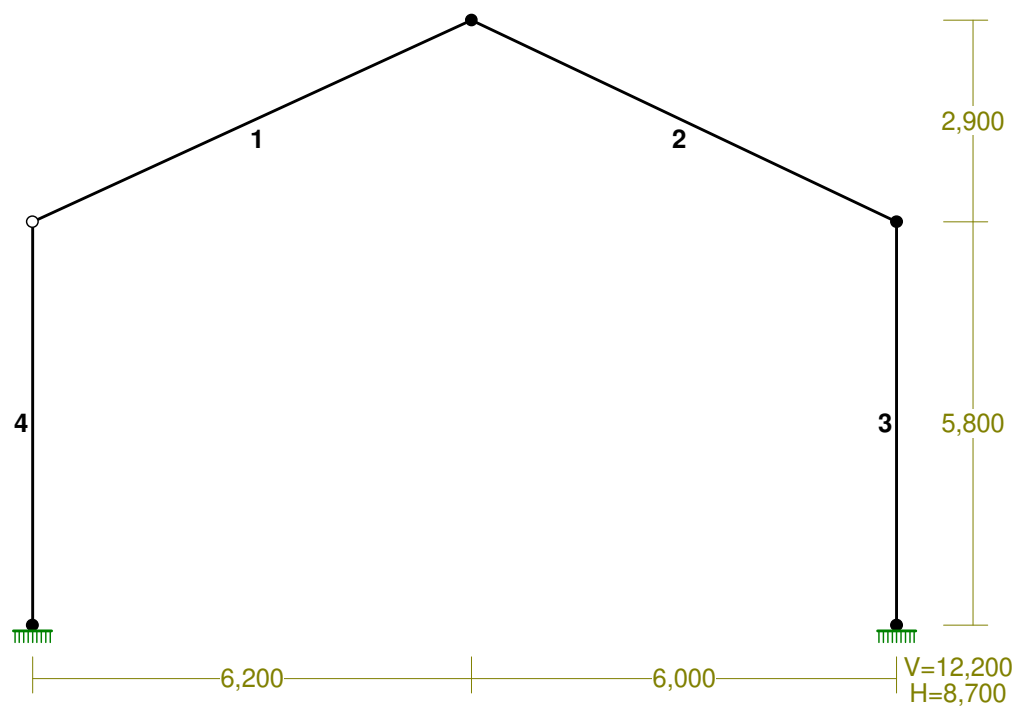
2.3. Konstrukcja w osiach H3-H5

RM_Win v. 11.130 licencja nr 11906

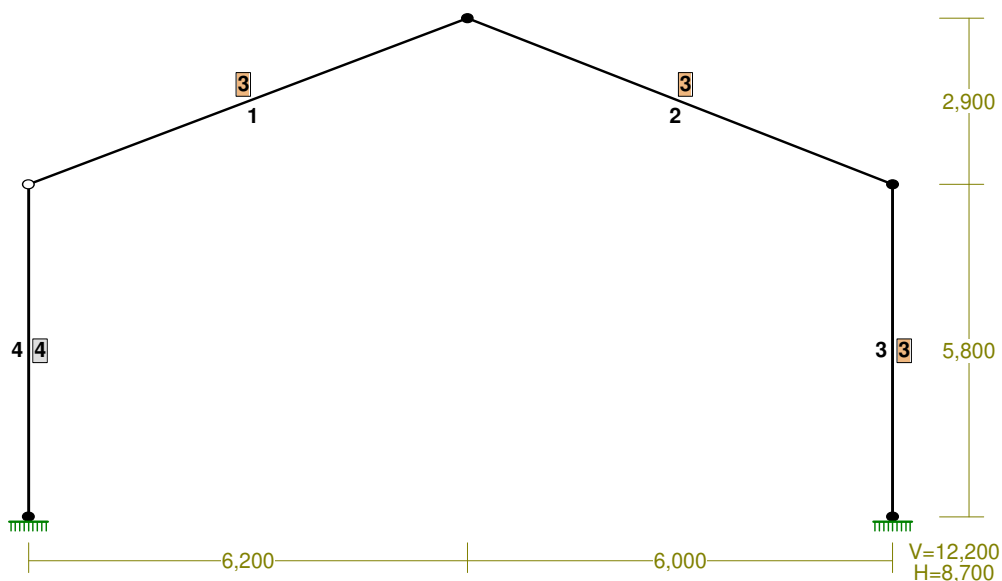
WEZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	2	0	6,200	2,900	6,845	1,000	3 I 300 PE
2	00	0	3	6,000	-2,900	6,664	1,000	3 I 300 PE
3	00	3	1	0,000	-5,800	5,800	1,000	3 I 300 PE
4	10	2	4	0,000	-5,800	5,800	1,000	4 B 500x500

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
3	53,8	8360	604	557	557	30,0	3 S 355
4	2500,0	520833	520833	20833	20833	50,0	45 C25/30

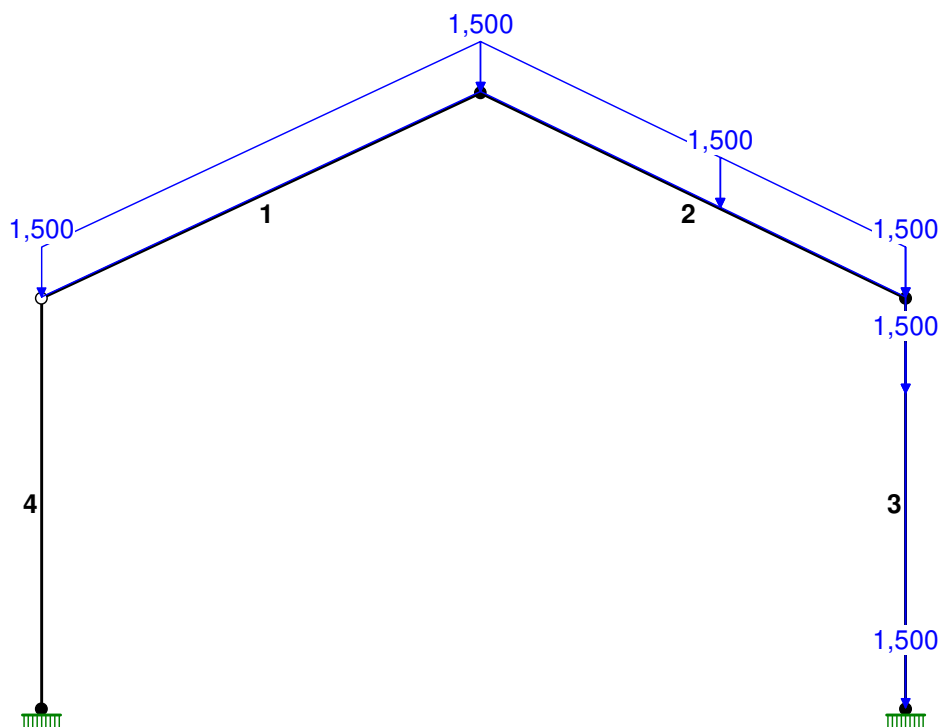
STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
3 S 355	210	355,000	1,2E-5
45 C25/30	31	17,900	1,0E-5

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	γ _G =	1,35/1,00

OBCIĄŻENIA: D "Obciążenia stałe"

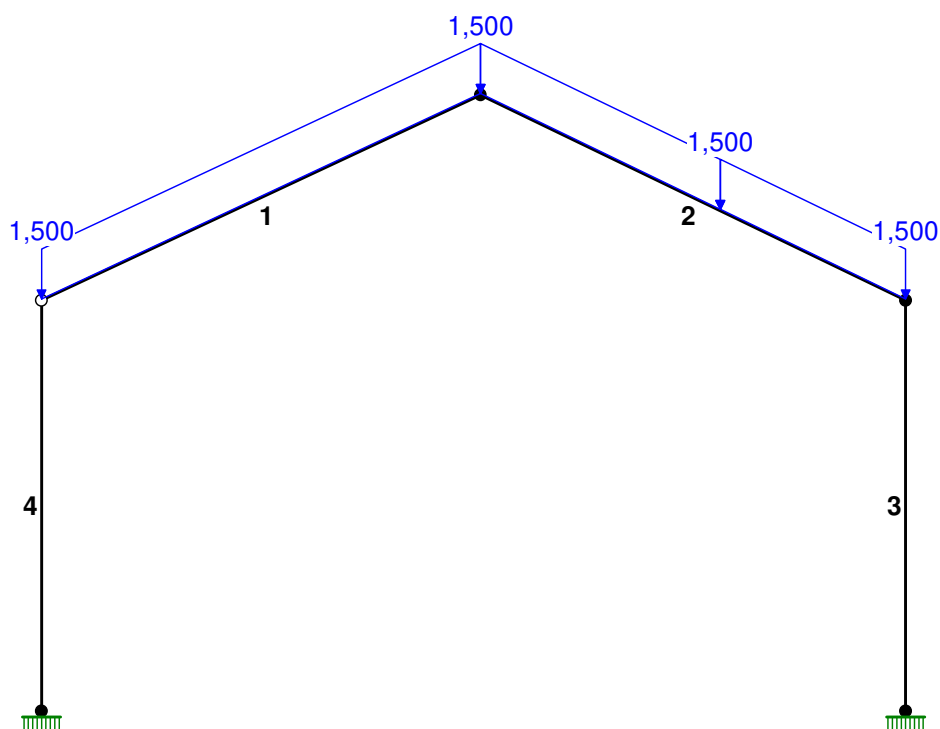


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	D	"Obciążenia stałe"		Stale	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	6,84
2	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	3,76
2	Liniowe	0,0	1,500	1,500	3,76	6,66
3	Liniowe	0,0	1,500	1,500	1,36	5,80
3	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	1,36

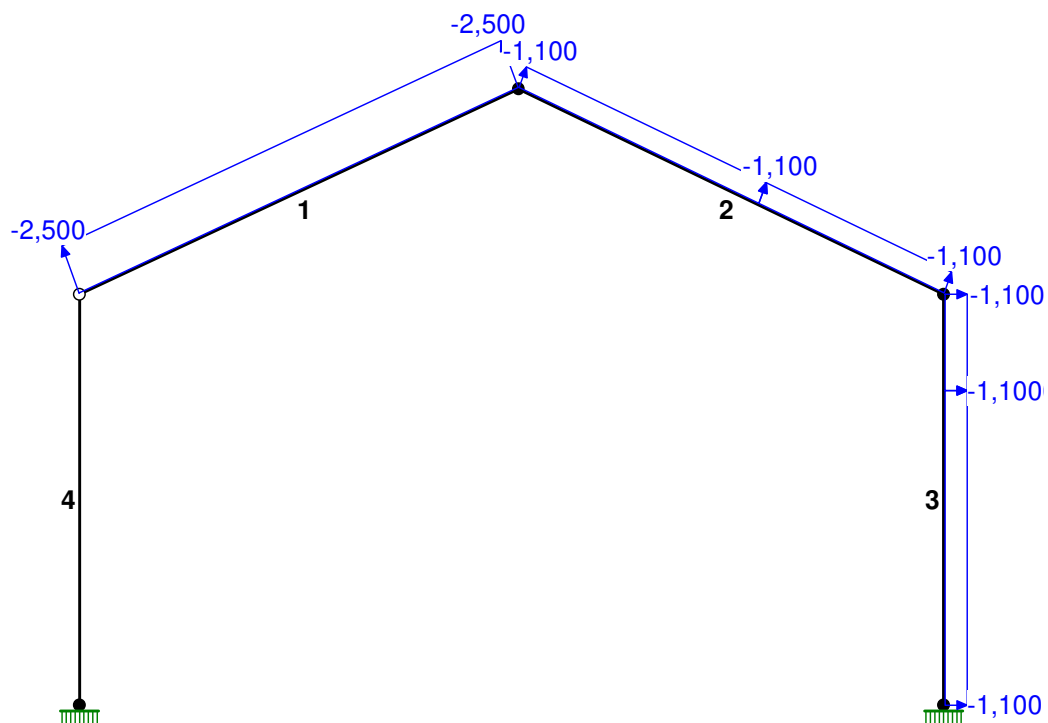
OBCIĄŻENIA: I "Obciążenia instalacjami"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	I	"Obciążenia instalacjami"	Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$		
1	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	6,84
2	Liniowe	0,0	1,500	1,500	0,00	3,76
2	Liniowe	0,0	1,500	1,500	3,76	6,66

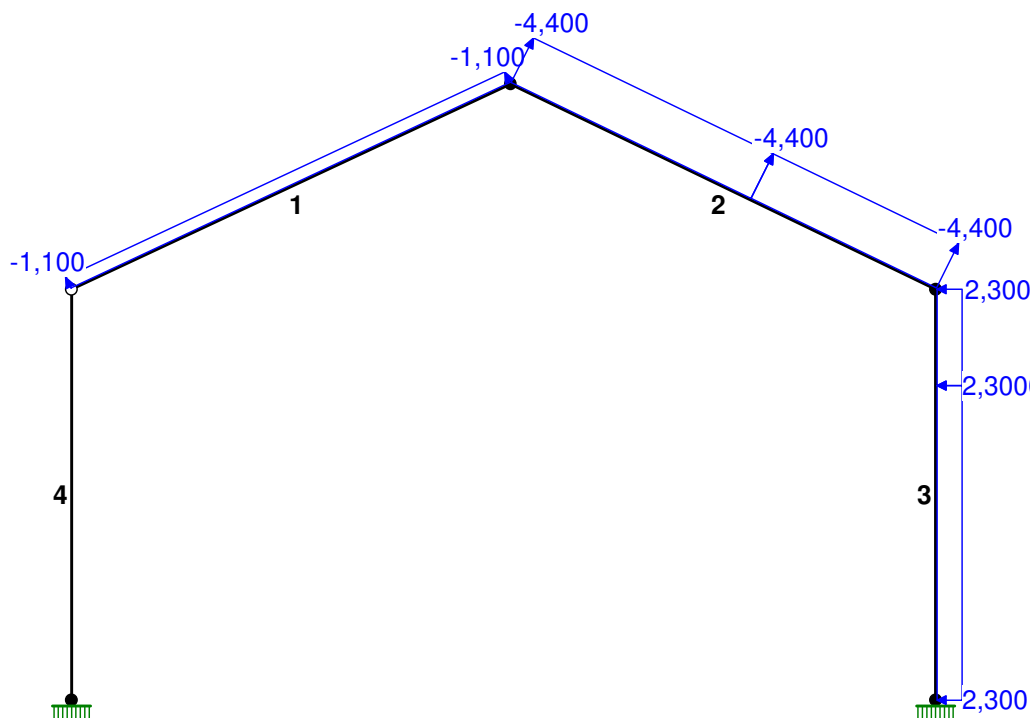
OBCIĄŻENIA: L "Wiatr z lewej"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: L "Wiatr z lewej"			Zmienne		$\gamma_0 = 1,50$	
1	Liniowe	20,0	-2,500	-2,500	0,00	6,84
2	Liniowe	-20,0	-1,100	-1,100	0,00	3,76
2	Liniowe	-20,0	-1,100	-1,100	3,76	6,66
3	Liniowe	-90,0	-1,100	-1,100	1,36	5,80
3	Liniowe	-90,0	-1,100	-1,100	0,00	1,36

OBCIĄŻENIA: P "Wiatr z prawej"

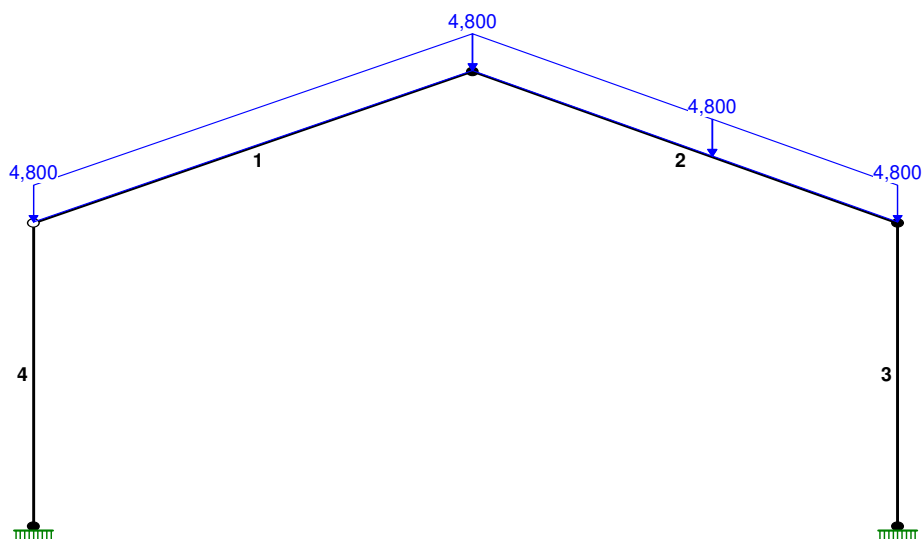


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	P	"Wiatr z prawej"		Zmienne	$\gamma_0 = 1,50$	
1	Liniowe	26,6	-1,100	-1,100	0,00	6,84
2	Liniowe	-26,6	-4,400	-4,400	0,00	3,76
2	Liniowe	-26,6	-4,400	-4,400	3,76	6,66
3	Liniowe	-90,0	2,300	2,300	1,36	5,80
3	Liniowe	-90,0	2,300	2,300	0,00	1,36

OBCIĄŻENIA: S "Obciążenie śniegiem"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	S	"Obciążenie śniegiem"		Zmienne	$\gamma_0 = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	4,800	4,800	0,00	6,84
2	Liniowe	0,0	4,800	4,800	0,00	3,76
2	Liniowe	0,0	4,800	4,800	3,76	6,66

W Y N I K I wg PN-EN 1990

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
D-"Obciążenia stałe"	Stałe	1,35/1,00	
I-"Obciążenia instalacjami"	Stałe	1,35/1,00	
L-"Wiatr z lewej"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
P-"Wiatr z prawej"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
S-"Obciążenie śniegiem"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

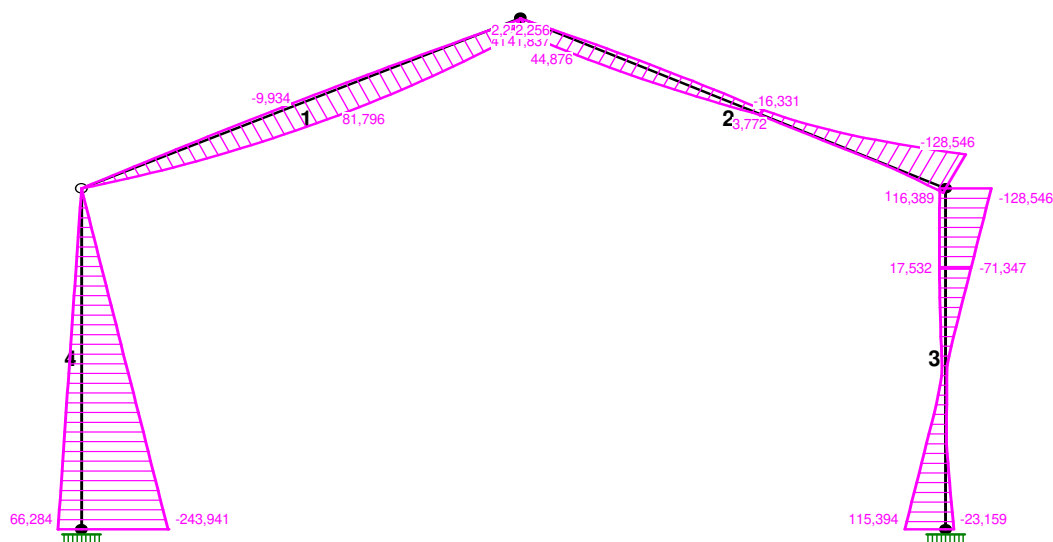
Grupa obc.:	Relacje:
D-"Obciążenia stałe"	ZAWSZE
I-"Obciążenia instalacjami"	EWENTUALNIE
L-"Wiatr z lewej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: P
P-"Wiatr z prawej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: L
S-"Obciążenie śniegiem"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW+D
EWENTUALNIE: I+L/P+S

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	3,850	81,636*	1,801	-47,274	CW DIS (b)
	2,995	-9,908*	-0,323	3,921	cw dL (b)
	0,000	0,000	40,606*	-65,425	CW DIS (b)
	6,845	2,256	0,015	18,186*	cw dP (b)
	0,000	0,000	40,606	-65,425*	CW DIS (b)
	0,705	44,849*	0,746	-46,353	CW DIS (b)
2	6,664	-128,546*	-58,936	-75,200	CW DIS (b)
	6,664	-128,546	-58,936*	-75,200	CW DIS (b)
	0,000	2,256	-14,096	11,491*	cw dP (b)
	6,664	-128,546	-58,936	-75,200*	CW DIS (b)
	5,800	115,394*	42,059	-98,582	CW DIS (b)
	0,000	-128,546*	42,059	-85,788	CW DIS (b)
3	5,800	115,394	42,059*	-98,582	CW DIS (b)
	0,000	-128,546	42,059*	-85,788	CW DIS (b)
	0,000	16,389	3,186	18,826*	cw dP (b)
	5,800	115,394	42,059	-98,582*	CW DIS (b)
	5,800	66,284*	11,428	-31,615	cw dP (b)
	5,800	-243,941*	-42,059	-106,098	CW DIS (b)
4	0,000	0,000	-42,059*	-64,501	CW DIS (b)
	5,800	-243,941	-42,059*	-106,098	CW DIS (b)
	0,000	0,000	-0,426	6,750*	cw dL (b)
	5,800	-243,941	-42,059	-106,098*	CW DIS (b)

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	7,188*	5,783	9,225	-5,921	cw dP (a)
	16,824*	-7,676	18,492	-23,159	cw dP (b)
	-31,071*	78,428	84,358	85,248	CW DIS (a)
	-42,059*	98,582	107,179	115,394	CW DIS (b)
	-31,071	78,428*	84,358	85,248	CW DIS (a)
	-42,059	98,582*	107,179	115,394	CW DIS (b)
	7,188	5,783*	9,225	-5,921	cw dP (a)
	16,824	-7,676*	18,492	-23,159	cw dP (b)
	-31,071	78,428	84,358*	85,248	CW DIS (a)
	-31,071	78,428	84,358	85,248*	CW DIS (a)
	-42,059	98,582	107,179	115,394*	CW DIS (b)
	7,188	5,783	9,225	-5,921*	cw dP (a)
	16,824	-7,676	18,492	-23,159*	cw dP (b)
5	31,071*	96,588	101,463	-180,211	CW DIS (a)
	42,059*	106,098	114,131	-243,941	CW DIS (b)
	-3,950*	37,927	38,132	22,913	cw dP (a)
	-11,428*	31,615	33,618	66,284	cw dP (b)
	31,071	96,588*	101,463	-180,211	CW DIS (a)
	42,059	106,098*	114,131	-243,941	CW DIS (b)
	3,162	36,658*	36,794	-18,341	cw dL (a)
	0,426	29,500*	29,504	-2,472	cw dL (b)
	31,071	96,588	101,463*	-180,211	CW DIS (a)
	-3,950	37,927	38,132	22,913*	cw dP (a)
	-11,428	31,615	33,618	66,284*	cw dP (b)
	31,071	96,588	101,463	-180,211*	CW DIS (a)
	42,059	106,098	114,131	-243,941*	CW DIS (b)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	8,794*	3,540	9,479	-8,794	CW DP
	-31,079*	74,542	80,761	85,270	CW DIS
	-31,079	74,542*	80,761	85,270	CW DIS
	8,794	3,540*	9,479	-8,794	CW DP
	-31,079	74,542	80,761*	85,270	CW DIS
	-31,079	74,542	80,761	85,270*	CW DIS
	8,794	3,540	9,479	-8,794*	CW DP
5	31,079*	83,913	89,484	-180,259	CW DIS
	-5,197*	36,875	37,239	30,141	CW DP
	31,079	83,913*	89,484	-180,259	CW DIS
	2,706	35,465*	35,568	-15,696	CW DL
	31,079	83,913	89,484*	-180,259	CW DIS
	-5,197	36,875	37,239	30,141*	CW DP
	31,079	83,913	89,484	-180,259*	CW DIS

* = Wartości ekstremalne




PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00595*	-0,03347	0,03400	CW DIPS
	0,00559	-0,03929*	0,03969	CW DIS

	0,00559	-0,03929	0,03969*	CW DIS
2	0,00000*	0,00000	0,00000	CW DIS
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW DIS
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW DIS
3	-0,01252*	-0,00005	0,01252	CW DIS
	-0,01252	-0,00005*	0,01252	CW DIS
	-0,01252	-0,00005	0,01252*	CW DIS
4	0,02413*	-0,00035	0,02413	CW DIS
	0,02413	-0,00035*	0,02413	CW DIS
	0,02413	-0,00035	0,02413*	CW DIS
5	0,00000*	0,00000	0,00000	CW DIS
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW DIS
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW DIS

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.58 licencja nr 11906)

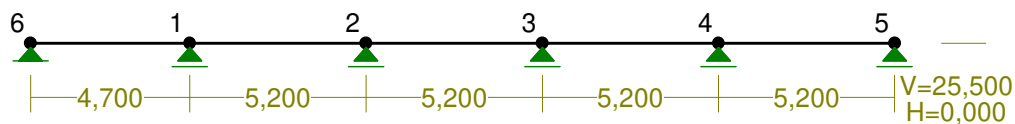
Nazwa pliku: rama 12m - 300PE+żelbet-H3-H5

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
2		3 - I 300 PE	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,676 	1,35·0,85·(CW+D+I)+1,5·S (b)
1		3 - I 300 PE	SGU	0,633 	CW+D+I+S
3		3 - I 300 PE	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,601 	1,35·0,85·(CW+D+I)+1,5·S (b)

2.4. Płatew

RM_Win v. 11.130 licencja nr 11906

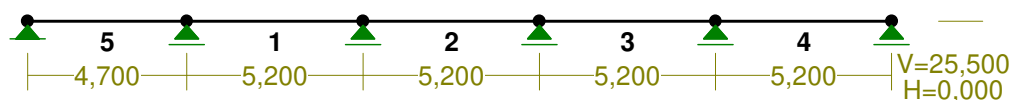
WEZŁY:



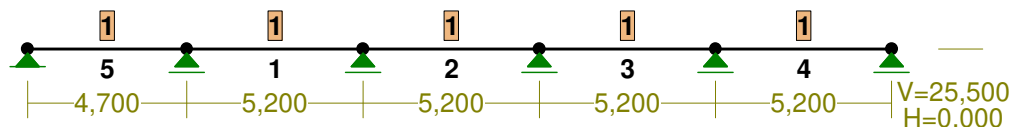
WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	4,700	0,000	4	20,300	0,000
2	9,900	0,000	5	25,500	0,000
3	15,100	0,000	6	0,000	0,000

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	5,200	0,000	5,200	1,000	1 I 140 HEA
2	00	1	2	5,200	0,000	5,200	1,000	1 I 140 HEA
3	00	2	3	5,200	0,000	5,200	1,000	1 I 140 HEA
4	00	3	4	5,200	0,000	5,200	1,000	1 I 140 HEA
5	00	5	0	4,700	0,000	4,700	1,000	1 I 140 HEA

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

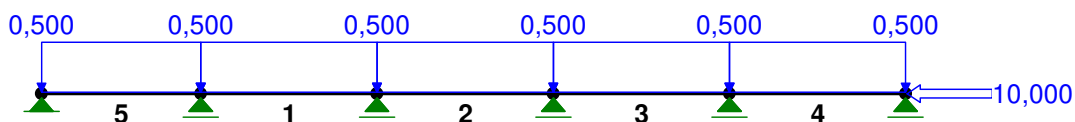
Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	31,4	1033	389	82	82	17,3	3 S 355

STAŁE MATERIAŁOWE:

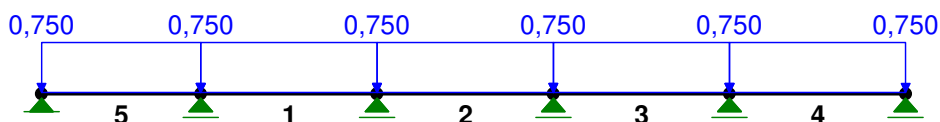
Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
3 S 355	210	355,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	γ _G = 1,35/1,00	
OBCIĄŻENIA:	D "Obciążenia stałe"					

**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

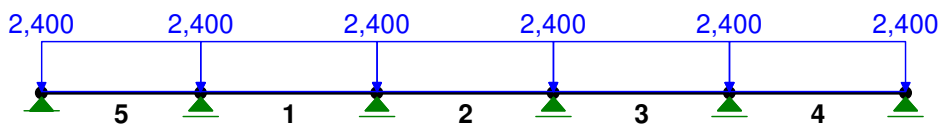
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	D "Obciążenia stałe"			Stałe	γ _G = 1,35/1,00	
1	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	5,20
2	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	5,20
3	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	5,20
4	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	5,20
4	Skupione	-90,0	10,000		5,20	
5	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	4,70

OBCIĄŻENIA: I "Obciążenia instalacjami"**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	I "Obciążenia instalacjami"			Stałe	γ _G = 1,35/1,00	

1	Liniowe	0,0	0,750	0,750	0,00	5,20
2	Liniowe	0,0	0,750	0,750	0,00	5,20
3	Liniowe	0,0	0,750	0,750	0,00	5,20
4	Liniowe	0,0	0,750	0,750	0,00	5,20
5	Liniowe	0,0	0,750	0,750	0,00	4,70

OBCIĄŻENIA: S "Śnieg"

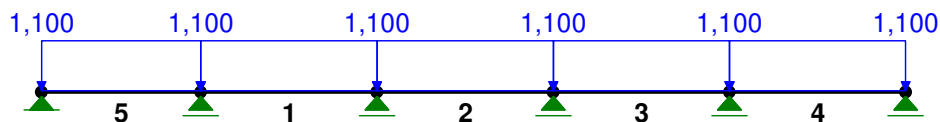


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	S	"Śnieg"		Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	2,400	2,400	0,00	5,20
2	Liniowe	0,0	2,400	2,400	0,00	5,20
3	Liniowe	0,0	2,400	2,400	0,00	5,20
4	Liniowe	0,0	2,400	2,400	0,00	5,20
5	Liniowe	0,0	2,400	2,400	0,00	4,70

OBCIĄŻENIA: W "Wiatr"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	W	"Wiatr"		Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	1,100	1,100	0,00	5,20
2	Liniowe	0,0	1,100	1,100	0,00	5,20
3	Liniowe	0,0	1,100	1,100	0,00	5,20
4	Liniowe	0,0	1,100	1,100	0,00	5,20
5	Liniowe	0,0	1,100	1,100	0,00	4,70

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.130 licencja nr 11906

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

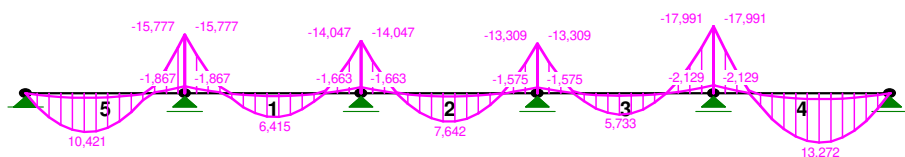
Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
D-"Obciążenia stałe"	Stałe	1,35/1,00	
I-"Obciążenia instalacjami"	Stałe	1,35/1,00	
S-"Śnieg"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
W-"Wiatr"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
D-"Obciążenia stałe"	ZAWSZE
I-"Obciążenia instalacjami"	EWENTUALNIE
S-"Śnieg"	EWENTUALNIE
W-"Wiatr"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+D EWENTUALNIE: I+S+W

MOMENTY-OBWIEDNIE:**SIŁY PRZEKROJOWE – WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,600	6,407*	0,333	-11,475 CW DISW (b)
	0,000	-15,777*	16,731	-11,475 CW DISW (b)
	0,000	-15,777	16,731*	-11,475 CW DISW (b)
	0,000	-15,592	16,536	-10,000* CW dISW (b)
	2,600	6,332	0,329	-10,000* CW dISW (b)
	0,000	-12,032	12,760	-13,500* CW DISW (a)
	2,600	4,886	0,254	-13,500* CW DISW (a)
2	2,600	7,640*	0,142	-11,475 CW DISW (b)
	0,000	-14,047*	16,541	-11,475 CW DISW (b)
	0,000	-14,047	16,541*	-11,475 CW DISW (b)
	0,000	-13,883	16,347	-10,000* CW dISW (b)
	2,600	7,551	0,140	-10,000* CW dISW (b)
	0,000	-10,713	12,615	-13,500* CW DISW (a)
	2,600	5,827	0,108	-13,500* CW DISW (a)
3	2,600	5,668*	-0,900	-11,475 CW DISW (b)
	5,200	-17,991*	-17,299	-11,475 CW DISW (b)
	5,200	-17,991	-17,299*	-11,475 CW DISW (b)
	5,200	-17,781	-17,097	-10,000* CW dISW (b)
	2,600	5,602	-0,890	-10,000* CW dISW (b)
	5,200	-13,721	-13,193	-13,500* CW DISW (a)
	2,600	4,323	-0,687	-13,500* CW DISW (a)

4	3,250	13,239*	-0,640	-11,475	CW DISW (b)
	0,000	-17,991*	19,859	-11,475	CW DISW (b)
	0,000	-17,991	19,859*	-11,475	CW DISW (b)
	0,000	-17,781	19,626	-10,000*	CW dISW (b)
	3,250	13,085	-0,632	-10,000*	CW dISW (b)
	0,000	-13,721	15,145	-13,500*	CW DISW (a)
	3,250	10,097	-0,488	-13,500*	CW DISW (a)
5	1,763	10,411*	0,349	-11,475	CW DISW (b)
	4,700	-15,777*	-18,179	-11,475	CW DISW (b)
	4,700	-15,777	-18,179*	-11,475	CW DISW (b)
	4,700	-15,592	-17,966	-10,000*	CW dISW (b)
	1,763	10,289	0,345	-10,000*	CW dISW (b)
	4,700	-12,032	-13,864	-13,500*	CW DISW (a)
	1,763	7,940	0,266	-13,500*	CW DISW (a)






* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

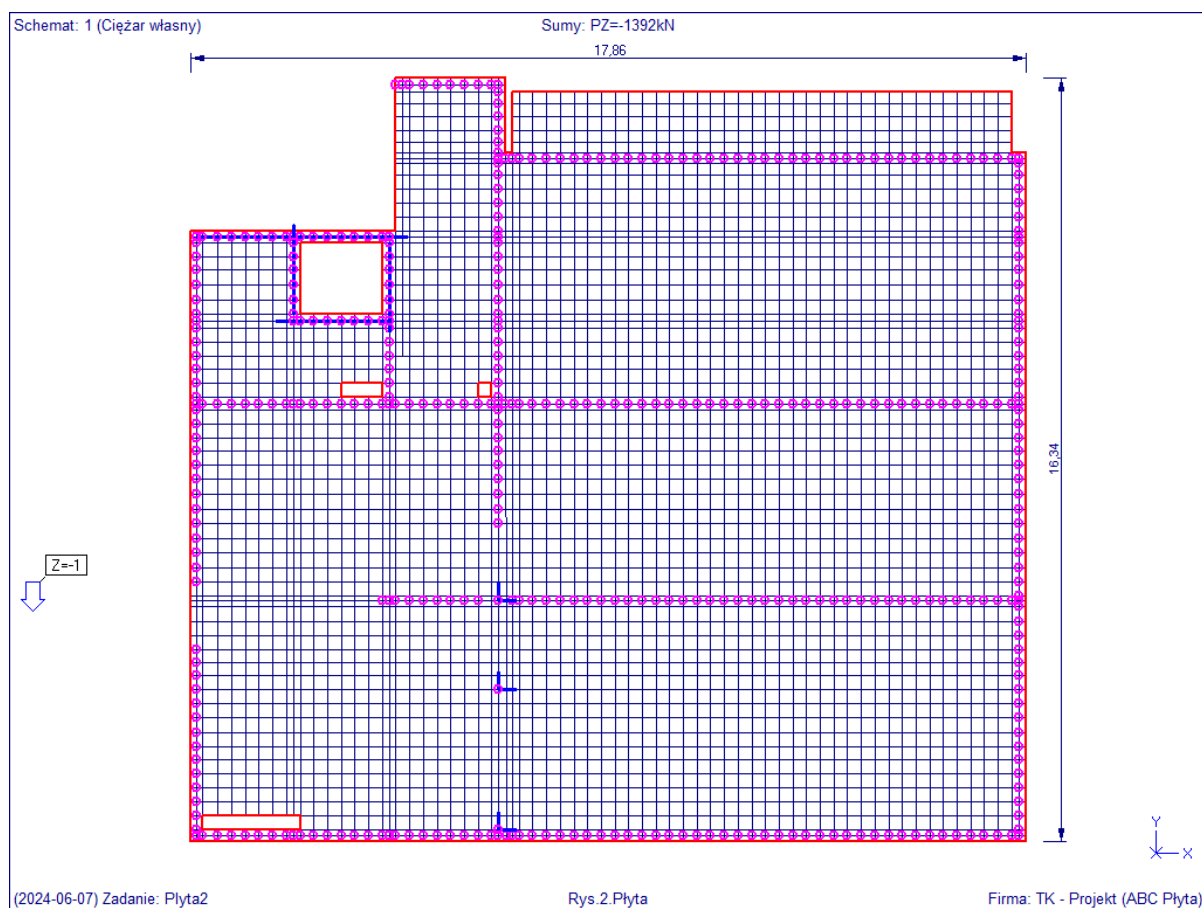
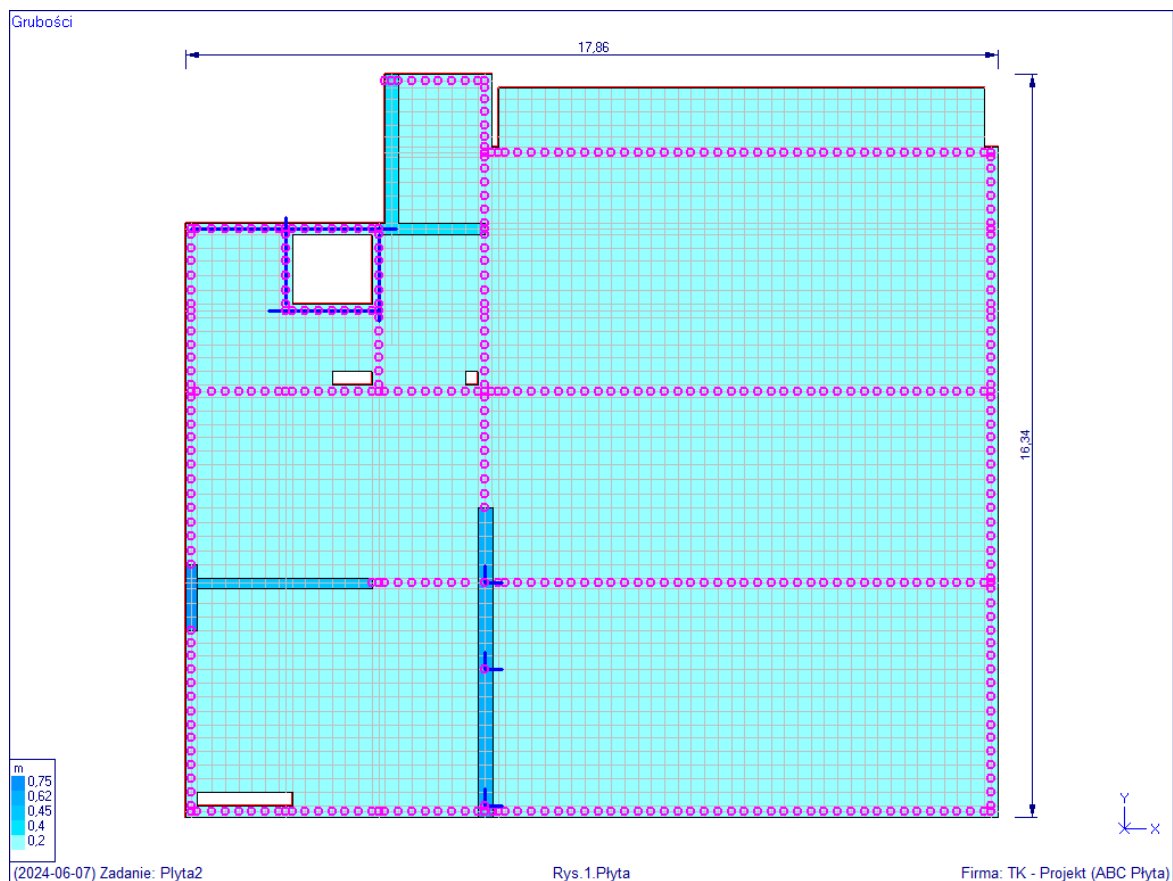
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

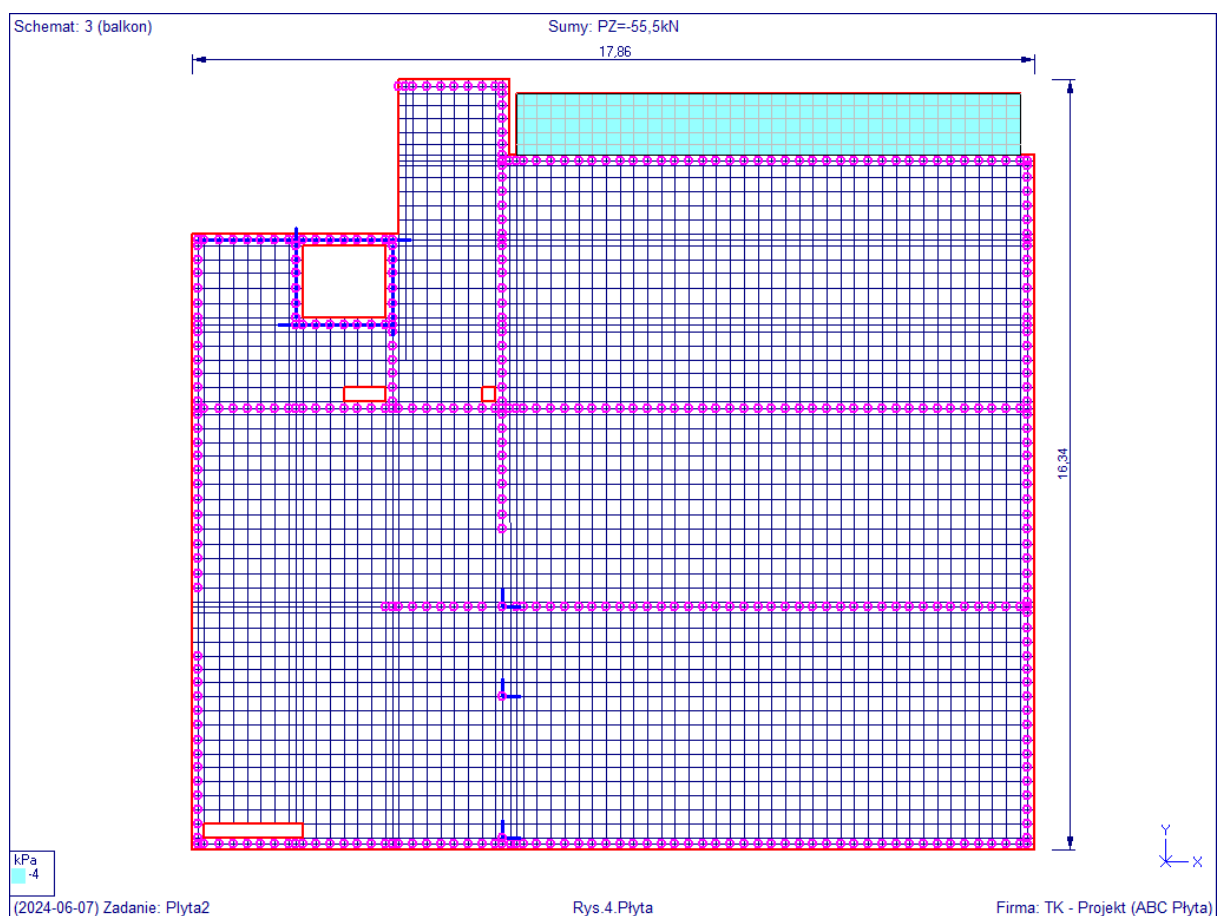
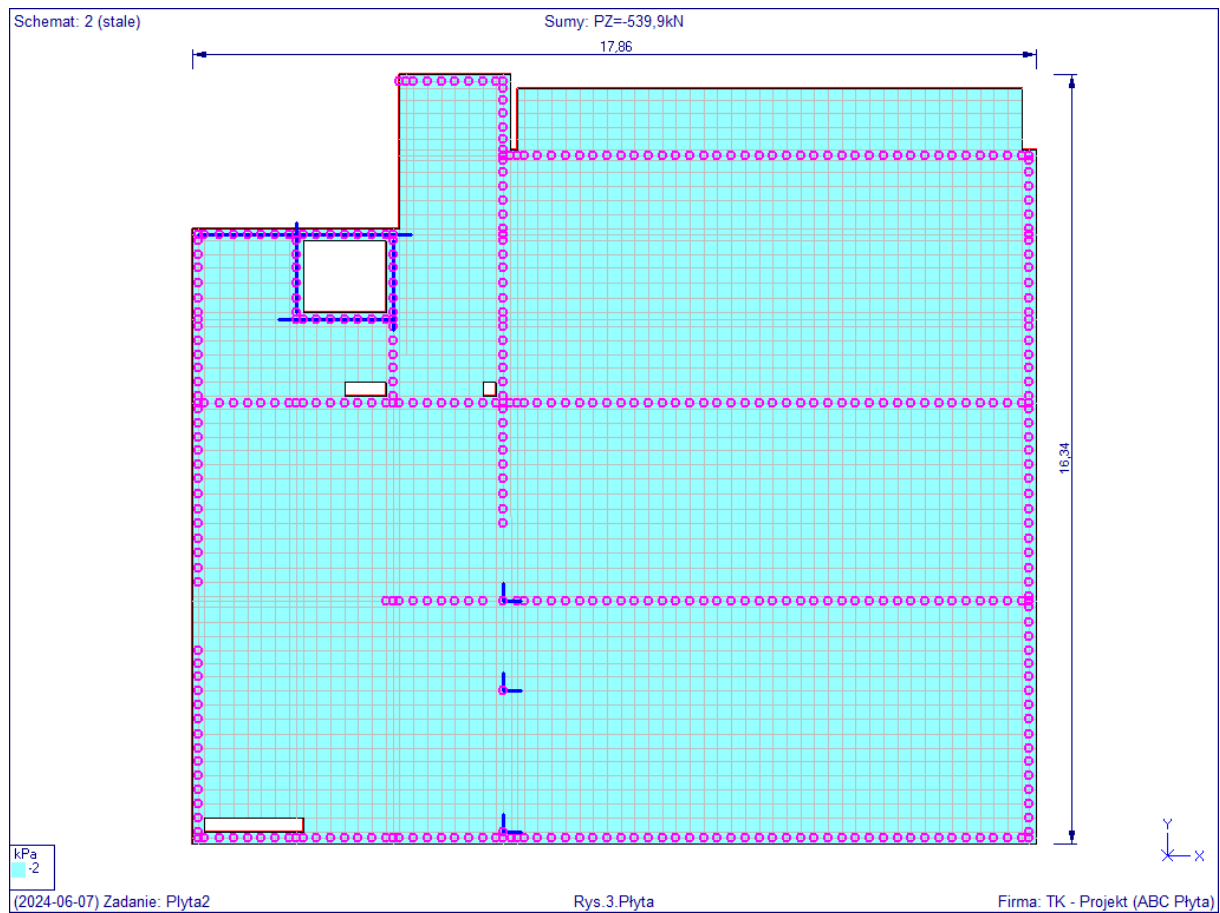
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	25,220	25,220		CW DISW
	0,000*	4,132	4,132		CW D
	0,000	25,220*	25,220		CW DISW
	0,000	4,132*	4,132		CW D
	0,000	25,220	25,220*		CW DISW
2	0,000*	23,556	23,556		CW DISW
	0,000*	3,859	3,859		CW D
	0,000	23,556*	23,556		CW DISW
	0,000	3,859*	3,859		CW D
	0,000	23,556	23,556*		CW DISW
3	0,000*	22,941	22,941		CW DISW
	0,000*	3,758	3,758		CW D
	0,000	22,941*	22,941		CW DISW
	0,000	3,758*	3,758		CW D
	0,000	22,941	22,941*		CW DISW
4	0,000*	26,844	26,844		CW DISW
	0,000*	4,398	4,398		CW D
	0,000	26,844*	26,844		CW DISW
	0,000	4,398*	4,398		CW D
	0,000	26,844	26,844*		CW DISW
5	0,000*	9,347	9,347		CW DISW
	0,000*	1,531	1,531		CW D
	0,000	9,347*	9,347		CW DISW
	0,000	1,531*	1,531		CW D
	0,000	9,347	9,347*		CW DISW
6	10,000*	8,283	12,985		CW DISW
	10,000*	1,357	10,092		CW D
	10,000	8,283*	12,985		CW DISW
	10,000	1,357*	10,092		CW D
	10,000	8,283	12,985*		CW DISW

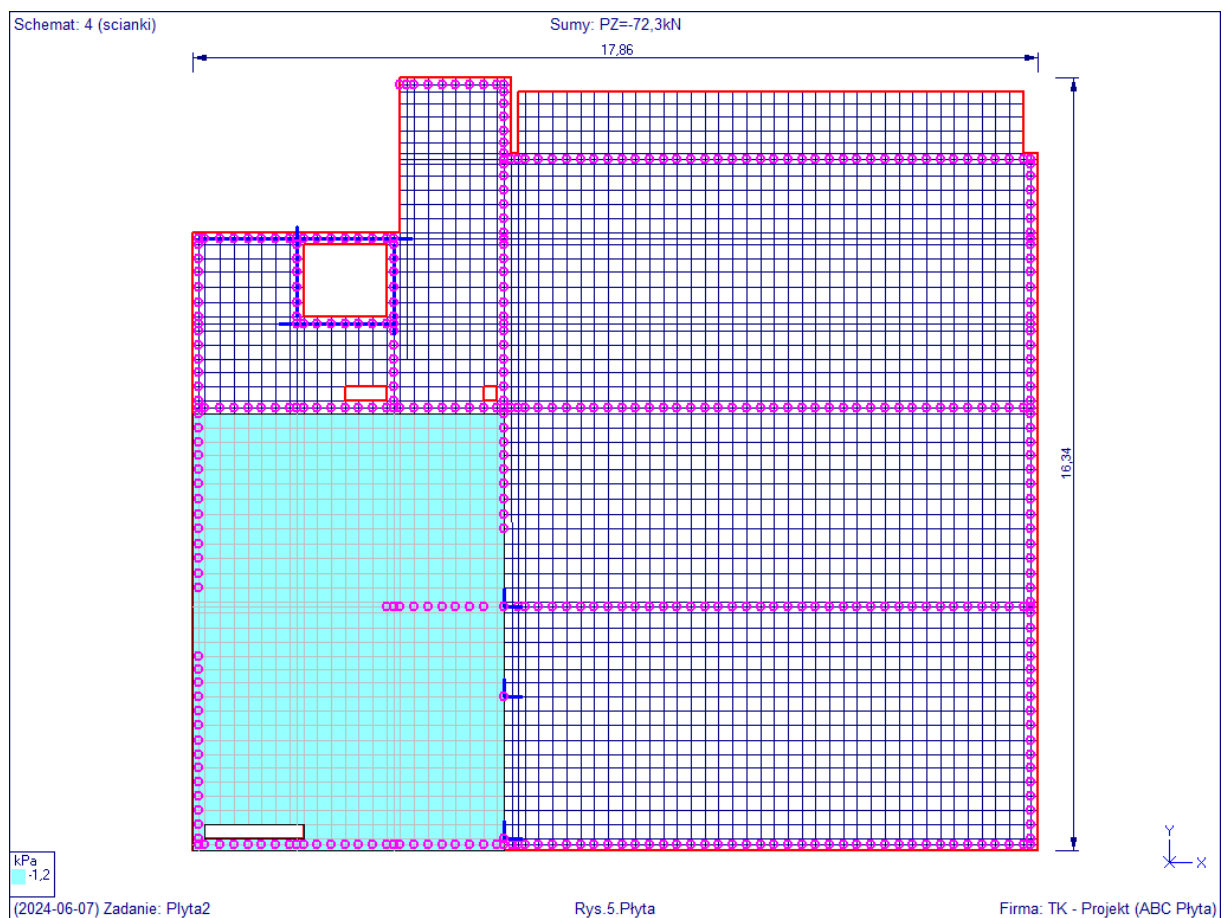
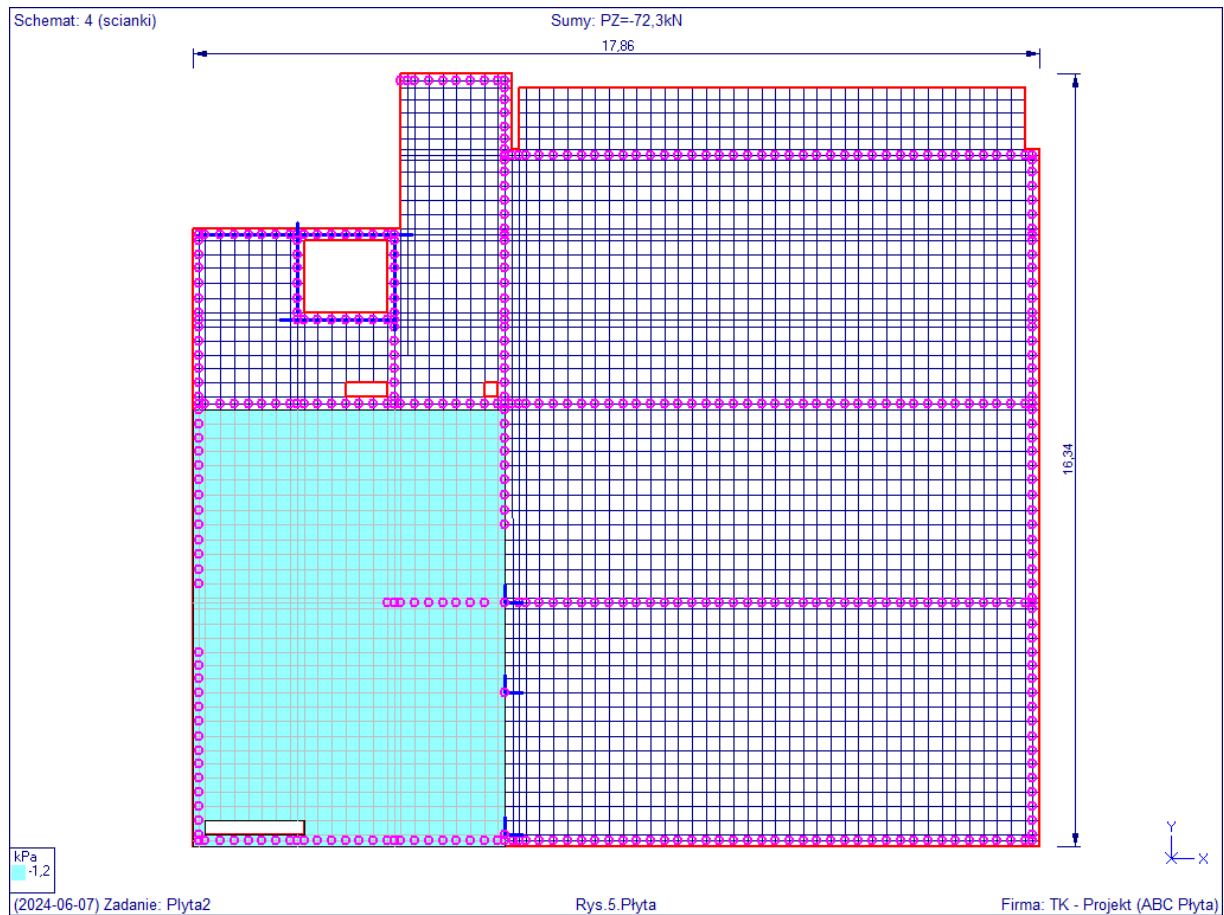
Wyniki wyiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.58 licencja nr 11906)

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
4		1 - I 140 HEA	SGU	0,578 	CW+D+I+S+0,6·W
5		1 - I 140 HEA	SGU	0,397 	CW+D+I+S+0,6·W
3		1 - I 140 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,324 	1,35·0,85·(CW+D+I)+1,5·(S+0,6·W) (b)
1		1 - I 140 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,294 	1,35·0,85·(CW+D+I)+1,5·(S+0,6·W) (b)
2		1 - I 140 HEA	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,281 	1,35·0,85·(CW+D+I)+1,5·(S+0,6·W) (b)

2.4. Strop nad parterem.

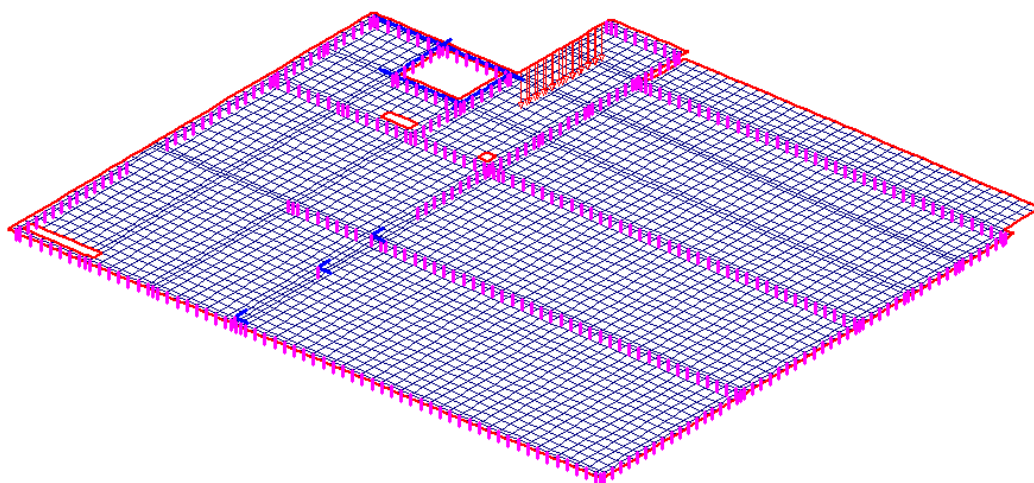






Schemat: 5 (ze schodów)

Sumy: PZ=-68,33kN



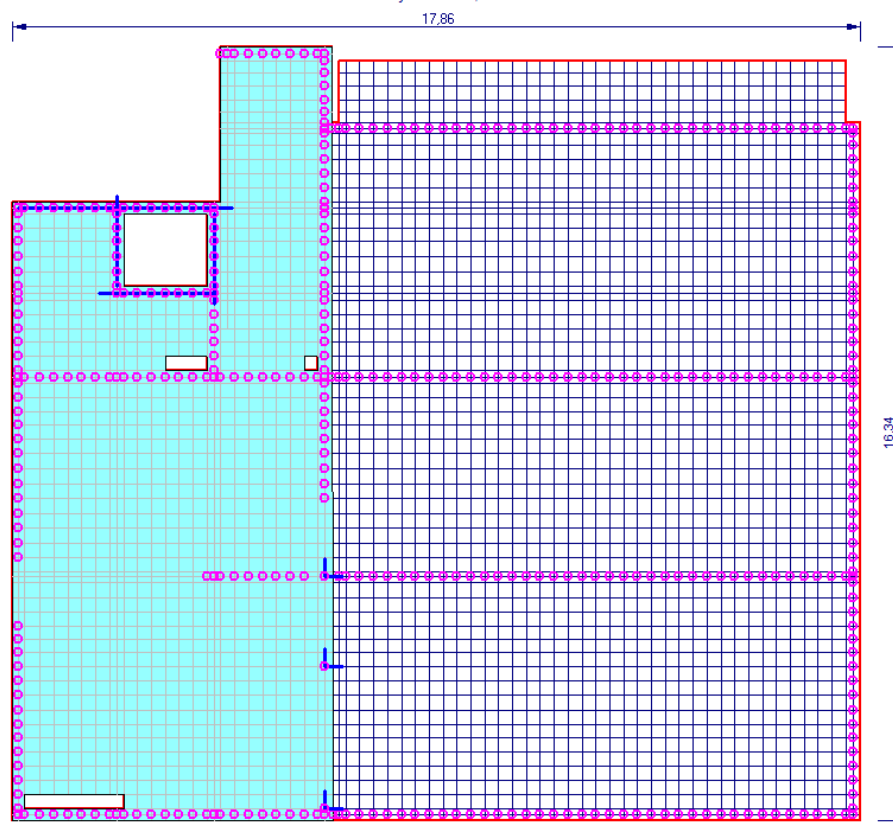
(2024-06-07) Zadanie: Płyta2

Rys.6.Płyta

Firma: TK - Projekt (ABC Płyta)

Schemat: 6 (uzytkowe3)

Sumy: PZ=-276,5kN



kPa
-3

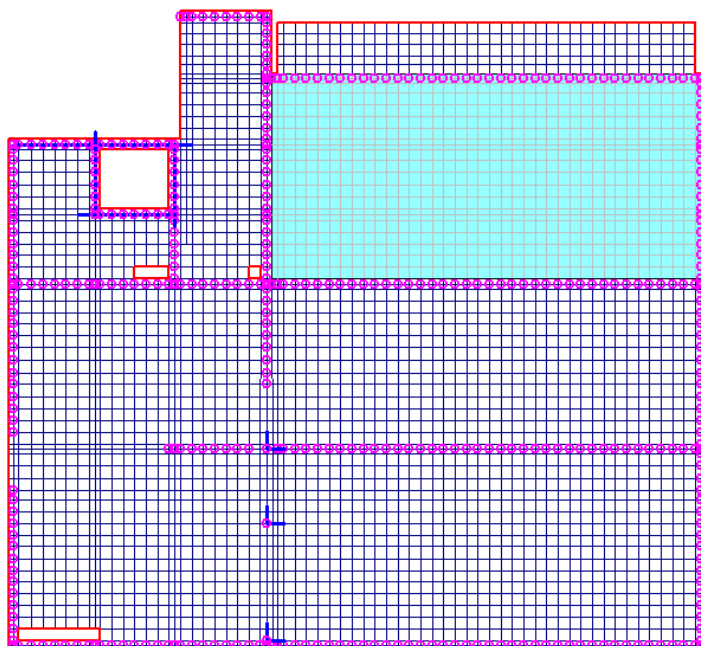
(2024-06-07) Zadanie: Płyta2

Rys.7.Płyta

Firma: TK - Projekt (ABC Płyta)

Schemat: 7 (uzytkowe5)

Sumy: PZ=-291,4kN



kPa
-5



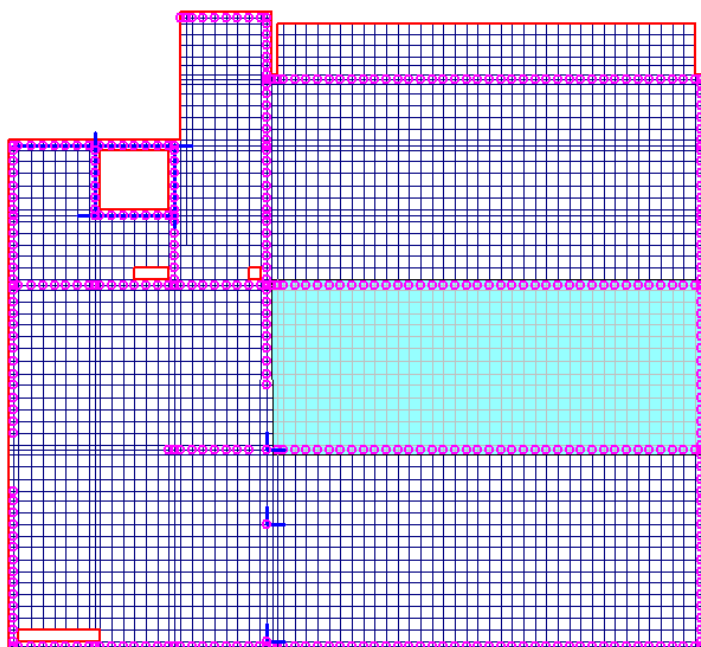
(2024-06-07) Zadanie: Płyta2

Rys.8.Płyta

Firma: TK - Projekt (ABC Płyta)

Schemat: 8 (uzytkowe5)

Sumy: PZ=-249,4kN



kPa
-5



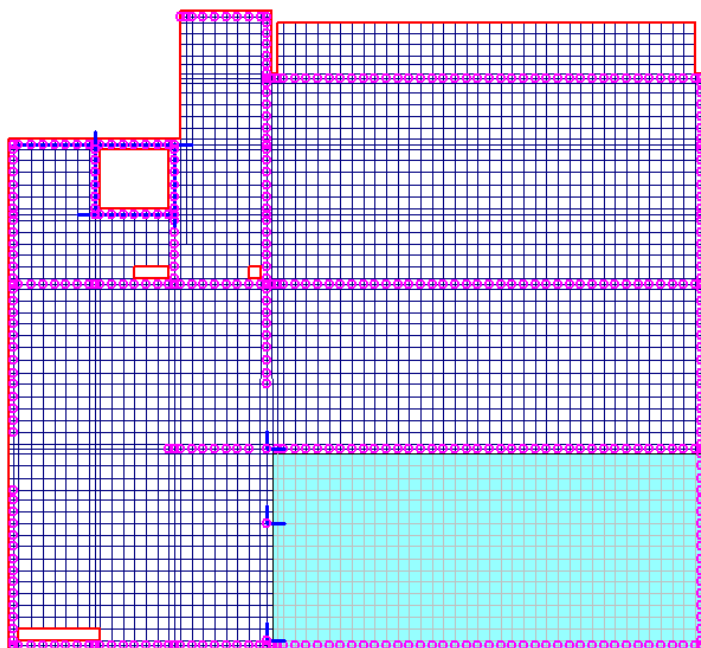
(2024-06-07) Zadanie: Płyta2

Rys.9.Płyta

Firma: TK - Projekt (ABC Płyta)

Schemat: 9 (uzytkowe5)

Sumy: PZ=-278,8kN



kPa
-5



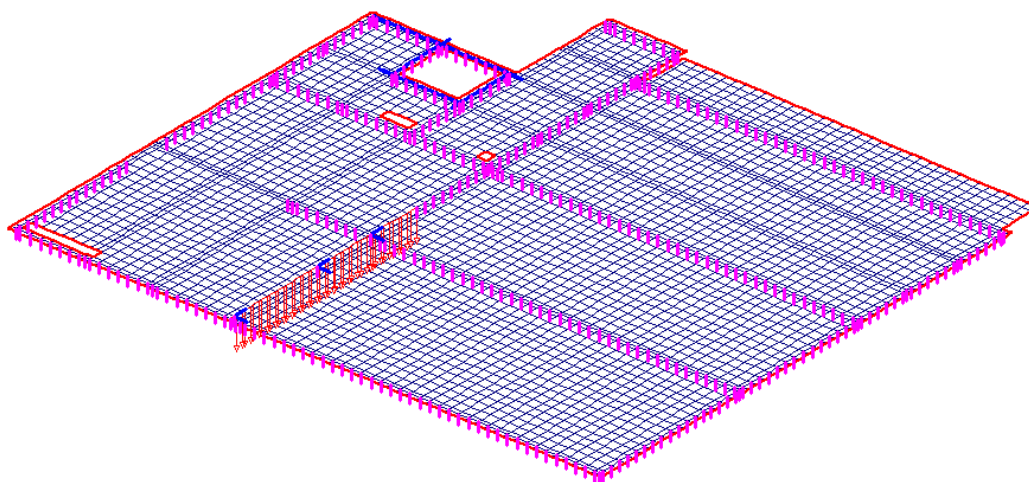
(2024-06-07) Zadanie: Płyta2

Rys.10.Płyta

Firma: TK - Projekt (ABC Płyta)

Schemat: 10 (z pietra)

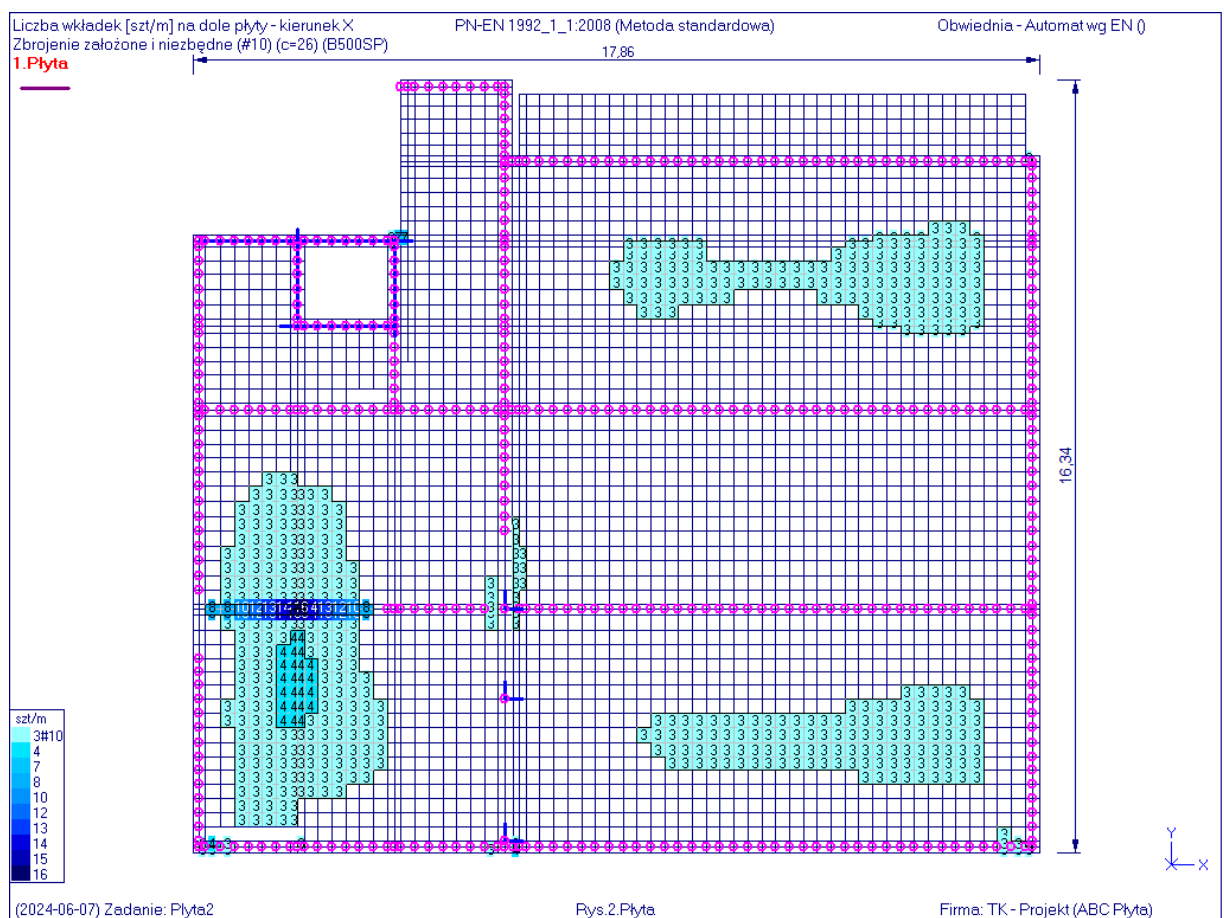
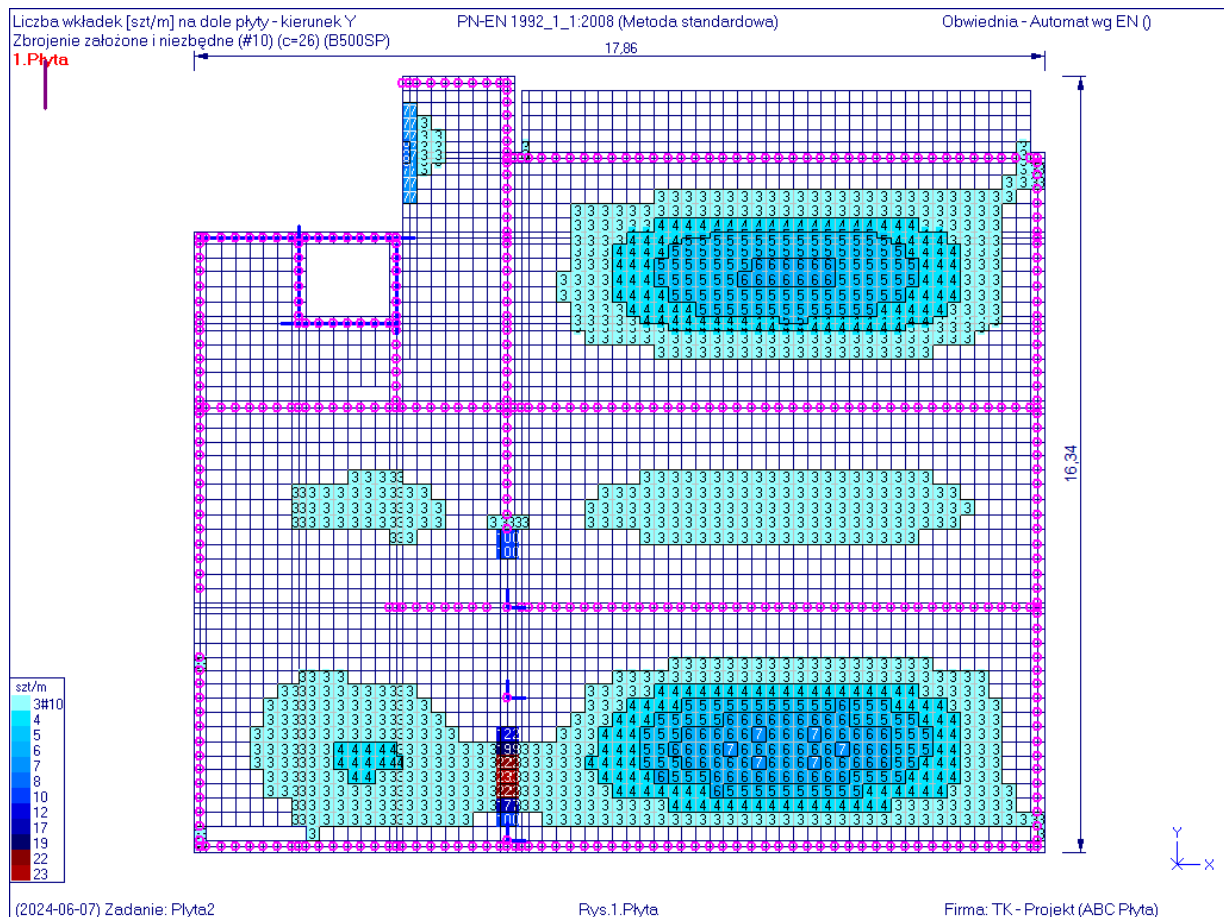
Sumy: PZ=-805,2kN

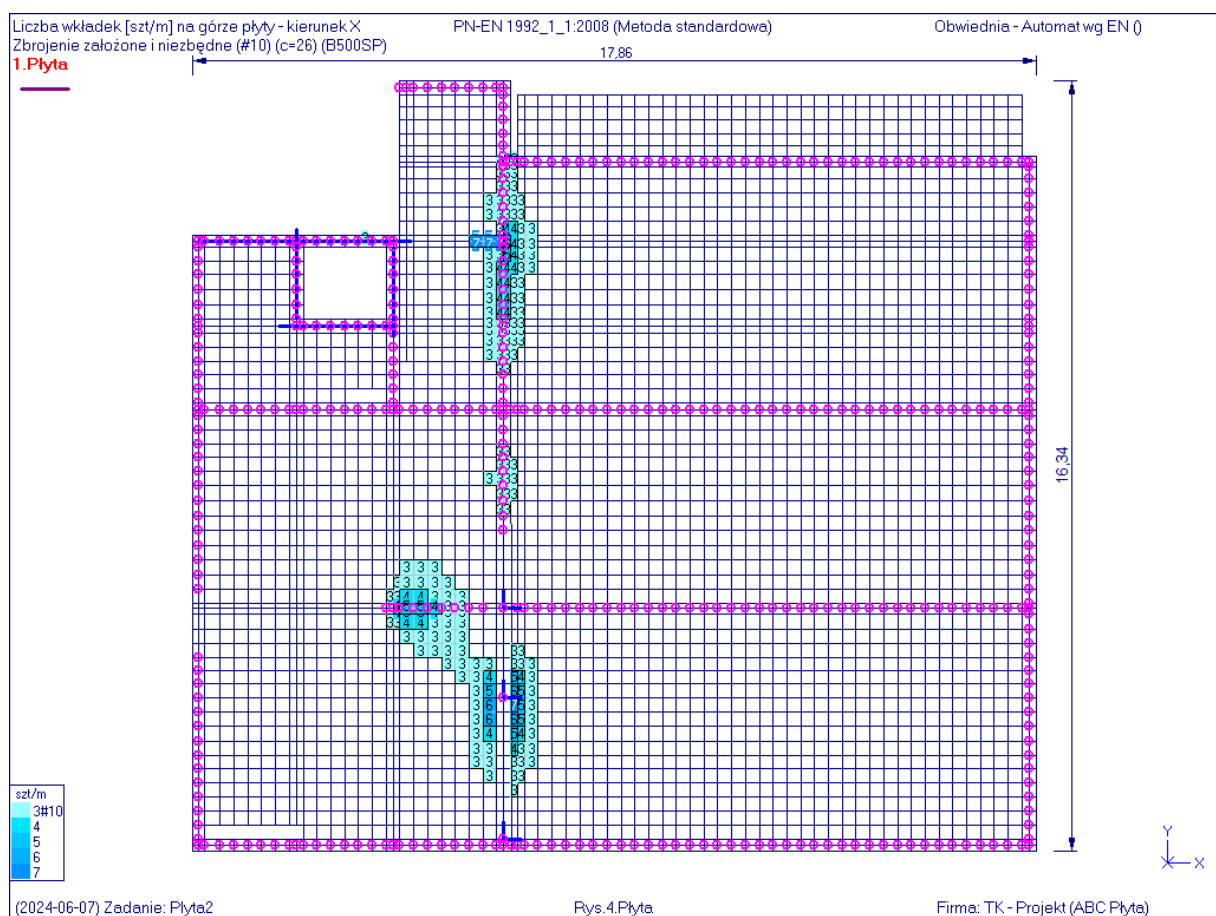
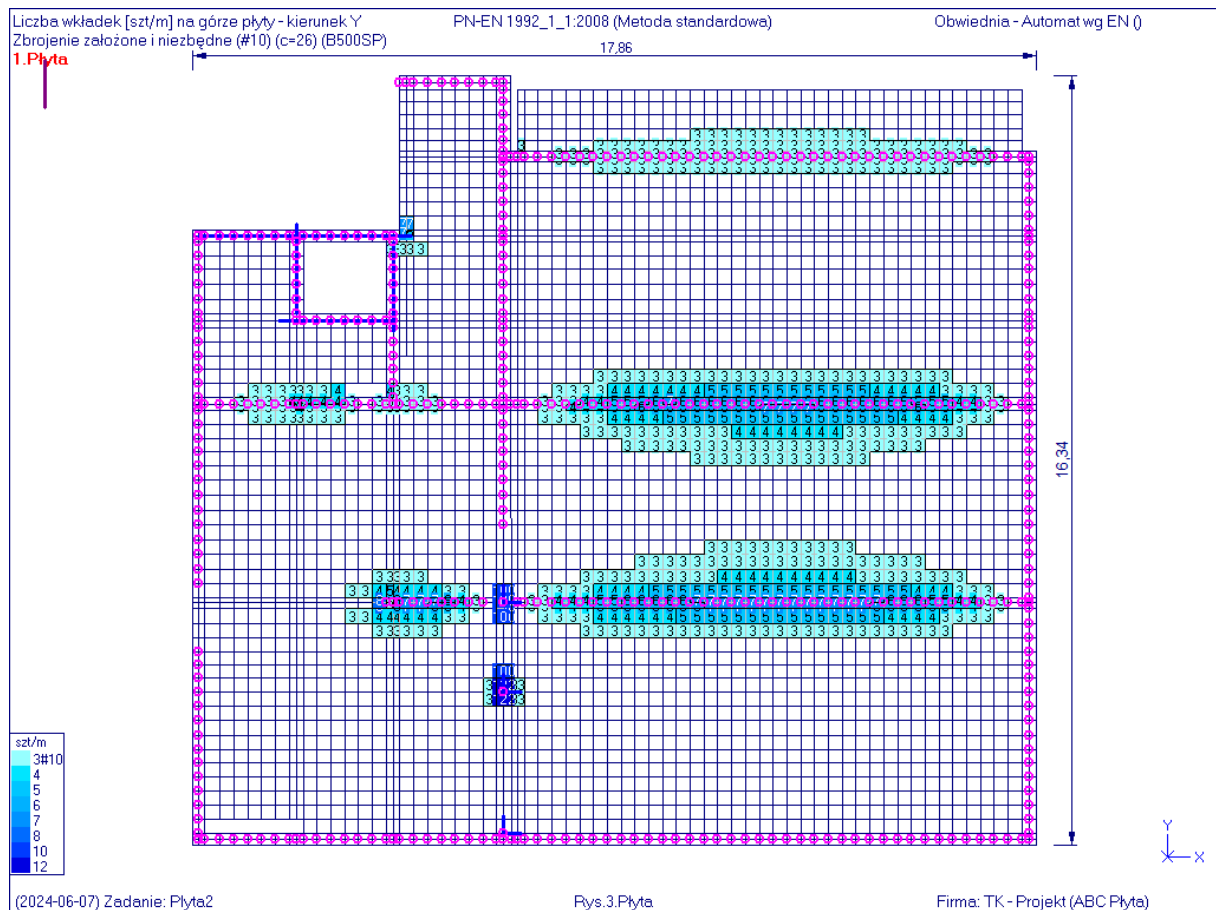


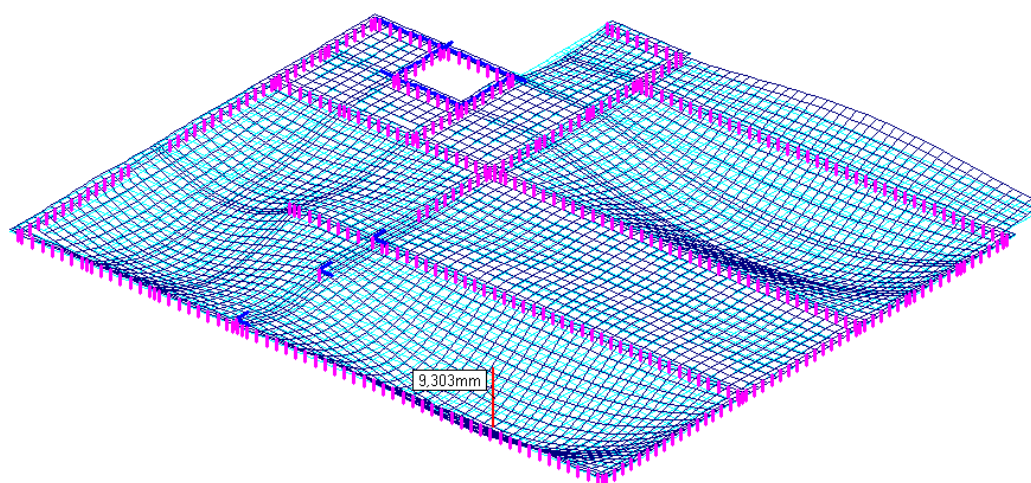
(2024-06-07) Zadanie: Płyta2

Rys.11.Płyta

Firma: TK - Projekt (ABC Płyta)



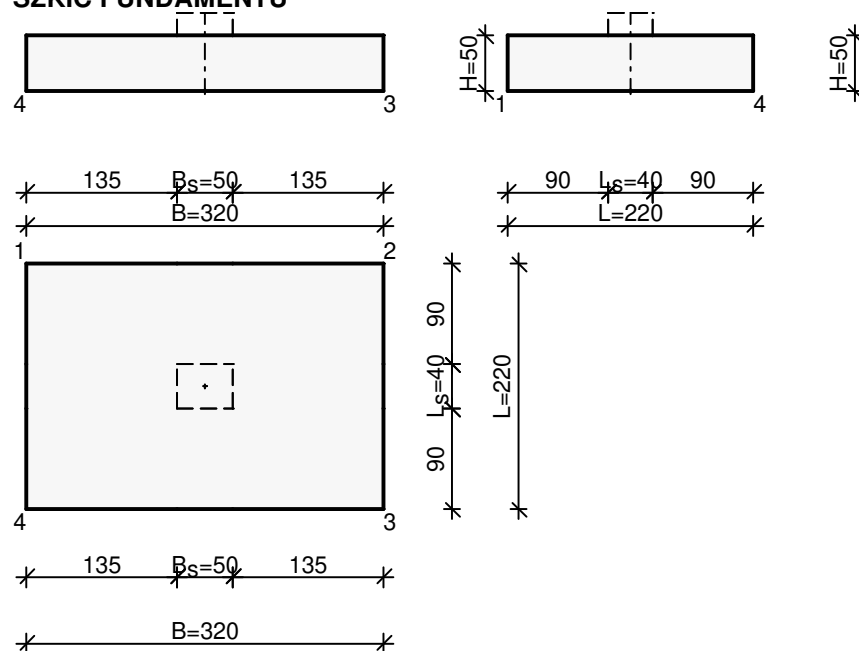




2.6. Fundamenty - wybrane

STOPA SF1 -H

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

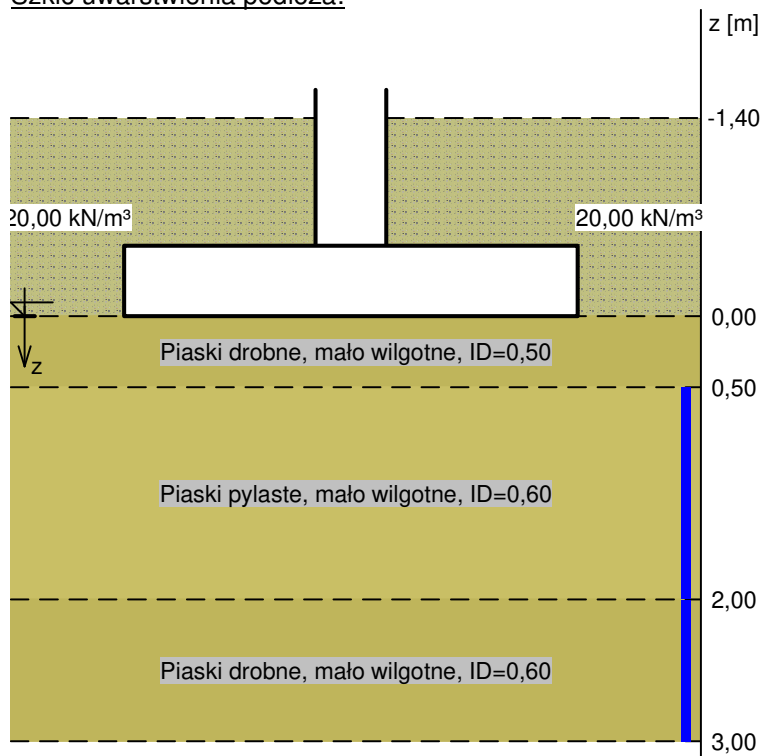
B = 3,20 m L = 2,20 m H = 0,50 m
B_s = 0,50 m L_s = 0,40 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,40 m D_{min} = 1,40 m
Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_0^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Piaski drobne, mało wilgotne, ID=0,50	0,50	nie	1,65	0,90	1,10	30,41	0,00	0,90	61908	77386
2	Piaski pylaste, mało wilgotne, ID=0,60	1,50	tak	0,65	0,90	1,10	30,90	0,00	0,90	74369	92961
3	Piaski drobne, mało wilgotne, ID=0,60	1,00	tak	0,65	0,90	1,10	30,90	0,00	0,90	74369	92961

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	95,00	40,00	-227,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	całkowite	18,00	-9,00	48,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie:

Gatunek stali: B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\varnothing_B = 16$ mm

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

Maksymalny rozstaw prętów = 25,0 cm

Otulinie:

Nominalna grubość otulinie na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mm

Nominalna grubość otulinie na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

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

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

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

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia = 0,50

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

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

1,20

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 2951,9$ kN, $Q_{fNL} = 2951,9$ kN

$N_r = 335,7$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 2951,9$ kN = 2391,1 kN (14,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 140,9$ kN

$T_r = 40,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 140,9$ kN = 101,5 kN (39,4%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,1-4} = 227,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,1-4} = 470,94$ kNm

$M_o = 227,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 470,9$ kNm = 339,1 kNm (66,9%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,00$ cm, wtórne $s'' = 0,08$ cm, całkowite $s = 0,09$ cm

$s = 0,09$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (8,8%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 1,80$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 185,7$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 364,5$ kN

$N_{Sd} = 185,7$ kN < $N_{Rd} = 364,5$ kN (51,0%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 13,54 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **10 prętów Ø16 mm** o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

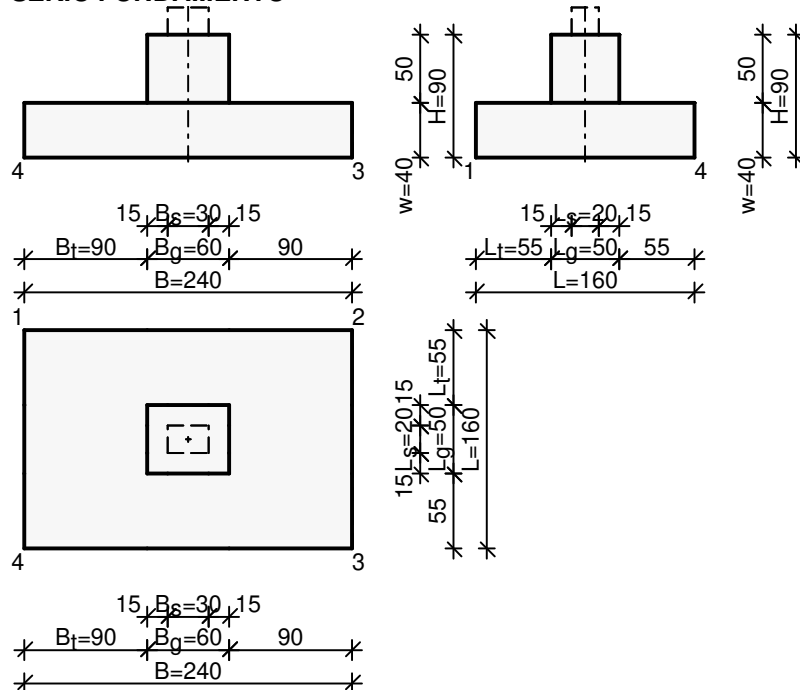
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,94 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **14 prętów Ø12 mm** o $A_s = 15,83 \text{ cm}^2$

STOPA SF-4H

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

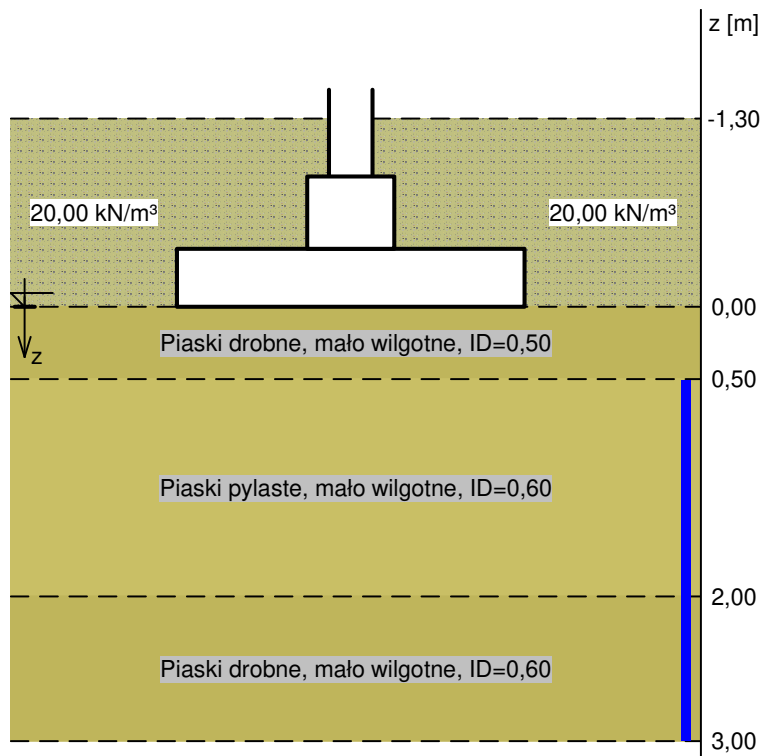
$B = 2,40 \text{ m}$	$L = 1,60 \text{ m}$	$H = 0,90 \text{ m}$	$w = 0,40 \text{ m}$
$B_g = 0,60 \text{ m}$	$L_g = 0,50 \text{ m}$	$B_t = 0,90 \text{ m}$	$L_t = 0,55 \text{ m}$
$B_s = 0,30 \text{ m}$	$L_s = 0,20 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,30 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,30 \text{ m}$
Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_0^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Piaski drobne, mało wilgotne, ID=0,50	0,50	nie	1,65	0,90	1,10	30,41	0,00	0,90	61908	77386
2	Piaski pylaste, mało wilgotne, ID=0,60	1,50	tak	0,65	0,90	1,10	30,90	0,00	0,90	74369	92961
3	Piaski drobne, mało wilgotne, ID=0,60	1,00	tak	0,65	0,90	1,10	30,90	0,00	0,90	74369	92961

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	5,00	25,00	-48,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	całkowite	94,00	-39,00	106,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie:

Gatunek stali: B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

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

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

Maksymalny rozstaw prętów = 25,0 cm

Otulinie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

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

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia $= 0,50$

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

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

1,20

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 1563,5 \text{ kN}$, $Q_{fNL} = 1563,5 \text{ kN}$

$N_r = 217,3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1563,5 \text{ kN} = 1266,5 \text{ kN} \text{ (17,2\%)}$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 50,2 \text{ kN}$

$T_r = 25,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 50,2 \text{ kN} = 36,2 \text{ kN} \text{ (69,1\%)}$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 106,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 262,49 \text{ kNm}$

$M_o = 106,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 262,5 \text{ kNm} = 189,0 \text{ kNm} \text{ (56,1\%)}$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,01 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,06 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,07 \text{ cm}$

$s = 0,07 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \text{ (7,1\%)}$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,85 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 87,8 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 339,9 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 87,8 \text{ kN} < N_{Rd} = 339,9 \text{ kN} \text{ (25,8\%)}$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,03 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów Ø12 mm** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,82 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów Ø12 mm** o $A_s = 12,44 \text{ cm}^2$

4. RYSUNKI PROJEKTOWE

PT-KB-01	Rzut fundamentów	skala 1:100
PT-KB-02	Rzut parteru	skala 1:100
PT-KB-03	Rzut 1 piętra	skala 1:100
PT-KB-04	Rzut poddasza.....	skala 1:100
PT-KB-05	Rzut więźby dachowej.....	skala 1:100
PT-KB-06	Konstrukcja drewniana dachu.....	skala 1:100
PT-KB-07	Konstrukcja w osi A	skala 1:100
PT-KB-08	Konstrukcja w osiach 1,D,B.....	skala 1:100
PT-KB-09	Konstrukcja w osiach 2,4	skala 1:100
PT-KB-10	Szyb windy	skala 1:50
PT-KS-01	Rzut konstrukcji dachu	skala 1:100
PT-KS-02	Rzut konstrukcji dachu	skala 1:100
PT-KS-03	Konstrukcja w osi H1	skala 1:100
PT-KS-04	Konstrukcja w osi H1.1	skala 1:100
PT-KS-05	Konstrukcja w osi H2	skala 1:100
PT-KS-06	Konstrukcja w osiach H3-H5.....	skala 1:100
PT-KS-07	Konstrukcja w osi H6	skala 1:100
PT-KS-08	Konstrukcja w osi H.F	skala 1:100
PT-KS-09	Konstrukcja w osi H.G.....	skala 1:100
PT-KS-10	Konstrukcja w osi H.A.....	skala 1:100
PT-KS-11	Konstrukcja w osi H.C.....	skala 1:100
PT-KS-12	Konstrukcja antresoli	skala 1:100