

Część konstrukcyjna

Nazwa element projektu budowlanego	PROJEKT TECHNICZNY
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa budynku biurowo-administracyjnego Kancelarii leśnictwa Maciejowice i Cztery Kopce
Adres zamierzenia budowlanego	Obr. 0033 Stanisławice Jedn. Ewid. 140705_5 Kozienice
Kategoria obiektu budowlanego	
Nazwa jednostki ewidencyjnej Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego Numer działki ewid. na której obiekt jest usytuowany	Jedn. Ewid. 140705_5 Kozienice Obr. 0033 Stanisławice Dz. Nr 895/18
Imię i nazwisko inwestora, Adres inwestora	Nadleśnictwo Kozienice ul. Partyzantów 62 26-670 Pionki

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko Specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
Część konstrukcyjna	Projektował: Spec. uprawnień Numer upr. Sprawdził: Spec. uprawnień Numer upr	Mgr inż. Józef Garczyński upr. bez ogr. w spec. Konstr-bud. GP-III-8386/33/87 Mgr inż. Jacek Wicherek upr. bez ogr. w spec. Konstr-bud. BUA-III-8386/144/89	październik 2023	

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3 d, pkt. 3 – Prawa budowlanego (Dz.U. z 2023, poz. 682)

oświadczam, że „**Projekt techniczny budowy budynku biurowo-administracyjnego Kancelarii leśnictwa Maciejowice i Cztery Kopce ,Jedn. Ewid. 140705_5 Kozienice, Obr. 0033 Stanisławice, Dz. Nr 895/18 ”** został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.
Projekt budowlany jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Radom, dnia 30.10.2023 r.

PROJEKTOWAŁ:

SPRAWDZIŁ:

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. CZĘŚĆ OPISOWA**
- II. OBLICZENIA STATYCZNE**
- III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

RYS. 1 RZUT I PRZEKROJE FUNDAMENTÓW

I.CZĘŚĆ OPISOWA

- 1.0 Dane ogólne
- 2.0 Przedmiot i zakres opracowania
- 3.0 Podstawa opracowania
- 4.0 Materiały wykorzystane w opracowaniu
- 5.0 Lokalizacja i warunki gruntowo-wodne
- 6.0 Opis konstrukcyjny
 - 6.1. Opis ogólny
 - 6.2 Prace ziemne
 - 6.3 Fundamenty
 - 6.4 Ściany fundamentowe
 - 6.5 Ściany nadziemne
 - 6.6 Stropy
 - 6.7 Więźba dachowa
 - 6.8 Uwagi końcowe

I.OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

OBIEKT: Budowa budynku biurowo-administracyjnego
Kancelarii leśnictwa Maciejowice i Cztery Kopce .

ADRES OBIEKTU: Jedn. Ewid. 140705_5 Kozienice,
Obr. 0033 Stanisławice, Dz. Nr 895/18.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji. Projekt nie obejmuje zagadnień branżowych.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowi :

- zlecenie od Inwestora
- dane techniczne przekazane przez architekta

4. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

Obciążenia zebrano zgodnie z:

- PN-EN 1990:2004 Eurokod : Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-1: Oddziaływania ogólne Ciężar objętościowy , ciężar własny , obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-2:2006 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje- Część 1-2: Oddziaływania ogólne- Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – oddziaływania wiatru
- PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-6: Oddziaływania ogólne ; oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
- PN-EN 1992-1-6:2009 Eurokod 2 : Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków – Część 1-2: Reguły ogólne : Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN 1997-1:20078 Eurokod 7 : Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 : Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 14081-1:2016 Konstrukcje drewniane – Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym – Część 1: Wymagania ogólne.
- Norma PN-EN 1995-1-1 „Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1:

5.0 LOKALIZACJA I WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Obiekt zlokalizowany w II strefie obciążenia śniegiem - PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem

Oraz w I strefie obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 : Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – oddziaływania wiatru.

Badania geologiczne wykonał geolog Norbert Lemanowicz w listopadzie 2023 r.

Grunty podłoża podzielono na dwie warstwy geotechniczne.

Warstwa I – gleba. Nie określano parametrów geotechnicznych tej warstwy.

Warstwa II - utwory wodnolodowcowe w postaci średnio zagęszczonych piasków drobnych

$I_D=0,50$

Parametry geotechniczne w zał. nr 4.

VI. WNIOSKI

1. W obszarze badań projektowany jest budynek biurowy.
2. W obszarze badań do głębokości przeprowadzonych wierceń nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
3. W poziomie posadowienia występują średnio- zagęszczone piaski drobne (warstwa II).
4. Warunki gruntowe należy uznać za proste.
5. Kategorię geotechniczną obiektu określi projektant.
6. Głębokość strefy przemarzania $h_z = 1,0m$.

Przyjęto I **kategorię geotechniczną** obiektu , posadowionego w warunkach gruntowych prostych.
Głębokość strefy przemarzania – 1,00 m.

6.0 OPIS KONSTRUKCYJNY

6.1 Opis ogólny

Obiekt zaprojektowano jako wolnostojący , w rzucie prostokątny , niepodpiwniczony , parterowy z poddaszem nie użytkowym . Pokrycie dachu blachodachówką. Więźba z drewna sosnowego klasy C24 krokwiowo-jętkowa.

Konstrukcję nośną tworzą murowane ściany z wylewanymi stropami płytowymi. Stateczność i sztywność przestrzenną zapewniają ściany murowane i stropy wylewane .

6.2 Prace ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z mapą uzbrojenia terenu dla uniknięcia kolizji z zagrożeniami bhp. Podczas wykonywania robót ziemnych należy liczyć się z możliwością występowania w rejonie lokalizacji czynnych lub nieczynnych instalacji . Fundamenty należy sadowić na gruncie rodzimym nośnym. W przypadku wystąpienia gruntów słabonośnych w bezpośrednim podłożu lub występujących organicznych , należy te grunty wybrać i zastąpić betonem B10 . Nie dopuścić do nawodnienia wykopu i jego przemarznięcia.

6.3 Fundamenty

Posadowienie budynku przewidziano w sposób bezpośredni. Wykonywane wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wody. Po ich wykonaniu należy przeprowadzić odbiór geotechniczny.

Grubość otuliny zbrojenia nie może być mniejsza od 5,0 cm. Ponadto fundamenty winny być odizolowane od chudego betonu izofolia. Powierzchnie boczne, stykające się z gruntem zabezpieczyć poprzez smarowanie np. Abizolem 2xR+P.

Fundamenty w postaci ław wykonanych z betonu wibrowanego B25. Fundamenty powinny być posadowione na warstwie chudego betonu B10 grubości minimum 10 cm. Zbrojenie fundamentów stalą A-IIIIN i A-0. Fundamenty w okresie zimowym winny być zabezpieczone przed podmarznięciem ze względu na możliwą wysadzinowość gruntu.

6.4 Ściany fundamentowe

Projektuje się ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych grupy 1, kategorii I o $f_b = 20$ MPa, na zaprawie cem-wapiennej M10 z dodatkiem plastyfikatora. Kategoria robót „A”.

6.5 Ściany nadziemia

Projektuje się ściany murowane z bloczków gazobetonowych H+H na zaprawie systemowej. Ponieważ wokół otworów okiennych i drzwiowych występują znaczne naprężenia wynikające ze zmiany sztywności ściany które powodują ukośne pęknięcia zaleca się dozbrojenie tych stref typowym zbrojeniem np. w postaci kratownicy „Murfor” w ilości 2 szt. nad otworem i 2 szt. pod otworem.

Ściany działowe:

Ściany wypełniające powinno się wykonywać po całkowitym rozszalowaniu stropów i usunięciu ich podpór tymczasowych. Pierwszą warstwę należy wymurować na przekładce poślizgowej uniemożliwiającej zespolenie ściany ze stropem dolnym (papa, folia itp.). Podczas murowania należy stosować elementy murowe o małej wilgotności oraz technologie ograniczające wprowadzanie dużej ilości wody do budynku po to, aby zminimalizować zjawisko skurczu. Szczególną uwagę należy zwrócić uwagę na dobór zaprawy murarskiej. Zaleca się stosowanie zapraw przygotowanych fabrycznie, o właściwościach i parametrach odpowiednich do zastosowanych elementów murowych. W przypadku wykonywania muru na spoinach tradycyjnych należy stosować zaprawy cementowo-wapienne zwiększające elastyczność muru a tym samym jego odporność na zarysowania. Połączenia ścian wypełniających z konstrukcją (krawędź górna oraz boczne), przy zastosowaniu odpowiednich łączników i prawidłowym ich rozmieszczeniu. Szerokość szczeliny podstropowej powinna zapewnić możliwość ugięcia stropu bez ryzyka jego oparcia na ścianie wypełniającej.

6.6 Stropy

Stropy wylewane z betonu C20/25 (B25) płytowe, zbrojone stalą A-IIIIN. Wieńce o przekroju 24x24 cm zbrojone podłużnie 4#12 ze stali B500SP i poprzecznie strzemionami #6 co 30 cm ze stali B500A. Zakład prętów na połączeniach wieńców min. 90 cm. W skrzyżowaniach i załamaniach wieńców Pręty podłużne doprowadzić do skrzyżowania i zagiąć w wieniec prostopadły na długość min. 1,00 m. W narożnikach budynku dodatkowo zastosować dwa pręty #12 zagięte pod kątem prostym i wprowadzone w wieńce obu ścian na długość 1,00 m.

6.7 Wieżba dachowa

Wieżbę z drewna sosnowego klasy C24 wg PN-EN 338:2011 zaprojektowano jako krokwiowo-jętkowa. Spadek połaci dachu powinien odpowiadać wymaganiom określonym w części architektonicznej projektu, lecz nie może być niższy od minimalnych wielkości określonych przez producenta materiałów pokryciowych.

Drewno należy zabezpieczyć środkami ochrony biologicznej drewna dopuszczonymi do stosowania w budownictwie mieszkaniowym oraz użyteczności publicznej. Wilgotność drewna wbudowywanego nie powinna przekroczyć 15%. Zaleca się łączenie poszczególnych elementów więźby dachowej za pomocą systemowych łączników stalowych np. SimpsonStrongTie lub równoważnych. Kotwienie murlat więźby należy wykonać za pomocą stalowych kotew M16 kl.6.8 mocowanych do wieńca w rozstawie maksymalnym co 1,50 m i na końcu belki. Na styku wszystkich elementów drewnianych z murami lub stropami ułożyć dwie warstwy papy niepiaskowanej aby odciąć możliwość podciągania wilgoci. Wszystkie elementy drewniane przed wbudowaniem należy zabezpieczyć środkami owadobójczymi oraz utrudniającymi zapalenie. Najlepsze rezultaty daje:

- Antox
- Fobos M2I

6.8 Uwagi końcowe

- zgodnie z ustawą z dn. 20.06.2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2015 r. poz. 1165) wszystkie materiały wbudowane w obiekt muszą posiadać:

- a) krajowa ocenę techniczną (KOT)
 - b) obowiązkową deklarację właściwości użytkowych (DWU)
 - c) system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych zgodny z obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami, PN-EN i krajową oceną techniczną
- wszystkie roboty budowlane prowadzić pod fachowym nadzorem zgodnie z przedmiotowymi normami „PN-EN” oraz w oparciu o plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia do sporządzania, którego zobowiązuje Wykonawcę ustawa – Prawo Budowlane (Dz. U.1994 nr 89 poz. 414, tekst jednolity : Dz. U. 2020 poz. 1333), Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 27.08.2002 r. (Dz. U. Nr 151 poz. 1256 z 2002 r.).

W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić projektanta.

Opis wykonał: mgr inż. Józef Garczyński

II. OBLICZENIA STATYCZNE

1.0 WIEŻBA DACHOWA

$$\alpha = 40^\circ$$

Obciążenia:

- blachodachówka

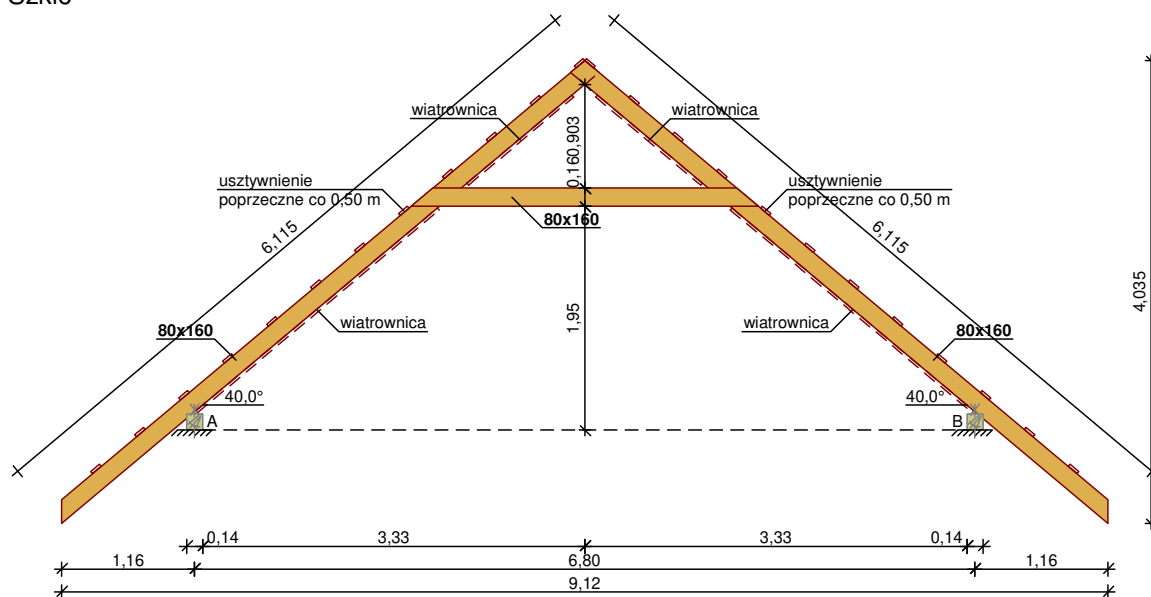
$$0,25 \times 1,35 = 0,34 \text{ kPa}$$

1.1 Krokwie oraz jętki

Wiązary jętkowy

DANE:

Szkic



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 40,0^\circ$

Osiowy rozstaw murał $l = 6,80 \text{ m}$

Wysięg wsporników $l_1 = 1,23 \text{ m}$

Poziom jętka $h_1 = 1,95 \text{ m}$

Rozstaw osiowy wiązarów $a = 0,90 \text{ m}$

Podparcie - lewa murała: nieprzesuwna; $b = 0,14 \text{ m}$; $h = 0,14 \text{ m}$

Podparcie - prawa murała: nieprzesuwna; $b = 0,14 \text{ m}$; $h = 0,14 \text{ m}$

Odległość między uszytwnieniami bocznymi krokwi $= 0,50 \text{ m}$

Uszytwnienia boczne jętki - brak

Dane materiałowe:

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

Krokiew 80x160 mm (zaciosy: podpora - 30 mm, Jętka - 25 mm)

Jętka 80x160 mm

Obciążenia:

Pokrycie dachu $g_1 = 0,250 \text{ kN/m}^2$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie warstwami wykończeniowymi:

- na całej długości krokwi bez wsporników $g_2 = 0,00 \text{ kN/m}^2$

- na wsporniku $g_3 = 0,00 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie stałe na jętce $g_4 = 0,000 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie śniegiem wyznaczono automatycznie

- Iloczyn współczynnika ekspozycji, współczynnika termicznego i obciążenia charakterystycznego śniegiem gruntu $C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,900 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie wiatrem wyznaczono automatycznie jak dla strefy środkowej dachu dwuspadowego

- Parametry dachu:

- Wysokość całkowita $h = 7,00$ m

- Długość dachu $c = 12,00$ m

- Długość okapów $c_1 = 0,50$ m

- Szerokość dachu przyjęto wg zdefiniowanych wymiarów obliczanego elementu

- Szczytowe ciśnienie prędkości wiatru $q_{p(z)} = 0,644$ kPa

Obciążenie użytkowe powierzchni dachu (krótkotrwałe)

$q = 0,400$ kN/m²

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

$q_1 = 0,00$ kN/m²

Obciążenie montażowe $F = 1,00$ kN

Założenia obliczeniowe:

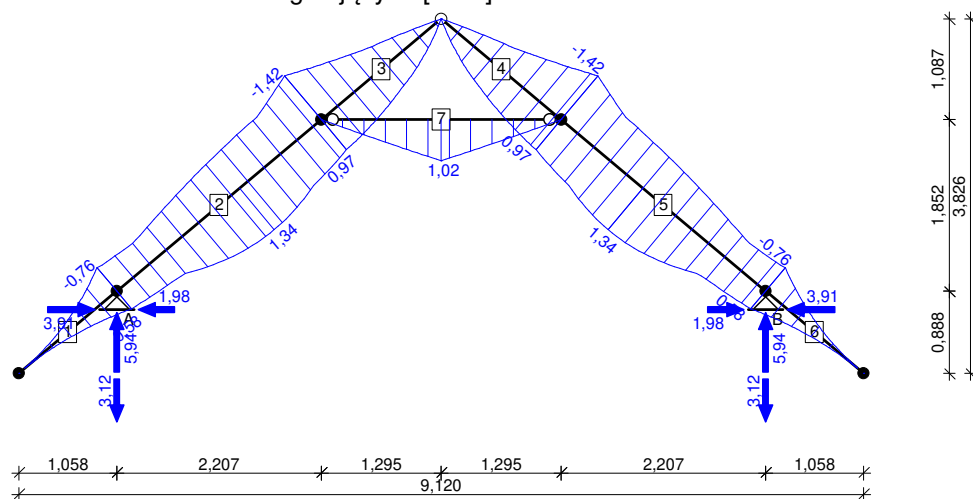
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

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	1,71	1,07
B	1,71	-1,07
śnieg równomierny		
A	1,95	1,18
B	1,95	-1,18
śnieg max. z lewej		
A	1,77	0,89
B	1,15	-0,89
śnieg max. z prawej		
A	1,15	0,89
B	1,77	-0,89
wiatr z lewej, strefa FHJI		
A	0,50	-0,09
B	0,79	-0,52
wiatr z lewej, strefa FHJI (ii)		
A	-1,04	0,18
B	-0,17	0,03
wiatr z lewej, strefa FHJI (iii)		
A	0,24	-0,51
B	0,29	-0,73
wiatr z lewej, strefa FHJI (iv)		
A	-0,78	0,61

B	0,33	0,25
wiatr z lewej, strefa GHJI		
A	0,50	-0,09
B	0,79	-0,52
wiatr z lewej, strefa GHJI (ii)		
A	-1,04	0,18
B	-0,17	0,03
wiatr z lewej, strefa GHJI (iii)		
A	0,24	-0,51
B	0,29	-0,73
wiatr z lewej, strefa GHJI (iv)		
A	-0,78	0,61
B	0,33	0,25
wiatr z prawej, strefa FHJI		
A	0,79	0,52
B	0,50	0,09
wiatr z prawej, strefa FHJI (ii)		
A	-0,17	-0,03
B	-1,04	-0,18
wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)		
A	0,29	0,73
B	0,24	0,51
wiatr z prawej, strefa FHJI (iv)		
A	0,33	-0,25
B	-0,78	-0,61
wiatr z prawej, strefa GHJI		
A	0,79	0,52
B	0,50	0,09
wiatr z prawej, strefa GHJI (ii)		
A	-0,17	-0,03
B	-1,04	-0,18
wiatr z prawej, strefa GHJI (iii)		
A	0,29	0,73
B	0,24	0,51
wiatr z prawej, strefa GHJI (iv)		
A	0,33	-0,25
B	-0,78	-0,61
wiatr na ścianę szczytową, strefa FG		
A	-2,62	-1,63
B	-2,62	1,63
wiatr ściana szczytowa, strefa H		
A	-1,75	-1,19
B	-1,75	1,19
wiatr ściana szczytowa, strefa I		
A	-0,79	-1,00
B	-0,79	1,00
ciśnienie wewnętrzne		
A	0,39	0,27
B	0,39	-0,27
ciśnienie wewnętrzne (ii)		
A	-0,59	-0,40
B	-0,59	0,40
użytkowe dachu		
A	1,62	0,99
B	1,62	-0,99
montażowe jętki		
A	0,50	0,59
B	0,50	-0,59

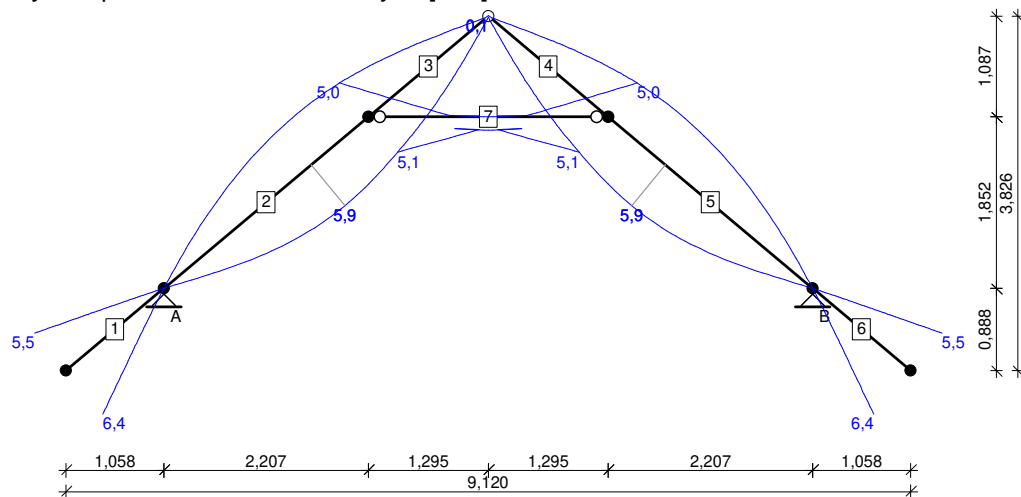
Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	R_v [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	5,94 -3,12 5,49	3,72 -1,98 3,91	K331: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne) K838: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii)) K335: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)
B	5,94 -3,12	-3,72 1,98	K315: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)

	5,49	-3,91	K838: 1,0-stałe+(1,5-wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5-ciśnienie wewnętrzne (ii)) K319: 0,85·1,35-stałe+1,5-śnieg równomierny+(1,5·0,6-wiatr z lewej, strefa FHJl (iii))+1,5·0,6-ciśnienie wewnętrzne)
--	------	-------	--

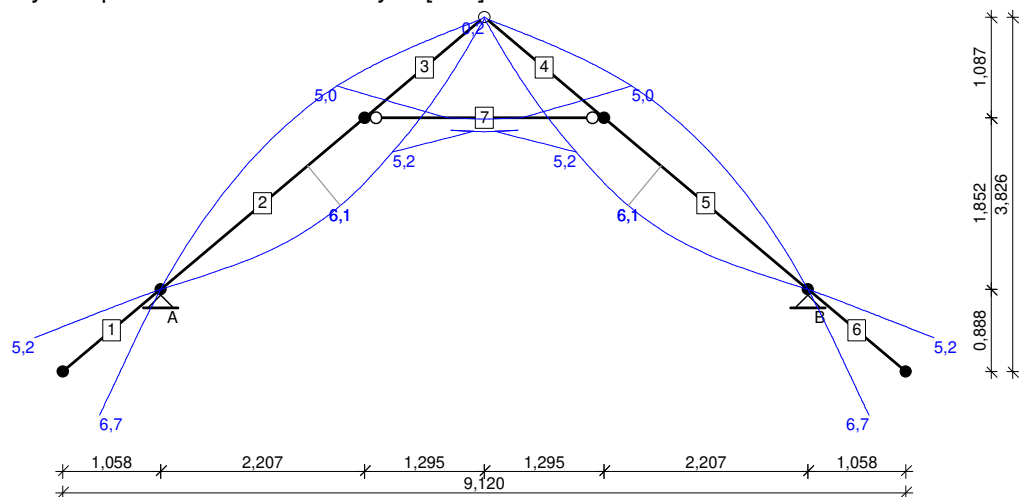
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Obwiednia SGU quasi-stała:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:



Krokiew 80x160 mm

→ $A = 128 \text{ cm}^2$, $W_y = 341 \text{ cm}^3$, $W_z = 171 \text{ cm}^3$, $J_y = 2731 \text{ cm}^4$, $J_z = 683 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 1875 \text{ cm}^4$, $m = 5,38 \text{ kg/m}$

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 ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K515**: 0,85·1,35-stałe+(1,5-wiatr z prawej, strefa FHJl (iii))+1,5-ciśnienie wewnętrzne)+1,5·0,5-śnieg max. z prawej → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 2,88 \text{ m}$ na pręcie 2:

$$N_{c,d} = 3,87 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,30 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1,42 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 4,15 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 + 0,250 = 0,250 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K515**: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z prawej, strefa FHJl (iii))+1,5·ciśnienie wewnętrzne)+1,5·0,5·śnieg max. z prawej → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,88 m** na pręcie 2:

$$N_{c,d} = 3,87 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,30 \text{ MPa}$$
$$M_{y,d} = -1,42 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 4,15 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 3,66 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,457; \quad l_{ez} = 0,50 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0,985$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,046 + 0,250 = 0,296 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,021 + 0,175 = 0,196 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

Decyduje kombinacja: **K515**: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z prawej, strefa FHJl (iii))+1,5·ciśnienie wewnętrzne)+1,5·0,5·śnieg max. z prawej → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,88 m** na pręcie 2:

$$N_{c,d} = 3,87 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,30 \text{ MPa}$$
$$M_{y,d} = -1,42 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 4,15 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ef} = 0,50 \text{ m}; \quad k_{crit} = 1,000$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0,046 + 0,250 = 0,296 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 0,021 + 0,062 = 0,084 < 1$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K449**: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJl (iii))+1,5·ciśnienie wewnętrzne)+1,5·0,5·śnieg max. z lewej → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie 2:

$$k_{cr} = 0,67$$
$$V_{z,d} = -1,82 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,32 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,77 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,32 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,77 \text{ MPa} \quad (11,5\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K315**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJl+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

Podpora B → Reakcja $R_{V,B} = 5,94 \text{ kN}$; $a_p = 46,7 \text{ mm}$; $b_e = 80 \text{ mm}$

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

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,50,d} = 1,59 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 50^\circ + \cos^2 50^\circ] = 2,72 \text{ MPa} \quad (58,5\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K993**: stałe+(wiatr z lewej, strefa FHJl (iii))+ciśnienie wewnętrzne)+0,5·śnieg max. z lewej

Wartości dla przekroju **x = 2,07 m** na pręcie 2:

$$u_{inst} = (-) 5,9 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 4572 / 350 = 13,1 \text{ mm} \quad (45,3\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1265**: 1,8·stałe+(1,0·wiatr z lewej, strefa FHJl (iii))+1,0·ciśnienie wewnętrzne)+0,5·śnieg max. z lewej

Wartości dla przekroju **x = 2,07 m** na pręcie 2:

$$u_{fin} = (-) 6,1 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 4572 / 200 = 22,9 \text{ mm} \quad (26,5\%)$$

Krokiew w miejscu oparcia na podporze 80x130 mm

→ $A = 104 \text{ cm}^2$, $W_y = 225 \text{ cm}^3$, $W_z = 139 \text{ cm}^3$, $J_y = 1465 \text{ cm}^4$, $J_z = 555 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 1369 \text{ cm}^4$, $m = 4,37 \text{ kg/m}$

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: **K316**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie 6:

$$N_{t,d} = 0,69 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,07 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -0,76 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,38 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,029; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 17,10 \text{ MPa}$$

$$k_h = 1,029; \quad f_{t,0,d} = k_h \cdot (k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M) = 10,33 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,006 + 0,198 = 0,204 < 1$$

Krokiew w miejscu połączenia z jętką 55x160 mm

→ $A = 88,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 235 \text{ cm}^3$, $W_z = 80,7 \text{ cm}^3$, $J_y = 1877 \text{ cm}^4$, $J_z = 222 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 695 \text{ cm}^4$, $m = 3,70 \text{ kg/m}$

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 ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K515**: 0,85·1,35·stałe+(1,5·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii))+1,5·ciśnienie wewnętrzne)+1,5·0,5·śnieg max. z prawej → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,88 m** na pręcie 2:

$$N_{c,d} = 3,87 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,44 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1,42 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 6,04 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,001 + 0,364 = 0,365 < 1$$

Cześć wspornikowa krokwi

→ $A = 128 \text{ cm}^2$, $W_y = 341 \text{ cm}^3$, $W_z = 171 \text{ cm}^3$, $J_y = 2731 \text{ cm}^4$, $J_z = 683 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 1875 \text{ cm}^4$, $m = 5,38 \text{ kg/m}$

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: **K1060**: stałe+(wiatr z prawej, strefa FHJI (iii))+ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg max. z prawej

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

$$u_{inst} = (-) 6,4 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 1381 / 150 = 9,2 \text{ mm} \quad (69,6\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1332**: 1,8·stałe+(1,0·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii))+1,0·ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg max. z prawej

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

$$u_{fin} = (-) 6,7 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 1381 / 150 = 9,2 \text{ mm} \quad (72,9\%)$$

Jętka 80x160 mm

→ $A = 128 \text{ cm}^2$, $W_y = 341 \text{ cm}^3$, $W_z = 171 \text{ cm}^3$, $J_y = 2731 \text{ cm}^4$, $J_z = 683 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 1875 \text{ cm}^4$, $m = 5,38 \text{ kg/m}$

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 ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K584**: 0,85·1,35·stałe+1,5·montażowe jętki → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 1,10$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,30 m** na pręcie 7:

$$N_{c,d} = 1,91 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 1,02 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,00 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 20,31 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 17,77 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 + 0,147 = 0,148 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K584**: 0,85·1,35·stałe+1,5·montażowe jętki → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 1,10$
Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,30 m** na pręcie 7:

$$N_{c,d} = 1,91 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 1,02 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,00 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 2,59 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,725; \quad l_{ez} = 2,59 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0,247; \quad k_m = 0,7$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 17,77 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,012 + 0,147 = 0,159 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,034 + 0,103 = 0,137 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwężenie:

Decyduje kombinacja: **K584**: 0,85·1,35·stałe+1,5·montażowe jętki → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 1,10$
Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,30 m** na pręcie 7:

$$N_{c,d} = 1,91 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 1,02 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,00 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ef} = 2,91 \text{ m}; \quad k_{crit} = 1,000$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 17,77 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0,012 + 0,147 = 0,159 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 0,034 + 0,022 = 0,056 < 1$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K584**: 0,85·1,35·stałe+1,5·montażowe jętki → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 1,10$
Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie 7:

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

$$V_{z,d} = -0,83 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 3,38 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,14 \text{ MPa} < f_{v,d} = 3,38 \text{ MPa} \quad (4,3\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K1059**: stałe+(wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+ciśnienie wewnętrzne)+0,5·śnieg max. z prawej

Wartości dla przekroju **x = 2,59 m** na pręcie 7:

$$u_{inst} = (-) 4,0 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 2591 / 350 = 7,4 \text{ mm} \quad (53,5\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1331**: 1,8·stałe+(1,0·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)+1,0·ciśnienie wewnętrzne)+0,5·śnieg max. z prawej

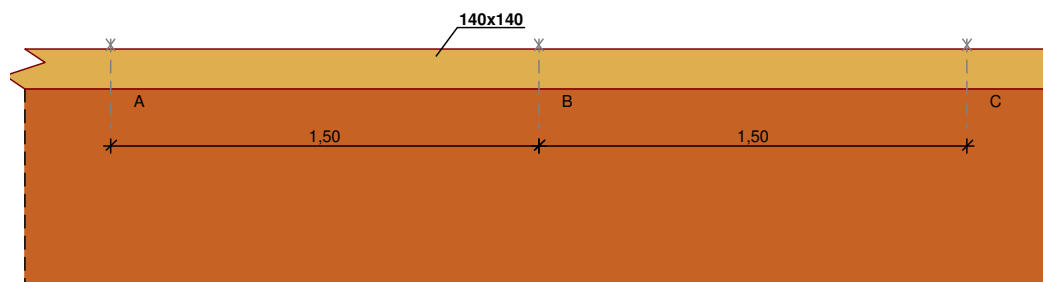
Wartości dla przekroju **x = 2,59 m** na pręcie 7:

$$u_{fin} = (-) 4,0 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 2591 / 200 = 13,0 \text{ mm} \quad (30,9\%)$$

1.2 Murlata

DANE:

Szkic



Rozstaw podparć poziomych $l_1 = 1,50 \text{ m}$

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

Murłata 140x140 mm

Obciążenia:Obciążenie stałe $g_z = 4,710 \text{ kN/m}$; $g_y = 2,950 \text{ kN/m}$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie śniegiem $s_z = 0,000 \text{ kN/m}$ Obciążenie wiatrem (i) $w_{e,z} = 0,000 \text{ kN/m}$; $w_{e,y} = 0,000 \text{ kN/m}$ Obciążenie wiatrem (ii) $w_{e,z} = 0,000 \text{ kN/m}$; $w_{e,y} = 0,000 \text{ kN/m}$ Obciążenie ciśnieniem wewnętrznym (i) $w_{i,z} = 0,000 \text{ kN/m}$; $w_{i,y} = 0,000 \text{ kN/m}$ Obciążenie użytkowe powierzchni dachu $q_z = 4,710 \text{ kN/m}$; $q_y = 2,950 \text{ kN/m}$ 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)

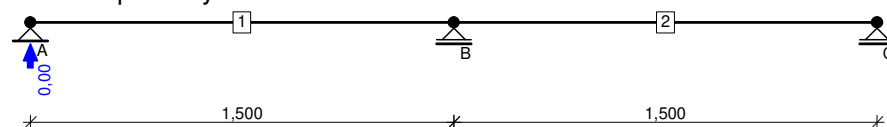
Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

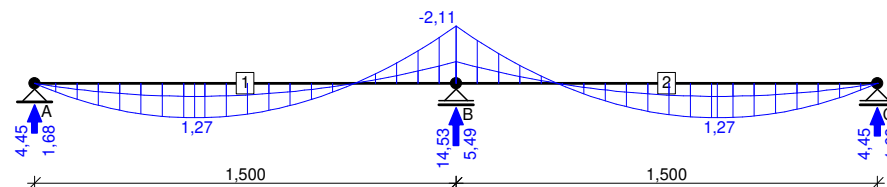
WYNIKI:

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	0,00	0,00	1,68
B	0,00	--	5,49
C	0,00	--	1,68
użytkowe dachu			
A	0,00	0,00	1,68
B	0,00	--	5,49
C	0,00	--	1,68

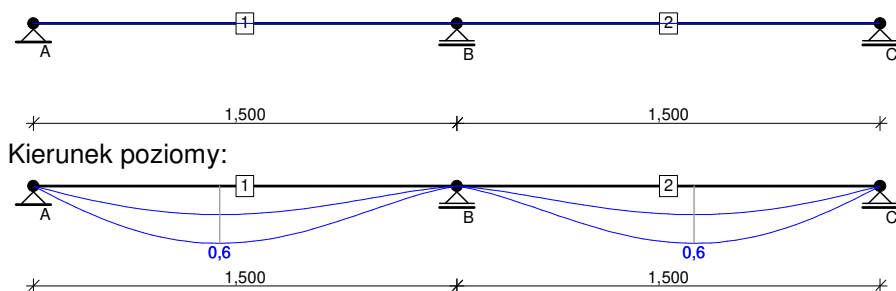
Ekstremalne reakcje podporowe:

	R_v [kN]	R_H [kN]	R_z [kN]	kombinacja
A	0,00	0,00	4,45	K4: 0,85 · 1,35 · stałe + 1,5 · użytkowe dachu
B	0,00	--	14,53	K4: 0,85 · 1,35 · stałe + 1,5 · użytkowe dachu
C	0,00	--	4,45	K4: 0,85 · 1,35 · stałe + 1,5 · użytkowe dachu

Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:

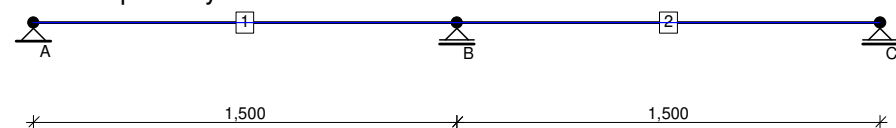
Kierunek pionowy:



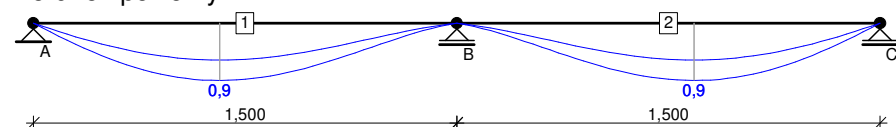
Obwiednia SGU quasi-stała:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:

Kierunek pionowy:



Kierunek poziomy:



Murlata 140x140 mm

→ $A = 196 \text{ cm}^2$, $W_y = 457 \text{ cm}^3$, $W_z = 457 \text{ cm}^3$, $J_y = 3201 \text{ cm}^4$, $J_z = 3201 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 5404 \text{ cm}^4$, $m = 8,23 \text{ kg/m}$

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: **K4**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stała} + 1,5 \cdot \text{użytkowe dachu}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na przęcie 2:

$$M_{y,d} = 0,00 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$M_{z,d} = -2,11 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,z,d} = 4,61 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,014; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 16,85 \text{ MPa}$$

$$k_{h,z} = 1,014; \quad f_{m,z,d} = k_{h,z} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 16,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,274 < 1$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K4**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stała} + 1,5 \cdot \text{użytkowe dachu}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły poprzeczne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na przęcie 2:

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

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

$$V_{y,d} = -7,26 \text{ kN}, \quad \tau_{y,d} = 0,83 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,77 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 0,83 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,77 \text{ MPa} \quad (30,0\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K8**: stała+użytkowe dachu

Wartości dla przekroju $x = 0,66 \text{ m}$ na przęcie 1:

$$u_{\text{inst}} = (u_{\text{inst},z}^2 + u_{\text{inst},y}^2)^{0,5} = 0,6 \text{ mm} < u_{\text{inst},\text{lim}} = 1500 / 350 = 4,3 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K10**: $1,8 \cdot \text{stała} + 1,0 \cdot \text{użytkowe dachu}$

Wartości dla przekroju $x = 0,66 \text{ m}$ na przęcie 1:

$$u_{\text{fin}} = (u_{\text{fin},z}^2 + u_{\text{fin},y}^2)^{0,5} = 0,9 \text{ mm} < u_{\text{fin},\text{lim}} = 1500 / 200 = 7,5 \text{ mm} \quad (11,7\%)$$

Mocowanie murlat do wieńca śrubami M16 w rozstawie co 1,50 m.

2.0 Strop płytowy wylewany

Obciążenia stałe :

- warstwy posadzkowe
- tynk od spodu

$$\begin{aligned} &= 1,50 \times 1,35 = 2,03 \text{ kPa} \\ 0,02 \times 19,0 &= 0,38 \times 1,35 = 0,51 \text{ kPa} \end{aligned}$$

$$q_0 = 1,88/1,35 = 2,54 \text{ kPa}$$

- płyta żelbetowa

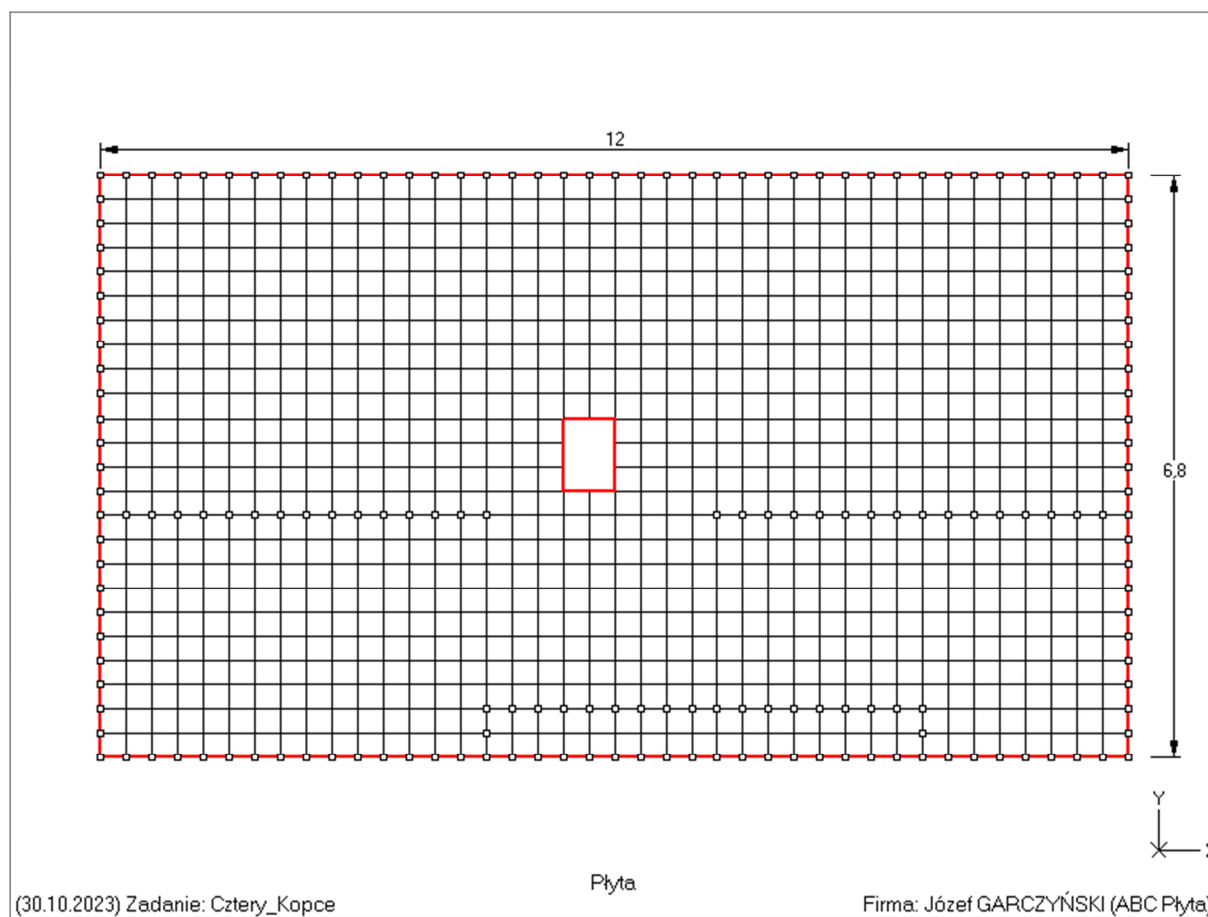
$$0,16 \times 25,0 = 4,00 \times 1,35 = 5,40 \text{ kPa}$$

Obc. zmienne:

- obc. użytkowe poddasza

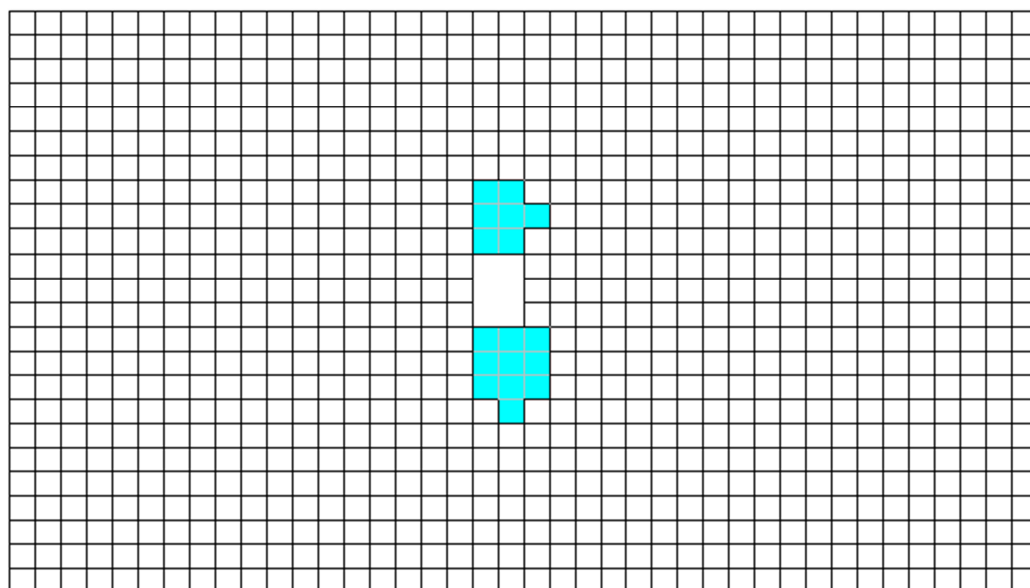
$$0,50 \times 1,50 = 0,75 \text{ kPa}$$

2.1 Płyta



Liczba wkładek [szt/m] na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=20mm) (RB500w)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



szt/m
2#12

Płyta

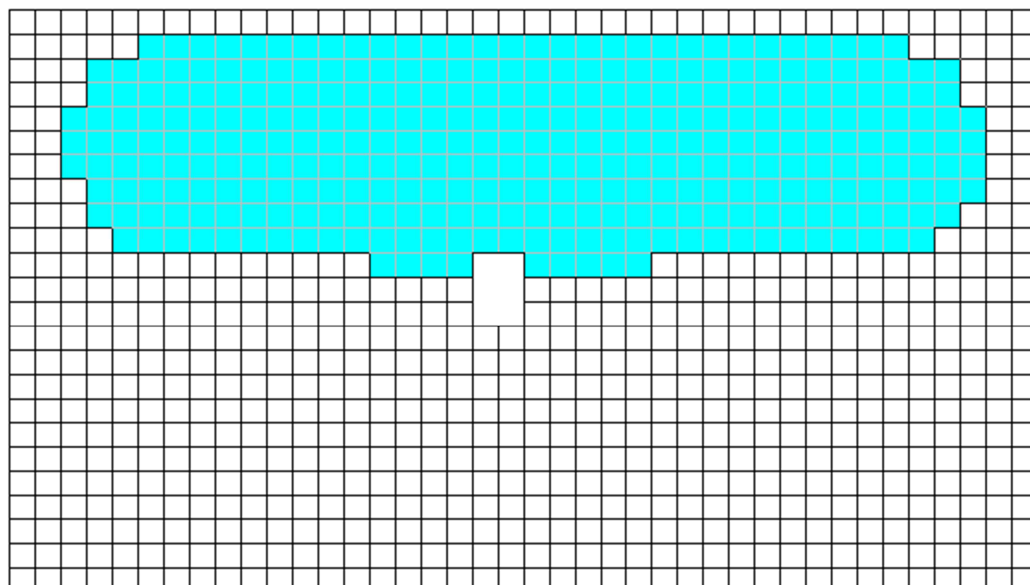


-(30.10.2023) Zadanie: Cztery_Kopce

Firma: Józef GARCZYŃSKI (ABC Płyta)

Liczba wkładek [szt/m] na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=20mm) (RB500w)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



szt/m
2#12

Płyta

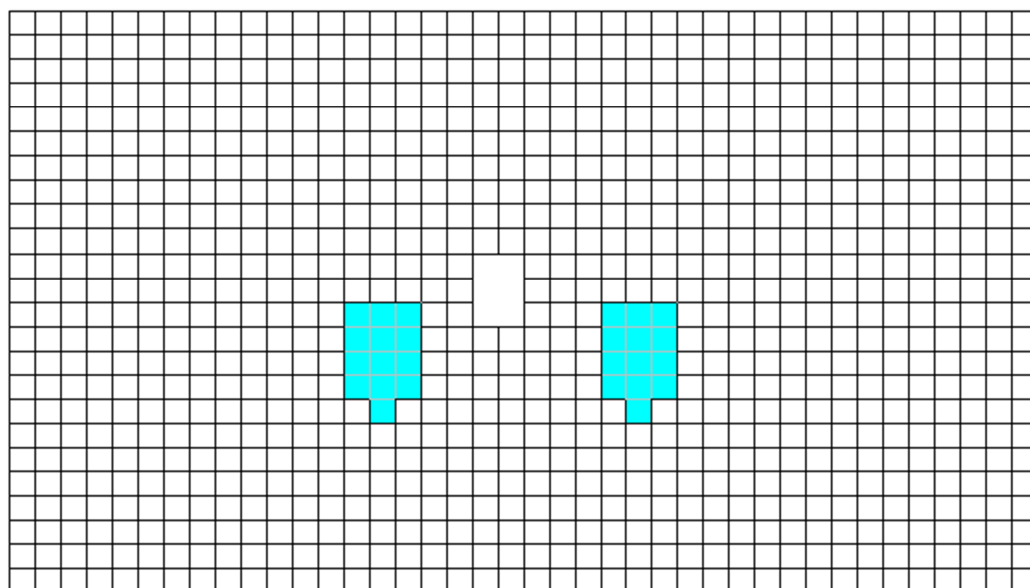


-(30.10.2023) Zadanie: Cztery_Kopce

Firma: Józef GARCZYŃSKI (ABC Płyta)

Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=20mm) (RB500w)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



szt/m
2#12

Płyta

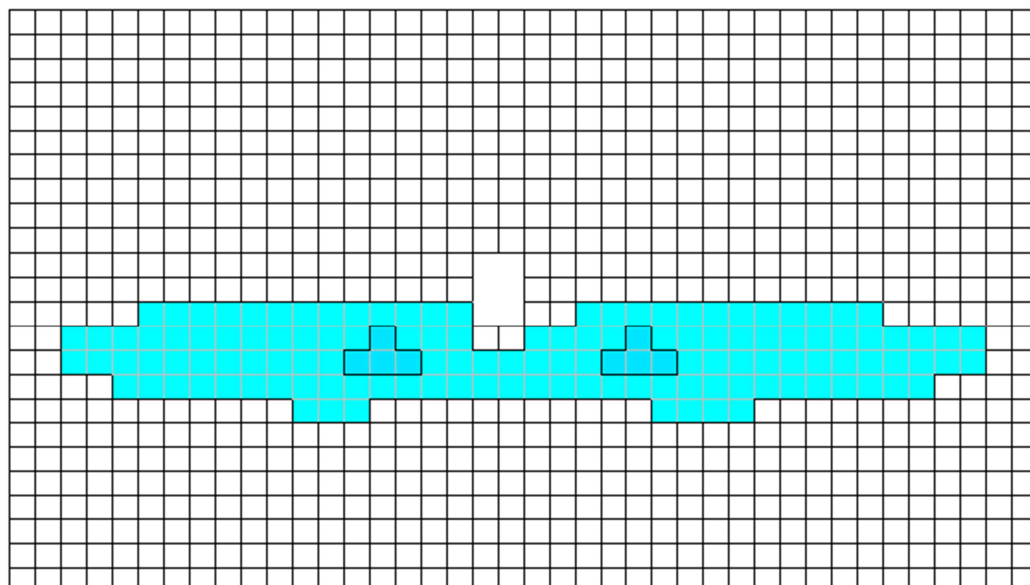


-(30.10.2023) Zadanie: Cztery_Kopce

Firma: Józef GARCZYŃSKI (ABC Płyta)

Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=20mm) (RB500w)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



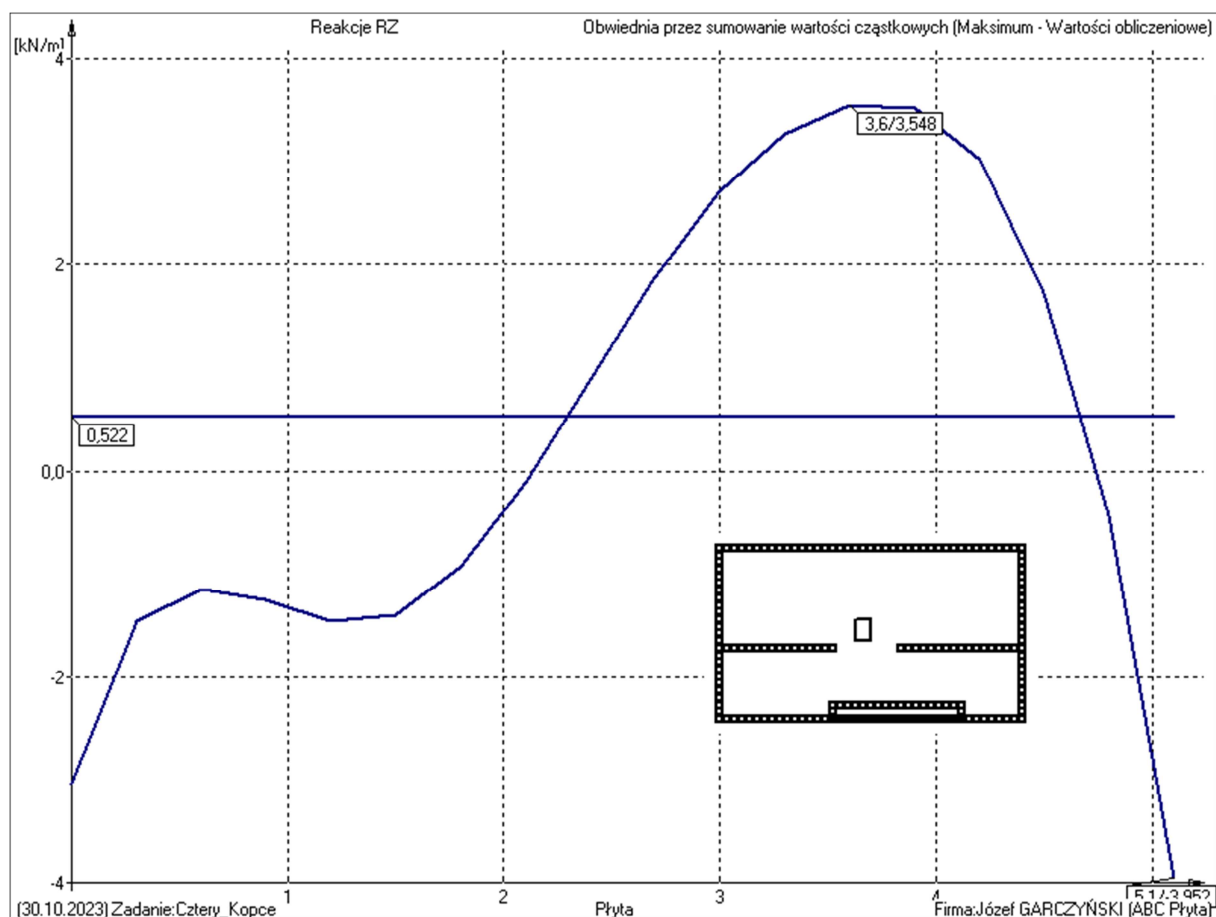
szt/m
2#12
3#12

Płyta



-(30.10.2023) Zadanie: Cztery_Kopce

Firma: Józef GARCZYŃSKI (ABC Płyta)



2.2 Wieniec - projektuje się wylewany z betonu B20 o przekroju $b \times h = 24 \times 24$ cm. Zbrojenie podłużne 4 # 12 (A-IIIN). Strzemiona $\varnothing 6$ co 30 cm (A-0).

3.0 NADPROŻA

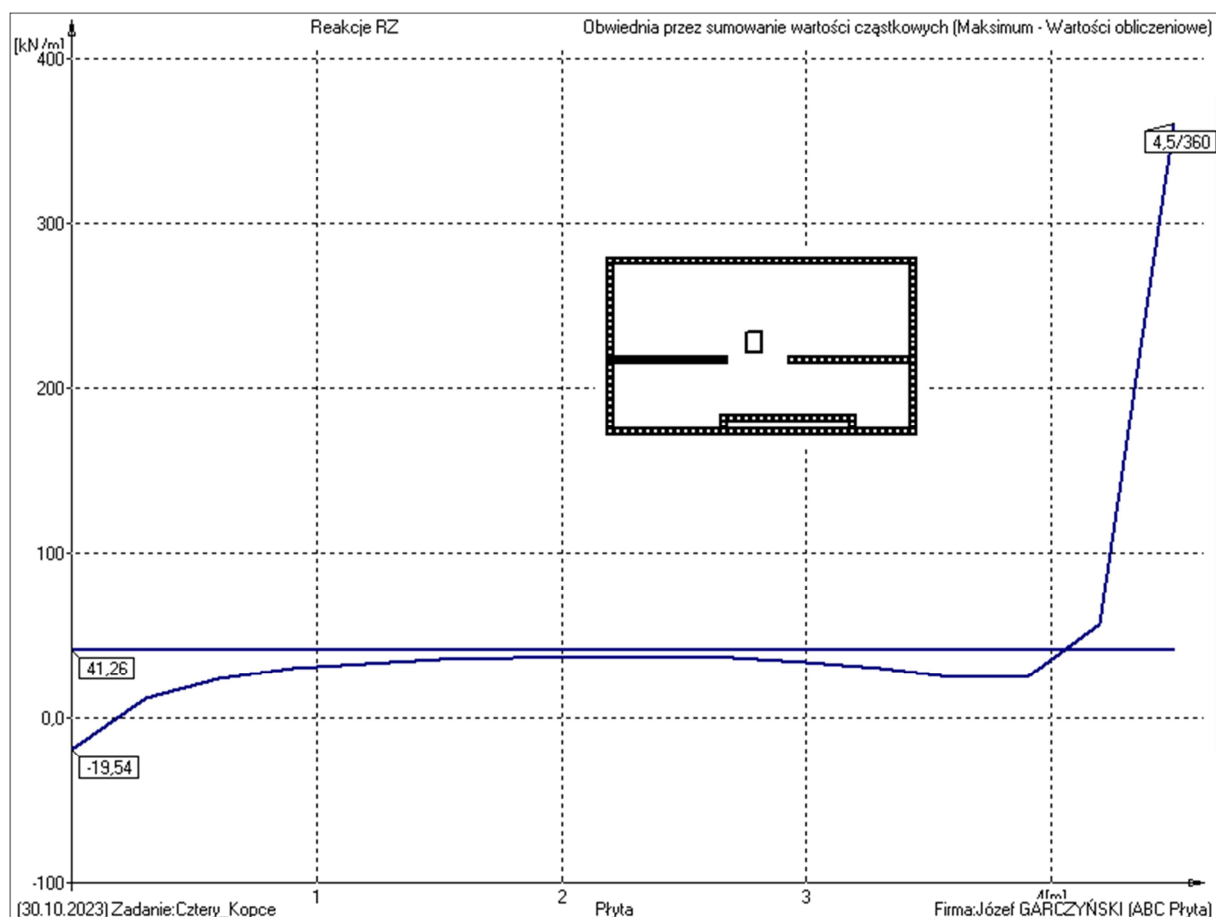
Przyjęto prefabrykowane typu L19.

Alternatywnie : Ceramiczno - żelbetowe belki nadprożowe Porotherm 23.8.

4.0 FUNDAMENTY

Przyjęto grunt w postaci piasku średniego o $J_D = 0,5$.

Ławy



Obc. dla ściany wewnętrznej

- ze ściany $h = 3,0 \text{ m}$

- ze stropu

- fundament

$$3,0 \times 3,00 = 9,00 \text{ kN/m}$$

$$= 41,26 \text{ kN/m}$$

$$1,2 \times 0,5 \times 22,0 \times 1,35 = 17,82 \text{ kN/m}$$

$$q_0 = 68,08 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie ławy fundamentowej obciążonej równomiernie w funkcji nośności i osiadania gruntu

_____ Dane _____

Charakterystyka gruntu

Rodzaj gruntu Piasek gruby lub średni

Grubość warstwy $h = 3.00 \text{ m}$

Charakterystyczna gęstość objętościowa $R_n = 1.80 \text{ t/m}^3$

Charakterystyczny stopień zagęszczenia $ID = 0.50$

Proponowana szerokość ławy $B = 0.50 \text{ m}$

Głębokość posadowienia od poziomu terenu $D = 1.00 \text{ m}$

najniższego poziomu terenu $D_{min} = 1.00 \text{ m}$

Charakterystyczna średnia gęstość objętościowa
gruntów powyżej badanego poziomu podłoża $R_{nd} = 2.10 \text{ t/m}^3$

Współczynnik odprężenia gruntu w czasie robót $\lambda = 0.00$

Obliczeniowa siła pionowa $N = 68.08 \text{ kN}$

Obliczeniowy moment zginający $M_B = 0.00 \text{ kNm}$

Dopuszczalne całkowite osiadanie gruntu $s_{dop} = 5.00 \text{ cm}$

Wyniki obliczeń	
Obliczona szerokość ławy	$B = 0.50 \text{ m}$
Całkowite osiadanie fundamentu	$S = 0.06 \text{ cm}$
Głębokość oddziaływania fundamentu	$Z = 2.00 \text{ m}$
Obciążenie gruntu	
Obliczeniowe obciążenie podłoża maksymalne	$q_{0\max} = 159.26 \text{ kPa}$
minimalne	$q_{0\min} = 159.26 \text{ kPa}$
średnie	$q_{0\text{sr}} = 159.26 \text{ kPa}$
Obliczeniowy opór podłoża maksymalny	$1,2 \cdot m \cdot q_f = 479.43 \text{ kPa}$
jednostkowy	$m \cdot q_f = 399.53 \text{ kPa}$

Przyjęto ławy wylewane z betonu B20 (C16/20) o szer. $B = 0,50 \text{ m}$. Zbrojenie podłużne 4#12 RB500W (A-IIIN), strzemiona $\Phi 6$ (A-0) co 30 cm.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Józef Garczyński.....

Obliczenia sprawdził: mgr inż. Jacek Wicherek