

EGZEMPLARZ NR	
---------------	--

TOM – KONSTRUKCJA

PROJEKT TECHNICZNY DO:

- 1. Rozbudowa i przebudowa budynku zespołu szkolno-przedszkolnego w Niwiskach o salę gimnastyczną wraz z łącznikiem oraz zapleczem sanitarno- szatniowym**
- 2. Budowa wewnętrznej instalacją gazu oraz instalacji zbiornikowej na gaz płynny ze podziemnymi zbiornikiem o poj. 6400l,**
- 3. Montaż zbiornika na deszczówkę o poj. 20m³**
- 4. Budowa placu zabaw w ramach zadania: „Budowa sali gimnastycznej z zapleczem sanitarno-szatniowym w Niwiskach”**

LOKALIZACJA:

**Działka nr 173/2,
Obręb Niwiski 142604_2.0012,
Ul. Rynek 21,
08-124 Mokobody, gmina Mokobody**

INWESTOR:

**Gmina Mokobody z siedzibą
Plac Chreptowicza 25,
08-124 Mokobody**

AUTOR OPRACOWANIA:

PROJEKTANT: mgr inż. Paweł Olszewski nr ewid upr. MAZ/0542/POOK/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Jolanta Chojeła nr ewid upr. MAZ/0777/PWbKb/16 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	
---	--

kwiecień 2025

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU KONSTRUKCJI

ZESZYT 1 z 2

Oświadczenie zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy Prawo Budowlane

Uprawnienia i wpis do Izby Projektanta i Sprawdzającego

Opis techniczny

Wyciąg z obliczeń statycznych

Informacja BiOZ

Rysunki

PT-K-01	„RZUT FUNDAMENTÓW”
PT-K-02	„RZUT KONSTRUKCJI PARTERU”
PT-K-03	„RZUT KONSTRUKCJI WIĘŻBY DACHOWEJ”
PT-K-04	„PRZEKROJE KONSTRUKCYJNE - SALA”

ZESZYT 2 z 2

PW-KZ-01	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-1”
PW-KZ-02	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-2”
PW-KZ-03	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-3”
PW-KZ-04	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-4”
PW-KZ-05	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-5”
PW-KZ-06	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-6”
PW-KZ-07	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-7”
PW-KZ-08	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-8”
PW-KZ-09	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-9”
PW-KZ-10	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-10”
PW-KZ-11	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-11”
PW-KZ-12	„STOPA FUNDAMENTOWA SF-12”
PW-KZ-13	„ŁAWY FUNDAMENTOWE 1”
PW-KZ-14	„ŁAWY FUNDAMENTOWE 2”
PW-KZ-15	„WYKOTWIENIA 1”
PW-KZ-16	„WYKOTWIENIA 2”
PW-KZ-17	„WYKOTWIENIA 3”

PW-KZ-18	„RDZENIE CZ.1”
PW-KZ-19	„RDZENIE CZ.2”
PW-KZ-20	„RDZENIE CZ.3”
PW-KZ-21	„RDZENIE CZ.4”
PW-KZ-22	„RDZENIE CZ.5”
PW-KZ-23	„RDZENIE CZ.6”
PW-KZ-24	„ŚCIANA SCZ-1 zbrojenie”
PW-KZ-25	„SŁUP S1 zbrojenie”
PW-KZ-26	„SŁUP S2 zbrojenie”
PW-KZ-27	„SŁUP S3 zbrojenie”
PW-KZ-28	„SŁUP S4 zbrojenie”
PW-KZ-29	„SŁUP S5 zbrojenie”
PW-KZ-30	„SCHODY 1 zbrojenie”
PW-KZ-31	„SCHODY 2 zbrojenie”
PW-KZ-32	„WIEŃCE zbrojenie”
PW-KZ-33	„ZADASZENIE TRYBUN zbrojenie”
PW-KZ-34	„SZACHT WINDOWY - schemat szalunkowy”
PW-KZ-35	„SZACHT WINDOWY - zbrojenie”
PW-KZ-36	„ZBROJENIE STROPU W POZ.+3,74”
PW-KZ-37	„ZBROJENIE STROPU W POZ.+4,74”
PW-KZ-38	„ZBROJENIE STROPU W POZ.+5,76”
PW-KZ-39	„BELKA B-1.1 zbrojenie”
PW-KZ-40	„BELKA B-1.2 zbrojenie”
PW-KZ-41	„NADPROŻA zbrojenie cz.1”
PW-KZ-42	„NADPROŻA zbrojenie cz.2”
PW-KZ-43	„NADPROŻA zbrojenie cz.3”
PW-KZ-44	„NADPROŻA zbrojenie cz.4”
PW-KZ-45	„NADPROŻA zbrojenie cz.5”
PW-KZ-46	„NADPROŻE STALOWE”

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW ORAZ PROJEKTANTÓW SPRAWDZAJĄCYCH O SPORZĄDZENIU
PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ**

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

My niżej podpisani projektanci oraz projektanci sprawdzający projektu budowlanego pod nazwą:

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	1. Rozbudowa i przebudowa budynku zespołu szkolno-przedszkolnego w Niwiskach o salę gimnastyczną wraz z łącznikiem oraz zapleczem sanitarno- szatniowym 2. Budowa wewnętrznej instalacją gazu oraz instalacji zbiornikowej na gaz płynny ze podziemnymi zbiornikiem o poj. 6400l, 3. Montaż zbiornika na deszczówkę o poj. 20m3 4. Budowa placu zabaw w ramach zadania: „Budowa sali gimnastycznej z zapleczem sanitarno-szatniowym w Niwiskach”			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Działka nr 173/2, Obwód Niwiski 142604_2.0012, Ul. Rynek 21, 08-124 Mokobody, gmina Mokobody			
NAZWA I ADRES INWESTORA	Gmina Mokobody z siedzibą Plac Chreptowicza 25, 08-124 Mokobody			
<p align="center"><u>Zgodnie z art. 34 ust. 3d, pkt. 3 ustawy Prawo Budowlane /Dz.U. 2021 r poz. 2135 z późn. zmianami/, oświadczamy, że w/w projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.</u></p>				
ZESPÓŁ AUTORSKI	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
IMIĘ I NAZWISKO				
PROJEKTANT mgr inż. Paweł Olszewski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr uprawnień: MAZ/0542/POOK/12	Konstrukcja	IV.2025r	
SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Jolanta Chojęta	do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr uprawnień: MAZ/077/PWBKb/16	Konstrukcja	IV.2025r	



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131/699/12/K

Warszawa, dnia 20 grudnia 2012 r.

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 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) 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 w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:
nadaje**

**Panu Pawłowi Olszewskiemu
magistrowi inżynierowi
urodzonemu dnia 10 sierpnia 1981 roku w m. Sokółów Podlaski, synowi Waldemara**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0542 /POOK/12**

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

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 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 w 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 w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia 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. Leszek Ganowicz
- 2/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 3/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński



Otrzymują:

1. Pan Paweł Olszewski
ul. 11 Listopada 43D m. 168
08-110 Siedlce
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-G18-L1G-L32 *

Pan **PAWEŁ OLSZEWSKI** o numerze ewidencyjnym **MAZ/BO/G18/13**
adres zamieszkania ul. **MAGNOLIOWA 45, 08-120 SIEDLCE**
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-05 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.s.

§ 1. Do zaświadczenia elektronicznego formy czynności prawnej wymagane 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.





Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/888/16/K

Warszawa, dnia 28 grudnia 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4 pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 290) oraz § 10 i 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani mgr inż. Jolanta Chojeła
ur. dnia 15 lutego 1985 roku w Łukowie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0777/PWBKb/16
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss

Uprawnienia budowlane nadane

Pani mgr inż. Jolancie Chojęta
ur. dnia 15 lutego 1985 roku w Łukowie

numer ewidencyjny MAZ/0777/PWBKb/16
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
 - 1) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 2) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - 3) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu;
- III. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu,

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

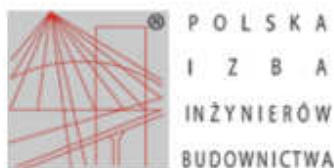
mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Otrzymują:

1. Pani Jolanta Chojęta
ul. Dylewicza 20 m. 186
08-110 Siedlce,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-6K7-X6J-MMU *

Pani JOLANTA CHOIĘTA o numerze ewidencyjnym MAZ/BCy0082/17
adres zamieszkania ul. DWLEWICZA 20/188, 08-110 SIEDLCE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i upewnione bezpiecznym podpisem elektronicznym
wytyczonym przez pracujący osobisty komputerowany zaszyfrowany w dniu 2025-01-07 roku przez:

Ruslan Luliu, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 97 § 6.

§ 1. Oświadczenie elektroniczne jest formą wyrażenia woli, w której osoba składająca oświadczenie woli w sposób elektroniczny i wyrażenie 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.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt branży konstrukcyjnej rozbudowy i przebudowy budynku zespołu szkolno-przedszkolnego o salę gimnastyczną wraz z łącznikiem oraz zapleczem sanitarno- szatniowym, położonej na działce o nr 173/2, obręb Niwiski 142604_2.0012, ul. Rynek 21, 08-124 Mokobody, gmina Mokobody.

Planuje się następujące prace projektowe i budowlane:

- rozbudowa zespołu szkolno-przedszkolnego o salę gimnastyczną wraz z łącznikiem oraz zapleczem sanitarno- szatniowym,
- zmiany konstrukcyjne w obrębie istniejącego budynku szkoły polegające na posadowieniu projektowanych elementów konstrukcyjnych w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentów budynku istniejącego, wykonaniu przebieg w istniejących ścianach konstrukcyjnych, służących komunikacji z projektowanymi pomieszczeniami.

Projektuje się salę gimnastyczną wraz z łącznikiem o konstrukcji tradycyjnej, murowanej, stropach żelbetowych, monolitycznych, dachu w konstrukcji drewnianej, tradycyjnej krokwiowo-płatwiowej (łącznik) oraz dachu w postaci dźwigarów z drewna klejonego wraz z płatwiami z drewna klejonego (sala gimnastyczna). Całość posadowiona na fundamentach bezpośrednich w postaci ław i stóp fundamentowych.

2. Zastosowane normy obliczeń oraz zastosowane materiały

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

PN-EN 1990:2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji

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

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 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 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-6: Oddziaływania ogólne -

Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcjiPN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

PN-80/B-02010/Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1990:2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -

Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem

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

PN-EN 1990:2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -

Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru

PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem.

PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 1990:2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

PN-2002/B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

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

PN-EN 1194_2000_Drewno klejone warstwowo. Klasy wytrzymałości i określenie wartości charakterystycznych

Beton:

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| - podkładowy | C8/10 (B10), |
| - fundamenty | C25/30 (B30), |
| - pozostałe elementy żelbetowe | C25/30 (B30), |

Stal zbrojeniowa:

- | | |
|----------------|---------|
| - klasy A-IIIN | B500SP, |
|----------------|---------|

Stal profilowa	S355;
----------------	-------

Drewno klejone	GL28c;
----------------	--------

Założenia obliczeniowe

Strefa obciążenia wiatrem	I strefa, rodzaj terenu A
---------------------------	---------------------------

Strefa obciążenia śniegiem	III strefa
----------------------------	------------

Obciążenia użytkowe	3,0kN/m ²
---------------------	----------------------

Założone parametry gruntu grunty niespoiste: piaski drobne i grube w stanie średnio zagęszczonym

3. Opinia geotechniczna

Warunki geotechniczne określono na podstawie „OPINII GEOTECHNICZNEJ, DOKUMENTACJI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO, PROJEKT GEOTECHNICZNEGO do projektu budowy hali sportowej na terenie szkoły podstawowej w m. Niwiski, gm. Mokobody, dz. nr 173/2” opracowanej przez Pana Dariusza Kisieleńskiego.

Badania gruntów wykonane zostały na terenie dz. nr 173/2, przy szkole podstawowej w m. Niwiski, gm. Mokobody, pow. siedlecki, woj. mazowieckie.

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych na omawianym terenie w dniu 13.05.2025 r. wykonano 6 wierceń do głębokości 4,0 m.

W trakcie badań wykonanych w maju 2025 r. w otworach nr 4 - 6 napotkano wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stabilizującym się na głębokości 2,3 – 3,3 m. Badania wykonano w okresie średnio-niskiego poziomu wód gruntowych. Podczas wiosennych roztopów i przy wysokich opadach atmosferycznych mogą się pojawić dopływy ze stropu gliny w pozostałych otworach.

Podczas wierceń stwierdzono prostą budowę geologiczną. Przy powierzchni nawiercono nasyp niekontrolowany w postaci piasku z humusem o miąższości 0,9 – 2,7 m. Poniżej do głębokości 2,3 – 4,0 m napotkano gliny w stanie twardoplastycznym o $IL = 0,1 - 0,25$, z przewarstwieniem piasku średniego, średnio zagęszczonego, o stopniu zagęszczenia $ID = 0,6$ w otworze nr 4 w przedziale głębokości 3,2 – 3,4 m i gliny w stanie plastycznym o $IL = 0,35$ w otworze nr 4 w przedziale głębokości 2,3 – 2,6 m. Następnie, w otworach nr 1 i 2, do głębokości 4,0 m stwierdzono gliny o $IL = 0,35$, a w otworach nr 5 i 6, piasek średni o $ID = 0,6$. Dużą miąższość gruntów nasypowych stwierdzono w rejonie starych zbiorników na ścieki

Rodzimy grunt mineralny występuje na omawianym terenie od głębokości 0,9 – 2,7 m.

Fundamenty projektowanego obiektu należy posadowić bezpośrednio na nienaruszonym rodzimym gruncie mineralnym (t.j. warstwie piasku średniego lub gliny), poniżej warstw nasypu.

Ogólnie warunki gruntowe dla obiektu można uznać jako proste, przydatne do bezpośrednich posadowień. Należy zwrócić uwagę szczególnie na występowanie nasypów. W miejscu ich występowania należy usunąć warstwy nasypów do stropu warstw gruntów nośnych i uzupełnić do podstawowego poziomu posadowienia warstwą nasypu budowlanego (np. piasku zagęszczonego do $I_s=0.98$) lub betonem podkładowym.

Na podstawie powyższych danych stwierdzono, że wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U nr 81, poz. 463, stwierdzono, że na terenie projektowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe. Budynek należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

4. Zabezpieczenie wykopu

Wykopy o głębokości około 1,1-1,2m wykonać jako wąsko przestrzenne. Prace w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentów budynku istniejącego prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, nie podkopywać istniejących fundamentów, nie naruszać ani nie rozluźniać gruntu poniżej fundamentów budynku istniejącego. Istniejące fundamenty budynku w zakresie wskazanym w części graficznej opracowania do demontażu i zastąpienia nowymi elementami projektowanych fundamentów.

5. Fundamenty

Projektowana część rozbudowy posadowiona na fundamentach bezpośrednich tj. ławach fundamentowych oraz stopach fundamentowych i płycie fundamentowej (płyta podszybia szachtu). Ławy o szerokości 150, 100, 80cm oraz 60cm i wysokości 40cm. Geometria oraz lokalizacja stóp i płyty fundamentowej wg rys. PT-K-01 „Rzut fundamentów”.

Prace betonarskie związane z betonowaniem fundamentów należy wykonać jak najszybciej po wykonaniu wykopów – chronić wykopy przed zalaniem wodą opadową. Jeśli w poziomie posadowienia występują inne grunty np. nasypy niebudowlane, gleba przypowierzchniowa, należy usunąć te warstwy do stropu warstw gruntów nośnych i uzupełnić do podstawowego poziomu posadowienia warstwą nasypu budowlanego (np. piasku zagęszczonego do $I_s=0.98$) lub betonem podkładowym. Fundamenty należy wykonać na warstwie betonu podkładowego gr. minimum 10cm. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych klasy 20MPa, gr.24cm. Wprowadza się obowiązek odbioru wykopu przez kierownika budowy.

W obrębie istniejących fundamentów przewiduje się następujące prace:

Elementy posadowione w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących fundamentów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością, nie można podkopywać istniejących fundamentów, nie naruszać ani nie rozluźniać gruntu poniżej fundamentów budynku istniejącego.

Wszystkie projektowane fundamenty z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojone stalą zbrojeniową klasy A-IIIN (B500SP). Projektowane fundamenty należy posadawiać na warstwie betonu podkładowego (C8/10, B10) o grubości minimum 10cm.

6. Ściany

Ściany nośne, konstrukcyjne kondygnacji nadziemnych projektuje się jako murowane z bloczków betonu komórkowego odmiany min. 600 o średniej wytrzymałości na ściskanie wynoszącej 3MPa. Ściany usztywnione na całej swej wysokości rdzeniami i wieńcami żelbetowymi. Pozostałe ściany działowe wg opisu branży architektonicznej.

Ściany szachtu windowego żelbetowe, monolityczne, o grubości 24cm, wylewane na placu budowy. Ściany zaprojektowano z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojone stalą zbrojeniową klasy A-IIIN (B500SP).

7. Stropy

Stropy kondygnacji pomieszczeń parteru zaprojektowano jako żelbetowe płyty monolityczne grubości 22cm. Płyty stropowe zaprojektowane z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojone stalą zbrojeniową klasy A-IIIN (B500SP).

8. Nadproża, belki

Projektuje się belki oraz nadproża, żelbetowe, monolityczne z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojone stalą zbrojeniową klasy A-IIIN (B500SP). Lokalizacja i przekroje odpowiednich nadproży wg schematów konstrukcyjnych.

9. Wieńce

Wszystkie ściany konstrukcyjne oraz ściany attykowe należy zwieńczyć wieńcami o przekrojach i lokalizacjach podanych na schematach konstrukcyjnych.

10. Słupy

Zaprojektowano słupy żelbetowe, monolityczne o przekrojach i lokalizacjach pokazanych na schematach konstrukcyjnych.

11. Schody

Zaprojektowano schody jako żelbetowe, monolityczne, wykonywane na placu budowy. Schody o grubości biegu schodowego 15cm, zaprojektowane z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojone stalą zbrojeniową klasy A-IIIN (B500SP).

12. Konstrukcja dachu

Głównymi elementami nośnymi konstrukcji dachu są prefabrykowane, dźwigary drewniane. Dźwigary o rozpiętości około 19m, zamocowane przegubowo na słupach w rozstawie co 6m i 4m. Zaprojektowano dźwigar o przekroju prostokątnym, dwuspadowy o maksymalnej wysokości w środku rozpiętości dźwigara wynoszący 1900mm. Płatwie o przekroju 12x32cm o rozpiętości 6m i podstawowym rozstawie około 2m. Dźwigary i płatwie zaprojektowano z drewna klejonego klasy GL28c. Całość dachu stężona stężeniami prętowymi. Konstrukcja dachu nad salą wg opracowania „BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM SANITARNO SZATNIOWYM W NIWISKACH”, część: konstrukcja z drewna klejonego, opracowanie mgr inż. Łukasz Osiński.

13. Zmiany konstrukcyjne wewnątrz istniejącego budynku

Planuje się wykonanie następujących robót budowlanych w obrębie istniejącego budynku:

- wykonanie nowego otworu oraz wykonanie nowego nadproża stalowych nad planowanymi otworem umożliwiającym komunikację z częścią rozbudowy.

Sposób wykonania nowego przekucia w ścianie: - na szerokości projektowanego otworu należy wykonać z jednej strony ściany bruzdę w celu osadzenia dwóch belek stalowych nadproża. Belka stalowa powiększona o około 20cm z każdej strony otworu, należy również wykonać podlewki betonowe gr. min. 6cm – w celu prawidłowego oparcia belki nadproża. Tą samą czynność należy wykonać z drugiej strony ściany. Tak osadzone belki skrócić śrubami o średnicy i rozstawie podanymi na rysunku wykonawczym nadproża – PW-KZ-46. Po skróceniu belek nadproża można przystąpić do wykonania projektowanego otworu. Zaleca się wycinanie otworów.

Uwaga: Podczas wykonywania bruzd pod nowe belki stalowe nadproża nie używać narzędzi z udarem, nie można dopuścić do wycięcia bruzdy/otworu na całą szerokość ściany przed całkowitym osadzeniem i skróceniem belek nadproża. W trakcie wykonywania otworów podporać wszystkie stropy obciążające wykonywane nadproże.

14. Pozostałe prace naprawcze

Wszystkie istniejące ubytki oraz spękania w obrębie istniejących ścian konstrukcyjnych należy uzupełnić.

15. Izolacje

Technologia wykonania izolacji wg projektu architektonicznego.

16. Wytyczne realizacji

Do betonowania elementów monolitycznych konstrukcji budynku stosować beton towarowy o odpowiednich parametrach wytrzymałościowych. Betonowanie kolejnych stropów prowadzić po uzyskaniu dostatecznej nośności stropu leżącego poniżej. Stemplowanie deskowania stropów monolitycznych, rozmieszczać równomiernie w planie, aby nie dopuścić do nadmiernej miejscowej koncentracji obciążeń na strop poniższy.

Wszystkie materiały wbudowane w obiekt muszą posiadać:

- aprobatę techniczną,
- obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B” lub
- dobrowolny certyfikat zgodności i oznaczenie nadanymi znakami („PN”, „E”, „Q”) lub deklarację zgodności z obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami i aprobatę techniczną.

Wszystkie roboty budowlane prowadzić pod fachowym nadzorem zgodnie z przedmiotowymi normami, których wykaz zawiera Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 04.03.1999 r (Dz. U. Nr 22 poz. 209) oraz w oparciu o plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, sporządzony zgodnie z ustawą Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 129 poz. 1439 z 2001 r.), Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27.08. 2002 r (Dz. U. Nr 151 poz. 1256 z 2002 r.).

WYKOPY

- Wykopy starannie chronić przed napływem wód powierzchniowych.
- Ostatnia 10-15 cm warstwa wykopu powinna być wykonana ręcznie.

- Wytyczenie fundamentów sposobem geodezyjnym. Odbioru wykopu i zbrojenia fundamentów dokonać z udziałem inspektora nadzoru i kierownika budowy. Fakt ten należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy
- Roboty ziemne fundamentowe wykonać zgodnie z PN-99/B-06050.
- Roboty ziemne sieci wod-kan. wykonać zgodnie z PN-83/8836/02.
- W przypadku prowadzenia robót w okresie zimowym należy fundamenty obsypać piaskiem do wys. min. 1,0m powyżej poziomu posadowienia.
- wykopy prowadzone poniżej poziomu wody gruntowej muszą być odwodnione w sposób zabezpieczający wymywanie gruntu z pod sąsiednich fundamentów i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

ZASYPYWANIE FUNDAMENTÓW, NASYPY

- materiał użyty do nasypów musi być wolny od korzeni, gałęzi, liści i innych części organicznych, dużych kamieni, gruzu, itp. i każdorazowo zaakceptowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Podstawowym materiałem używanym do tego rodzaju prac powinna być pospółka, lub piasek kopalniany.
- Bezpośrednio po wykonaniu nasypu do poziomu posadowienia należy wylać warstwę chudego betonu gr. 10 cm, która będzie chronić podłoże przed szkodliwym działaniem opadów atmosferycznych.
- w przypadku użycia do wykonywania nasypów gruntów spoistych muszą one spełniać jednocześnie następujące warunki:
 - granica płynności $WL < 45\%$
 - granica plastyczności $Wp < 18\%$
 - maksymalny ciężar objętościowy szkieletu gruntowego $ds > 1,8 \text{ T/m}^3$
 - ogólnie rzecz biorąc wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach wg normalnej metody Proctor'a musi wynosić co najmniej $J_s = 0,96$
 - nasypy będą zagęszczone w warstwach nieprzekraczających 20 cm, z każdych 50m³ gruntu użytego do nasypu będą pobrane 3 próby dla wykonania testu Proctor'a
 - zasypywanie fundamentów należy wykonywać tak, aby nie uszkodzić żadnych elementów konstrukcji i izolacji
 - przy zasypywaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę, aby materiał ziemny nie zawierał żadnych kamieni przynajmniej w przestrzeni 30 cm ponad wierzchem rury.

ROBOTY BETONOWE

Materiały:

* Cement

Należy stosować cement portlandzki, ewentualnie hutniczy, który musi odpowiadać PRPN-B-19-701 lub PRPN-B-19-705

* Kruszywo

Kruszywo użyte do betonu nie może zawierać więcej niż: /max % wagowo/

- części gliniastych , organicznych 0,30

- elementów których długość jest 5 razy większa niż średnia grubość 18

-Woda

Woda użyta do betonu musi być czysta , a w szczególności wolna od olejów , alkaloidów , soli , organicznych części itp.

- Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa musi odpowiadać PN-B-03264:2002 zgodnie z klasami podanymi w projekcie . Wykonanie siatek zgrzewanych musi być zgodne z odpowiednim świadectwem stosowania tych siatek w budownictwie.

- Dodatki do betonu

Dodatki do betonu będą stosowane zgodnie z instrukcją ich użycia i zaaprobowane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Jakość betonu

- Klasy betonu

Stosuje się następujące betony:

B-10 -jako beton podkładowy

B-30 -jako beton konstrukcyjny

wykonywana dla każdych 50m³ wbudowanego betonu . Próbkę powinny być pobierane w miejscu rozładunku betonu , a testy wykonywane zgodnie z PN-EN-206-1.

- Układanie betonu

Beton będzie układany warstwami poziomymi nie przekraczającymi 30 cm , w sposób zapobiegający rozwarstwieniu się mieszanki betonowej i zabezpieczający szalunki oraz zbrojenie przed przesunięciem . Przerwa pomiędzy wytworzeniem betonu a jego ułożeniem nie powinna przekraczać 30 minut . Ułożony beton należy wibrować mechanicznie. Rodzaj wibratora , czas wibrowania itp. musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Gdy betonowanie zostanie chwilowo przerwane , po przystąpieniu do ponownego układania betonu , szalunki , zbrojenie oraz powierzchnia betonu musi być oczyszczona z mleka cementowego. Jeśli przerwa jest dłuższa niż 3-4 godziny to powierzchnia ułożonego betonu powinna być dodatkowe zwilżona wodą. Planowane przerwy robocze (ich liczba , położenie , kształt)muszą być uzgadniane z Inspektorem nadzoru inwestorskiego , lub projektantem. Przed ponownym przystąpieniem do betonowania powierzchnia starego betonu musi być przygotowana do połączenia ze świeżym betonem w sposób zaaprobowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

- Pielęgnacja betonu

Powierzchnia świeżo ułożonego betonu musi być chroniona przed słońcem i suchymi wiatrami , a ponadto polewana wodą. Inspektor nadzoru inwestorskiego może wyrazić zgodę na stosowanie środków chemicznych zabezpieczających mieszankę betonową przed utratą wody w czasie wiązania cementu . Czas i sposób pielęgnacji musi być zaaprobowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego

-Warunki pogodowe

Roboty betonowe można prowadzić w zakresie temperatury -5 C do 30 C.

W czasie niskich temperatur należy podgrzewać wodę i kruszywo tak aby temperatura mieszanki betonowej w czasie układania nie była niższa niż 2÷3 C. W żadnym przypadku w betonie nie mogą znajdować się kawałki lodu , czy też zamarzniętego kruszywa. Po ułożeniu beton należy zabezpieczyć przed utratą ciepła.

-Szalowanie

Lokalizacja osi konstrukcyjnych oraz głównych elementów konstrukcji obiektu powinna być wytyczona przez pracowników obsługi geodezyjnej budowy.

Szalunki muszą być wykonane tak , aby elementy betonowe miały wymiary i położenie zgodne z rysunkami konstrukcyjnymi.

-Jakość powierzchni betonowej

Powierzchnia betonowa musi być gładka bez "raków". Szczególną uwagę należy zwrócić na powierzchnie betonów przewidziane do bezpośredniego malowania.

- Rozszalowanie

Terminy rozszalowania muszą być uzgodnione z Inspektorem nadzoru inwestorskiego, lecz w żadnym wypadku nie mogą być krótsze niż:

- boczne szalunki belek ścian i słupów itp. 3 dni
- stropy 14 dni

Terminy te mogą ulec skróceniu, gdy stosowane są metody umożliwiające szybsze dojrzewanie betonu, np. naparzenie lub dodatki przyspieszające wiązanie. Musi to być uzgodnione z Inspektorem nadzoru inwestorskiego.

- Prace wykończeniowe

Wszystkie uszkodzenia powierzchni betonowej muszą być naprawiane natychmiast po rozszalowaniu w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru inwestorskiego.

W elementach żelbetowych takich jak tarcze, belki, niedopuszczalne jest jakiekolwiek inne niż oznaczone w projekcie bruzdowanie, wiercenie lub inne naruszanie przekroju konstrukcyjnego elementu bez zgody Konstruktora.

Roboty zbrojarskie

Wykonawca robót uzgodni z Inspektorem nadzoru inwestorskiego swoje wykazy stali, ze szczególnym uwzględnieniem gięć prętów spełniających normowe promienie gięcia stali i otuliny zbrojenia podane w projekcie.

-Zabezpieczenie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa musi być zabezpieczona przed uszkodzeniem a w chwili wkładania do szalunków oczyszczona z rdzy, farby, olejów i innych obcych materiałów.

-Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa będzie cięta na długości zgodne z projektem, a gięta promieniami zgodnie z PN-B-03264:2002.

-Układanie i wiązanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa musi być układana w oczyszczonych szalunkach w sposób zabezpieczający ją przed przesunięciem podczas betonowania, oraz zapewnienia projektowanych otulin. Dla zapewnienia otuliny można stosować "dystanse" z betonu odpowiedniej marki, lub dystanse z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie kamieni, cegieł, rur stalowych, a zwłaszcza kawałków drewna. Strzemiona należy wiązać do prętów podłużnych w każdym narożniku. Pręty krzyżujące się co drugie skrzyżowanie. Przed betonowaniem zbrojenie musi być odebrane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Opracował:

Wyciąg z obliczeń statycznych

1. Zestawienie obciążeń

pokrycie dachowe C1

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Wartość rep. kN/m ²	γ_F	Wartość obl. kN/m ²
1.	blacha płaska	stałe	0,06	0,06	1,30	0,08
2.	papa termozgrzewalna	stałe	0,10	0,10	1,30	0,13
3.	płyta ognioodporna na sklejce + płyta ognioodporna	stałe	0,25	0,25	1,30	0,33
4.	łaty/kontrłaty	stałe	0,10	0,10	1,30	0,13
Σ:			0,51	0,51		0,66

obciążenie stropu

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Wartość rep. kN/m ²	γ_F	Wartość obl. kN/m ²
1.	wełna mineralna grub.30 cm [1,20kN/m ³ ·0,30m]	stałe	0,36	0,36	1,30	0,47
2.	strop żelbetowy grub.22 cm [25,00kN/m ³ ·0,22m]	stałe	5,50	5,50	1,30	7,15
3.	strop podwieszony	stałe	0,30	0,30	1,30	0,39
Σ:			6,16	6,16		8,01

użytkowe 1

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni mieszkalnych, socjalnych, handlowych i administracyjnych (6.3.1)

Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii C1 → od 2,0 do 3,0 kN/m²,
zalecane 3,0 kN/m²

użytkowe 2

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni mieszkalnych, socjalnych, handlowych i administracyjnych (6.3.1)

Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii C2 → od 3,0 do 4,0 kN/m²,
zalecane 4,0 kN/m²

użytkowe 3

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni mieszkalnych, socjalnych, handlowych i administracyjnych (6.3.1)

Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii C4 → od 4,5 do 5,0 kN/m²,
zalecane 5,0 kN/m²

zastępcze

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia od ciężaru własnego przestawnych ścian działowych (6.3.1.2(8))

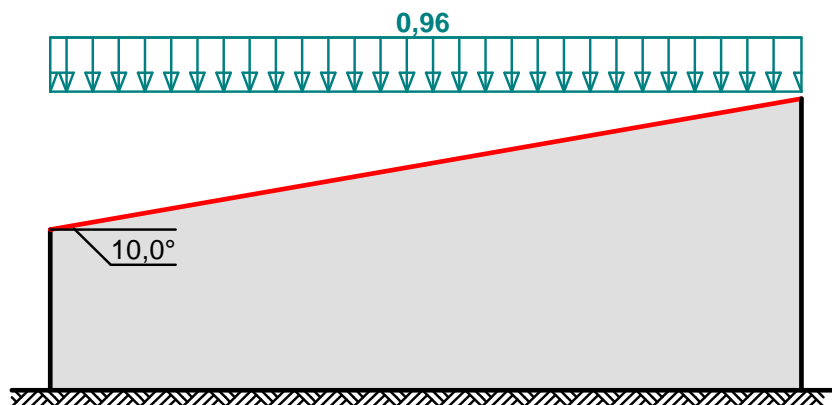
Obciążenie od ciężaru własnego ścian działowych w przypadku przestawnych ścian działowych o ciężarze własnym $>2,0$ i $\leq 3,0$ kN/m długości ściany wg PN-EN 1991-1-1/6.3.1.2(8) $\rightarrow 1,20$ kN/m²

2. Obciążenia klimatyczne

śnieg

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (5.3.2)

 **s [kN/m²]**



Cały dach - równomierny układ obciążenia:

- Dach jednopołaciowy
- 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 3; A = 141 m n.p.m.
 - $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,246 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
 - Teren: normalny
 - $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 10,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

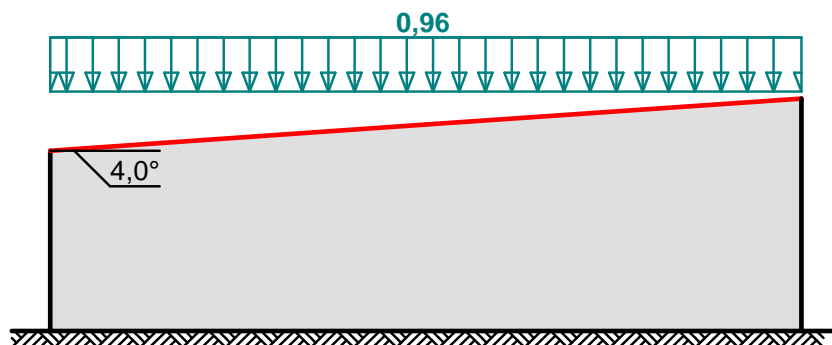
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = \mathbf{0,96 \text{ kN/m}^2}$$

śnieg 2

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (5.3.2)

 s [kN/m²]



Cały dach - równomierny układ obciążenia:

- Dach jednopołaciowy
- 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 3; $A = 141$ m n.p.m.
 - $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,246 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
 - Teren: normalny
 - $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 4,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

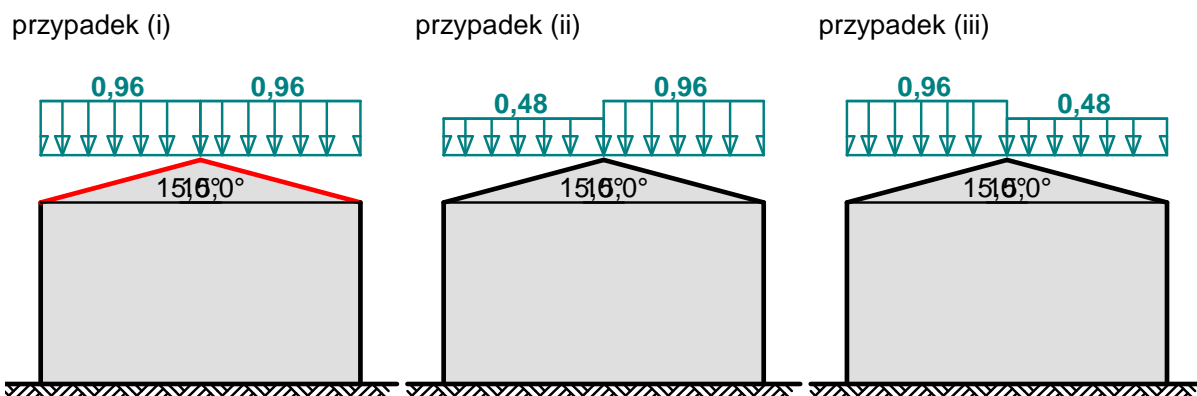
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = \mathbf{0,96 \text{ kN/m}^2}$$

śnieg 3

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

 s [kN/m²]



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

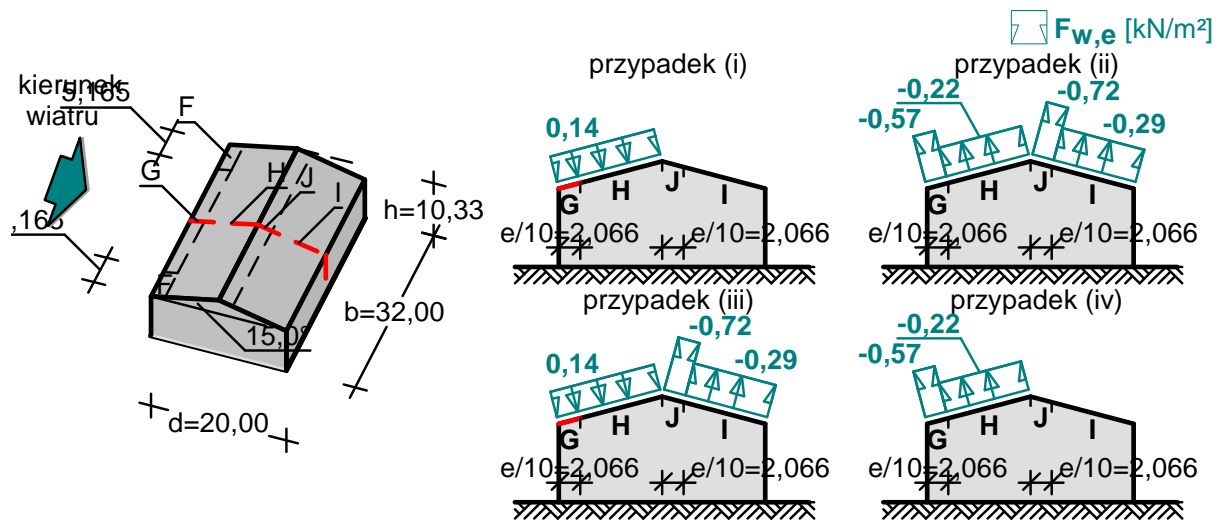
- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
 - Strefa obciążenia śniegiem 3; A = 141 m n.p.m.
 - $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,246 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
 - Teren: normalny
 - $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 15,0^\circ$
 - $\mu_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

wiatr

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:

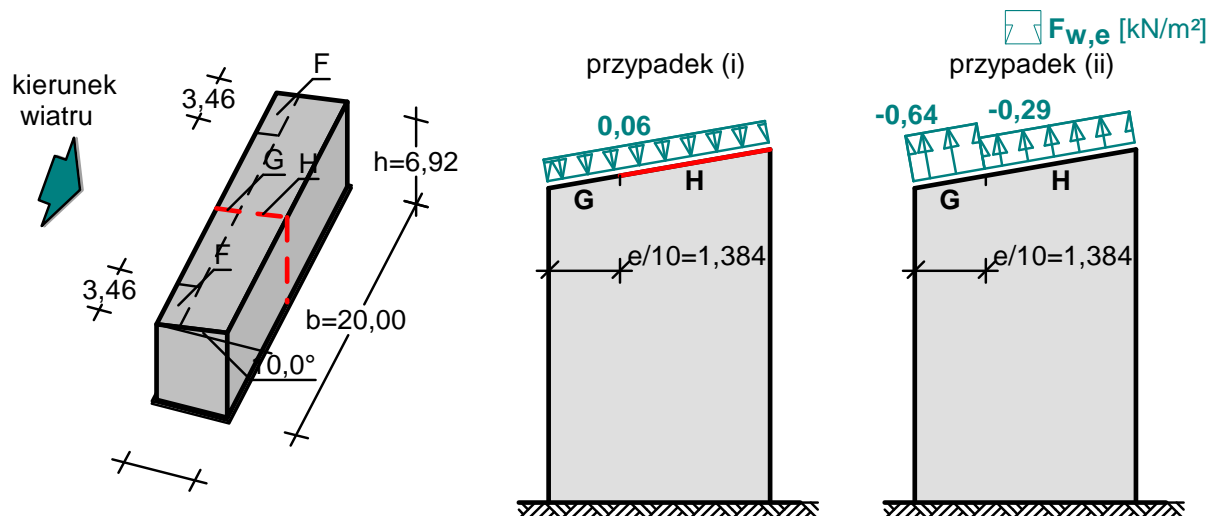
- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 32,00$ m, $d = 20,00$ m, kąt nachylenia połaci $\alpha = 15,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 10,33$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 20,7$ m
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ($\theta = 0^\circ$)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 141$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05$ m, $z_{min} = 2$ m
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 10,33$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(10,33/0,05) = 1,01$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 22,28$ m/s
- Intensywność turbulencji: $l_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,188$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot l_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 717,8$ Pa = 0,718 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,718 \cdot 0,2 = \mathbf{0,14 \text{ kN/m}^2}$$

wiatr 2

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy jednospadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.4)



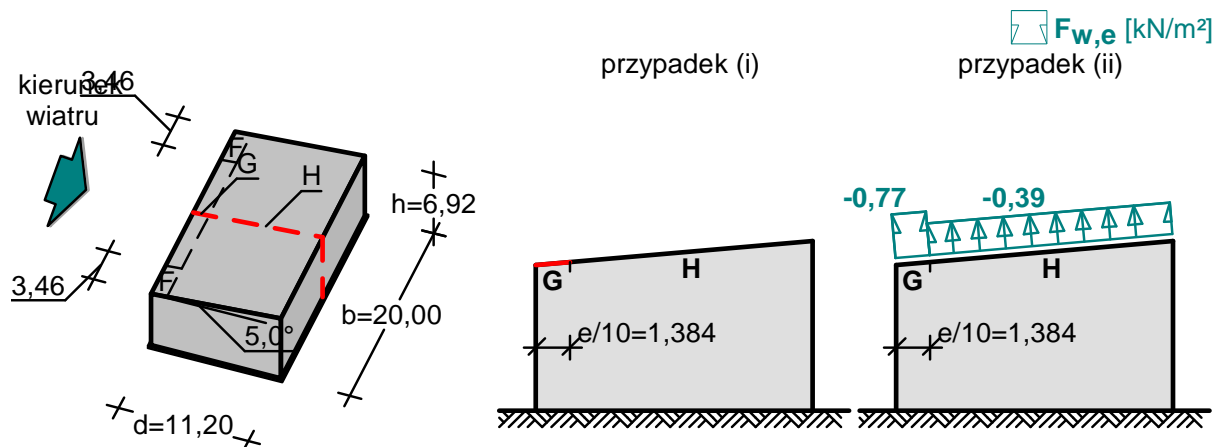
Łaź w przekroju x/b = 0,50 - pole H - parcie:

- Dach jednospadowy o wymiarach: $b = 20,00$ m, $d = 4,30$ m, kąt nachylenia połaci $\alpha = 10,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 6,92$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 13,8$ m
- Wiatr wiejący na ścianę boczną niższą ($\theta = 0^\circ$)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 141$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05$ m, $z_{min} = 2$ m
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 6,92$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(6,92/0,05) = 0,94$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 20,61$ m/s
- Intensywność turbulencji: $l_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,203$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot l_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 642,3$ Pa = 0,642 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,100$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,642 \cdot 0,100 = \mathbf{0,06 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy jednospadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.4)



- Dach jednostronowy o wymiarach: $b = 20,00 \text{ m}$, $d = 11,20 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 5,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 6,92 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 13,8 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną niższą ($\theta = 0^\circ$)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
 - Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 141 \text{ m n.p.m.}$
 - $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (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 II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 6,92 \text{ m}$
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(6,92/0,05) = 0,94$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 20,61 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,203$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 642,3 \text{ Pa} = 0,642 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

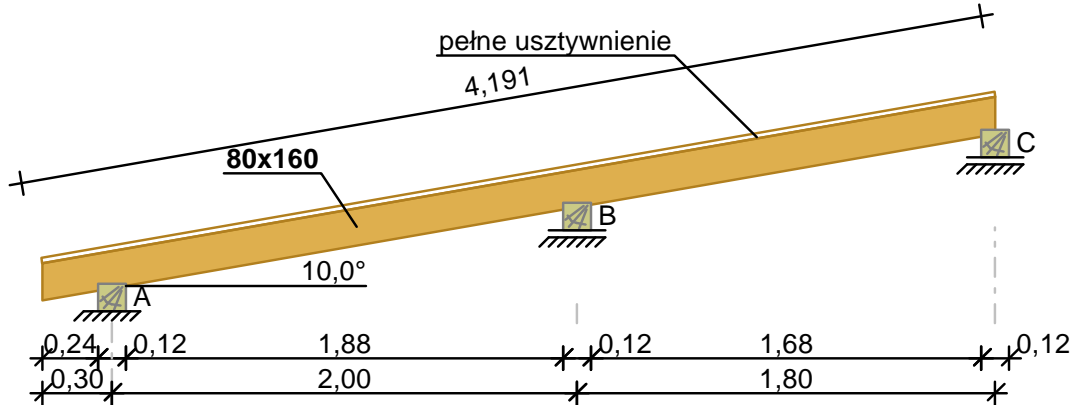
$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,642 \cdot (0,0) = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

3. Wybrane wyniki obliczeń

Krokiew 1

DANE:

Szkic



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 10,0^\circ$

Odcinek wspornika $l_1 = 0,30$ m

Odcinek A-B $l_2 = 2,00$ m

Odcinek B-C $l_3 = 1,80$ m

Rozstaw osiowy krokwi $a = 0,90$ m

Podpora A: nieprzesuwna; $b = 0,12$ m

Podpora B: przesuwna; $b = 0,12$ m

Podpora C: przesuwna; $b = 0,12$ m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Dane materiałowe:

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

Krokiew 80x160 mm

Obciążenia:

Pokrycie dachu $g_1 = 0,510$ kN/m²

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie warstwami wykończeniowymi:

- na całej długości krokwi bez wsporników $g_2 = 0,00$ kN/m²

- na pozostałej części krokwi $g_3 = 0,00$ kN/m²

Obciążenie śniegiem $s = 0,960$ kN/m²

Obciążenie wiatrem - przypadek (i)

ciśnienie zewnętrzne (Obciążenie wiatrem na powierzchnię zewnętrzną w polu F połaci dachu jednospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.4 (strefa 1, $A=300$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0}=22$ m/s, teren II, $z_e=h=6,9$ m, $co=1$, $cr=0,94$, wymiary dachu $h=6,9$ m, $d=4,3$ m, $b=20,0$ m, nachylenie połaci $\alpha=10,0^\circ$, $\theta=0^\circ \rightarrow q_p=0,642$ kPa, $c_{pe}=-1,30$) $[-0,83$ kN/m²])

$w_e = -0,834$ kN/m²

ciśnienie wewnętrzne $w_i = 0,000$ kN/m²

Obciążenie wiatrem - przypadek (ii)

ciśnienie zewnętrzne (Obciążenie wiatrem na powierzchnię zewnętrzną w polu H połaci dachu jednospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.4 (strefa 1, $A=300$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0}=22$ m/s, teren II, $z_e=h=6,9$ m, $co=1$, $cr=0,94$, wymiary dachu $h=6,9$ m, $d=4,3$ m, $b=20,0$ m, nachylenie połaci $\alpha=10,0^\circ$, $\theta=0^\circ \rightarrow q_p=0,642$ kPa, $c_{pe}=0,10$) $[0,06$ kN/m²])

$w_e = 0,064$ kN/m²

ciśnienie wewnętrzne $w_i = 0,000$ kN/m²

Obciążenie użytkowe powierzchni dachu (krótkotrwałe)

$q = 0,000$ kN/m²

Założenia obliczeniowe:

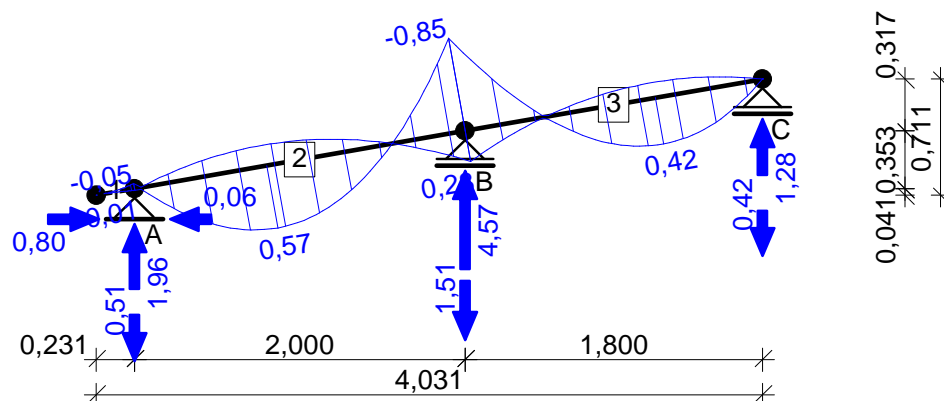
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:



Reakcje podporowe dla poszczególnych przypadków:

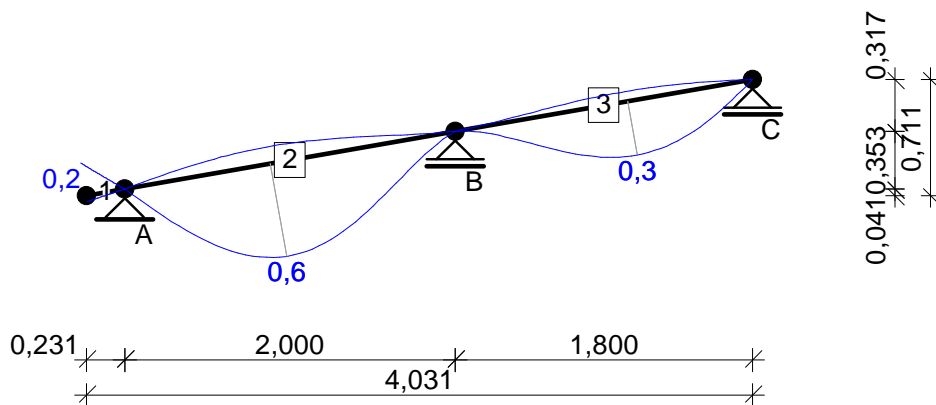
podpora	R_V [kN]	R_H [kN]
stałe		
A	0,53	0,00
B	1,22	--
C	0,34	--
śnieg		
A	0,87	0,00
B	2,03	--
C	0,57	--
wiatr		
A	-0,69	0,53
B	-1,82	--
C	-0,51	--
wiatr (ii)		
A	0,05	-0,04
B	0,14	--
C	0,04	--

Ekstremalne reakcje podporowe:

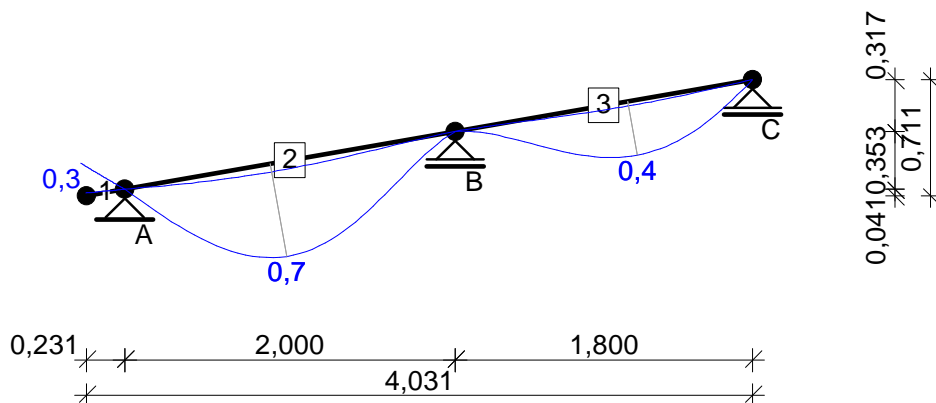
podpora	R_V [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	1,96	-0,04	K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg+1,5·0,6·wiatr (ii)
	-0,51	0,80	K25: 1,0·stałe+1,5·wiatr
	0,15	0,80	K26: 1,0·stałe+1,5·wiatr+1,5·0,5·śnieg
	1,26	-0,06	K28: 1,0·stałe+1,5·wiatr (ii)+1,5·0,5·śnieg
B	4,57	0,00	K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg+1,5·0,6·wiatr (ii)
	-1,51	0,00	K25: 1,0·stałe+1,5·wiatr
C	1,28	0,00	K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg+1,5·0,6·wiatr (ii)
	-0,42	0,00	K25: 1,0·stałe+1,5·wiatr

Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:
Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:



Krokiew 80x160 mm

→ $A = 128,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 341,3 \text{ cm}^3$, $W_z = 170,7 \text{ cm}^3$, $J_y = 2730,7 \text{ cm}^4$, $J_z = 682,7 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 1874,9 \text{ cm}^4$, $m = 5,4 \text{ kg/m}$

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

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K14**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stała} + 1,5 \cdot \text{śnieg}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 2,03 \text{ m}$ na pręcie 2:

$$N_{t,d} = 0,40 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,03 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -0,82 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 2,41 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

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

$$f_{t,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 8,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,003 + 0,163 = 0,167 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K14**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stała} + 1,5 \cdot \text{śnieg}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 3:

$$N_{c,d} = 0,38 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,03 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -0,82 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 2,41 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 1,83 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,890; \quad l_{ez} = 0,00 \text{ m}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,92 \text{ MPa}$$

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

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,003 + 0,163 = 0,166 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,000 + 0,114 = 0,114 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K14**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$
Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 2,03 m** na pręcie **2**:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = 2,25 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,39 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,46 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,39 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,46 \text{ MPa} \quad (16,0\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K14**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Podpora B → Reakcja $R_{V,B} = 4,44 \text{ kN}$; $a_p = 120 \text{ mm}$; $b_e = 80 \text{ mm}$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,80,d} = 0,46 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 80^\circ + \cos^2 80^\circ] = 1,58 \text{ MPa} \quad (29,3\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K32**: stałe+śnieg+0,6·wiatr (ii)

Wartości dla przekroju **x = 0,89 m** na pręcie **2**:

$$U_{inst} = (-) 0,6 \text{ mm} < U_{inst,lim} = 2031 / 350 = 5,8 \text{ mm} \quad (9,7\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K40**: 1,8·stałe+1,0·śnieg+0,6·wiatr (ii)

Wartości dla przekroju **x = 0,89 m** na pręcie **2**:

$$U_{fin} = (-) 0,7 \text{ mm} < U_{fin,lim} = 2031 / 200 = 10,2 \text{ mm} \quad (7,2\%)$$

Krokiew w miejscu oparcia na podporze 80x130 mm

→ $A = 104,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 225,3 \text{ cm}^3$, $W_z = 138,7 \text{ cm}^3$, $J_y = 1464,7 \text{ cm}^4$, $J_z = 554,7 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 1368,7 \text{ cm}^4$, $m = 4,4 \text{ kg/m}$

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

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K14**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,03 m** na pręcie **2**:

$$N_{t,d} = 0,40 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,04 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -0,82 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,65 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,029; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 15,20 \text{ MPa}$$

$$k_h = 1,029; \quad f_{t,0,d} = k_h \cdot (k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M) = 9,18 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,004 + 0,240 = 0,244 < 1$$

Cześć wspornikowa krokwi

→ $A = 128,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 341,3 \text{ cm}^3$, $W_z = 170,7 \text{ cm}^3$, $J_y = 2730,7 \text{ cm}^4$, $J_z = 682,7 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 1874,9 \text{ cm}^4$, $m = 5,4 \text{ kg/m}$

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

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K32**: stałe+śnieg+0,6·wiatr (ii)

Wartości dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **1**:

$$U_{inst} = 0,2 \text{ mm} < U_{inst,lim} = 235 / 150 = 1,6 \text{ mm} \quad (12,6\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K40**: 1,8·stałe+1,0·śnieg+0,6·wiatr (ii)

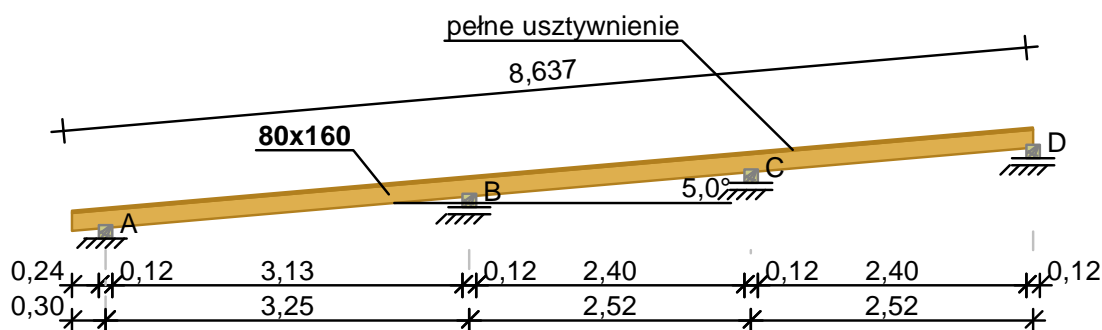
Wartości dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **1**:

$$U_{fin} = 0,3 \text{ mm} < U_{fin,lim} = 235 / 150 = 1,6 \text{ mm} \quad (16,3\%)$$

Krokiew 2

DANE:

Szkic



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 5,0^\circ$

Odcinek wspornika $l_1 = 0,30$ m

Odcinek A-B $l_2 = 3,25$ m

Odcinek B-C $l_3 = 2,52$ m

Odcinek C-D $l_4 = 2,52$ m

Rozstaw osiowy krokwi $a = 0,90$ m

Podpora A: nieprzesuwna; $b = 0,12$ m

Podpora B: przesuwna; $b = 0,12$ m

Podpora C: przesuwna; $b = 0,12$ m

Podpora D: przesuwna; $b = 0,12$ m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Dane materiałowe:

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

Krokiew 80x160 mm

Obciążenia:

Pokrycie dachu $g_1 = 0,510$ kN/m²

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie warstwami wykończeniowymi:

- na całej długości krokwi bez wsporników $g_2 = 0,00$ kN/m²

- na pozostałej części krokwi $g_3 = 0,00$ kN/m²

Obciążenie śniegiem $s = 0,960$ kN/m²

Obciążenie wiatrem - przypadek (i)

ciśnienie zewnętrzne (Obciążenie wiatrem na powierzchnię zewnętrzną w polu G połaci dachu jednospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.4 (strefa 1, $A=141$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0}=22$ m/s, teren II, $z_e=h=6,9$ m, $co=1$, $cr=0,94$, wymiary dachu $h=6,9$ m, $d=8,7$ m, $b=25,0$ m, nachylenie połaci $\alpha=5,0^\circ$, $\theta=0^\circ \rightarrow q_p=0,642$ kPa, $c_{pe}=-1,20$) $[-0,77$ kN/m²])

$$w_e = -0,770 \text{ kN/m}^2$$

ciśnienie wewnętrzne $w_i = 0,000$ kN/m²

Obciążenie wiatrem - przypadek (ii)

ciśnienie zewnętrzne (Obciążenie wiatrem na powierzchnię zewnętrzną w polu H połaci dachu jednospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.4 (strefa 1, $A=141$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0}=22$ m/s, teren II, $z_e=h=6,9$ m, $co=1$, $cr=0,94$, wymiary dachu $h=6,9$ m, $d=8,7$ m, $b=25,0$ m, nachylenie połaci $\alpha=5,0^\circ$, $\theta=0^\circ \rightarrow q_p=0,642$ kPa, $c_{pe}=-0,60$) $[-0,39$ kN/m²])

$$w_e = -0,385 \text{ kN/m}^2$$

ciśnienie wewnętrzne $w_i = 0,000$ kN/m²

Obciążenie użytkowe powierzchni dachu (krótkotrwałe)

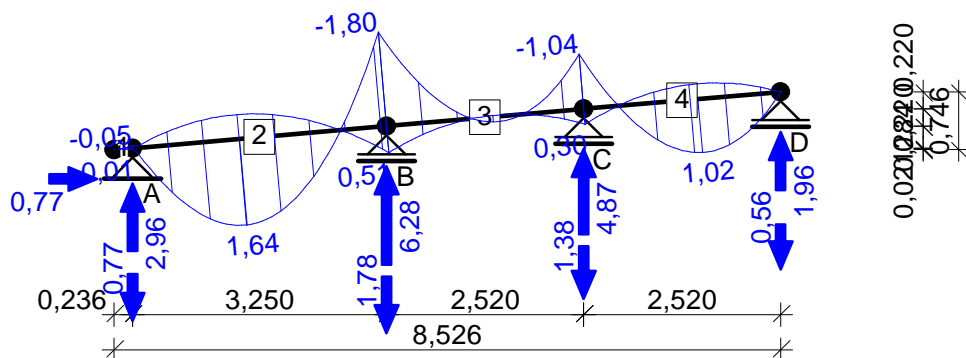
$$q = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

Założenia obliczeniowe:

Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)
 Klasa niezawodności konstrukcji - RC2
 Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:



Reakcje podporowe dla poszczególnych przypadków:

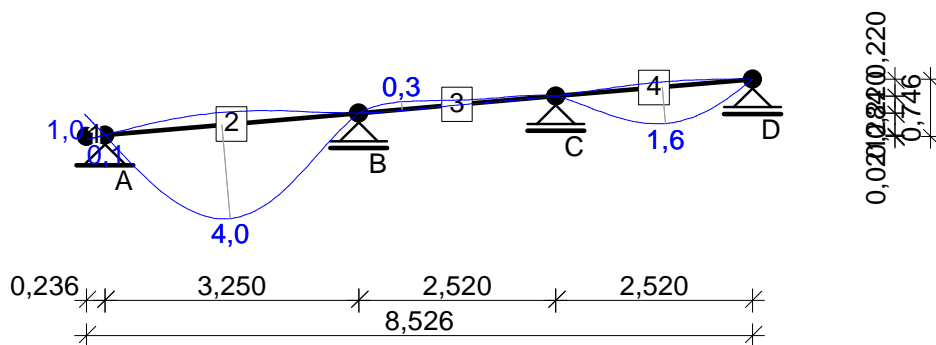
podpora	R_V [kN]	R_H [kN]
stałe		
A	0,81	0,00
B	1,71	--
C	1,33	--
D	0,53	--
śnieg		
A	1,36	0,00
B	2,88	--
C	2,23	--
D	0,90	--
wiatr		
A	-1,05	0,52
B	-2,32	--
C	-1,80	--
D	-0,73	--
wiatr (ii)		
A	-0,53	0,26
B	-1,16	--
C	-0,90	--
D	-0,36	--

Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	R_V [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	2,96	0,00	K14: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg
	-0,77	0,77	K25: 1,0·stałe+1,5·wiatr
	-0,65	0,77	K17: 0,85·1,35·stałe+1,5·wiatr
B	6,28	0,00	K14: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg
	-1,78	0,00	K25: 1,0·stałe+1,5·wiatr
C	4,87	0,00	K14: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg
	-1,38	0,00	K25: 1,0·stałe+1,5·wiatr
D	1,96	0,00	K14: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg
	-0,56	0,00	K25: 1,0·stałe+1,5·wiatr

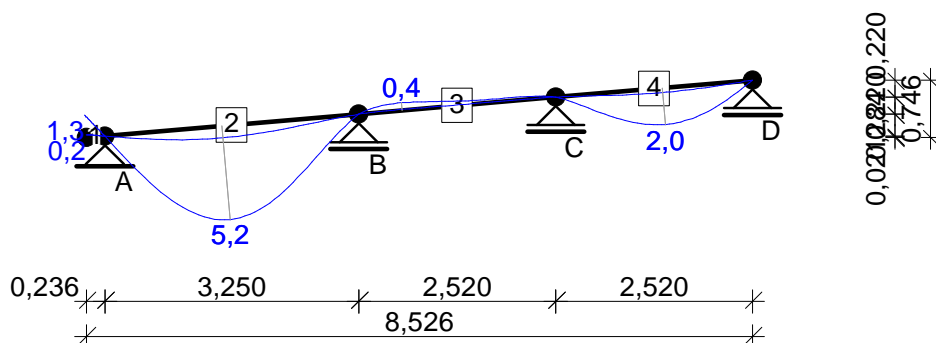
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:



Krokiew 80x160 mm

→ $A = 128,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 341,3 \text{ cm}^3$, $W_z = 170,7 \text{ cm}^3$, $J_y = 2730,7 \text{ cm}^4$, $J_z = 682,7 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 1874,9 \text{ cm}^4$, $m = 5,4 \text{ kg/m}$

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

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K14**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 3,26 \text{ m}$ na pręcie 2:

$$N_{t,d} = 0,31 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,02 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1,80 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,26 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

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

$$f_{t,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 8,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,003 + 0,356 = 0,359 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K14**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 3:

$$N_{c,d} = 0,23 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,02 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1,80 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,26 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 2,53 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,741; \quad l_{ez} = 0,00 \text{ m}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,92 \text{ MPa}$$

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

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,002 + 0,356 = 0,358 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + k_{m,y} \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 + 0,249 = 0,249 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K14**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju $x = 3,26 \text{ m}$ na pręcie 2:

$$k_{Cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = 3,59 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,63 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,46 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,63 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,46 \text{ MPa} \quad (25,5\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K14**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg $\rightarrow \gamma_M = 1,3; k_{mod} = 0,80$

Podpora B \rightarrow Reakcja $R_{V,B} = 6,28 \text{ kN}; a_p = 120 \text{ mm}; b_e = 80 \text{ mm}$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,85,d} = 0,65 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 85^\circ + \cos^2 85^\circ] = 1,55 \text{ MPa} \quad (42,2\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K30**: stała+śnieg

Wartości dla przekroju **x = 1,50 m** na pręcie 2:

$$u_{inst} = (-) 4,0 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 3262 / 350 = 9,3 \text{ mm} \quad (43,1\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K38**: 1,8·stała+1,0·śnieg

Wartości dla przekroju **x = 1,50 m** na pręcie 2:

$$u_{fin} = (-) 5,2 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 3262 / 200 = 16,3 \text{ mm} \quad (32,0\%)$$

Krokiew w miejscu oparcia na podporze 80x130 mm

$\rightarrow A = 104,0 \text{ cm}^2, W_y = 225,3 \text{ cm}^3, W_z = 138,7 \text{ cm}^3, J_y = 1464,7 \text{ cm}^4, J_z = 554,7 \text{ cm}^4, J_{tor} = 1368,7 \text{ cm}^4, m = 4,4 \text{ kg/m}$

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

$\rightarrow f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{v,k} = 4 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3, \rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K14**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg $\rightarrow \gamma_M = 1,3; k_{mod} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 3,26 m** na pręcie 2:

$$N_{t,d} = 0,31 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,03 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1,80 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 7,97 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,029; f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 15,20 \text{ MPa}$$

$$k_h = 1,029; f_{t,0,d} = k_h \cdot (k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M) = 9,18 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,003 + 0,524 = 0,528 < 1$$

Cześć wspornikowa krokwi

$\rightarrow A = 128,0 \text{ cm}^2, W_y = 341,3 \text{ cm}^3, W_z = 170,7 \text{ cm}^3, J_y = 2730,7 \text{ cm}^4, J_z = 682,7 \text{ cm}^4, J_{tor} = 1874,9 \text{ cm}^4, m = 5,4 \text{ kg/m}$

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

$\rightarrow f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{v,k} = 4 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3, \rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K30**: stała+śnieg

Wartości dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie 1:

$$u_{inst} = 1,0 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 237 / 150 = 1,6 \text{ mm} \quad (61,6\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K38**: 1,8·stała+1,0·śnieg

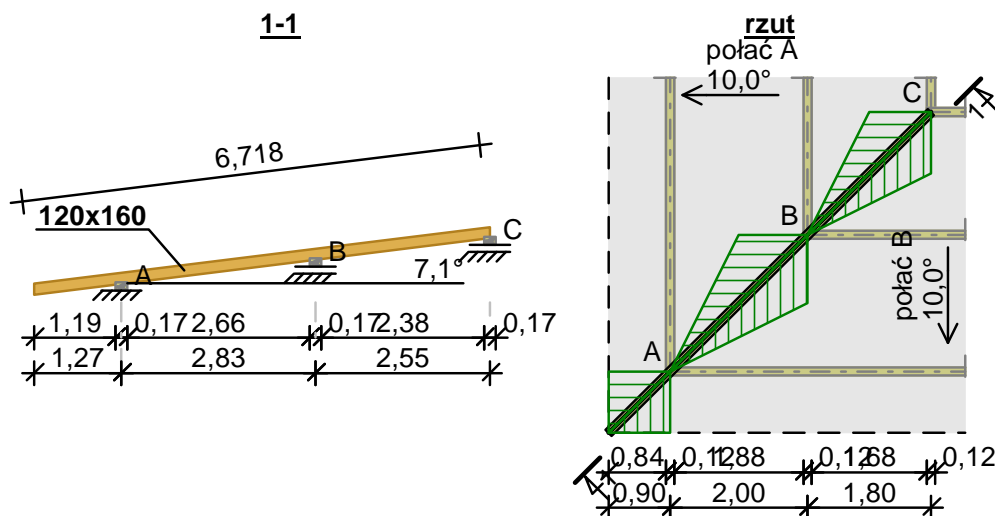
Wartości dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie 1:

$$u_{fin} = 1,3 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 237 / 150 = 1,6 \text{ mm} \quad (79,9\%)$$

Krokiew narożna

DANE:

Szkic



Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 10,0^\circ$

Długości w osiach podpór:

- Odcinek wspornika $l_1 = 0,90$ m

- Odcinek A-B $l_2 = 2,00$ m

- Odcinek B-C $l_3 = 1,80$ m

Podpora A: nieprzesuwna; $b = 0,12$ m

Podpora B: przesuwna; $b = 0,12$ m

Podpora C: przesuwna; $b = 0,12$ m

Dane materiałowe:

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

Krokiew 120x160 mm

Obciążenia:

Pokrycie dachu $g_1 = 0,510$ kN/m²

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie warstwami wykończeniowymi:

- na całej długości krokwi bez wsporników $g_2 = 0,00$ kN/m²

- na pozostałej części krokwi $g_3 = 0,00$ kN/m²

Obciążenie śniegiem $s = 0,960$ kN/m²

Obciążenie wiatrem - przypadek (i)

ciśnienie zewnętrzne (Obciążenie wiatrem na powierzchnię zewnętrzną w polu G połaci dachu

jednospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.4 (strefa 1, $A=141$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0}=22$ m/s, teren II,

$z_e=h=6,9$ m, $c_o=1$, $c_r=0,94$, wymiary dachu $h=6,9$ m, $d=4,3$ m, $b=20,0$ m, nachylenie połaci $\alpha=10,0^\circ$,

$\theta=0^\circ \rightarrow q_p=0,642$ kPa, $c_{pe}=0,10$) [0,06kN/m²])

$w_e = 0,064$ kN/m²

ciśnienie wewnętrzne $w_i = 0,000$ kN/m²

Obciążenie wiatrem - przypadek (ii)

ciśnienie zewnętrzne $w_e = 0,000$ kN/m²

ciśnienie wewnętrzne $w_i = 0,000$ kN/m²

Obciążenie użytkowe powierzchni dachu (krótkotrwałe)

$q = 0,000$ kN/m²

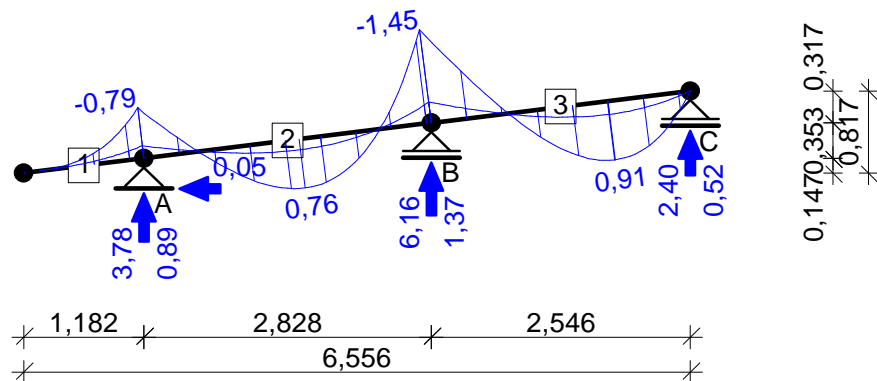
Założenia obliczeniowe:

Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:



Reakcje podporowe dla poszczególnych przypadków:

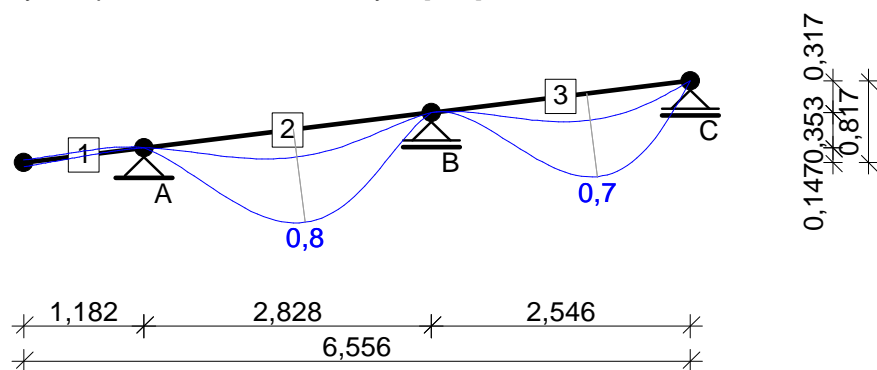
podpora	R_v [kN]	R_H [kN]
stałe		
A	0,89	0,00
B	1,37	--
C	0,52	--
śnieg		
A	1,79	0,00
B	2,97	--
C	1,16	--
wiatr		
A	0,08	-0,03
B	0,14	--
C	0,06	--

Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	R_v [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	3,78	-0,03	K11: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg+1,5·0,6·wiatr
	1,20	0,00	K1: 1,35·stałe
	2,35	-0,05	K18: 1,0·stałe+1,5·wiatr+1,5·0,5·śnieg
B	6,16	0,00	K11: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg+1,5·0,6·wiatr
C	2,40	0,00	K11: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg+1,5·0,6·wiatr

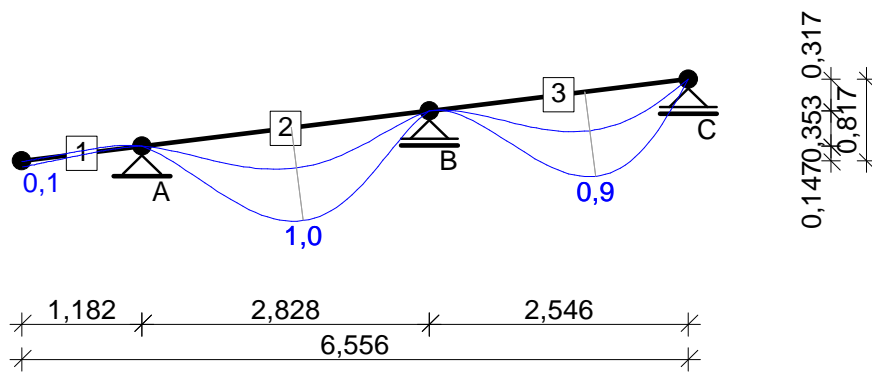
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:



Krokiew 120x160 mm

→ $A = 192,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 512,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 384,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 4096,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 2304,0 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 4975,2 \text{ cm}^4$, $m = 8,1 \text{ kg/m}$

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

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K10**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,85 m** na przęcie 2:

$$N_{t,d} = 0,46 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,02 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1,42 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 2,78 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

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

$$f_{t,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 8,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,003 + 0,188 = 0,191 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K10**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0,00 m** na przęcie 3:

$$N_{c,d} = 0,29 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,02 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1,42 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 2,78 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 2,57 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,732; \quad l_{ez} = 0,00 \text{ m}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,92 \text{ MPa}$$

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

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,002 + 0,188 = 0,190 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,000 + 0,132 = 0,132 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K10**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 2,85 m** na przęcie 2:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = 3,66 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,43 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,46 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,43 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,46 \text{ MPa} \quad (17,3\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K10**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Podpora B → Reakcja $R_{v,B} = 6,03 \text{ kN}$; $a_p = 169,7 \text{ mm}$; $b_e = 120 \text{ mm}$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,82,9,d} = 0,30 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d}/(k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 82,9^\circ + \cos^2 82,9^\circ] = 1,56 \text{ MPa}$$

(19,0%)

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K21**: stała+śnieg+0,6·wiatr

Wartości dla przekroju $x = 1,48 \text{ m}$ na pręcie 2:

$$U_{inst} = (-) 0,8 \text{ mm} < U_{inst,lim} = 2850 / 350 = 8,1 \text{ mm} \quad (10,2\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K26**: 1,8·stałe+1,0·śnieg+0,6·wiatr

Wartości dla przekroju $x = 1,54 \text{ m}$ na pręcie 3:

$$U_{fin} = (-) 0,9 \text{ mm} < U_{fin,lim} = 2565 / 200 = 12,8 \text{ mm} \quad (7,3\%)$$

Krokiew w miejscu oparcia na podporze 120x130 mm

→ $A = 156,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 338,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 312,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 2197,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 1872,0 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 3394,4 \text{ cm}^4$, $m = 6,6 \text{ kg/m}$

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

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K10**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 2,85 \text{ m}$ na pręcie 2:

$$N_{t,d} = 0,46 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,03 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1,42 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 4,21 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,029; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 15,20 \text{ MPa}$$

$$k_h = 1,029; \quad f_{t,0,d} = k_h \cdot (k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M) = 9,18 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,003 + 0,277 = 0,280 < 1$$

Cześć wspornikowa krokwi

→ $A = 192,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 512,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 384,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 4096,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 2304,0 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 4975,2 \text{ cm}^4$, $m = 8,1 \text{ kg/m}$

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

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K19**: stałe

Wartości dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$U_{inst} = (-) 0,0 \text{ mm} < U_{inst,lim} = 1191 / 150 = 7,9 \text{ mm} \quad (0,5\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K24**: 1,8·stałe

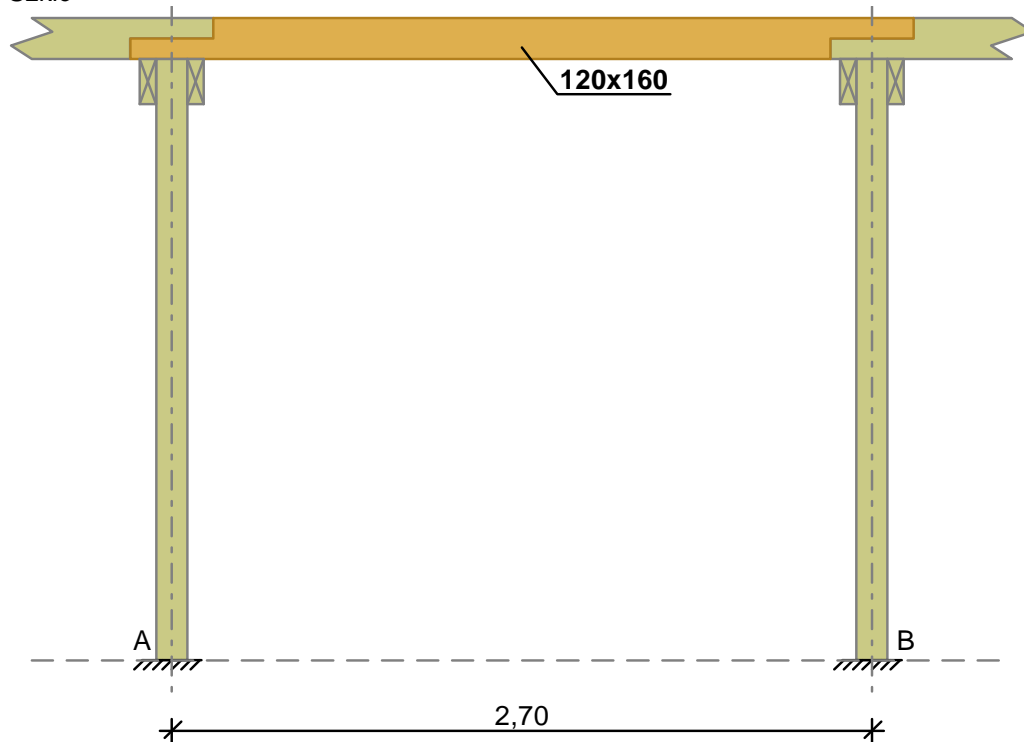
Wartości dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$U_{fin} = (-) 0,1 \text{ mm} < U_{fin,lim} = 1191 / 150 = 7,9 \text{ mm} \quad (0,9\%)$$

Płatew PL2

DANE:

Szkic



Rozstaw osiowy słupów $l = 2,70$ m

Dane materiałowe:

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

Płatew 120x160 mm

Obciążenia:

Przypadki obciążenia stałego i odpowiadające wartości obciążeń:

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie śniegiem $(0,960 \cdot (0,5 \cdot 2,00 + 0,5 \cdot 1,80))$

$$s_z = 1,824 \text{ kN/m}$$

Obciążenie wiatrem (i) $(((-) 0,289 \cdot (0,5 \cdot 2,00 + 0,5 \cdot 1,80) / \cos 10,0^\circ) \cdot \cos 10,0^\circ)$

$$w_{e,z} = -0,549 \text{ kN/m}; w_{e,y} = -0,097 \text{ kN/m}$$

Obciążenie wiatrem (ii) $((0,064 \cdot (0,5 \cdot 2,00 + 1,80) / \cos 10,0^\circ) \cdot \cos 10,0^\circ)$

$$w_{e,z} = 0,180 \text{ kN/m}; w_{e,y} = 0,032 \text{ kN/m}$$

Obciążenie ciśnieniem wewnętrznym (i) $w_{i,z} = 0,000 \text{ kN/m}; w_{i,y} = 0,000 \text{ kN/m}$

Obciążenie użytkowe powierzchni dachu $q_z = 0,000 \text{ kN/m}$

Obciążenie zmienne (użytkowe stropu; $\psi_0 = 1,00$; $\psi_1 = 1,00$; $\psi_2 = 1,00$; średniotrwale)

$$q_z = 0,000 \text{ kN/m}$$

Założenia obliczeniowe:

Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

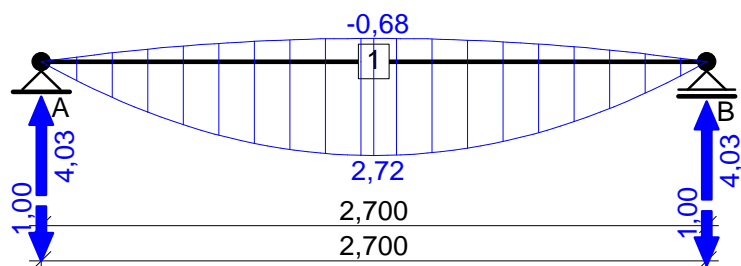
Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

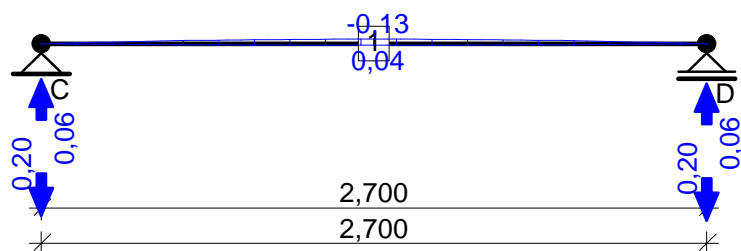
WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:

Kierunek pionowy:



Kierunek poziomy:



Reakcje podporowe dla poszczególnych przypadków:

podpora	R_V [kN]	R_H [kN]	R_Z [kN]
stałe			
A	0,11	0,00	--
B	0,11	--	--
C	--	--	0,00
D	--	--	0,00
śnieg			
A	2,46	0,00	--
B	2,46	--	--
C	--	--	0,00
D	--	--	0,00
wiatr			
A	-0,74	0,00	--
B	-0,74	--	--
C	--	--	-0,13
D	--	--	-0,13
wiatr (ii)			
A	0,24	0,00	--
B	0,24	--	--
C	--	--	0,04
D	--	--	0,04

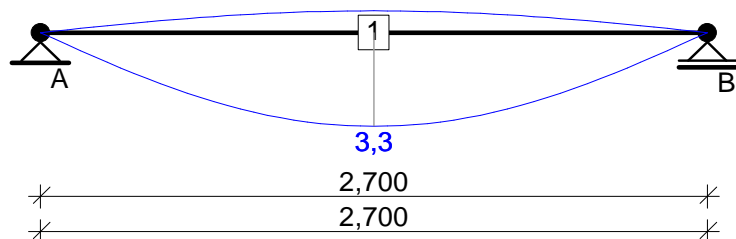
Ekstremalne reakcje podporowe:

	R_V [kN]	R_H [kN]	R_Z [kN]	kombinacja
A	4,03	0,00	--	--K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg+1,5·0,6·wiatr (ii)
	-1,00	0,00	--	--K25: 1,0·stałe+1,5·wiatr
B	4,03	--	--	--K16: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg+1,5·0,6·wiatr (ii)
	-1,00	--	--	--K25: 1,0·stałe+1,5·wiatr
C	--	--	0,06	K19: 0,85·1,35·stałe+1,5·wiatr (ii)
	--	--	-0,20	K17: 0,85·1,35·stałe+1,5·wiatr
D	--	--	0,06	K19: 0,85·1,35·stałe+1,5·wiatr (ii)
	--	--	-0,20	K17: 0,85·1,35·stałe+1,5·wiatr

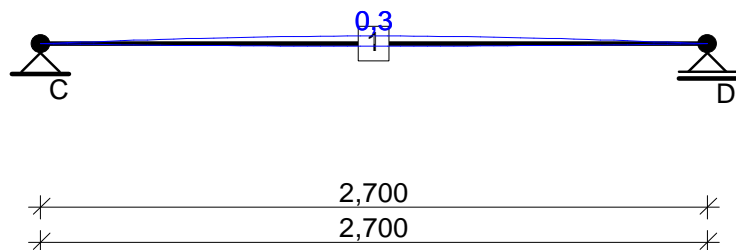
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:

Kierunek pionowy:



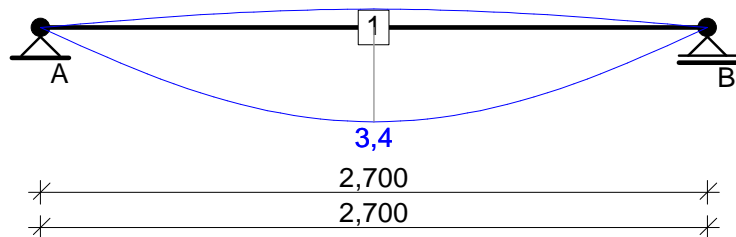
Kierunek poziomy:



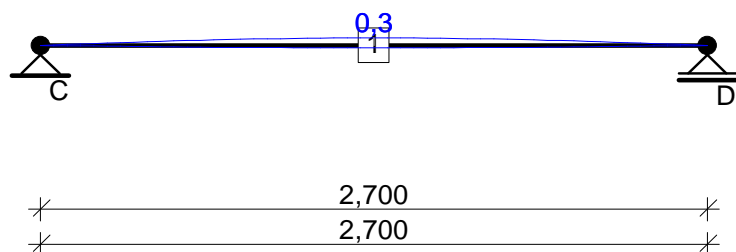
Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:

Kierunek pionowy:



Kierunek poziomy:



Płatew 120x160 mm

→ $A = 192,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 512,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 384,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 4096,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 2304,0 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 4975,2 \text{ cm}^4$, $m = 8,1 \text{ kg/m}$

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

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie:

Decyduje kombinacja: **K14**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,35 m** na pręcie 1:

$$M_{y,d} = 2,58 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,03 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

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

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,341 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

w elemencie nie występują siły ściskające

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

Decyduje kombinacja: **K14**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 1,35 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$M_{y,d} = 2,58 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,03 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ef} = 1,22 \text{ m}; \quad k_{crit} = 1,000; \quad k_{c,y} = 0,993; \quad k_{c,z} = 0,967$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 5,03 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa} \quad (34,1\%)$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K14**: stała+śnieg+1,5-wiatr $\rightarrow \gamma_M = 1,3; \quad k_{mod} = 0,80$

Siły poprzeczne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -3,82 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,44 \text{ MPa}$$

$$V_{y,d} = 0,00 \text{ kN}, \quad \tau_{y,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,46 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,44 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,46 \text{ MPa} \quad (18,1\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K32**: stała+śnieg+0,6-wiatr (ii)

Wartości dla przekroju $x = 1,35 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$u_{inst} = (u_{inst,z}^2 + u_{inst,y}^2)^{0,5} = 3,3 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 2700 / 350 = 7,7 \text{ mm} \quad (42,2\%)$$

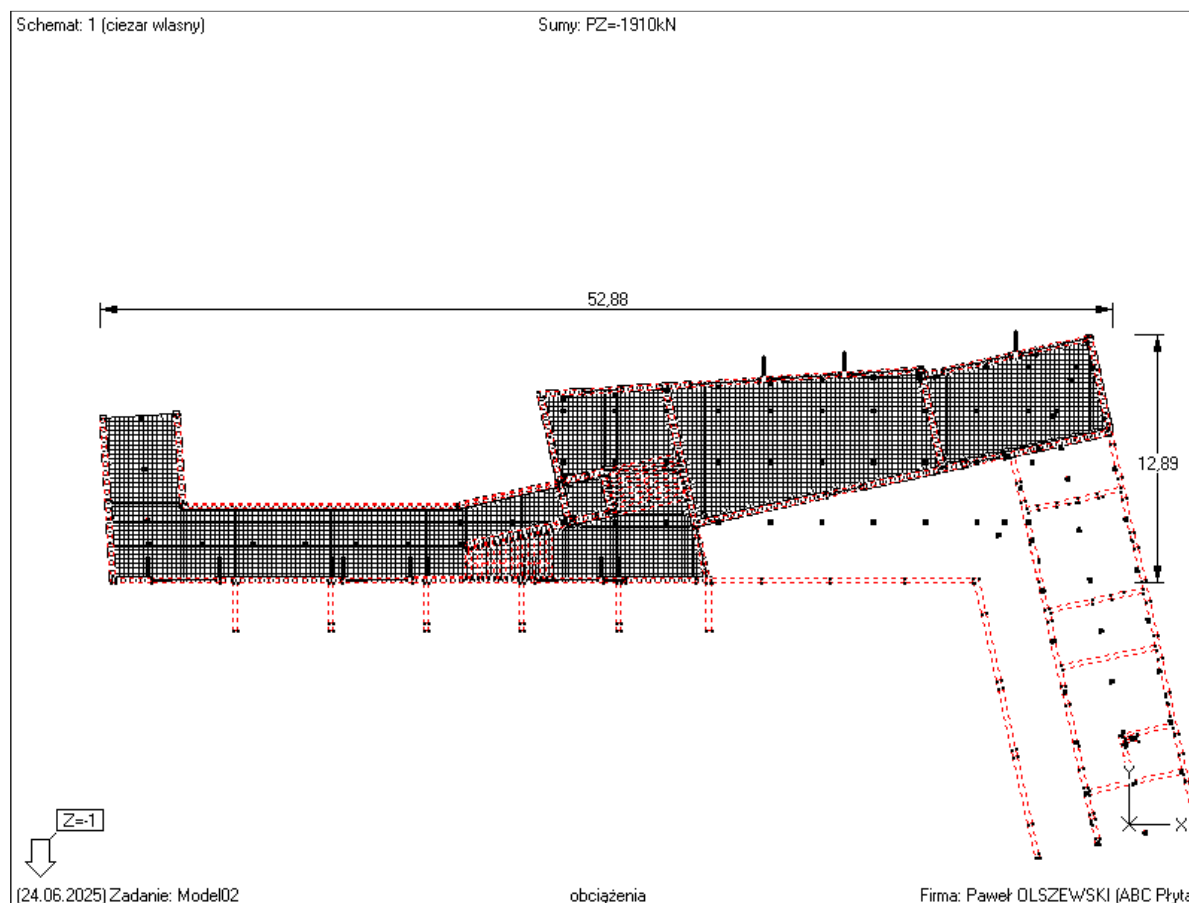
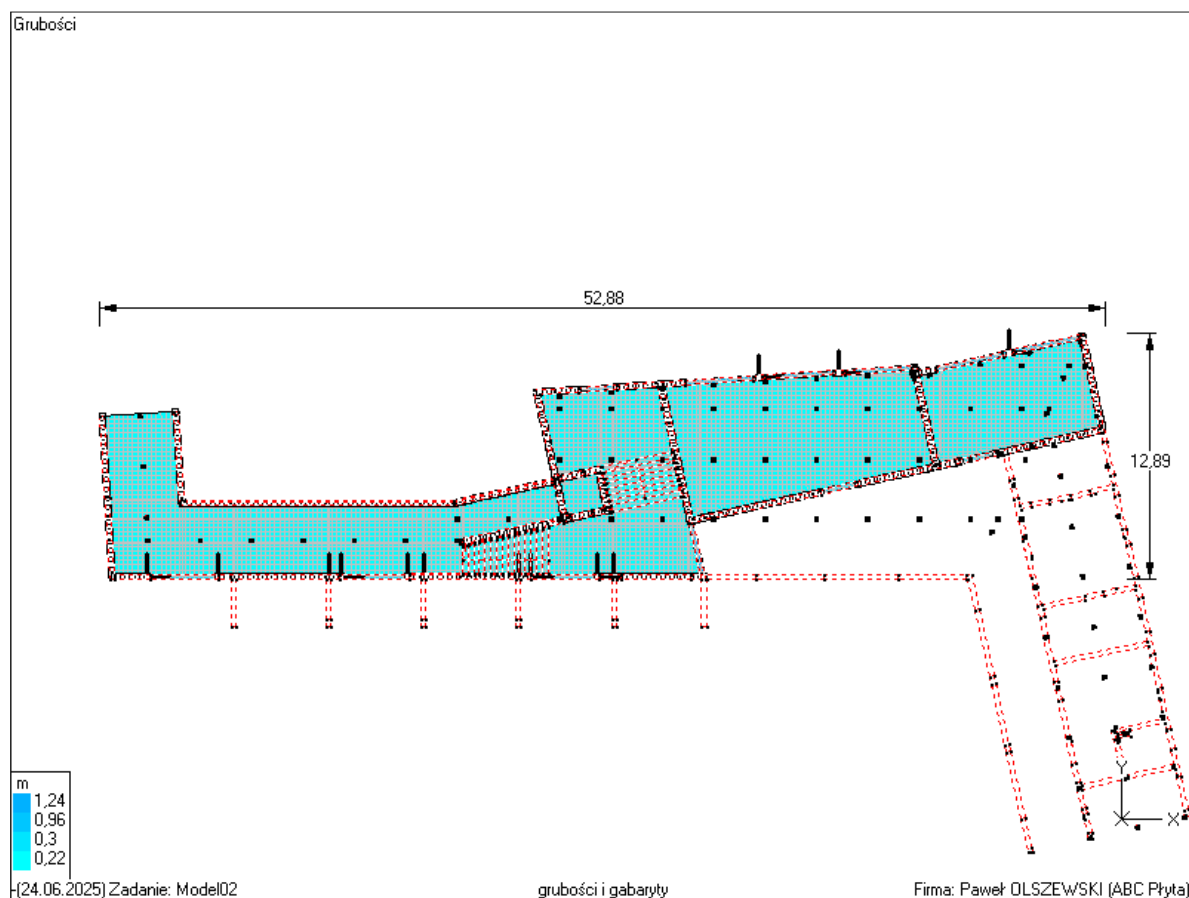
SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K40**: 1,8-stała+1,0-śnieg+0,6-wiatr (ii)

Wartości dla przekroju $x = 1,35 \text{ m}$ na pręcie 1:

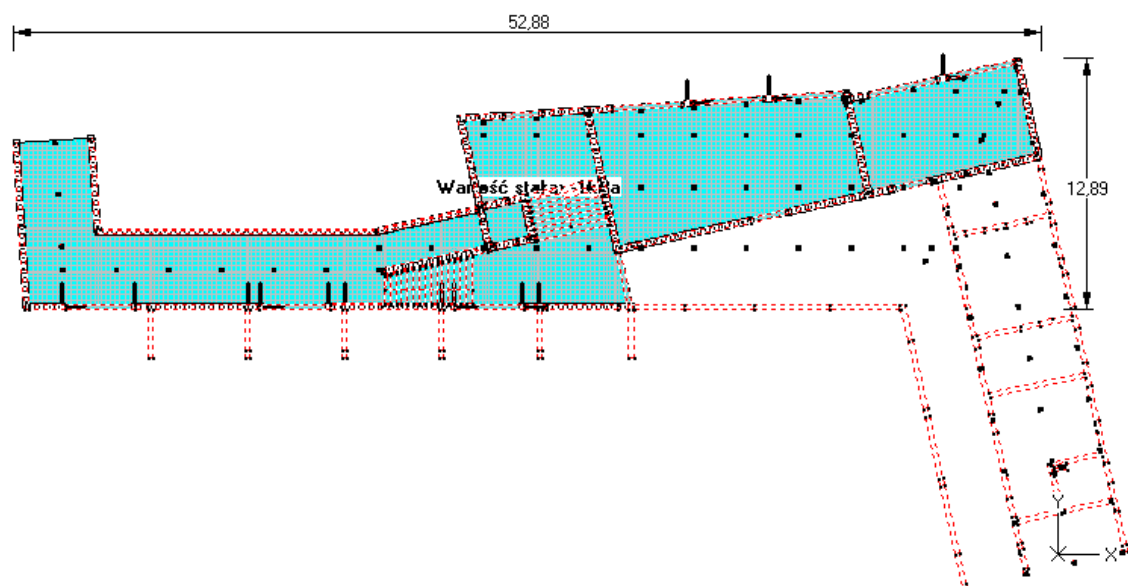
$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 3,4 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 2700 / 200 = 13,5 \text{ mm} \quad (24,9\%)$$

Strop w poziomie +5,76



Schemat: 2 (warstwy)

Sumy: PZ=-324,3kN



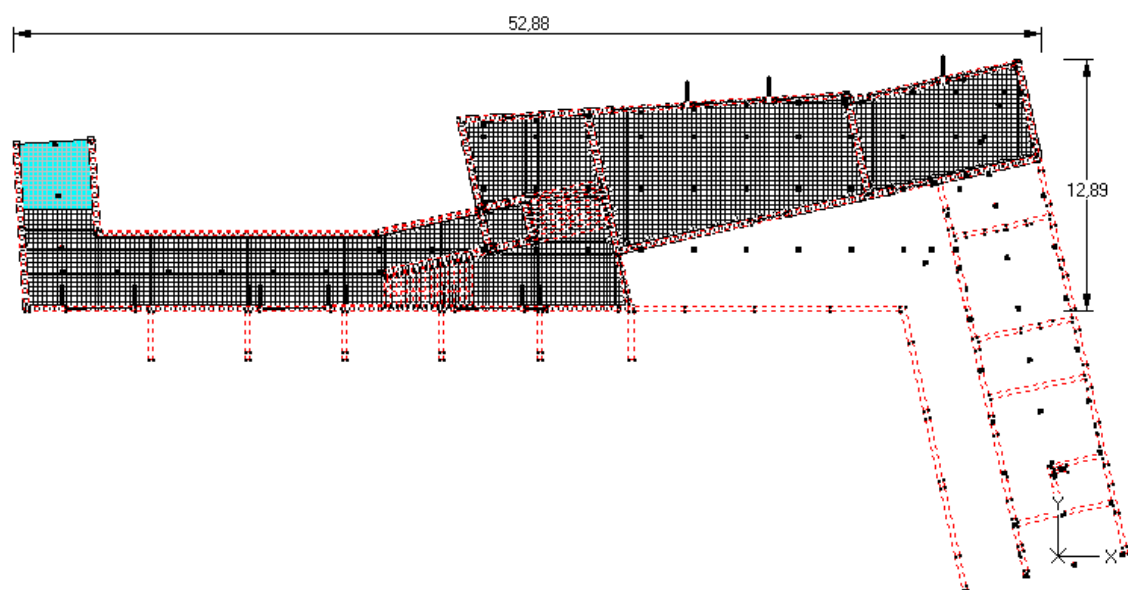
(24.06.2025) Zadanie: Model02

obciążenia

Firma: Paweł OLSZEWSKI (ABC Płyta)

Schemat: 3 (użytkowe)

Sumy: PZ=-14,48kN



kPa
-1

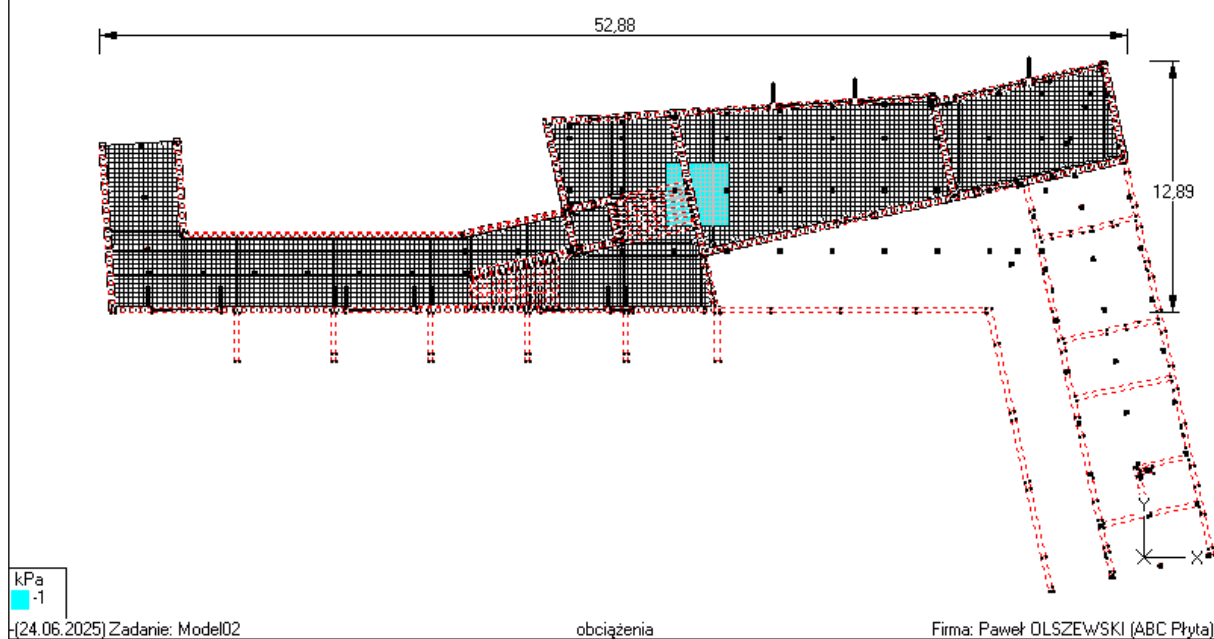
(24.06.2025) Zadanie: Model02

obciążenia

Firma: Paweł OLSZEWSKI (ABC Płyta)

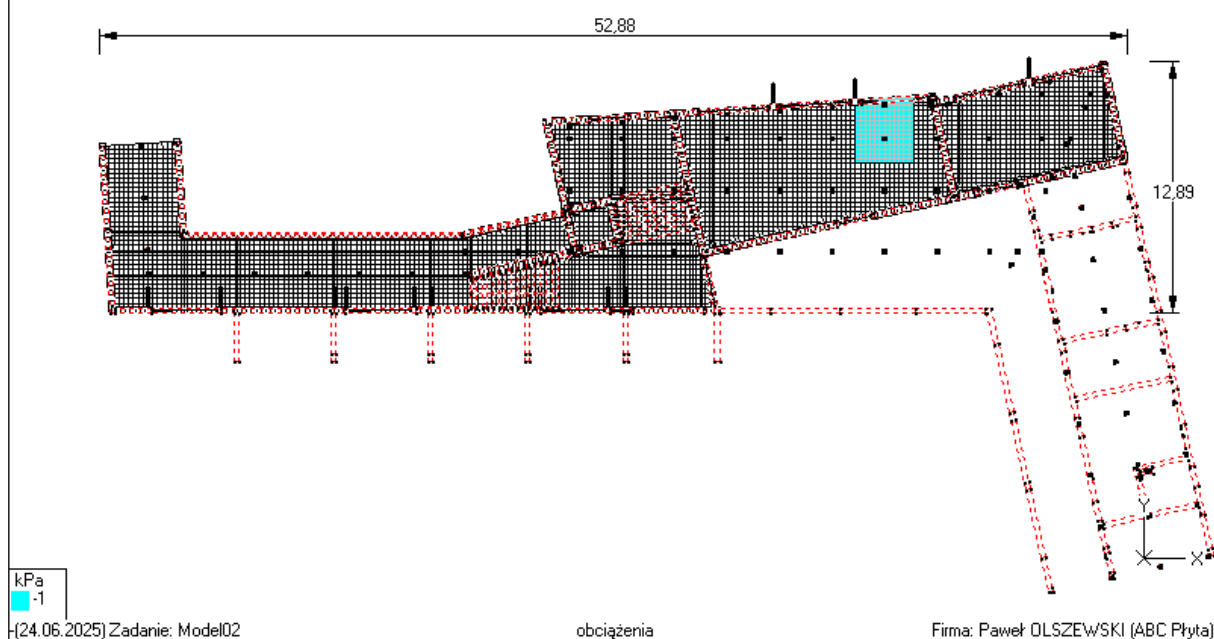
Schemat: 18 (uzytkowe)

Sumy: PZ=-10,43kN



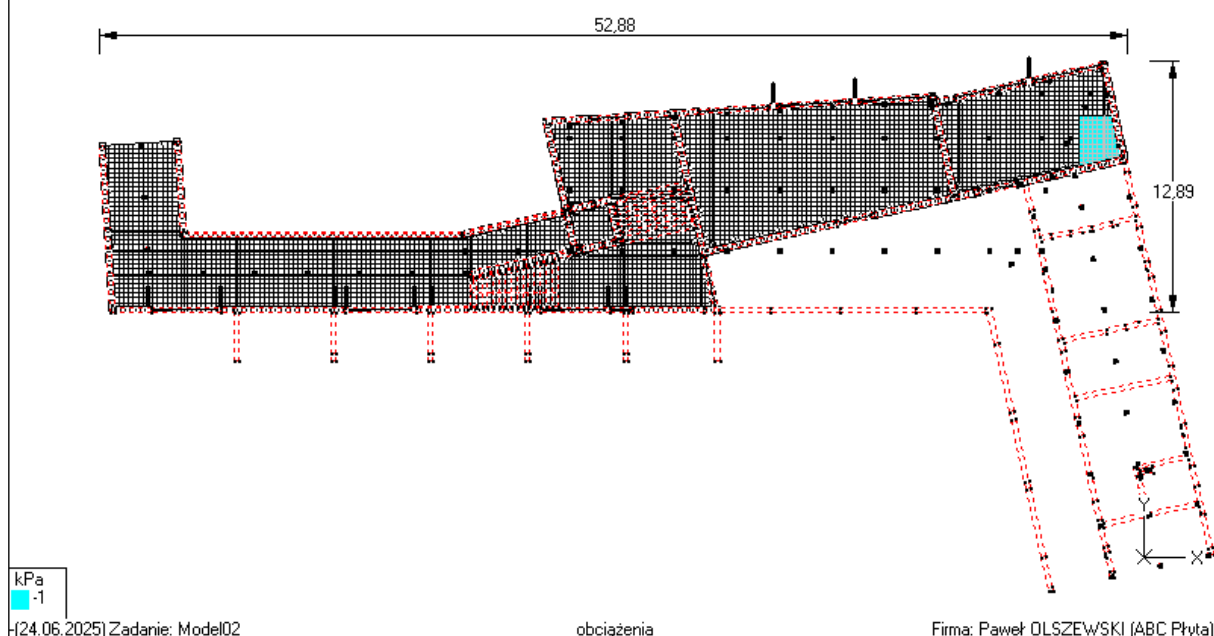
Schemat: 24 (uzytkowe)

Sumy: PZ=-10,17kN



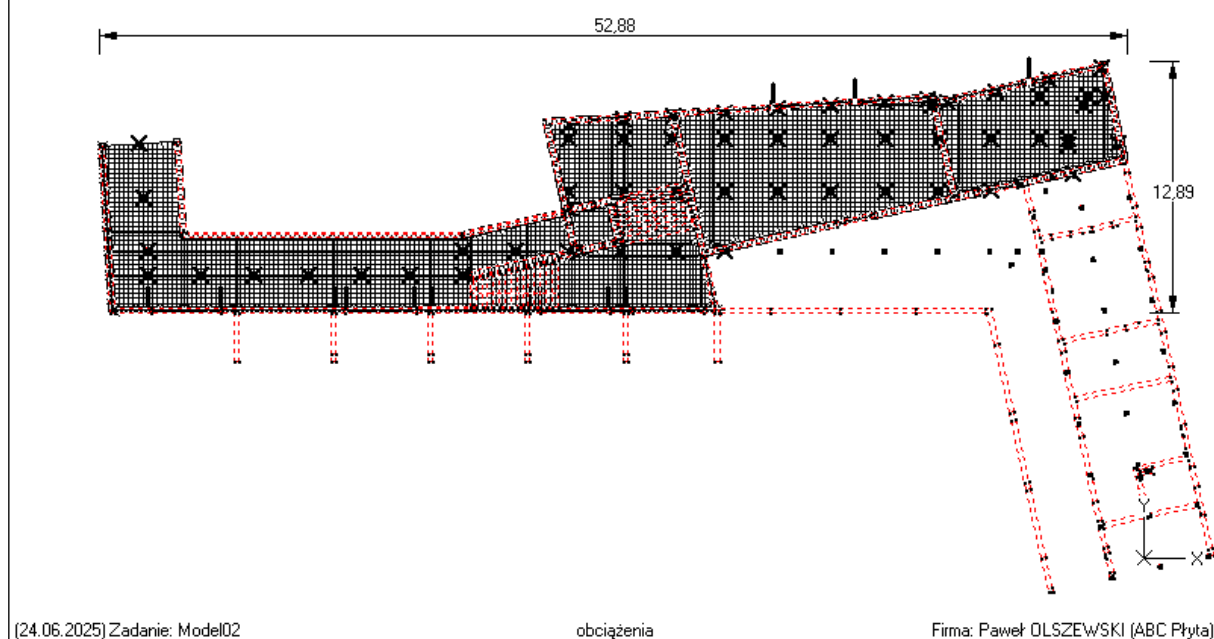
Schemat: 33 (uzytkowe)

Sumy: PZ=-6,176kN



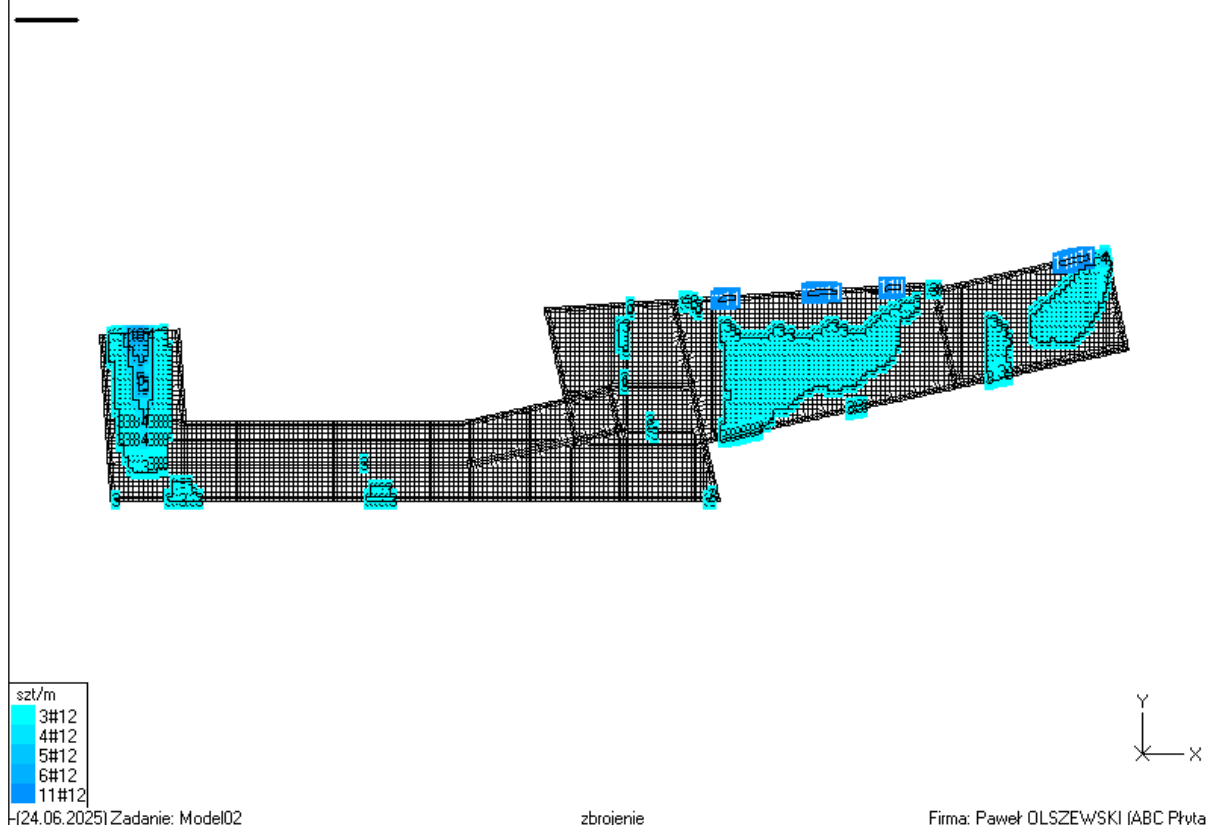
Schemat: 34 (z dachu)

Sumy: PZ=-972,1kN



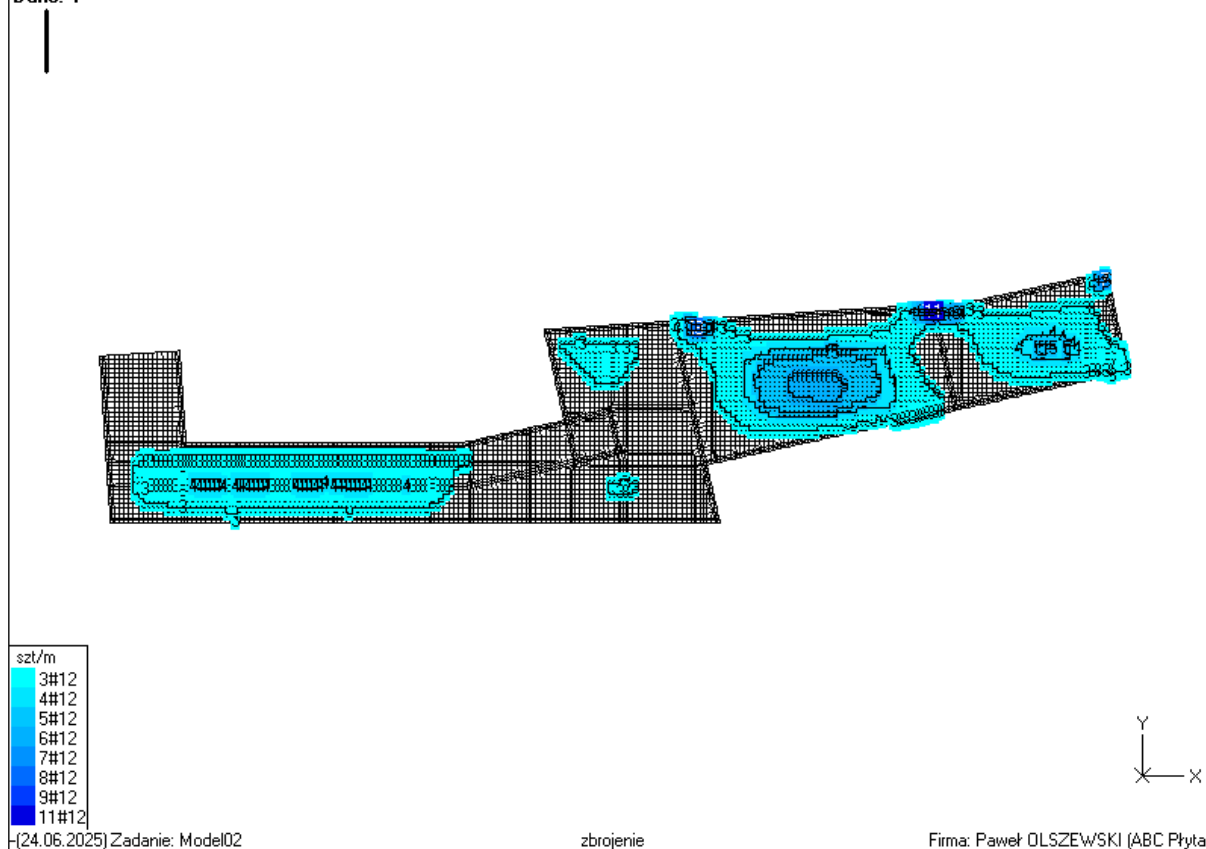
Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
 Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (c=32) (RB500w)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek Y
 Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (c=20) (RB500w)
Dane: 1

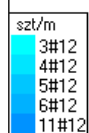
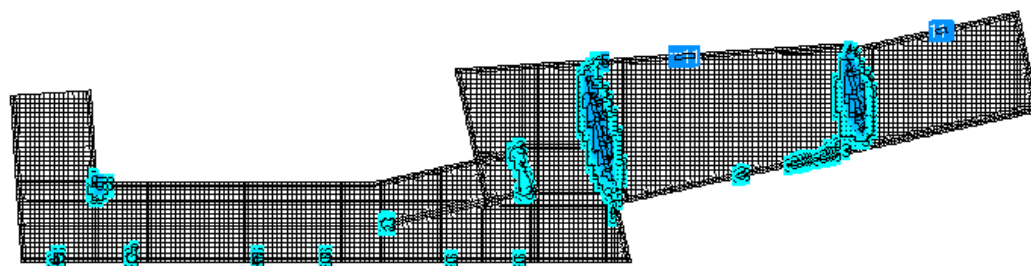
Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek X
 Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (c=32) (RB500w)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

—



-(24.06.2025) Zadanie: Model02

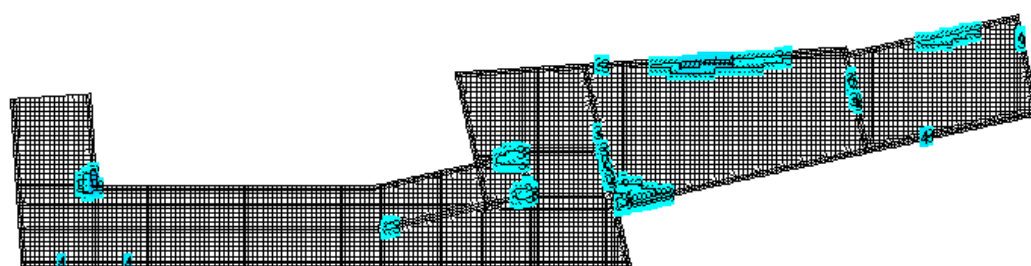
zbrojenie

Firma: Paweł OLSZEWSKI (ABC Płyta)

Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek Y
 Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (c=20) (RB500w)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

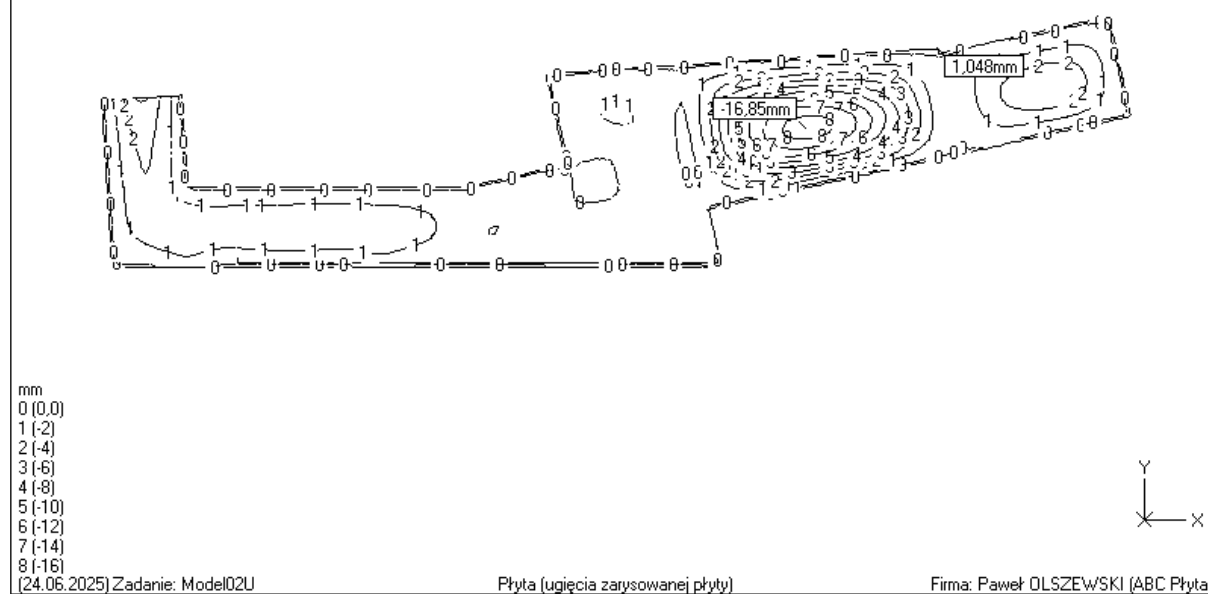
—



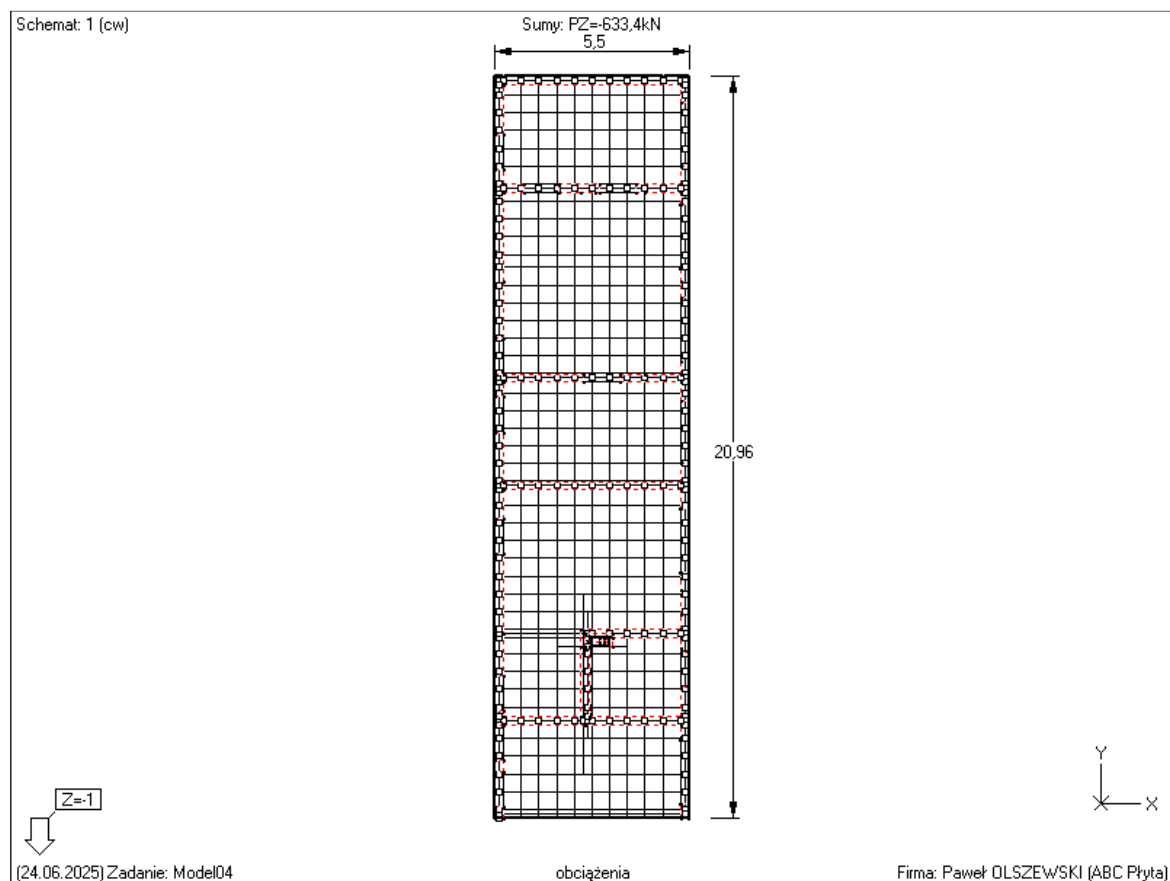
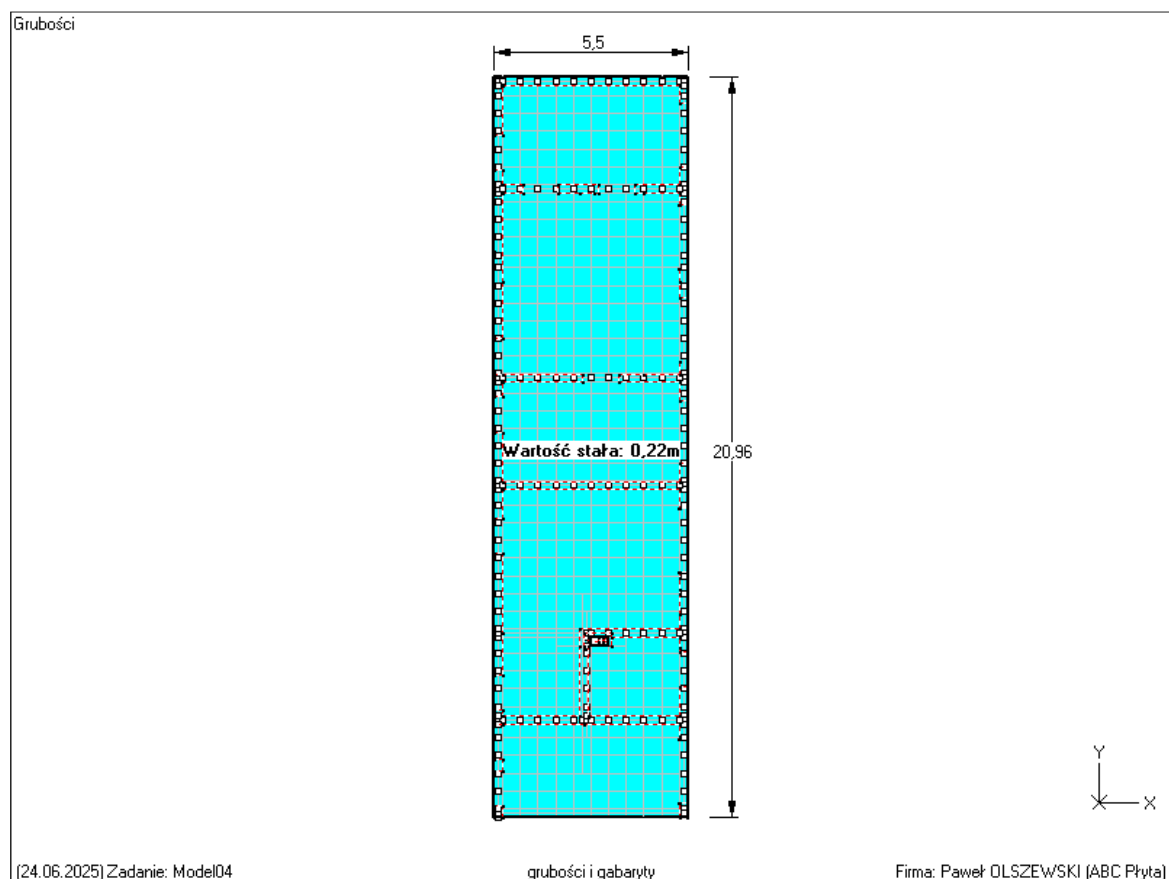
-(24.06.2025) Zadanie: Model02

zbrojenie

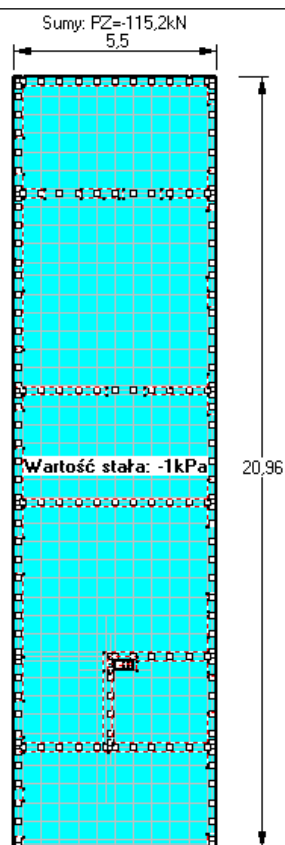
Firma: Paweł OLSZEWSKI (ABC Płyta)



Strop w poziomie +3,74



Schemat: 2 (warstwy)

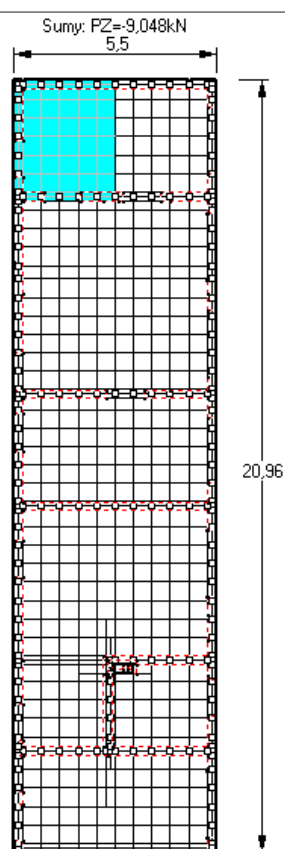


(24.06.2025) Zadanie: Model04

obciążenia

Firma: Paweł OLSZEWSKI (ABC Płyta)

Schemat: 3 (użytkowe)



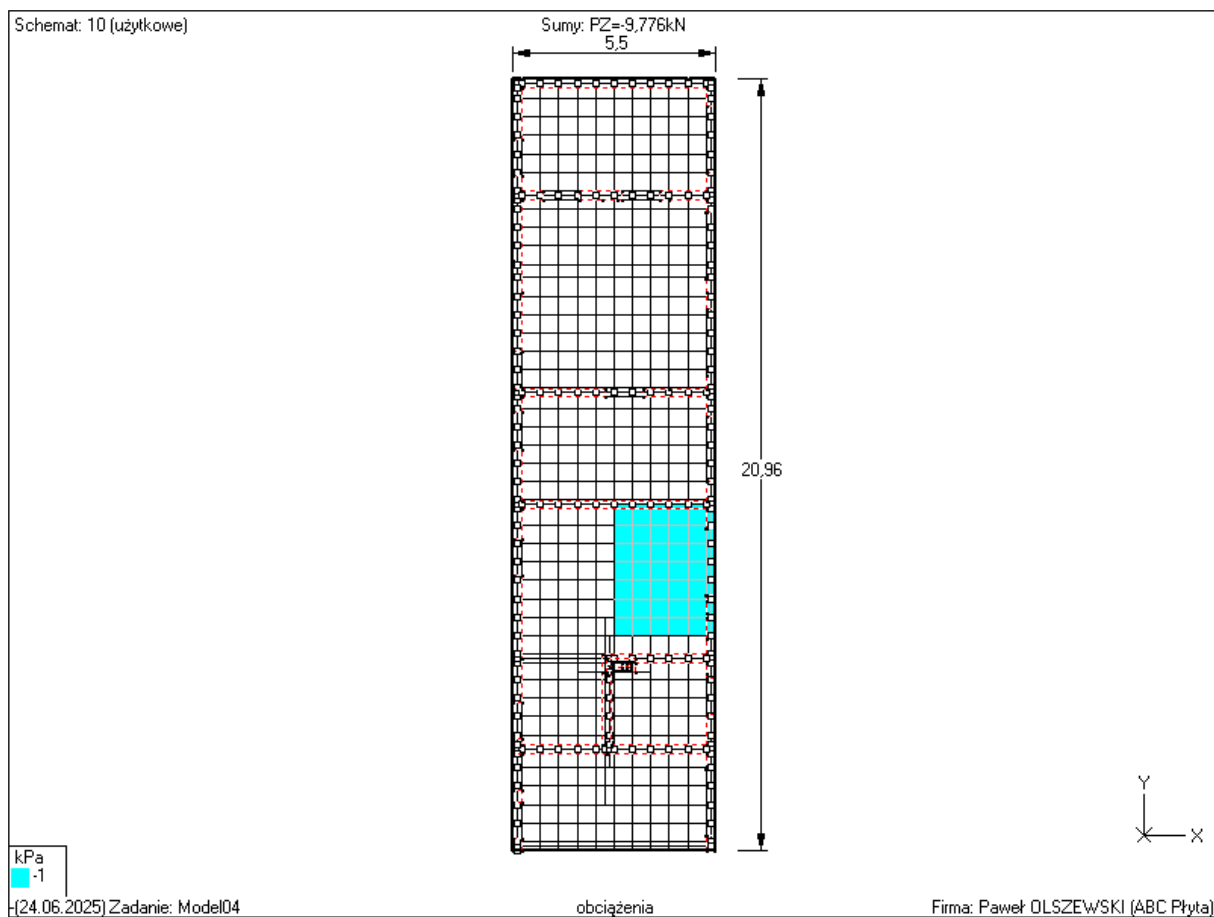
kPa
-1

(24.06.2025) Zadanie: Model04

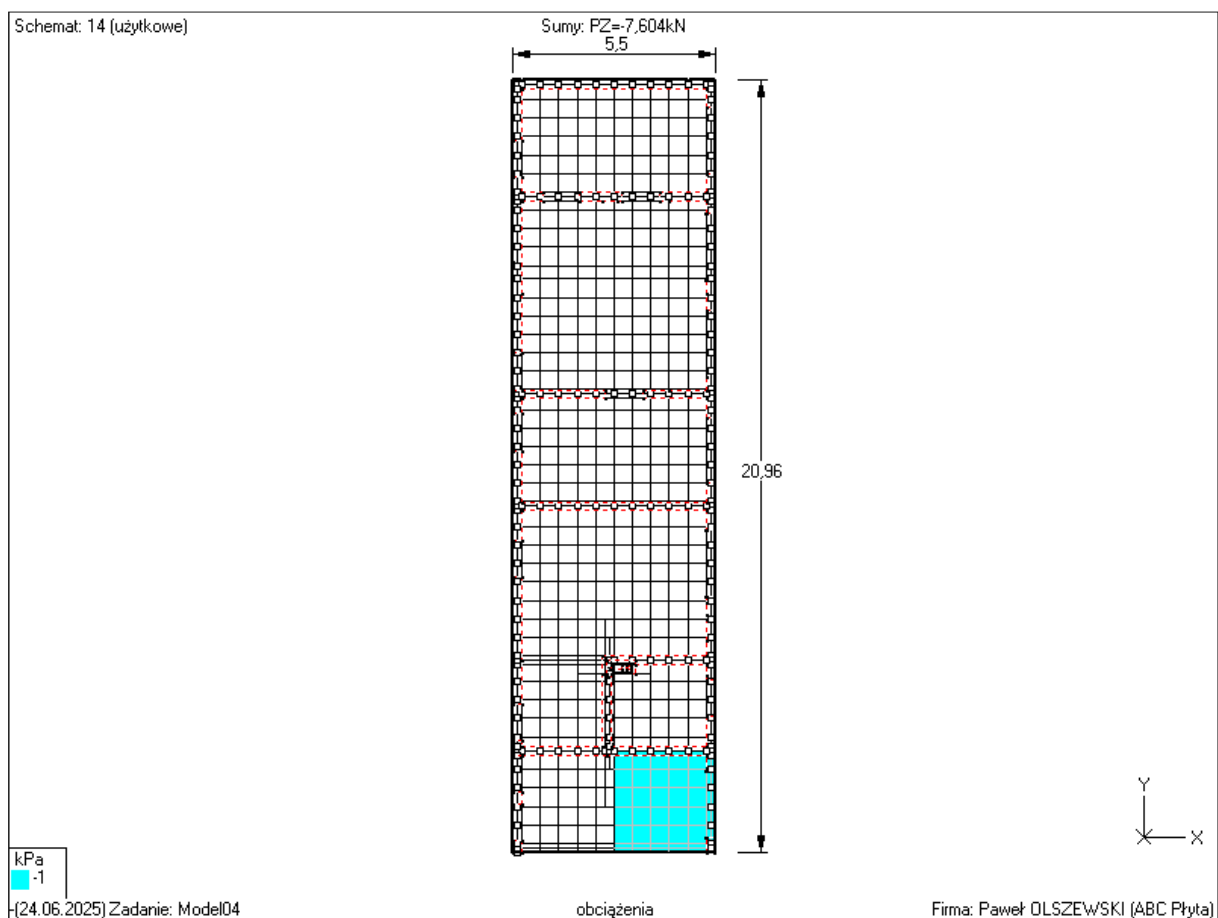
obciążenia

Firma: Paweł OLSZEWSKI (ABC Płyta)

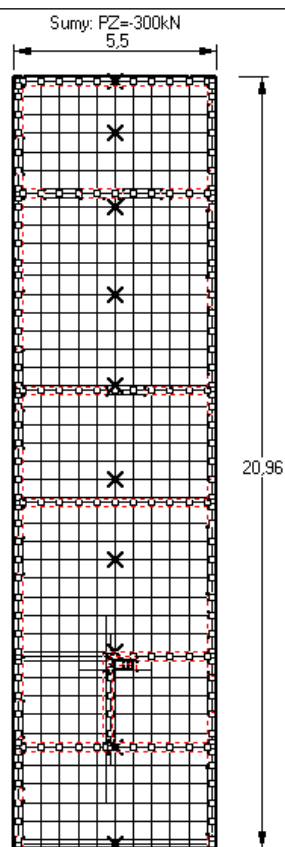
Schemat: 10 (użytkowe)



Schemat: 14 (użytkowe)



Schemat: 15 (reakcje)



[24.06.2025] Zadanie: Model04

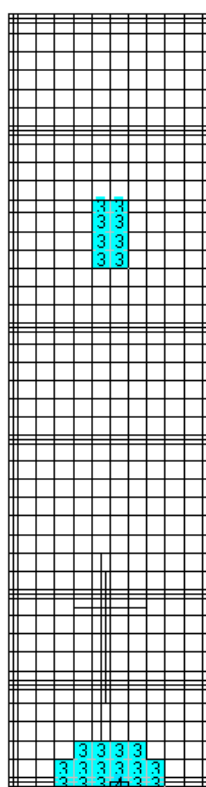
obciążenia

Firma: Paweł OLSZEWSKI (ABC Płyta)

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) ($c=20$) (RB500W)

Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



szt/m
3#12
4#12

Y
X

[24.06.2025] Zadanie: Model04

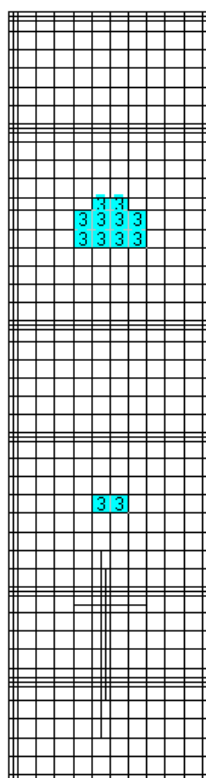
zbrojenie

Firma: Paweł OLSZEWSKI (ABC Płyta)

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (c=32) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

Dane: 1



szt/m
3#12

-(24.06.2025) Zadanie: Model04

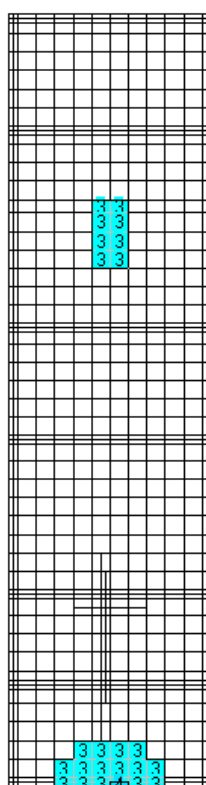
zbrojenie

Firma: Paweł OLSZEWSKI (ABC Płyta)

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (c=20) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

Dane: 1

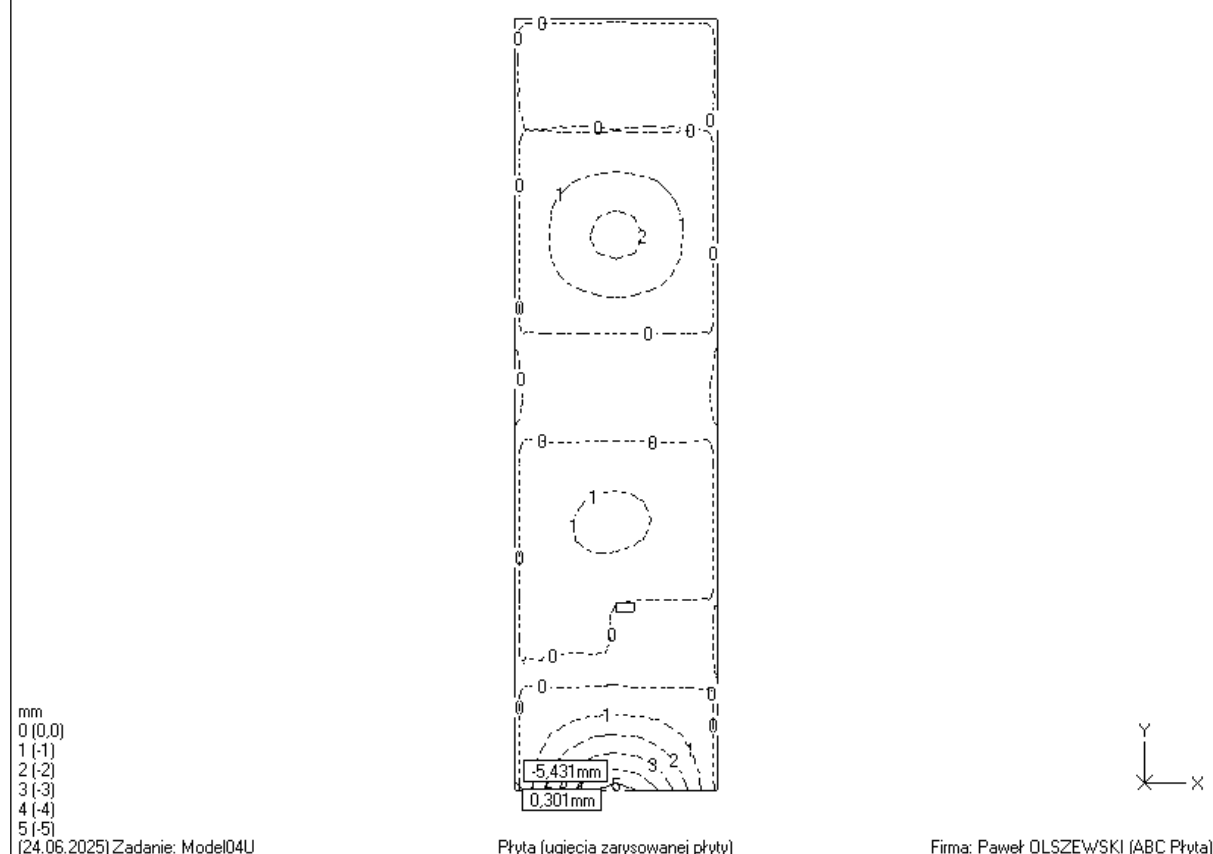


szt/m
3#12
4#12

-(24.06.2025) Zadanie: Model04

zbrojenie

Firma: Paweł OLSZEWSKI (ABC Płyta)

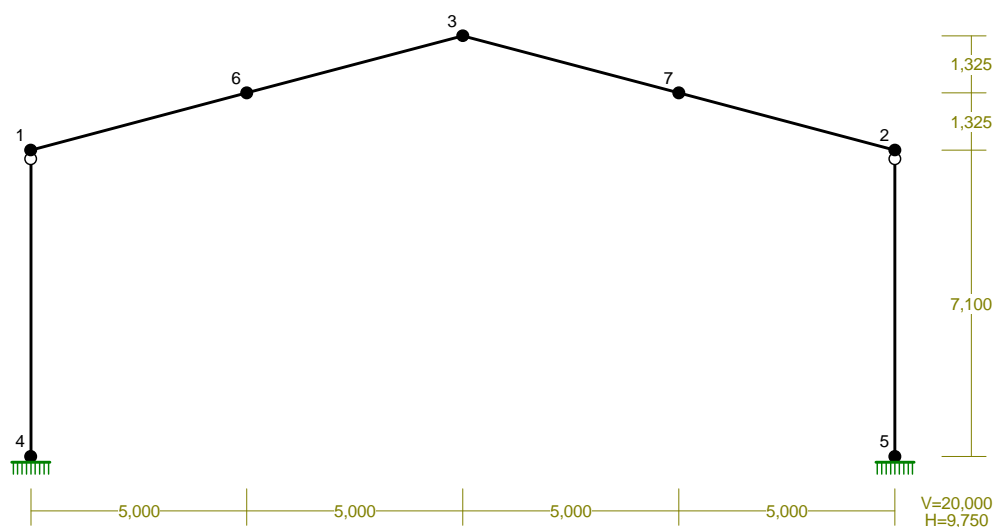


Układ ramowy hali

RM_Win v. 12.2 licencja nr 48421

NAZWA: dźwigar

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	7,100	5	20,000	0,000
2	20,000	7,100	6	5,000	8,425
3	10,000	9,750	7	15,000	8,425
4	0,000	0,000			

PODPORY:

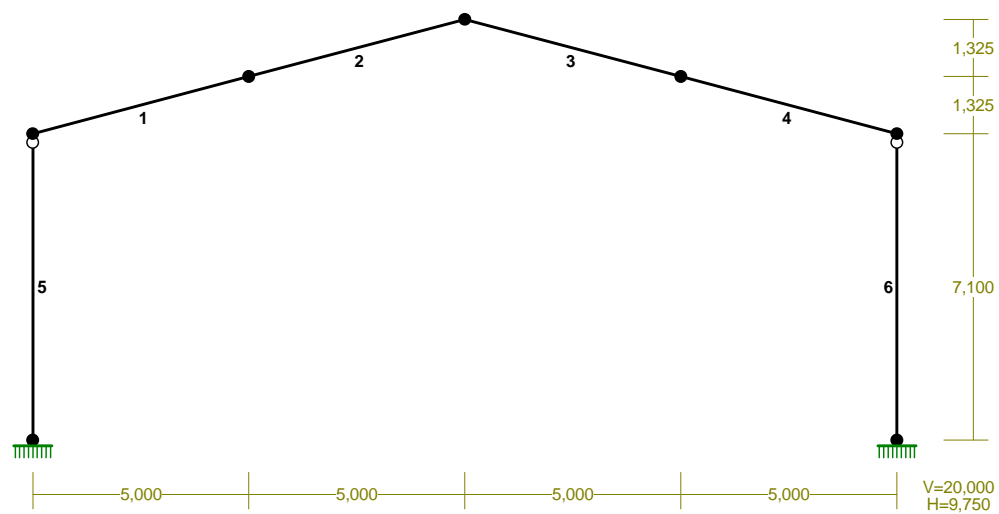
P o d a t n o ś c i

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

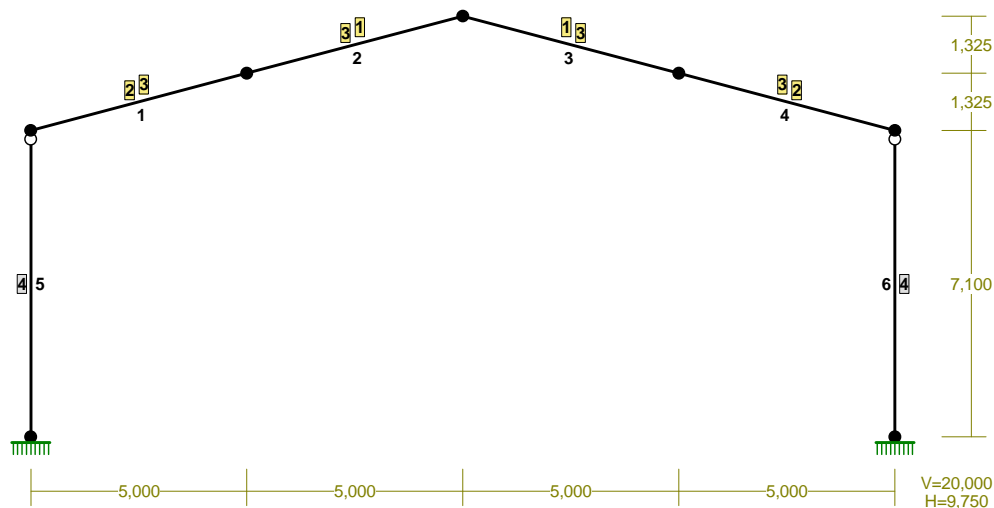
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*)[m]:	Wy[m]:	F _{Io} [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRETY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	5	5,000	1,325	5,173	1,000	2-3
2	00	5	2	5,000	1,325	5,173	1,000	3-1
3	00	2	6	5,000	-1,325	5,173	1,000	1-3
4	00	6	1	5,000	-1,325	5,173	1,000	3-2
5	01	3	0	0,000	7,100	7,100	1,000	4 B 50x50
6	10	1	4	0,000	-7,100	7,100	1,000	4 B 50x50

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

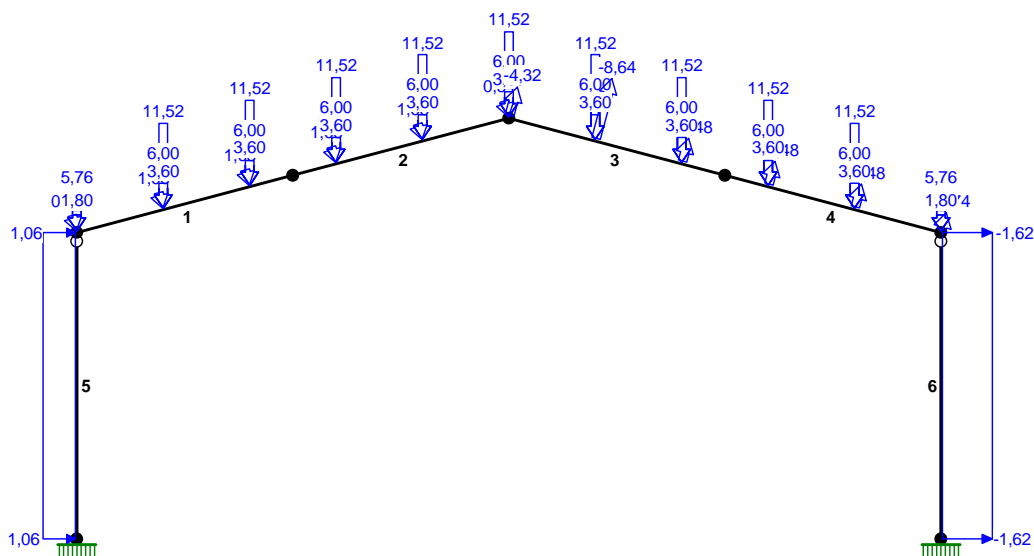
Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	4200,0	6860000	315000	98000	98000	140,0	1,6E+2 Drewno GL28h
2	2250,0	1054688	168750	28125	28125	75,0	1,6E+2 Drewno GL28h
3	3300,0	3327500	247500	60500	60500	110,0	1,6E+2 Drewno GL28h
4	2500,0	520833	520833	20833	20833	50,0	45 C25/30

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E:	Napręż.gr.:	AlfaT:
	[kN/mm2]	[N/mm2]	[1/K]

45 C25/30	31	17,900	1,0E-5
158 Drewno GL28h	13	28,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
<hr/>						
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
<hr/>						
Grupa:	F ""			Stałe	$\gamma_f = 1,30$	
1	Skupione	0,0	3,60		2,07	
1	Skupione	0,0	1,80		0,00	
1	Skupione	0,0	3,60		4,14	
2	Skupione	0,0	3,60		1,03	
2	Skupione	0,0	3,60		3,10	
2	Skupione	0,0	3,60		5,17	
3	Skupione	0,0	3,60		2,07	
3	Skupione	0,0	3,60		4,14	
4	Skupione	0,0	3,60		1,03	
4	Skupione	0,0	3,60		3,10	
4	Skupione	0,0	1,80		5,17	
<hr/>						
Grupa:	P ""			Stałe	$\gamma_f = 1,30$	
1	Skupione	0,0	4,72		2,07	
1	Skupione	0,0	2,36		0,00	
1	Skupione	0,0	4,72		4,14	
2	Skupione	0,0	4,72		1,03	
2	Skupione	0,0	4,72		3,10	
2	Skupione	0,0	4,72		5,17	
3	Skupione	0,0	4,72		2,07	

3	Skupione	0,0	4,72	4,14
4	Skupione	0,0	4,72	1,03
4	Skupione	0,0	4,72	3,10
4	Skupione	0,0	2,36	5,17

Grupa: S ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$
1	Skupione	0,0	11,52	2,07
1	Skupione	0,0	5,76	0,00
1	Skupione	0,0	11,52	4,14
2	Skupione	0,0	11,52	1,03
2	Skupione	0,0	11,52	3,10
2	Skupione	0,0	11,52	5,17
3	Skupione	0,0	11,52	2,07
3	Skupione	0,0	11,52	4,14
4	Skupione	0,0	11,52	1,03
4	Skupione	0,0	11,52	3,10
4	Skupione	0,0	5,76	5,17

Grupa: U ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$
1	Skupione	0,0	6,00	2,07
1	Skupione	0,0	3,00	0,00
1	Skupione	0,0	6,00	4,14
2	Skupione	0,0	6,00	1,03
2	Skupione	0,0	6,00	3,10
2	Skupione	0,0	6,00	5,17
3	Skupione	0,0	6,00	2,07
3	Skupione	0,0	6,00	4,14
4	Skupione	0,0	6,00	1,03
4	Skupione	0,0	6,00	3,10
4	Skupione	0,0	3,00	5,17

Grupa: W ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$		
1	Skupione	15,0	1,68	2,07		
1	Skupione	15,0	0,84	0,00		
1	Skupione	15,0	1,68	4,14		
2	Skupione	15,0	1,68	1,03		
2	Skupione	15,0	1,68	3,10		
2	Skupione	15,0	0,84	5,17		
3	Skupione	-15,0	-8,64	2,07		
3	Skupione	-15,0	-3,48	4,14		
3	Skupione	-15,0	-4,32	0,00		
4	Skupione	-15,0	-3,48	1,03		
4	Skupione	-15,0	-3,48	3,10		
4	Skupione	-15,0	-1,74	5,17		
5	Liniowe	90,0	1,06	1,06	0,00	7,10
6	Liniowe	-90,0	-1,62	-1,62	0,00	7,10

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń
RM_Win v. 12.2 licencja nr 48421

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
--------	------------	--------------	------------

CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10		
F - " "	Stałe	1,30		
P - " "	Stałe	1,30		
S - " "	Zmienne	1	1,50	1,00
U - " "	Zmienne	1	1,30	1,00
W - " "	Zmienne	1	1,50	1,00

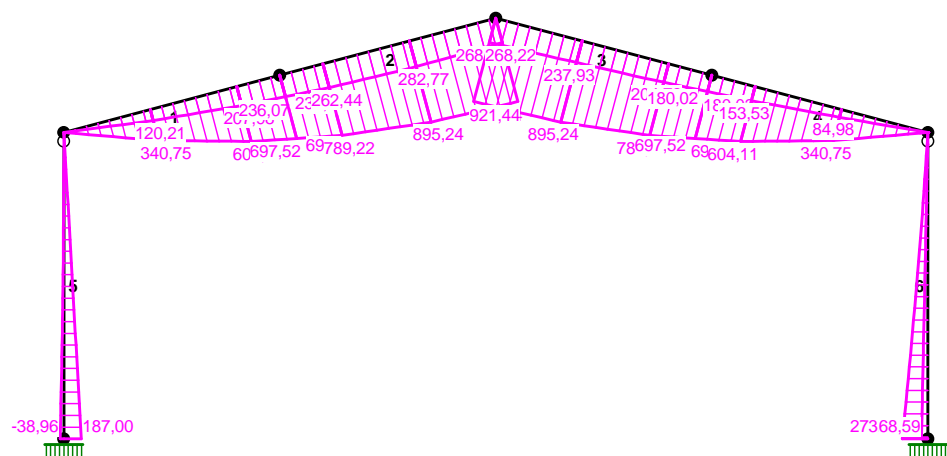
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
F - " "	EWENTUALNIE
P - " "	EWENTUALNIE
S - " "	EWENTUALNIE
U - " "	EWENTUALNIE
W - " "	EWENTUALNIE

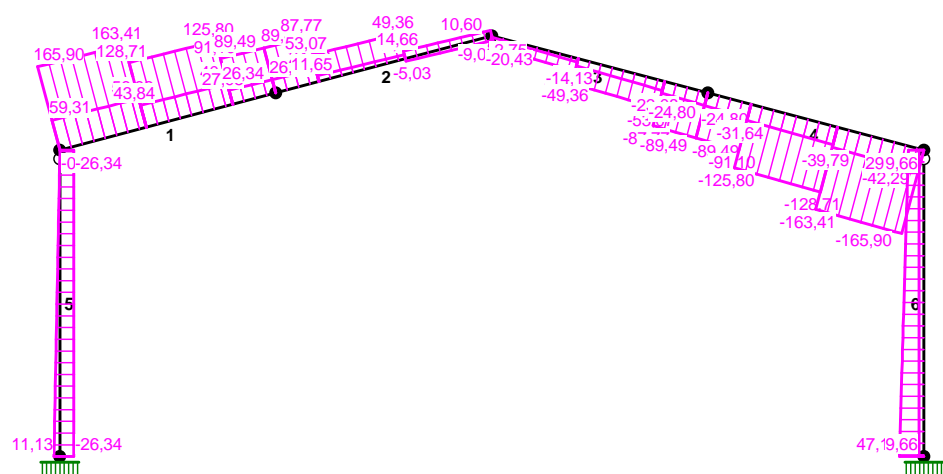
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+F+P EWENTUALNIE: S+U+W

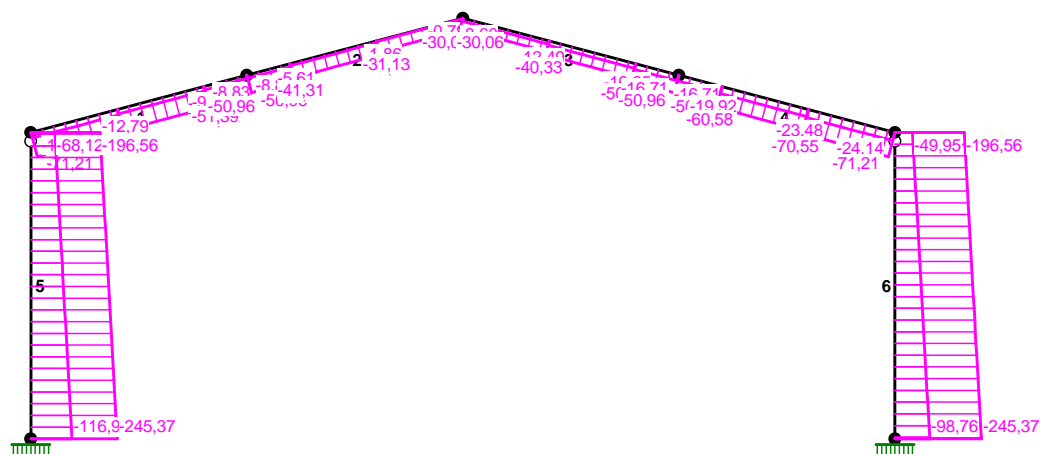
MOMENTY-OBWIEDNIE :



SIŁY PRZESKONNE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE:



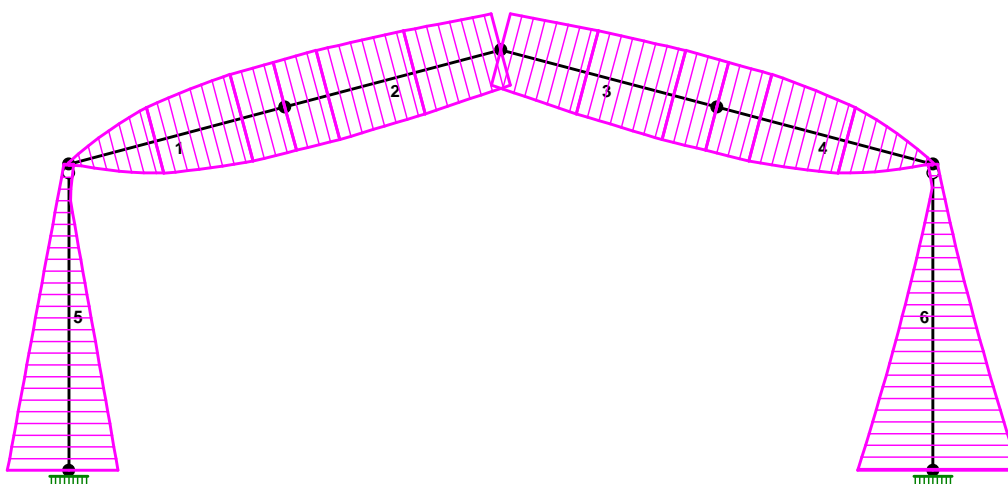
SILY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	5,173	697,52*	89,49	-50,96	CW FPSU
	0,000	0,00*	165,90	-71,21	CW FPSU
	0,000	0,00*	59,31	-16,22	CW FPW
	0,000	0,00	165,90*	-71,21	CW FPSU
	5,173	236,07	26,34	-8,83*	CW FPW
	0,000	0,00	165,90	-71,21*	CW FPSU
2	5,173	921,44*	10,60	-30,06	CW FPSU
	0,000	236,07*	26,34	-8,83	CW FPW
	0,000	697,52	89,49*	-50,96	CW FPSU
	5,173	268,22	-9,09	-0,79*	CW FPW
	0,000	697,52	89,49	-50,96*	CW FPSU
3	0,000	921,44*	-10,60	-30,06	CW FPSU
	5,173	180,02*	-24,80	-16,71	CW FPW
	5,173	697,52	-89,49*	-50,96	CW FPSU
	0,000	268,22	-12,58	-8,60*	CW FPW
	5,173	697,52	-89,49	-50,96*	CW FPSU
4	0,000	697,52*	-89,49	-50,96	CW FPSU
	5,173	0,00*	-165,90	-71,21	CW FPSU
	5,173	0,00*	-42,29	-24,14	CW FPW
	5,173	0,00	-165,90*	-71,21	CW FPSU
	0,000	180,02	-24,80	-16,71*	CW FPW
	5,173	0,00	-165,90	-71,21*	CW FPSU
5	0,000	187,00*	-26,34	-245,37	CW FPSU

	0,000	-38,96*	11,13	-116,93	CW FPW
	0,000	187,00	-26,34*	-245,37	CW FPSU
	7,100	0,00	-26,34*	-196,56	CW FPSU
	7,100	0,00	-0,16	-68,12*	CW FPW
	0,000	187,00	-26,34	-245,37*	CW FPSU
<hr/>					
6	7,100	273,22*	47,11	-224,16	CW FPSUW
	0,000	0,00*	29,86	-175,35	CW FPSUW
	0,000	0,00*	13,18	-49,95	CW FPW
	0,000	0,00*	26,34	-196,56	CW FPSU
	7,100	273,22	47,11*	-224,16	CW FPSUW
	0,000	0,00	13,18	-49,95*	CW FPW
	7,100	187,00	26,34	-245,37*	CW FPSU
<hr/>					
* = Wartości ekstremalne					

NAPRĘŻENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			

1	0,000	-0,003*		-0,07	CW FPW
	5,173	-0,417*		-11,68	CW FPSU
	5,173		0,406*	11,37	CW FPSU
	0,000		-0,011*	-0,32	CW FPSU
2	5,173	-0,098*		-2,74	CW FPW
	1,035	-0,424*		-11,88	CW FPSU
	1,035		0,415*	11,61	CW FPSU

	5,173		0,098*	2,74	CW FPW
3	0,000	-0,098*		-2,76	CW FPW
	4,138	-0,424*		-11,88	CW FPSU
	4,138		0,415*	11,61	CW FPSU
	0,000		0,097*	2,72	CW FPW
4	5,173	-0,004*		-0,11	CW FPW
	0,000	-0,417*		-11,68	CW FPSU
	0,000		0,406*	11,37	CW FPSU
	5,173		-0,011*	-0,32	CW FPSU
5	0,000	0,078*		1,40	CW FPW
	0,000	-0,556*		-9,96	CW FPSU
	0,000		0,447*	7,99	CW FPSU
	0,000		-0,131*	-2,34	CW FPW
6	0,000	-0,011*		-0,20	CW FPW
	7,100	-0,783*		-14,01	CW FPSUW
	7,100		0,683*	12,22	CW FPSUW
	0,000		-0,044*	-0,79	CW FPSU

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
4	26,34*	245,37	246,78	-187,00	CW FPSU
	-11,13*	116,93	117,46	38,96	CW FPW
	26,34	245,37*	246,78	-187,00	CW FPSU
	-11,13	116,93*	117,46	38,96	CW FPW
	26,34	245,37	246,78*	-187,00	CW FPSU
	-11,13	116,93	117,46	38,96*	CW FPW
	26,34	245,37	246,78	-187,00*	CW FPSU
5	-9,66*	119,97	120,36	68,59	CW FP
	-47,11*	224,16	229,06	273,22	CW FPSUW
	-26,34	245,37*	246,78	187,00	CW FPSU
	-30,43	98,76*	103,34	154,81	CW FPW
	-26,34	245,37	246,78*	187,00	CW FPSU
	-47,11	224,16	229,06	273,22*	CW FPSUW
	-9,66	119,97	120,36	68,59*	CW FP

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
4	19,43*	189,10	190,10	-137,93	CW FPSU
	-6,09*	99,47	99,66	16,49	CW FPW
	19,43	189,10*	190,10	-137,93	CW FPSU
	-6,09	99,47*	99,66	16,49	CW FPW
	19,43	189,10	190,10*	-137,93	CW FPSU
	-6,09	99,47	99,66	16,49*	CW FPW
	19,43	189,10	190,10	-137,93*	CW FPSU

5	-7,78*	101,50	101,80	55,21	CW FP
	-33,27*	174,96	178,10	195,41	CW FPSUW
	-19,43	189,10*	190,10	137,93	CW FPSU
	-21,62	87,36*	90,00	112,69	CW FPW
	-19,43	189,10	190,10*	137,93	CW FPSU
	-33,27	174,96	178,10	195,41*	CW FPSUW
	-7,78	101,50	101,80	55,21*	CW FP

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

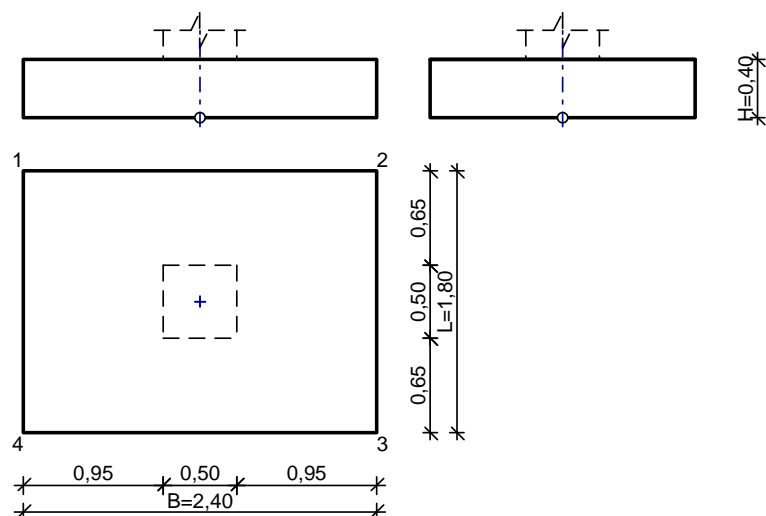
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	-0,01435*	-0,00015	0,01436	CW FPSU
	-0,01435	-0,00015*	0,01436	CW FPSU
	-0,01435	-0,00015	0,01436*	CW FPSU
2	0,01927*	-0,00014	0,01927	CW FPSUW
	0,01927	-0,00014*	0,01927	CW FPSUW
	0,01927	-0,00014	0,01927*	CW FPSUW
3	0,00585*	-0,05119	0,05152	CW FPSUW
	0,00000	-0,05472*	0,05472	CW FPSU
	0,00000	-0,05472	0,05472*	CW FPSU
4	0,00000*	0,00000	0,00000	CW FPSU
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW FPSU
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW FPSU
5	0,00000*	0,00000	0,00000	CW FPSUW
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW FPSU
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW FPSU
6	0,00490*	-0,01479	0,01558	CW FPW
	-0,00325	-0,04233*	0,04246	CW FPSU
	-0,00325	-0,04233	0,04246*	CW FPSU
7	0,00902*	-0,03911	0,04014	CW FPSUW
	0,00325	-0,04233*	0,04246	CW FPSU
	0,00325	-0,04233	0,04246*	CW FPSU

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	1380,6	CW FPSU
2	1486,5	CW FPSU
3	1486,4	CW FPSU
4	1380,4	CW FPSU
5	2572,6	CW FPSU
6	1980,9	CW FPSUW

stopa słup hali



$$V = 1,73 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

$B = 2,40 \text{ m}$ $L = 1,80 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,50 \text{ m}$ $L_s = 0,50 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

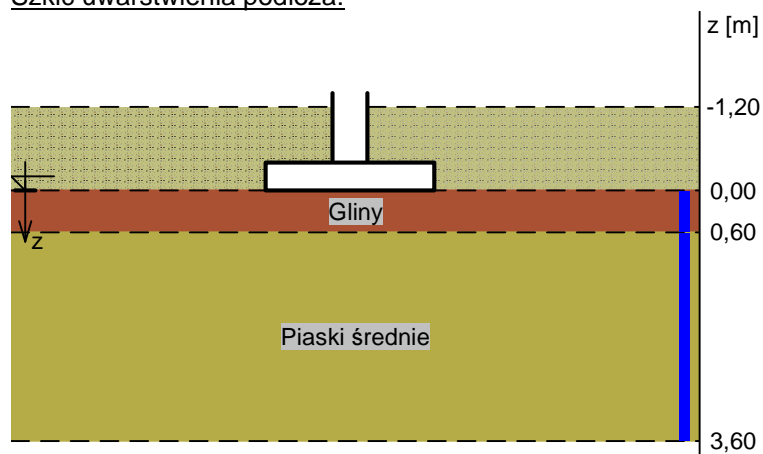
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny	0,60	tak	1,05	0,90	1,10	18,60	33,43	40499	44994
2	Piaski średnie	3,00	tak	0,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786

OBciążENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	245,00	0,00	187,00	27,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ 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:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

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

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

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

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

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

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

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

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

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

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

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 2017,4$ kN, $Q_{fNL} = 1769,2$ kN

$N_r = 368,8$ kN < $m \cdot Q_{fNL} = 0,81 \cdot 1769,2$ kN = 1433,1 kN (25,7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 155,1$ kN

$T_r = 27,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 155,1$ kN = 111,7 kN (24,2%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 187,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 409,12$ kNm

$M_o = 187,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 409,1$ kNm = 294,6 kNm (63,5%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,09$ cm, wtórne $s'' = 0,04$ cm, całkowite $s = 0,13$ cm

$s = 0,13$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (13,1%)

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

w zakresie branży konstrukcyjnej dla

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	1. Rozbudowa i przebudowa budynku zespołu szkolno przedszkolnego w Niwiskach o salę gminastyczną wraz z łącznikiem oraz zapleczem sanitarno- szatniowym 2. Budowa wewnętrznej instalacją gazu oraz instalacji zbiornikowej na gaz płynny ze podziemnymi zbiornikiem o poj. 6400l, 3. Montaż zbiornika na deszczówkę o poj. 20m3 4. Budowa placu zabaw w ramach zadania: „Budowa sali gimnastycznej z zapleczem sanitarno szatniowym w Niwiskach”			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Działka nr 173/2, Obręb Niwiski 142604_2.0012, Ul. Rynek 21, 08-124 Mokobody, gmina Mokobody			
NAZWA I ADRES INWESTORA	Gmina Mokobody z siedzibą Plac Chreptowicza 25, 08-124 Mokobody			
ZESPÓŁ AUTORSKI	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANÝCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
IMIĘ I NAZWISKO				
PROJEKTANT mgr inż. Paweł Olszewski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr uprawnień: MAZ/0542/POOK/12	Konstrukcja	IV.2025r	

Informacja BiOZ

- 1 Zakres robót
 - roboty ziemne
 - roboty rozbiórkowe
 - wykonanie fundamentów,
 - roboty żelbetowe, murowe, ciesielskie, zbrojarskie, instalacyjne
- 2 Wykaz istniejących obiektów
 - na działce występują istniejące obiekty
 - na działce występuje podziemne uzbrojenie terenu
- 3 Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie
 - bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
 - wykop o gł. do około 1,5-2m bez umocnienia skarp i ścian
4. Przewidywane zagrożenie
 - praca w wykopie do gł. 2,0m,
 - praca na wysokości - cały proces budowy
 - transport samochodowy – cały proces budowy
 - praca w zasięgu dźwigu, pompy betonowej
5. Instruktaż
 - Wszystkim pracownikom przed przystąpieniem do prac udzielić instruktażu BHP ze szczególnym uwzględnieniem pracy na wysokości, zagrożenia spowodowanego spadającymi elementami demontowanymi oraz pracy w sąsiedztwie czynnego zakładu produkcyjnego, wewnętrznej drogi transportowej i czynnych instalacji podziemnych.
6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom
 - wydzielić strefę 3 m od zewnętrznej krawędzi budynku taśmą ostrzegawczą
 - plac budowy oznaczyć "Teren budowy wstęp wzbroniony"
 - drogi dojazdowe wykorzystać istniejące na terenie zakładu
 - place składowe wydzielić z terenu zakładu
 - prace na wysokości prowadzić stosując zabezpieczenia indywidualne i zbiorowe zgodnie z BHP
 - roboty ziemne prowadzić ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego

Opracował: