PRACOWNIA PROJEKTOWA CONSED

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Temat opracowania:

EKSPERTYZA TECHNICZNA KONSTRUKCJI DACHU I STROPU NAD NAWĄ GŁÓWNĄ WRAZ Z PROJEKTEM NAPRAWY

Adres inwestycji:

RZYMSKOKATOLICKA PARAFIA P.W. ŚW. APOSTOŁÓW PIOTRA I PAWŁA
43-476 JAWORZYNKA
JAWORZYNKA 420

Inwestor:

RZYMSKOKATOLICKA PARAFIA P.W. ŚW. APOSTOŁÓW PIOTRA I PAWŁA
43-476 JAWORZYNKA
JAWORZYNKA 420

Autor projektu:

Opracował :		***Podpis/Pieczątka***
Projektant :	***Mgr inż. Szymon DUDA*** *specjalność: konstrukcyjno-budowlana* ***numer upr. budowlanych:*** ***SLK/3988/POOK/11***	

Żywiec, Październik 2022r.

Pracownia Projektowa CONSED Szymon Duda
Biuro: 34-300 Żywiec, ul. Tadeusza Kościuszki 33a p.107
Tel. 506 141 117
e-mail: biuro@consed.pl, www.consed.pl

SPIS ZAWARTOŚCI:

I. EKSPERTYZA TECHNICZNA 3
1. DANE OGÓLNE 3
1.1. Przedmiot opracowania 3
1.2. Zakres opracowania 3
1.3. Podstawa opracowania 3
1.4. Opis ogólny konstrukcji istniejącej obiektu 3
2. Ocena stanu technicznego 4
2.1. Fundamenty 4
2.2. Konstrukcja nadziemna - ściany 4
2.3. Konstrukcja dachu i stropu nad nawą główną 4
3. ZESTAWIENIEWYNIKÓW OBLICZEŃ STATYCZNYCH I WYMIAROWANIA 8
3.1. Metody obliczeń konstrukcji. 8
3.2. Normy budowlane. 8
3.3. Zestawienie obciążeń. 8
3.4. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe 11
4. WNIOSKI 42
II. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE 43
III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA 46

I. EKSPERTYZA TECHNICZNA

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna konstrukcji istniejącej konstrukcji dachu oraz stropu nad nawą główną. Budynek zlokalizowany jest w miejscowości 43-476 Jaworzynka.

1.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje inwentaryzację konstrukcji w zakresie niezbędnym dla potrzeb ekspertyzy, ocenę aktualnego stanu technicznego istniejącej hali oraz podanie wytycznych w odniesieniu do ewentualnych napraw lub wzmocnień konstrukcji.

1.3. Podstawa opracowania

1. Normy budowlane
2. Wizja lokalna na obiekcie
3. Inwentaryzacja budowlana

1.4. Opis ogólny konstrukcji istniejącej obiektu

Świątynia wybudowana została w roku 1950. Prawdopodobnie w latach 1970 zostały przeprowadzone prace remontowe dachu wraz z wymianą pokrycia i wzmocnienia elementów więźby dachowej.

Obiekt zrealizowano na rzucie prostokąta o wymiarach w rzucie ~17[m] x 12[m] i wysokości ~12,0m do kalenicy nawy głównej.

Budynek parterowy z poddaszem nieużytkowym – strych. Świątynia wykonana w konstrukcji murowanej, więźba w konstrukcji drewnianej. Budynek jest nieogrzewany.

Główną konstrukcję nośną dachu stanowią krokwie o wymiarach 130/140(150)mm w rozstawie 90-100cm oparte na przestrzennej ramie drewnianej stanowiącej główną konstrukcje dachu. Ramy w rozstawie co ok 130cm.

Rama złożona z belek stropowych o wymiarach 150/250mm i 200/250mm stanowiących podparcie dla słupów 200/200(190)mm i płatwi 200/200mm. W poziomie płatwi konstrukcja stężona jest belkami jednogałęziowymi i dwugałęziowymi w formie kleszczy o różnych wymiarach 30-80/160-180mm. Dodatkowo konstrukcja posiada zastrzały jedno i dwugałęziowe biegnące od belek stropu do płatwi. Elementy więźby pokazano na schemacie konstrukcyjnym – rys 01/I.

Na krokwiach znajduję się deskowanie oraz blacha miedziana. W poziomie stropu zlokalizowano ocieplenie wełną mineralną gr. 10-15cm ułożoną na pełnym deskowaniu.

Poniżej przedstawiono widok istniejącej świątyni:

2. Ocena stanu technicznego

Przy ocenie stanu technicznego poszczególnych elementów budynku zastosowano następujące kryteria oceny i klasyfikacji stanu technicznego.

L.p.	Klasyfikacja stanu technicznego	Procentowe zużycie elementu	Kryterium oceny elementu
1	dobry	0-15%	Elementy budynku (lub rodzaj konstrukcji wykończenia, wyposażenia) jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom normowym.
2	zadawalający	16-30%	Element budynku utrzymany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji.
3	średni	31-50%	W elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki niezagrażające bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny.
4	nieodpowiedni	51-70%	W elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany kompleksowy remont kapitalny względnie wymiana.
5	zły	71-100%	W elementach budynku występują, duże uszkodzenia i ubytki, które mogą lub zagrażają dalszemu użytkowaniu. Zahamowanie zagrożenia wymaga rozbiórki i wykonania nowego elementu. W uzasadnionych przypadkach zahamowanie zagrożenia może nastąpić drogą kapitalnego remontu o bardzo dużym zakresie.

2.1. Fundamenty

Na podstawie oględzin i wiedzy budowlanej nie stwierdzono oznak nadmiernych osiadań oraz przechyłów konstrukcji co świadczy o dobrej nośności podłoża.

Stan techniczny fundamentów określa się jako zadowalający.

2.2. Konstrukcja nadziemna - ściany

Nie zaobserwowano zarysowań oraz odchyleń ścian.

Stan techniczny konstrukcji określa się jako zadowalający.

2.3. Konstrukcja dachu i stropu nad nawą główną

Na podstawie oględzin stwierdzono drgania stropu pod obciążeniem ciężaru człowieka oraz znaczne ugięcie stropu nad nawą główną, które wynoszą w środku rozpiętości ok 90mm. Ugięcia spowodowane są działaniem obciążeń z więźby, zastosowanymi małymi przekrojami elementów konstrukcyjnych oraz wpływem reologii drewna. Widok ugięcia pokazano na zdjęciu nr 1.

Stwierdzono niewłaściwe połączenia elementów takich jak kleszcze w poziome płatwi oraz zastrzałów.

Nie zaobserwowano oznak nadmiernej korozji biologicznej elementów więźby oraz stropu.

Stan techniczny określa się jako nieodpowiedni. Dla konstrukcji dachu przeprowadzono obliczenia sprawdzające oraz zaproponowano sposób wzmocnienia.

Zdjęcie nr 1: Widok stropu nad nawą główną

Zdjęcie nr 2: Widok konstrukcji więźby

Zdjęcie nr 3: Widok konstrukcji więźby oraz stropu

Zdjęcie nr 4: Widok konstrukcji więźby oraz stropu

Zdjęcie nr 5: Odkrywka belki stropowej 25/25cm w miejscu słupów

Zdjęcie nr 6: Odkrywka belki stropowej 13/25cmpomiędzy słupami

3. ZESTAWIENIEWYNIKÓW OBLICZEŃ STATYCZNYCH I WYMIAROWANIA

3.1. Metody obliczeń konstrukcji.

Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji przeprowadzono zgodnie z POLSKIMI NORMAMI i zasadami wiedzy technicznej. Szczegóły dotyczące analizy statycznej i wymiarowania elementów konstrukcyjnych dostępne są w archiwum projektanta. Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji przeprowadzono przy pomocy licencjonowanych programów: ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL 2016, SPECBUDv.10.0, RM-WIN wg Polskich Norm Budowlanych.

3.2. Normy budowlane.

Podstawą techniczną projektu konstrukcyjnego są Polskie Normy:

PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-77/B-02010	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. (z późniejszą zmianą Az1 – październik 2006 r.)
PN-77/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem (z późniejszą zmianą Az1 – lipiec 2009 r.)
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

3.3. Zestawienie obciążeń.

3.3.1. Obciążenia stałe

- **Dach – stan istniejący**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	Obc. obl. kN/m^2
1.	Blacha miedziana na deskowaniu pełnym [0,350kN/m2]	0,35	1,30	0,45
	Σ:	**0,35**	1,30	**0,45**

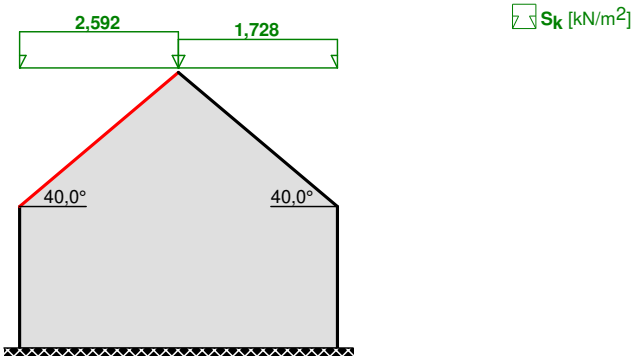
- **Strop – stan istniejący**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	Obc. obl. kN/m^2
1.	Wełna mineralna luzem grub. 20 cm [1,2kN/m3·0,20m]	0,24	1,20	0,29
2.	Deskowanie grub. 2,2 cm [6,0kN/m3·0,022m]	0,13	1,20	0,16
3.	Deskowanie grub. 2,5 cm [6,0kN/m3·0,025m]	0,15	1,20	0,18
	Σ:	**0,52**	1,20	**0,62**

3.3.2. Obciążenia zmienne

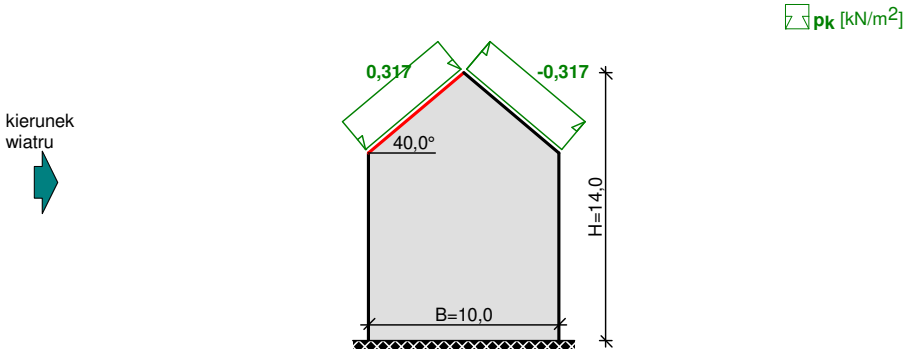
- **Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	Obc. obl. kN/m^2
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=640 m n.p.m. ->Qk = 3,240 kN/m2, nachylenie połaci 40,0 st. -> C2=0,800) [2,592kN/m2]	2,59	1,50	3,88
2.	Obciążenie śniegiem mniej obciążonej połaci dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=640 m n.p.m. ->Qk = 3,240 kN/m2, nachylenie połaci 40,0 st. -> C1=0,533) [1,728kN/m2]	1,73	1,50	2,59



- **Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	Obc. obl. kN/m^2
1.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa III, H=640 m n.p.m. ->qk = 0,41kN/m2, teren A, z=H=14,0 m, -> Ce=1,08, budowla zamknięta, wymiary budynku H=14,0 m, B=10,0 m, L=25,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 40,0 st. ->wsp. aerodyn. C=0,400, beta=1,80) [0,317kN/m2]	0,32	1,50	0,48
2.	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa III, H=640 m n.p.m. ->qk = 0,41kN/m2, teren A, z=H=14,0 m, -> Ce=1,08, budowla zamknięta, wymiary budynku H=14,0 m, B=10,0 m, L=25,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 40,0 st. ->wsp. aerodyn. C=-0,4, beta=1,80) [-0,317kN/m2]	-0,32	1,50	-0,48



3.3.3. Obciążenia użytkowe

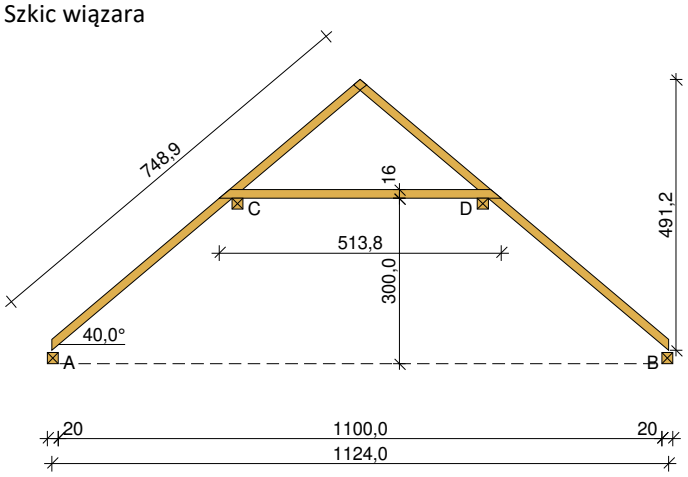
Lp	Opis obciążenia		Obc. char. kN/m^2	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m^2
1.	Obciążenie zmienne stropu [0,5kN/m2] - STAN PROJEKTOWANY		0,50	1,40	0,80	0,70
		Σ:	**0,50**	1,40	--	**0,70**

3.4. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

3.3.1. Sprawdzenie nośności krokwi

DANE:

Szkic wiązara



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej α = 40,0°
Rozpiętość wiązara l = 11,24 m
Rozstaw murłat w świetle l_s = 11,00 m
Poziom jętki h = 3,00 m
Rozstaw wiązarów a = 1,00 m
Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu
Dodatkowe usztywnienia boczne jętki - brak
Rozstaw podparć poziomych murłaty l_{mo} = 1,30 m

Dane materiałowe:

- krokiew 13/15 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - brak) z drewna C24
- jętka 8/16 cm z drewna C24,
- murłata 20/20 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

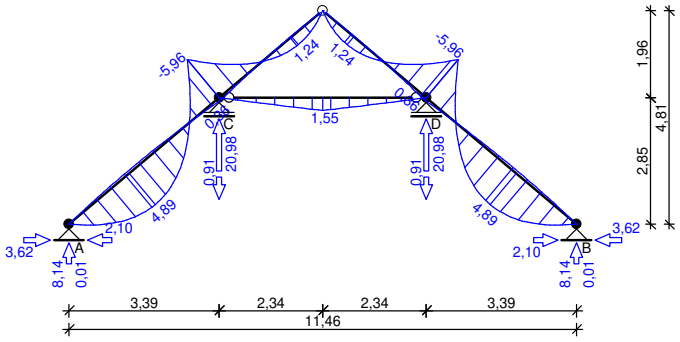
- pokrycie dachu : g_k = 0,35 kN/m^2, g_o = 0,42 kN/m^2
- uwzględniono ciężar własny wiązara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=640 m n.p.m., nachylenie połaci 40,0 st.):
  - na połaci lewej s_{kl} = 2,59 kN/m^2, s_{ol} = 3,89 kN/m^2
  - na połaci prawej s_{kp} = 1,73 kN/m^2, s_{op} = 2,59 kN/m^2
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa III, teren A, wys. budynku z =14,0 m):
  - na połaci nawietrznej p_{kl} = 0,32 kN/m^2, p_{ol} = 0,48 kN/m^2
  - na połaci zawietrznej p_{kp} = -0,32 kN/m^2, p_{op} = -0,48 kN/m^2
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi g_{kk} = 0,00 kN/m^2, g_{ok} = 0,00 kN/m^2
- obciążenie stałe jętki : q_{jk} = 0,00 kN/m^2, q_{jo} = 0,00 kN/m^2
- obciążenie zmienne jętki : p_{jk} = 0,00 kN/m^2, p_{jo} = 0,00 kN/m^2
- obciążenie montażowe jętki F_k = 1,0 kN, F_o = 1,2 kN

Założenia obliczeniowe:

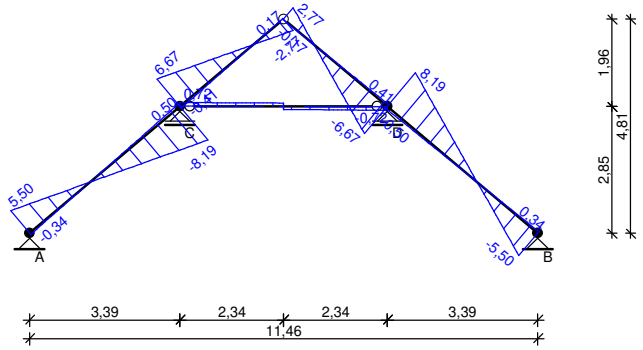
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- zwiększono wartości wytrzymałości na zginanie i rozciąganie wg p. 2.2.3.(3) normy

WYNIKI:

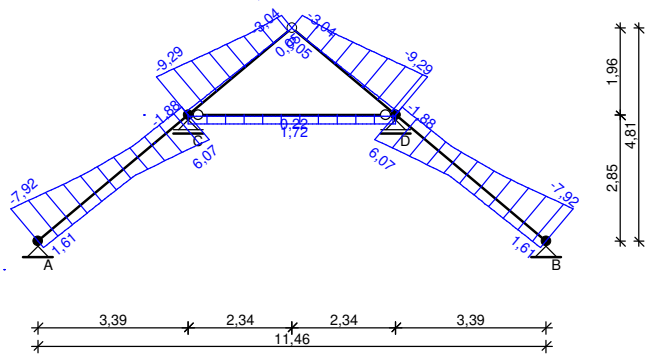
Obwiednia momentów [kNm]:



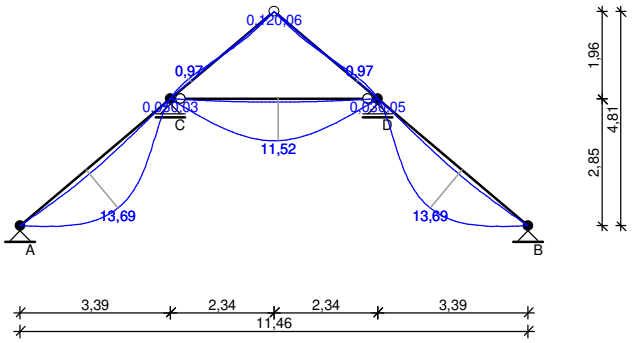
Obwiednia sił tnących [kN]:



Obwiednia sił osiowych [kN]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	**V** [kN]	**H** [kN]	kombinacja SGN
1 (A)	**8,14** 6,00 0,01	3,51 **3,62** **-2,10**	**K4**: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej **K13**: stałe-max+wiatr z prawej+0,90·śnieg-wariant II **K16**: stałe-min+wiatr z lewej
2 (C)	**20,98** **-0,91**	-- --	**K3**: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej **K17**: stałe-min+wiatr z prawej

4 (D)	**20,98** **-0,91**	-- --	**K7**: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej **K16**: stałe-min+wiatr z lewej
5 (B)	**8,14** 0,01 6,00	-3,51 **2,10** **-3,62**	**K6**: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z lewej **K17**: stałe-min+wiatr z prawej **K9**: stałe-max+wiatr z lewej+0,90·śnieg

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$\rightarrow f_{m,k}$ = 24 MPa, $f_{t,0,k}$ = 14 MPa, $f_{c,0,k}$ = 21 MPa, $f_{v,k}$ = 2,5 MPa, $E_{0,mean}$ = 11 GPa, ρ_k = 350 kg/m^3

Krokiew 13/15 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - brak)

Smukłość

λ_y = 138,2 < 150

λ_z = 0,0 < 150

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

M = -5,96 kNm, N = 8,65 kN

$f_{m,y,d}$ = 16,62 MPa, $f_{c,0,d}$ = 14,54 MPa

$\sigma_{m,y,d}$ = 12,23 MPa, $\sigma_{c,0,d}$ = 0,44 MPa

$k_{c,y}$ = 0,169

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y}\cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,917 < 1

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,516 < 1

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K7**stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej

M = -5,96 kNm, N = -6,07 kN

$f_{m,y,d}$ = 16,62 MPa, $f_{c,0,d}$ = 14,54 MPa

$\sigma_{m,y,d}$ = 12,23 MPa, $\sigma_{c,0,d}$ = -0,31 MPa

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,768 < 1

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a jętką)

decyduje kombinacja: **K2**stałe-max+śnieg

u_{fin} = 13,69 mm $< u_{net,fin}$ = 1,5·l / 200 = 1,5·4427/ 200 = 33,20 mm (41,2%)

Murłata 20/20 cm

Część murłaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max}$ = 8,14 kN/m, $q_{y,max}$ = -3,62 kN/m

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K9**stałe-max+wiatr z lewej+0,90·śnieg

M_z = 0,66 kNm

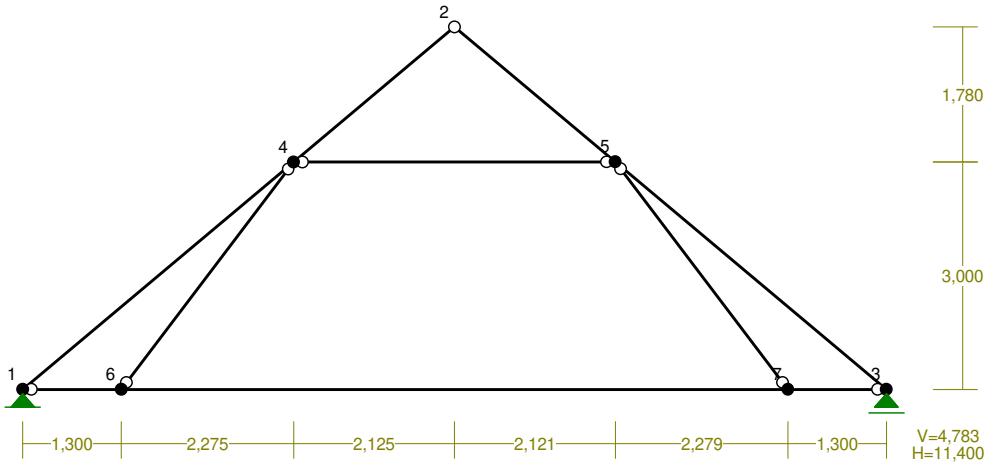
$f_{m,z,d}$ = 16,62 MPa

$\sigma_{m,z,d}$ = 0,491 MPa

$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,030 < 1

3.3.2. Sprawdzenie nośności ramy pomiędzy słupami

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	5	7,821	3,003
2	5,700	4,783	6	1,300	0,000
3	11,400	0,000	7	10,100	0,000
4	3,575	3,000			

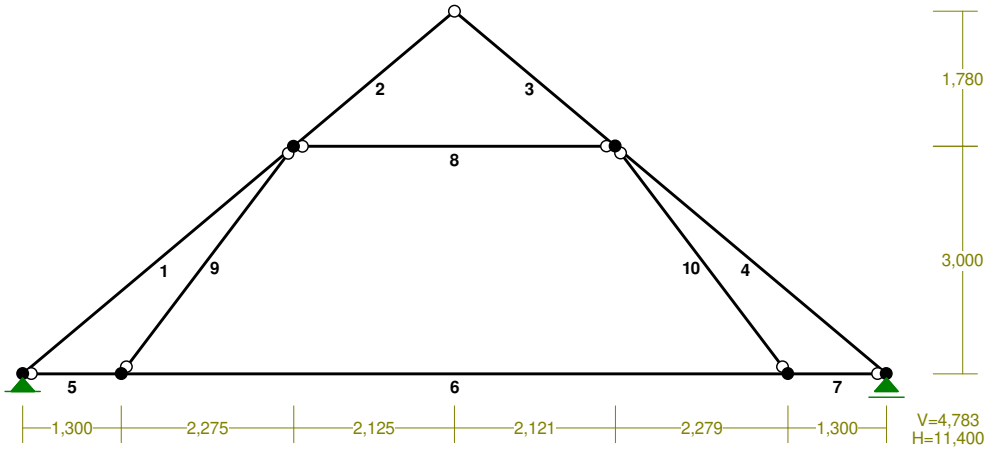
PODPORY:

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Podatności Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
3	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

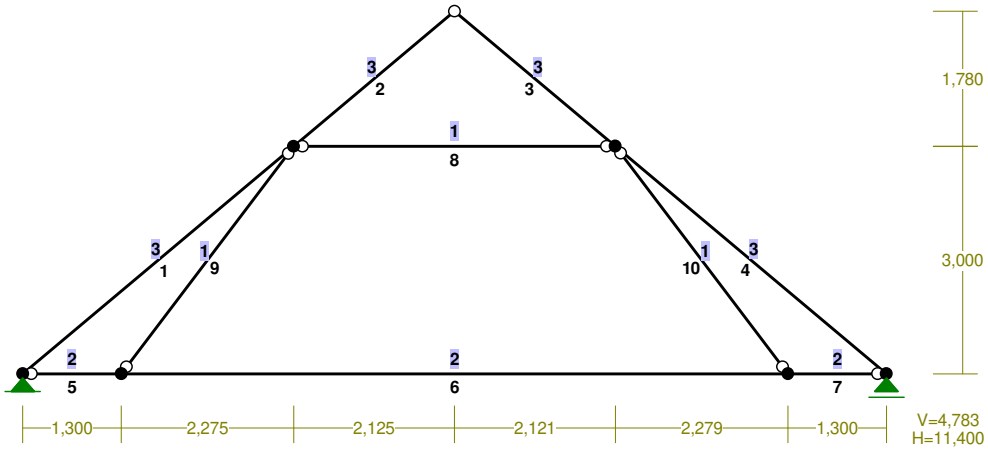
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*)[m]:	Wy[m]:	FIo[grad]:
Brak Osiadań				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 – sztyw.–sztyw.; 01 – sztyw.–przegub;
10 – przegub–sztyw.; 11 – przegub–przegub
22 – cięgno

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	4	3,575	3,000	4,667	1,000	3 B 150x130
2	01	4	2	2,125	1,783	2,774	1,000	3 B 150x130
3	10	2	5	2,121	−1,780	2,769	1,000	3 B 150x130
4	00	5	3	3,579	−3,003	4,672	1,000	3 B 150x130
5	10	1	6	1,300	0,000	1,300	1,000	2 B 250x140
6	00	6	7	8,800	0,000	8,800	1,000	2 B 250x140
7	01	7	3	1,300	0,000	1,300	1,000	2 B 250x140
8	11	4	5	4,246	0,003	4,246	1,000	1 B 160x80
9	11	6	4	2,275	3,000	3,765	1,000	1 B 160x80
10	11	5	7	2,279	−3,003	3,770	1,000	1 B 160x80

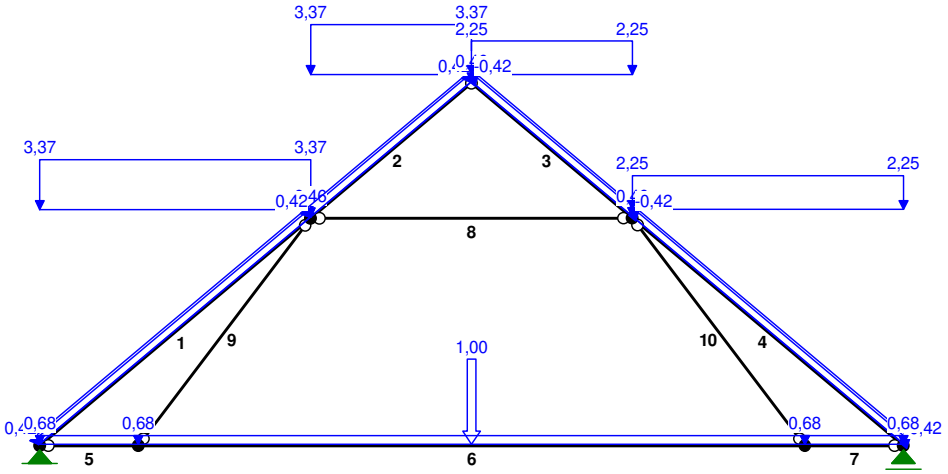
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	128,0	2731	683	341	341	16,0	71 Drewno C24
2	350,0	18229	5717	1458	1458	25,0	70 Drewno C18
3	195,0	3656	2746	488	488	15,0	70 Drewno C18

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
70 Drewno C18	9	18,000	5,00E−06
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E−06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "Stałe"				Stałe	γf= 1,20	
1	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	4,67
2	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	2,77
3	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	2,77
4	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	4,67
5	Liniowe	0,0	0,68	0,68	0,00	1,30
6	Liniowe	0,0	0,68	0,68	0,00	8,80
7	Liniowe	0,0	0,68	0,68	0,00	1,30
Grupa: B "Śnieg"				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	3,37	3,37	0,00	4,67
2	Liniowe-Y	0,0	3,37	3,37	0,00	2,77
3	Liniowe-Y	0,0	2,25	2,25	0,00	2,77
4	Liniowe-Y	0,0	2,25	2,25	0,00	4,67
Grupa: C "Wiatr"				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	40,0	0,42	0,42	0,00	4,67
2	Liniowe	40,0	0,42	0,42	0,00	2,77
3	Liniowe	-40,0	-0,42	-0,42	0,00	2,77
4	Liniowe	-40,0	-0,42	-0,42	0,00	4,67
Grupa: D "Obciażenie człowiekiem"				Zmienne	γf= 1,20	
6	Skupione	0,0	1,00		4,40	

==========

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

==========

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A -"Stałe"	Stałe		1,20
B -"Śnieg"	Zmienne 1	1,00	1,50
C -"Wiatr"	Zmienne 1	1,00	1,50
D -"Obciażenie człowiekiem"	Zmienne 1	1,00	1,20

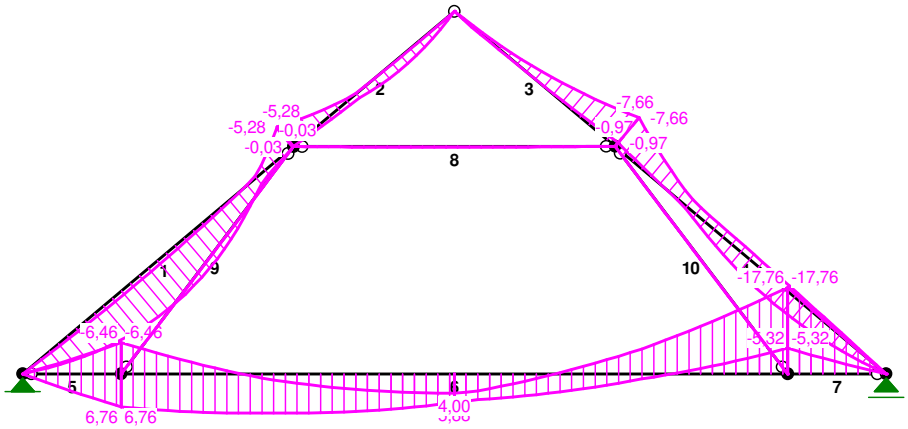
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"Stałe"	EWENTUALNIE
B -"Śnieg"	EWENTUALNIE
C -"Wiatr"	EWENTUALNIE
D -"Obciażenie człowiekiem"	EWENTUALNIE

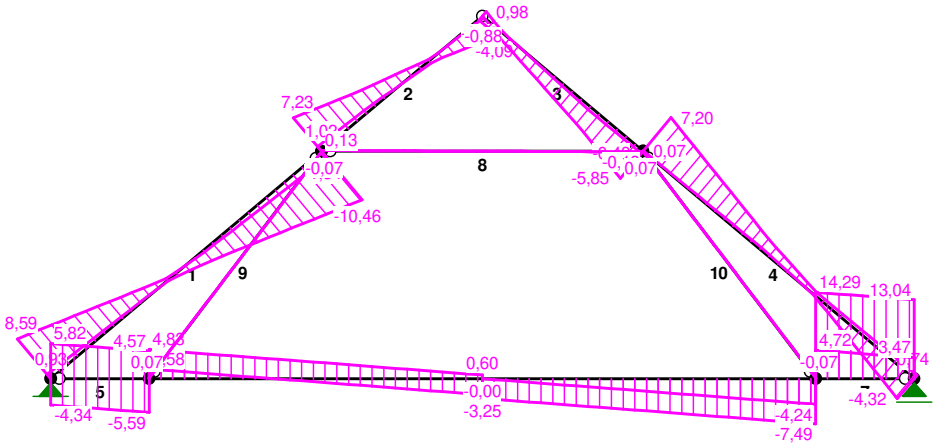
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: B+C+D

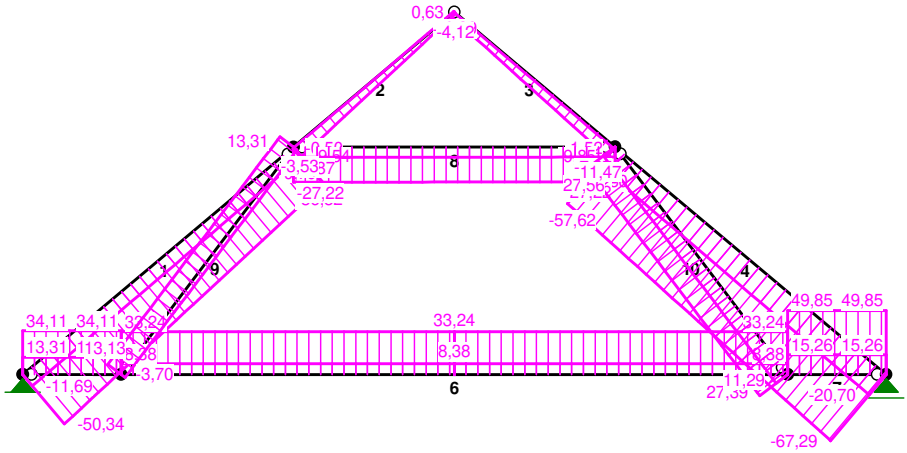
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,042	**9,04***	0,26	−35,44	ABCD
	4,667	**−5,28***	−9,19	−34,51	AB
	4,667	−4,35	**−10,46***	−25,52	ABC
	4,667	−0,03	−2,61	**−9,79***	AC
	0,000	−0,00	6,92	**−50,34***	ABD
2	1,734	**2,05***	0,15	−3,51	ABCD
	0,000	**−5,28***	6,69	−9,54	AB
	0,000	−4,35	**7,23***	−8,53	ABC
	2,774	0,00	−1,54	**0,63***	AC
	0,000	−5,28	6,69	**−9,54***	ABD
3	0,346	**0,19***	0,13	−3,82	ABD
	2,769	**−7,66***	−5,31	−9,85	ABC
	2,769	−6,74	**−5,85***	−8,83	AB
	0,000	0,00	0,32	**−0,39***	A
	2,769	−7,65	−5,31	**−9,85***	ABCD
4	2,920	**3,78***	0,00	−54,70	ABD
	0,000	**−7,66***	5,93	−55,31	ABC
	0,000	−6,74	**7,20***	−46,34	AB
	0,000	−0,97	1,34	**−18,80***	A
	4,672	−0,00	−2,65	**−67,29***	ABCD
5	1,300	**6,76***	4,57	30,41	ABC
	1,300	**−6,46***	−5,59	17,02	AD
	0,000	0,00	**5,82***	30,41	ABC
	1,300	−0,94	−1,35	**34,11***	ABD
	0,000	0,00	−0,10	**34,11***	ABD
	0,000	0,00	1,58	**13,31***	AC
	1,300	1,24	0,33	**13,31***	AC
6	2,200	**8,07***	0,06	33,24	ABCD
	8,800	**−17,76***	−7,49	33,24	ABCD
	8,800	−17,76	**−7,49***	33,24	ABCD
	8,800	−17,76	−7,49	**33,24***	ABCD
	2,200	8,07	0,06	**33,24***	ABCD
	8,800	−5,32	−4,24	**8,38***	A
	4,400	4,00	−0,00	**8,38***	A
7	1,300	**−0,00***	13,04	49,85	ABCD
	0,000	**−17,76***	14,29	49,85	ABCD
	0,000	−17,76	**14,29***	49,85	ABCD
	0,000	−17,76	14,29	**49,85***	ABCD
	1,300	−0,00	13,04	**49,85***	ABCD
	0,000	−5,32	4,72	**15,26***	A
	1,300	0,00	3,47	**15,26***	A
8	2,123	**0,13***	−0,00	−27,22	ABD
	0,000	**0,00***	0,13	−27,22	ABD
	4,246	**−0,00***	−0,13	−27,22	ABD
	0,000	0,00	**0,13***	−27,22	ABD
	4,246	−0,00	**−0,13***	−27,22	ABD
	4,246	−0,00	−0,13	**−7,87***	AC
	0,000	0,00	0,13	**−27,22***	ABD
9	1,883	**0,06***	0,00	13,22	AD

	0,000	**0,00***	0,07	13,13	AD
	3,765	**0,00***	-0,07	13,31	AD
	0,000	0,00	**0,07***	13,13	AD
	3,765	0,00	**-0,07***	13,31	AD
	3,765	0,00	-0,07	**13,31***	AD
	0,000	0,00	0,07	**-3,70***	ABC
10	1,885	**0,06***	-0,00	27,48	ABCD
	0,000	**0,00***	0,07	27,56	ABCD
	3,770	**-0,00***	-0,07	27,39	ABCD
	0,000	0,00	**0,07***	27,56	ABCD
	3,770	-0,00	**-0,07***	27,39	ABCD
	0,000	0,00	0,07	**27,56***	ABCD
	3,770	-0,00	-0,07	**11,29***	A

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG: Ro	SigmaD: Ro	Sigma: [MPa]	Kombinacja obciążeń:
1	4,667	**0,503***		9,06	AB
	2,042	**-1,131***		-20,36	ABCD
	2,042		**0,935***	16,84	ABC
	4,667		**-0,706***	-12,71	ABD
2	0,000	**0,575***		10,34	AB
	1,734	**-0,244***		-4,39	ABCD
	1,734		**0,224***	4,03	ABCD
	0,000		**-0,629***	-11,32	AB
3	2,769	**0,844***		15,20	ABC
	0,346	**-0,033***		-0,59	ABD
	0,346		**0,011***	0,20	ABD
	2,769		**-0,901***	-16,21	ABC
4	0,000	**0,715***		12,87	ABC
	2,920	**-0,587***		-10,57	ABD
	2,920		**0,282***	5,07	AB
	0,000		**-1,036***	-18,65	ABCD
5	1,300	**0,273***		4,91	AD
	1,300	**-0,209***		-3,76	ABC
	1,300		**0,306***	5,50	ABC
	1,300		**-0,219***	-3,94	AD
6	8,800	**0,729***		13,13	ABCD
	1,650	**-0,255***		-4,59	ABC
	2,200		**0,360***	6,48	ABCD
	8,800		**-0,624***	-11,23	ABCD
7	0,000	**0,756***		13,60	ABCD
	1,300	**0,024***		0,44	A
	1,300		**0,079***	1,42	ABCD
	0,000		**-0,597***	-10,75	ABCD
8	4,246	**-0,026***		-0,61	AC
	2,123	**-0,105***		-2,52	ABD
	2,123		**-0,009***	-0,22	AC

	0,000		**-0,089***	-2,13	ABD
9	3,765	**0,043***		1,04	AD
	1,883	**-0,019***		-0,47	ABC
	1,883		**0,051***	1,22	AD
	0,000		**-0,012***	-0,29	ABC
10	0,000	**0,090***		2,15	ABCD
	1,885	**0,029***		0,70	A
	1,885		**0,097***	2,33	ABCD
	3,770		**0,037***	0,88	A

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	**-0,00***	37,57	37,57		ABD
	0,00*	10,55	10,55		A
	-6,03*	38,10	38,57		ABCD
	-6,03*	11,08	12,61		AC
	-6,03	**38,10***	38,57		ABCD
	0,00	**10,55***	10,55		A
	-6,03	38,10	**38,57***		ABCD
3	**0,00***	32,78	32,78		ABD
	0,00*	10,02	10,02		AC
	0,00*	10,55	10,55		A
	0,00	**32,78***	32,78		ABD
	0,00	**10,02***	10,02		AC
	0,00	32,78	**32,78***		ABD

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			ABCD
		0,00000		ABCD
			0,00000	ABCD
2	0,00114			ABCD
		0,00290		ABCD
			0,00312	ABCD
3	0,00127			ABCD
		0,00000		ABD
			0,00127	ABCD
4	0,03494			ABCD
		0,04307		ABCD
			0,05547	ABCD
5	0,03407			ABCD
		0,03663		ABC
			0,05002	ABC

6	0,00014			ABD
		0,01662		ABCD
			0,01662	ABCD
7	0,00106			ABCD
		0,01071		ABC
			0,01076	ABC

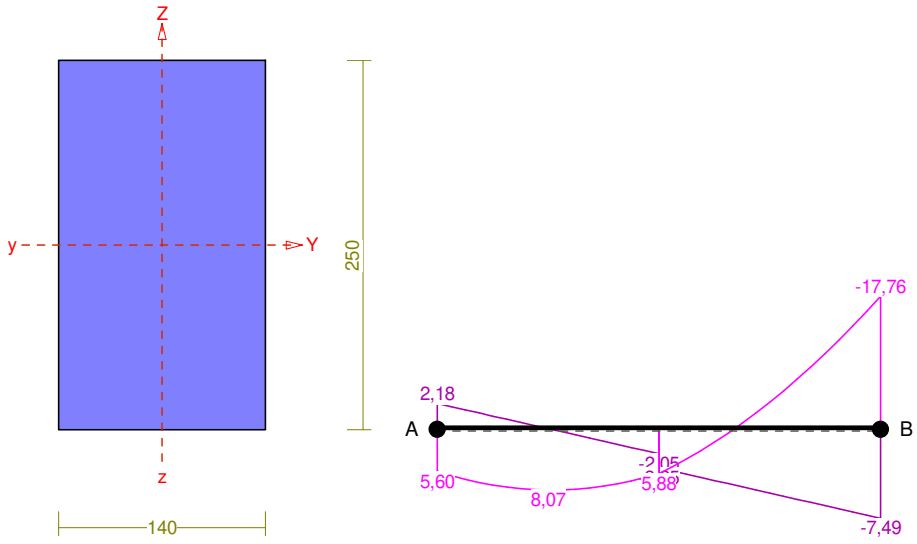
DEFORMACJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	79,6	ABCD
2	817,0	ABCD
3	375,6	ABC
4	242,2	ABD
5	2781,3	ABC
6	372,1	ABCD
7	1129,5	ABCD
8	5096,0	ACD
9	12096,1	ACD
10	12044,1	ABCD

Pręt nr 6

Zadanie: Więźba istniejaca-pośrednia_v1



Sprawdzenie nośności pręta nr 6

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla x_a=0,00 m; x_b=8,80 m, przy obciążeniach „ABCD".
Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 350{,}00\ \text{cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 33{,}24 / 350{,}00 \times 10 = \mathbf{0{,}95 < 5{,}08} = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla x_a=8,80 m; x_b=0,00 m, przy obciążeniach „ABCD".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 17{,}76 / 1458{,}33 \times 10^3 = \mathbf{12{,}18 > 8{,}31} = 1{,}000 \times 8{,}31 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla x_a=8,80 m; x_b=0,00 m, przy obciążeniach „ABCD":

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,95}{5,08} + \frac{12,18}{8,31} + 0,7\times\frac{0,00}{8,31} = \mathbf{1,653 > 1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,95}{5,08} + 0,7\times\frac{12,18}{8,31} + \frac{0,00}{8,31} = \mathbf{1,213 > 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla x_a=8,80 m; x_b=0,00 m, przy obciążeniach „ABCD".

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,32^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,32 < 0,92} = 1,000\times0,92 = k_v f_{v,d}$$

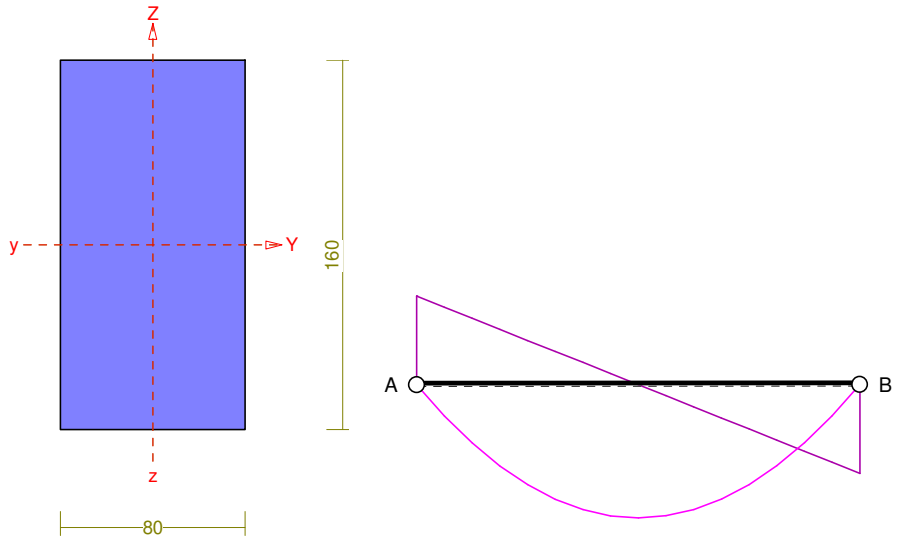
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla x_a=2,75 m; x_b=6,05 m, przy obciążeniach „**ABCD**".

$$u_{z,fin} = -17,2 + -20,7 = \mathbf{37,9 < 58,7} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 8

Zadanie: Więźba istniejaca-pośrednia_v1



Sprawdzenie nośności pręta nr 8

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla x_a=0,00 m; x_b=4,25 m, przy obciążeniach „ABD".

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 27,22 / 128,00 \times 10 = \mathbf{2,13 > 1,25} = 0,097\times12,92 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla x_a=2,12 m; x_b=2,12 m, przy obciążeniach „ABD":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2,13}{0,362\times12,92} + 0,7\times\frac{0,00}{14,77} + \frac{0,39}{14,77} = \mathbf{0,481 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2,13}{0,097\times12,92} + \frac{0,00}{14,77} + 0,7\times\frac{0,39}{14,77} = \mathbf{1,713 > 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla x_a=2,12 m; x_b=2,12 m, przy obciążeniach „ACD".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,13 / 341,33 \times 10^3 = \mathbf{0,39 < 14,77} = 1,000\times14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla x_a=2,12 m; x_b=2,12 m, przy obciążeniach „ACD":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,39}{14,77} + 0,7\times\frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,026 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}7\times\frac{0{,}39}{14{,}77} + \frac{0{,}00}{14{,}77} = \mathbf{0{,}019 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla x_a=2,12 m; x_b=2,12 m, przy obciążeniach „ABD":

$$\frac{\sigma^2_{c,0,d}}{f^2_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2{,}13^2}{12{,}92^2} + \frac{0{,}39}{14{,}77} + 0{,}7\times\frac{0{,}00}{14{,}77} = \mathbf{0{,}054 < 1}$$

$$\frac{\sigma^2_{c,0,d}}{f^2_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2{,}13^2}{12{,}92^2} + 0{,}7\times\frac{0{,}39}{14{,}77} + \frac{0{,}00}{14{,}77} = \mathbf{0{,}046 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla x_a=0,00 m; x_b=4,25 m, przy obciążeniach „ACD".

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau^2_{z,d} + \tau^2_{y,d}} = \sqrt{0{,}01^2 + 0{,}00^2} = \mathbf{0{,}01 < 1{,}54} = 1{,}000\times1{,}54 = k_v f_{v,d}$$

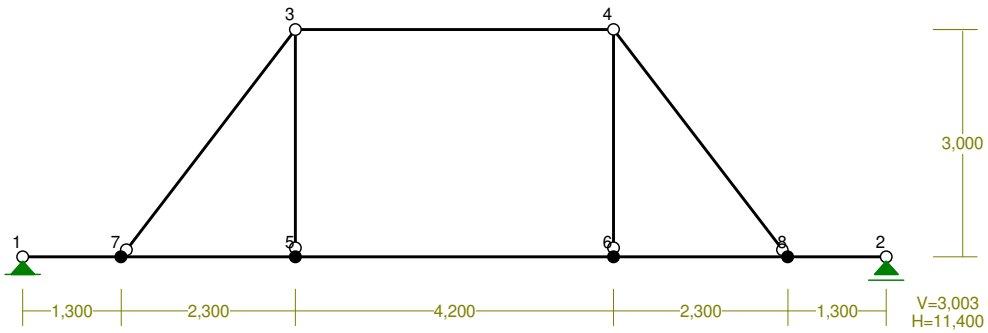
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla x_a=2,12 m; x_b=2,12 m, przy obciążeniach „**ABC"** liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,fin} = -1{,}2 + 0{,}0 = \mathbf{1{,}2 < 42{,}5} = u_{net,fin}$$

3.3.3. Analiza statyczna wzmocnienia układu więźby

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	5	3,600	0,000
2	11,400	0,000	6	7,800	0,000
3	3,600	3,000	7	1,300	0,000
4	7,800	3,003	8	10,100	0,000

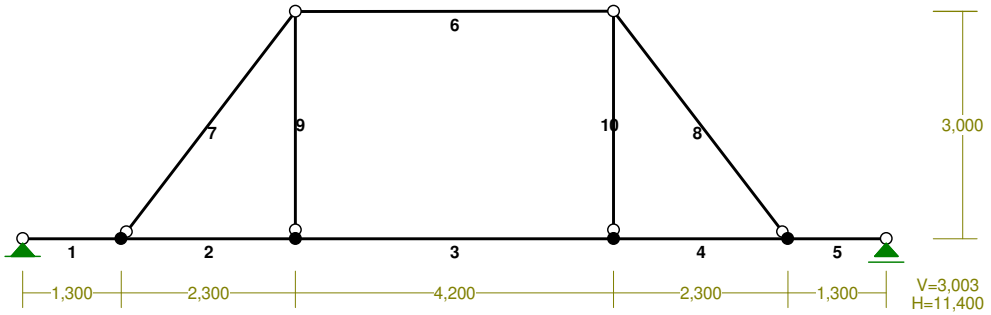
PODPORY:

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

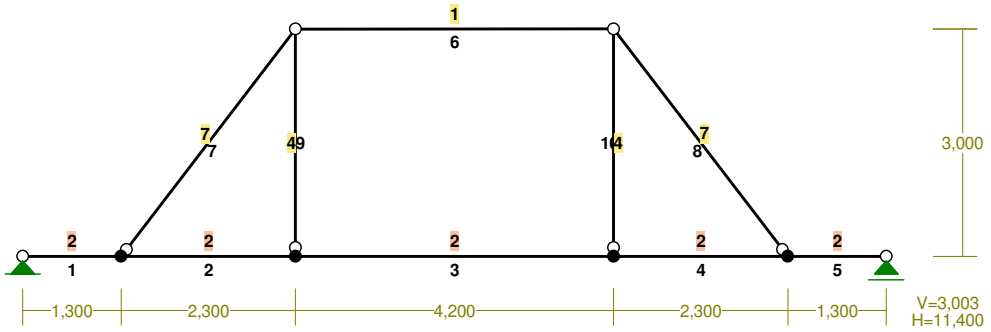
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*)[m]:	Wy[m]:	FIo[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	1	7	1,300	0,000	1,300	1,000	2 2 U 180
2	00	7	5	2,300	0,000	2,300	1,000	2 2 U 180
3	00	5	6	4,200	0,000	4,200	1,000	2 2 U 180
4	00	6	8	2,300	0,000	2,300	1,000	2 2 U 180
5	01	8	2	1,300	0,000	1,300	1,000	2 2 U 180
6	11	3	4	4,200	0,003	4,200	1,000	1 IIIa 25,0x18,0
7	11	7	3	2,300	3,000	3,780	1,000	7 B 200x130
8	11	4	8	2,300	-3,003	3,783	1,000	7 B 200x130
9	11	5	3	0,000	3,000	3,000	1,000	4 B 150x130
10	11	4	6	0,000	-3,003	3,003	1,000	4 B 150x130

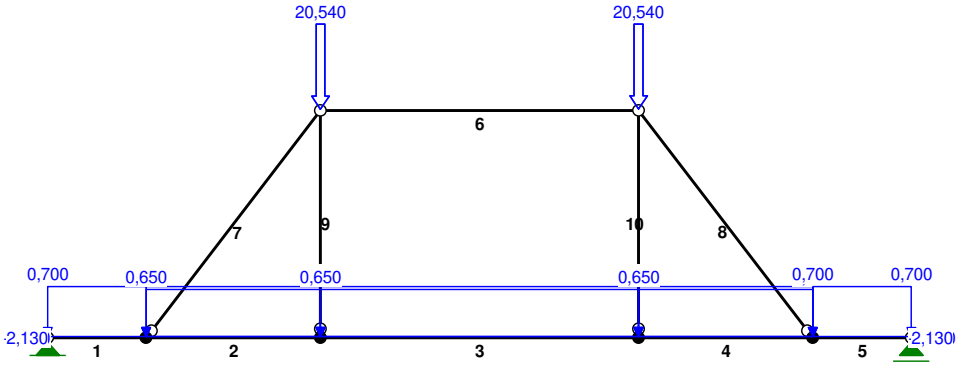
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	216,0	20142	5832	648	648	18,0	71 Drewno C24
2	56,0	3311	2700	300	300	18,0	4 18G2 (A)
4	195,0	3656	2746	488	488	15,0	71 Drewno C24
7	260,0	8667	3662	867	867	20,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
4 18G2 (A)	205	295,000	1,20E-05
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "Stałe"				Stałe	γf= 1,20	
1	Liniowe	0,0	0,700	0,700	0,00	1,30
2	Liniowe	0,0	0,700	0,700	0,00	2,30
3	Liniowe	0,0	0,700	0,700	0,00	4,20
4	Liniowe	0,0	0,700	0,700	0,00	2,30
5	Liniowe	0,0	0,700	0,700	0,00	1,30
Grupa: B "Reakcje"				Zmienne	γf= 1,30	
1	Skupione	90,0	-3,600		0,00	
5	Skupione	-90,0	-3,600		1,30	

6	Skupione	0,0	20,540	0,00	
6	Skupione	0,0	20,540	4,20	

Grupa: C "Reakcje" Zmienne γf= 1,30

1	Skupione	90,0	2,130	0,00	
5	Skupione	-90,0	2,130	1,30	
6	Skupione	0,0	20,540	0,00	
6	Skupione	0,0	20,540	4,20	

Grupa: D "Użytkowe" Zmienne γf= 1,40

2	Liniowe	0,0	0,650	0,650	0,00	2,30
3	Liniowe	0,0	0,650	0,650	0,00	4,20
4	Liniowe	0,0	0,650	0,650	0,00	2,30

==========

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

==========

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A -"Stałe"	Stałe		1,20
B -"Reakcje"	Zmienne	1 1,00	1,30
C -"Reakcje"	Zmienne	1 1,00	1,30
D -"Użytkowe"	Zmienne	1 1,00	1,40

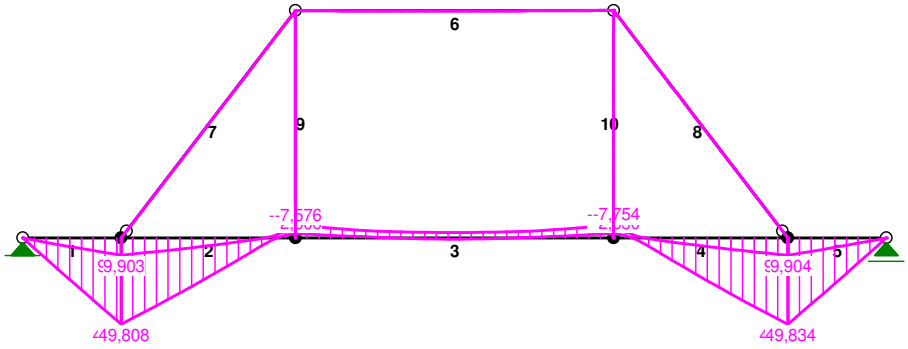
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"Stałe"	EWENTUALNIE
B -"Reakcje"	EWENTUALNIE
C -"Reakcje"	EWENTUALNIE
D -"Użytkowe"	EWENTUALNIE

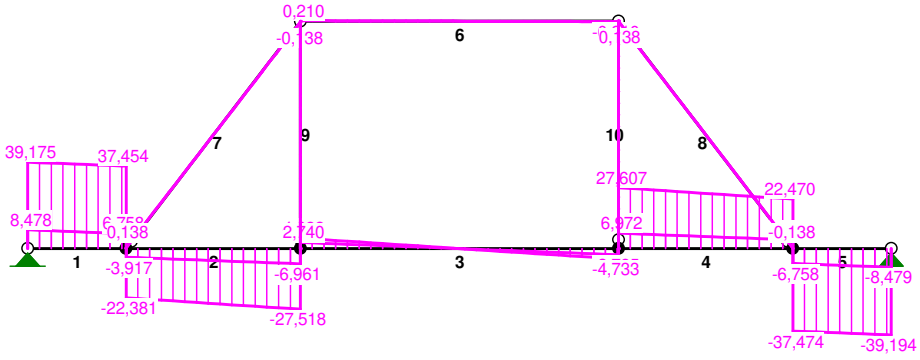
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: B/C+D

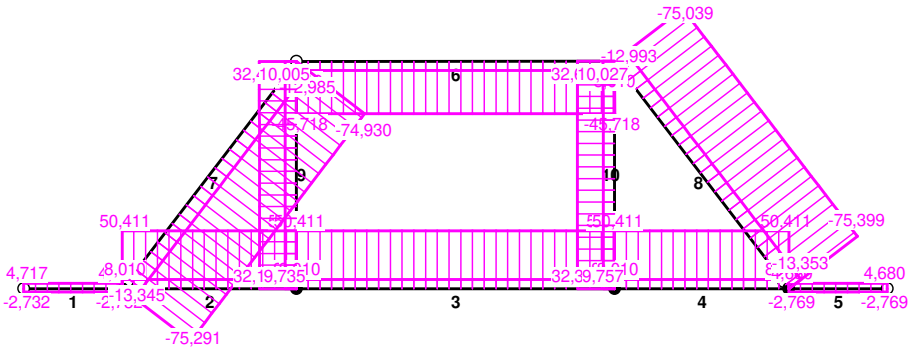
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,300	**49,808***	37,454	4,717	ABD
	0,000	**0,000***	35,171	4,717	AB
	0,000	0,000	**39,175***	4,717	ABD
	0,081	3,179	39,067	**4,717***	ABD
	1,300	49,808	37,454	**4,717***	ABD
	0,000	0,000	35,171	**4,717***	AB
	0,081	3,179	39,067	**-2,732***	ACD
	1,300	49,808	37,454	**-2,732***	ACD
	0,000	0,000	35,171	**-2,732***	AC
2	0,000	**49,808***	-22,373	50,411	ABD
	2,300	**-7,576***	-27,518	42,968	ACD
	2,300	-7,576	**-27,518***	42,968	ACD
	2,300	-7,558	-27,511	**50,411***	ABD
	0,000	49,808	-22,373	**50,411***	ABD
	2,300	-2,606	-6,961	**8,010***	A
	0,000	9,903	-3,917	**8,010***	A
3	2,100	**0,681***	-0,009	12,552	AD
	4,200	**-7,754***	-4,733	42,968	ACD
	4,200	-7,736	**-4,733***	50,411	ABD
	4,200	-7,736	-4,733	**50,411***	ABD
	2,100	-2,722	-0,042	**50,411***	ABD
	4,200	-2,630	-2,785	**8,010***	A
	2,100	0,300	-0,006	**8,010***	A
4	2,300	**49,834***	22,462	50,411	ABD
	0,000	**-7,754***	27,607	42,968	ACD
	0,000	-7,754	**27,607***	42,968	ACD
	0,000	-7,736	27,599	**50,411***	ABD
	2,300	49,834	22,462	**50,411***	ABD
	0,000	-2,630	6,972	**8,010***	A
	2,300	9,904	3,927	**8,010***	A
5	0,000	**49,834***	-37,474	4,680	ABD

	1,300	**-0,000***	-39,194	4,680	ABD
	1,300	-0,000	**-39,194***	4,680	ABD
	1,300	-0,000	-39,194	**4,680***	ABD
	0,000	49,834	-37,474	**4,680***	ABD
	1,300	-0,000	-39,194	**-2,769***	ACD
	0,000	49,834	-37,474	**-2,769***	ACD
6	2,100	**0,220***	-0,000	-45,718	ACD
	0,000	**0,000***	0,210	-45,718	ACD
	4,200	**-0,000***	-0,210	-45,718	ACD
	0,000	0,000	**0,210***	-45,718	ACD
	4,200	-0,000	**-0,210***	-45,718	ACD
	4,200	-0,000	-0,210	**-8,010***	A
	0,000	0,000	0,210	**-45,718***	ACD
7	1,890	**0,131***	0,000	-75,110	ACD
	0,000	**0,000***	0,138	-75,291	ACD
	3,780	**0,000***	-0,138	-74,930	ACD
	0,000	0,000	**0,138***	-75,291	ACD
	3,780	0,000	**-0,138***	-74,930	ACD
	3,780	0,000	-0,138	**-12,985***	A
	0,000	0,000	0,138	**-75,291***	ACD
8	1,891	**0,131***	0,000	-75,219	ACD
	0,000	**0,000***	0,138	-75,039	ACD
	3,783	**0,000***	-0,138	-75,399	ACD
	0,000	0,000	**0,138***	-75,039	ACD
	3,783	0,000	**-0,138***	-75,399	ACD
	0,000	0,000	0,138	**-12,993***	A
	3,783	0,000	-0,138	**-75,399***	ACD
9	0,000	**0,000***	0,000	32,167	ACD
	3,000	**0,000***	0,000	32,437	ACD
	0,000	**0,000***	0,000	32,167	ACD
	3,000	**0,000***	0,000	32,437	ACD
	0,000	0,000	**0,000***	32,167	ACD
	3,000	0,000	**0,000***	32,437	ACD
	3,000	0,000	0,000	**32,437***	ACD
	0,000	0,000	0,000	**9,735***	A
10	0,000	**0,000***	0,000	32,610	ACD
	3,003	**0,000***	0,000	32,340	ACD
	0,000	**0,000***	0,000	32,610	ACD
	3,003	**0,000***	0,000	32,340	ACD
	0,000	0,000	**0,000***	32,610	ACD
	3,003	0,000	**0,000***	32,340	ACD
	0,000	0,000	0,000	**32,610***	ACD
	3,003	0,000	0,000	**9,757***	A

NAPRĘŻENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma: [MPa]	Kombinacja obciążeń:
		Ro			
1	0,000	**0,003***		0,842	AB
	1,300	**-0,564***		-166,516	ACD
	1,300		**0,566***	166,871	ABD
	0,000		**-0,002***	-0,488	AC
2	2,300	**0,116***		34,195	ABD
	0,000	**-0,537***		-158,355	ACD
	0,000		**0,593***	175,030	ABD
	2,300		**-0,060***	-17,581	ACD
3	4,200	**0,118***		34,788	ABD
	2,100	**-0,000***		-0,029	AD
	2,100		**0,015***	4,511	AD
	4,200		**-0,062***	-18,173	ACD
4	0,000	**0,118***		34,788	ABD
	2,300	**-0,537***		-158,442	ACD
	2,300		**0,594***	175,116	ABD
	0,000		**-0,062***	-18,173	ACD
5	1,300	**0,003***		0,836	ABD
	0,000	**-0,565***		-166,609	ACD
	0,000		**0,566***	166,950	ABD
	1,300		**-0,002***	-0,494	ACD
6	4,200	**-0,015***		-0,371	A
	2,100	**-0,102***		-2,456	ACD
	2,100		**-0,001***	-0,031	A
	0,000		**-0,088***	-2,117	ACD
7	3,780	**-0,021***		-0,499	A
	1,890	**-0,127***		-3,039	ACD
	1,890		**-0,015***	-0,356	A
	0,000		**-0,121***	-2,896	ACD
8	0,000	**-0,021***		-0,500	A
	1,891	**-0,127***		-3,044	ACD
	1,891		**-0,015***	-0,356	A
	3,783		**-0,121***	-2,900	ACD
9	3,000	**0,069***		1,663	ACD
	0,000	**0,021***		0,499	A
	3,000		**0,069***	1,663	ACD
	0,000		**0,021***	0,499	A
10	0,000	**0,070***		1,672	ACD
	3,003	**0,021***		0,500	A
	0,000		**0,070***	1,672	ACD
	3,003		**0,021***	0,500	A

REAKCJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE:T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	**-0,000***	12,482	12,482		AD
	-0,000*	8,478	8,478		A
	-0,037*	39,175	39,175		ABD
	-0,037*	35,171	35,171		AB
	-0,037	**39,175***	39,175		ABD
	-0,000	**8,478***	8,478		A
	-0,037	39,175	**39,175***		ABD
2	**-0,000***	39,194	39,194		ABD
	0,000*	8,479	8,479		A
	-0,000	**39,194***	39,194		ABD
	0,000	**8,479***	8,479		A
	-0,000	39,194	**39,194***		ABD

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE:T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

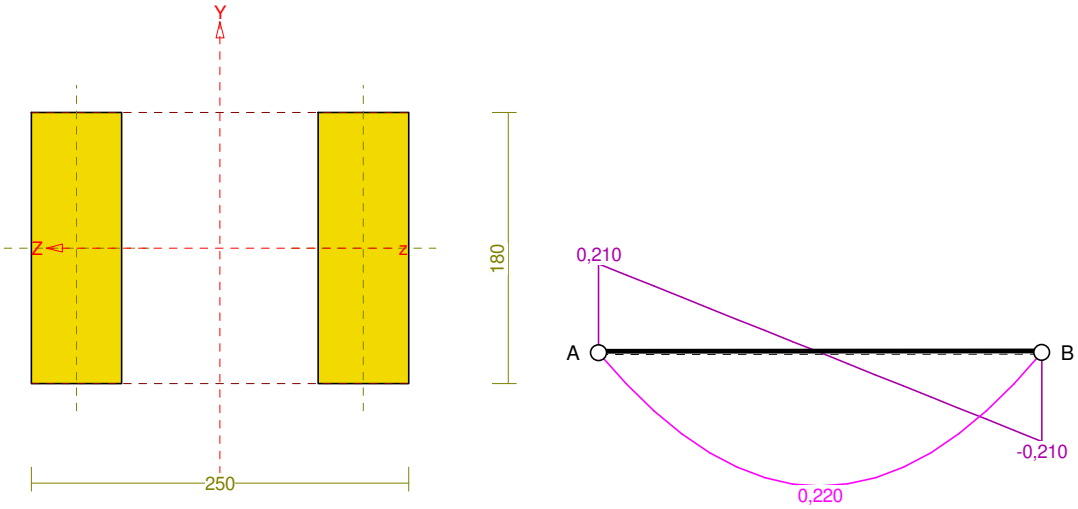
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			ACD
		0,00000		ACD
			0,00000	ACD
2	0,00040			ABD
		0,00000		ABD
			0,00040	ABD
3	0,00063			ABD
		0,01661		ABD
			0,01662	ABD
4	0,00022			ACD
		0,01655		ABD
			0,01655	ABD
5	0,00011			ABD
		0,01706		ABD
			0,01706	ABD
6	0,00029			ABD
		0,01700		ABD
			0,01700	ABD
7	0,00001			AB
		0,01488		ABD
			0,01488	ABD
8	0,00039			ABD
		0,01486		ABD
			0,01486	ABD

DEFORMACJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	1322,0	ACD
2	830,4	ABD
3	2922,8	AC
4	832,6	ABD
5	1321,3	ACD
6	6663,9	A
7	18545,2	AD
8	18521,8	ABD
9	3,0533E+19	ACD
10	1,4772E+20	ABD

Pręt nr 6

Zadanie: Rama_v3 2xC



Sprawdzenie nośności pręta nr 6

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla x_a=0,00 m; x_b=4,20 m, przy obciążeniach „ACD”.

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 45{,}718 / 216{,}00 \times 10 = \mathbf{2{,}12 < 3{,}13} = 0{,}277 \times 11{,}31 = k_c f_{c,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla x_a=2,10 m; x_b=2,10 m, przy obciążeniach „ABD”.

Największe naprężenia dla gałęzi ściskanej:

$$\sigma_i = \mathbf{0{,}00 < 11{,}31} = f_{c,0,d}$$

Największe naprężenia dla gałęzi rozciąganej:

$$\sigma_i = \mathbf{0{,}00 < 7{,}54} = f_{c,0,t}$$

Nośność dla x_a=2,10 m; x_b=2,10 m, przy obciążeniach „ABD”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0{,}00}{12{,}92} + 1{,}0 \times \frac{0{,}34}{12{,}92} = \mathbf{0{,}026 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla x_a=0,00 m; x_b=4,20 m, przy obciążeniach „ACD”:

$$\frac{\sigma^2_{c,0,d}}{f^2_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2{,}12^2}{11{,}31^2} + \frac{0{,}00}{12{,}92} + 1{,}0 \times \frac{0{,}00}{12{,}92} = \mathbf{0{,}035 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla x_a=0,00 m; x_b=4,20 m, przy obciążeniach „ABD”.

$$\sqrt{\tau^2 + \tau'^2} = \sqrt{0{,}00^2 + 0{,}01^2} = \mathbf{0{,}01 < 1{,}35} = f_{v,d}$$

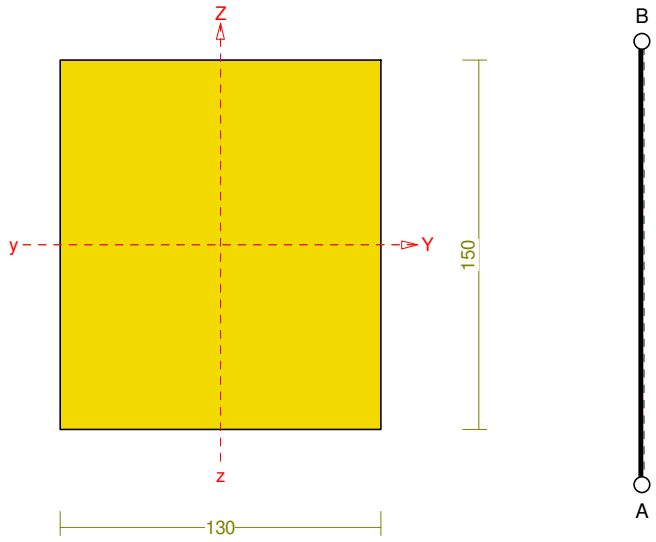
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla x_a=2,10 m; x_b=2,10 m, przy obciążeniach „**ABD”**.

$$u_{y,fin} = -5{,}5 + -16{,}2 = \mathbf{21{,}7 < 28{,}0} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 9

Zadanie: Rama_v3 2xC



Sprawdzenie nośności pręta nr 9

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla x_a=3,00 m; x_b=0,00 m, przy obciążeniach „ACD”.
Pole powierzchni przekroju netto A_n = 195,00 cm^2.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 32{,}437 / 195{,}00 \times 10 = \mathbf{1{,}66 < 6{,}46} = f_{t,0,d}$$

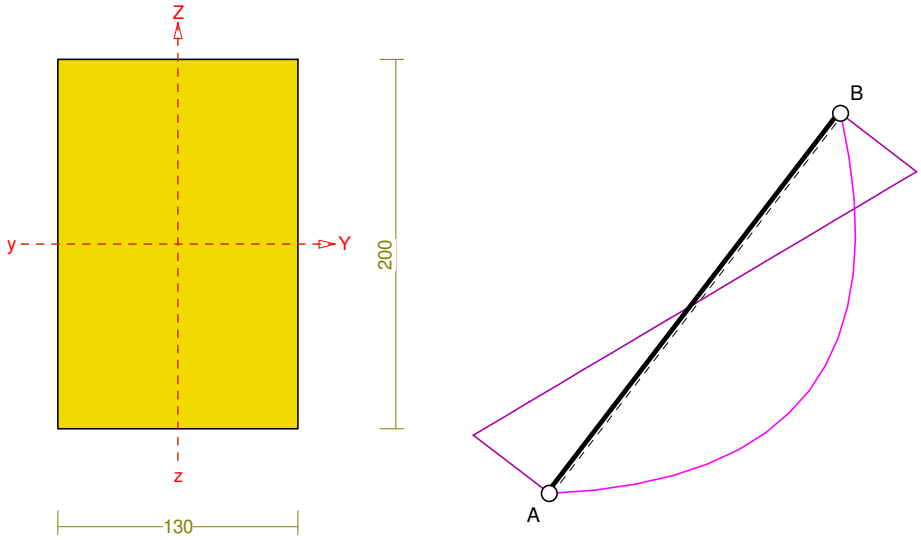
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla x_a=3,00 m; x_b=0,00 m, przy obciążeniach „**ABD”**.

$$u_{z,fin} = -0{,}1 + -0{,}6 = \mathbf{0{,}8 < 20{,}0} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 7

Zadanie: Rama_v3 2xC



Sprawdzenie nośności pręta nr 7

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla x_a=0,00 m; x_b=3,78 m, przy obciążeniach „ACD”.
Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 75{,}291 / 260{,}00 \times 10 = \mathbf{2{,}90 < 3{,}46} = 0{,}306 \times 11{,}31 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla x_a=1,65 m; x_b=2,13 m, przy obciążeniach „ACD”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2{,}89}{0{,}637 \times 11{,}31} + 0{,}7 \times \frac{0{,}00}{12{,}92} + \frac{0{,}15}{12{,}92} = \mathbf{0{,}412 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2{,}89}{0{,}306 \times 11{,}31} + \frac{0{,}00}{12{,}92} + 0{,}7 \times \frac{0{,}15}{12{,}92} = \mathbf{0{,}843 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla x_a=1,89 m; x_b=1,89 m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0{,}131 / 866{,}67 \times 10^3 = \mathbf{0{,}15 < 12{,}92} = 1{,}000 \times 12{,}92 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla x_a=1,89 m; x_b=1,89 m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0{,}15}{12{,}92} + 0{,}7 \times \frac{0{,}00}{12{,}92} = \mathbf{0{,}012 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}7 \times \frac{0{,}15}{12{,}92} + \frac{0{,}00}{12{,}92} = \mathbf{0{,}008 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla x_a=1,89 m; x_b=1,89 m, przy obciążeniach „ACD”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2{,}89^2}{11{,}31^2} + \frac{0{,}15}{12{,}92} + 0{,}7 \times \frac{0{,}00}{12{,}92} = \mathbf{0{,}077 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2{,}89^2}{11{,}31^2} + 0{,}7 \times \frac{0{,}15}{12{,}92} + \frac{0{,}00}{12{,}92} = \mathbf{0{,}073 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla x_a=0,00 m; x_b=3,78 m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0{,}01^2 + 0{,}00^2} = \mathbf{0{,}01 < 1{,}35} = 1{,}000 \times 1{,}35 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

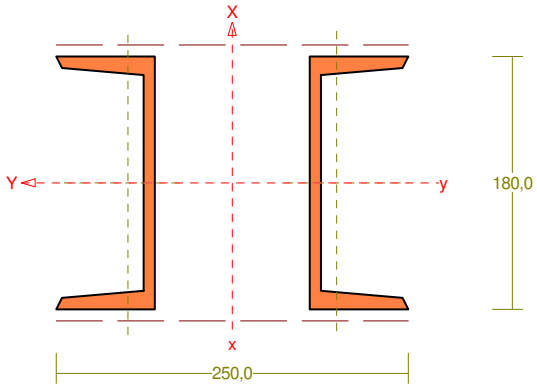
Wyniki dla x_a=3,78 m; x_b=0,00 m, przy obciążeniach „**ABD**”.

$$u_{z,fin} = -3{,}0 + -10{,}9 = \mathbf{14{,}0 < 25{,}2} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 2

Zadanie: Rama_v3 2xC

Przekrój: 2 U 180



Wymiary przekroju:

U 180 h=180,0 s=70,0 g=8,0 t=11,0 r=11,0 ex=19,2.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

Jxg=3311,2 Jyg=2700,0 A=56,00 ix=7,7 iy=6,9 Jw=11129,4 Jt=18,5 is=8,3.

Materiał: **18G2 (A)**. Wytrzymałość **fd=305**MPa dla **g=11,0**.

Siły przekrojowe:

xa = 0,000; xb = 2,300.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ACD**

N = 42,968kN,

M_y = 49,808kNm, **V_x = -22,381**kN.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 173,7 MPaσ_C = -158,4 MPa.

Połączenie gałęzi:

Przyjęto, że gałęzie połączone są przewiązkami o szerokości b = 100,0 mm i grubości g = 8,0 mm w odstępach l_1 = 500,0 mm, wykonanymi ze stali St0S.

Smukłość gałęzi:

$$\lambda_v = \lambda_1 = l_1 / i_1 = 500{,}0 / 20{,}2 = 24{,}75$$

$$\lambda_p = 84\sqrt{215 / f_d} = 84 \times \sqrt{215 / 305} = 70{,}53$$

Współczynniki redukcji nośności:

Współczynnik niestateczności dla ścianki przy ściskaniu wynosi φ_p = 1,000. Współczynnik niestateczności gałęzi wynosi:

$$\overline{\lambda} = \lambda_1 / \lambda_p = 24{,}75 / 70{,}53 = 0{,}351 \Rightarrow \varphi_1 = 0{,}937.$$

W związku z tym współczynniki redukcji nośności wynoszą:

- dla zginana względem osi Y: ψ_y = 1,000

Smukłość zastępcza pręta:

- dla wyboczenia w płaszczyźnie prostopadłej do osi X

$$\lambda = l_{wx} / i_x = 4200{,}0 / 76{,}9 = 54{,}62$$

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda^2 + \lambda_v^2}\ \mathrm{m} / 2 = \sqrt{54{,}62^2 + 24{,}75^2} = 59{,}97$$

$$\overline{\lambda}_m = \frac{\lambda_m}{\lambda_p}\sqrt{\psi_6} = \frac{59{,}97}{70{,}53} \times \sqrt{0{,}937} = 0{,}823$$

Nośność przewiązek:

xa = 0,000; xb = 2,300.

Przewiązki prostopadłe do osi X:

Q = 1,2 V = 1,2×0,000 = 0,000 kN

Q ≥ 0,012 $A\ f_d$ = 0,012×56,00×305×10^{-1} = 20,496 kN

Przyjęto Q = 20,496 kN

$$V_Q = \frac{Q\ l_1}{n\ (m-1)\ a} = \frac{20{,}496\times 500{,}0}{2\times(2\text{-}1)\times 148{,}4} = 34{,}528 \text{ kN} \quad M_Q = \frac{Q\ l_1}{m\ n} = \frac{20{,}496\times 0{,}5}{2\times 2} = 2{,}562 \text{ kNm}$$

V_R = 0,58 $\varphi_{pv} A_v f_d$ = 0,58×1,000×0,9×100,0×8,0×175×10^{-3} = 73,080 kN

M_R = $W f_d$ = 8,0×100,0^2 / 6 ×175×10^{-6} = 2,333 kNm

V_Q = 34,528 < 73,080 = V_R M_Q = 2,562 > 2,333 = M_R

Naprężenia:

xa = 0,000; xb = 2,300.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 173,7 MPa σ_C = -158,4 MPa.

Naprężenia:

- normalne: σ = 7,7 $\Delta\sigma$ = 166,0 MPa ψ_{ot} = 1,000
- ścinanie wzdłuż osi X: Av = 28,80 cm^2 τ = 7,8 MPa ψ_{ov} = 1,000

Warunki nośności:

$\sigma_{et} = \sigma / \psi_{ot} + \Delta\sigma$ = 7,7 / 1,000 + 166,0 = 173,7 < 305 MPa

$\tau_{ex} = \tau / \psi_{ov}$ = 7,8 / 1,000 = 7,8 < 176,9 = 0.58×305 MPa

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\,\tau_e^2} = \sqrt{173{,}7^{\,2} + 3\times 0{,}0^{\,2}} = 173{,}7 < 305 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

xa = 0,000; xb = 2,300.

Siała osiowa: N = 42,968 kN.

Pole powierzchni przekroju: A = 56,00 cm^2.

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d$ = 56,00×305×10^{-1} = 1708,000 kN.

Warunek nośności (31):

N = 42,968 < 1708,000 = N_{Rt}

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

κ_a = 0,531 κ_b = 0,646 węzły przesuwne ⇒ μ = 1,634 dla l_o = 2,300

l_w = 1,634×2,300 = 3,758 m

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

κ_a = 1,000 κ_b = 1,000 węzły nieprzesuwne ⇒ μ = 1,000 dla l_o = 4,200

l_w = 1,000×4,200 = 4,200 m

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej μ_ω = 1,000. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{o\omega}$ = 4,200 m. Długość wyboczeniowa l_ω = 4,200 m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w^{\,2}} = \frac{3{,}14^2\times 205\times 3311{,}2}{4{,}200^2}\ 10^{-2} = 3797{,}825 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w^{\,2}} = \frac{3{,}14^2\times 205\times 2700{,}0}{3{,}758^2}\ 10^{-2} = 3867{,}743 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2}\left(\frac{\pi^2\ EJ\varpi}{l\varpi^2} + GJ_T\right) =$$

$$\frac{1}{8{,}3^2}\left(\frac{3{,}14^2\times 205\times 11129{,}4}{4{,}200^2}\ 10^{-2} + 80\times 18{,}5\times 10^2\right) = 1{,}000000\text{E+}20\ \text{kN}$$

Nośność przekroju na zginanie:

xa = 0,000; xb = 2,300.

- względem osi Y

$M_R = \psi W_c f_d = 1{,}000\times 300{,}0\times 305\times 10^{-3} = 91{,}500$ kNm

Współczynnik zwichrzenia dla $\overline{\lambda}_L = 0{,}000$ wynosi $\varphi_L = 1{,}000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{42{,}968}{1708{,}000} + \frac{49{,}808}{91{,}500} = 0{,}570 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 2,300; xb = 0,000.

- wzdłuż osi X

$V_R = 0{,}58\ \varphi_{pv} A_v f_d = 0{,}58\times 1{,}000\times 28{,}8\times 305\times 10^{-1} = 509{,}472$ kN

$Vo = 0{,}3\ V_R = 152{,}842$ kN

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi X:

$$V = 27{,}518 < 509{,}472 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

xa = 0,000; xb = 2,300.

- dla zginania względem osi Y: $V_x = 22{,}381 < 152{,}842 = V_o$

$M_{R,V} = M_R = 91{,}500$ kNm

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{42{,}968}{1708{,}000} + \frac{49{,}808}{91{,}500} = 0{,}570 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

xa = 0,000, xb = 2,300.

- dla ścinania wzdłuż osi X:

$$V = 22{,}381 < 509{,}311 = 509{,}472\times \sqrt{1 - (\ 42{,}968 / 1708{,}000\ )^2}\ = V_R\sqrt{1-\left(N/N_{Rt}\right)^2} = V_{R,N}$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

xa = 0,000; xb = 2,300.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego c = 100,0 mm.

Naprężenia ściskające w środniku wynoszą $\sigma_c = 117{,}7$ MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$\eta_c = 1{,}25 - 0{,}5\ \sigma_c / f_d = 1{,}25 - 0{,}5\times 117{,}7 / 305 = 1{,}000$

Nośność środnika na siłę skupioną:

$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 210{,}1 \times 8{,}0 \times 1{,}000 \times 305 \times 10^{-3} = 512{,}675$ kN

Warunek nośności środnika:

$P = 0{,}000 < 512{,}675 = P_{R,W}$

Złożony stan środnika

xa = 0,000; xb = 2,300.

Siły przekrojowe przypadające na środnik i nośności środnika:

N_w	= 8,345	N_{Rw}	= 331,730	kN
M_w	= 3,091	M_{Rw}	= 7,517kNm	
V	= -22,381	V_R	= 509,472	kN
P	= 0,000	P_{Rc}	= 512,675	kN

Przyjęto, że zastosowane zostaną żebra w miejscu występowania siły skupionej ($P = 0$).

Współczynnik niestateczności ścianki wynosi: $\varphi_p = 1{,}000$.

Warunek nośności środnika:

$$\left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{Mw}{M_{Rw}} + \frac{P}{P_{Rc}}\right)^2 - 3\,\varphi_p \left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{Mw}{M_{Rw}}\right)\frac{P}{P_{Rc}} + \left(\frac{V}{V_R}\right)^2 =$$

$$\left(\frac{8{,}345}{331{,}730} + \frac{3{,}091}{7{,}517} + \frac{0{,}000}{512{,}675}\right)^2 - 3 \times 1{,}000 \times \left(\frac{8{,}345}{331{,}730} + \frac{3{,}091}{7{,}517}\right)\frac{0{,}000}{512{,}675} + \left(\frac{22{,}381}{509{,}472}\right)^2 = 0{,}192 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięciawzględemosi X wynoszą:

$a_{max} = 14{,}6$ mm

$a_{gr} = l / 350 = 11400 / 350 = 32{,}6$ mm

$a_{max} = 14{,}6 < 32{,}6 = a_{gr}$

4. WNIOSKI

Po przeprowadzeniu obliczeń statyczno-wytrzymałościowych oraz na podstawie wizji lokalnej, stwierdza się że istniejącą konstrukcja budynku dachu wraz z stropem należy wzmocnić lub wymienić w całości poprzedzając wykonaniem odpowiedniego projektu przez osoby uprawnione.

W ekspertyzie wskazano wyłącznie sposób wzmocnienia więźby. Projektuje się wzmocnienie istniejących belek stropu belką stalową złożoną z dwóch ceowników C180 z stali S355, oraz wymianę elementów ramy więźby wg rysunki 01K.

Obiekt może być przebudowany do projektowanej funkcji. W przypadku stwierdzenia w czasie budowy sytuacji wątpliwych co do stanu konstrukcji należy o tym fakcie informować autora opracowania i projektanta.

II. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

1. Kopia uprawnień projektanta oraz zaświadczenia o członkostwie w izbie oraz o posiadanym ubezpieczeniu od odpowiedzialności cywilnej.

ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

SLK/OKK/7131/3988/11 Katowice, dnia 15 grudnia 2011 r.

D E C Y Z J A

Na podstawie 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. 13 ust. 1 pkt. 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (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. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna ŚI.OIIB
nadaje Panu Szymonowi Duda
mgr inż. budownictwa
ur. dnia 02 stycznia 1980 w Żywcu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3988/POOK/11
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno - budowlanego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno-budowlanej, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu obejmujących budynki,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

U Z A S A D N I E N I E

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Szymon Duda** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń** w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej.**

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru 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 ŚI.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:
1. Pan Szymon Duda
   Leśna 511
   34-300 Żywiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
   Nadzoru Budowlanego
4. a/a.

Skład orzekający OKK

1. **mgr inż. Piotr Szatkowski**
2. **mgr inż. Bolesław Jurkiewicz**
3. **mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz**

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-XMX-YVN-BSL *

Pan Szymon Duda o numerze ewidencyjnym SLK/BO/7615/12
adres zamieszkania ul. Leśna 511, 34-300 Żywiec
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-03-23 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

Podpis jest prawidłowy

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

SPIS RYSUNKÓW:

LP.	NR RYS.	TREŚĆ RYSUNKU	SKALA
1	01/I	INWENTARYZACJA WIĘŹBY	1:100
2	01/K	STAN PROJEKTOWANY WZMOCNIANIA WIEŹBY – PRZEKRÓJ A-A	1:50
3	02/K	STAN PROJEKTOWANY WZMOCNIANIA WIEŹBY – PRZEKRÓJ B-B	1:50