

## OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE- Zestawienie obciążeń

I.Zestawienie obciążeń	$q_{ch}$	$\gamma_f$	$q_{obl}$ [ kN/m <sup>2</sup> ]
<b>I. Dachy</b>			
1/. Dachy pochylone $\alpha = 20^\circ$ $\cos 20^\circ = 0,9397$ [ D1 ]			
Stałe :			
Blacha płaska na rąbek			
$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 78,5 : 0,9397$	0,04	1,35	0,05
Izolacja – przyjęto	0,06	1,35	0,08
Płyta OSB gr 2,2 cm			
$0,022 \cdot 7,0 : 0,9397$	0,17	1,35	0,22
konstrukcja – przyjęto 0,15 kN/m <sup>2</sup>	0,15	1,35	0,20
wełna mineralna 20 cm			
$0,20 \cdot 0,80 : 0,9397$	0,15	1,35	0,20
płyty OSB 18 mm			
$0,018 \cdot 7,0 : 0,9397$	0,14	1,35	0,18
Razem stałe	0,71		0,93 kN/m <sup>2</sup>
śnieg : 2 strefa $C = 0,80 + 0,40 (20-15) : 15 = 0,94$			
$0,90 \cdot 0,94$	0,84	1,5	1,26 kN/m <sup>2</sup>
Razem	1,55		2,19
<b>Do dalszych obliczeń przyjęto 2,20 kN/m<sup>2</sup></b>			
2/. Dach płaski :/ stropodach z tarasem osie - G /			
Stałe :			
- płytki gresowe 2 cm			
$0,02 \cdot 20$	0,40	1,35	0,54
- wsporniki poziomujące – przyjęto	0,05	1,35	0,07
- 2 * papa			
$2 \cdot 0,05$	0,10	1,35	0,14
- wełna twarda średnio 30 cm			
$0,30 \cdot 1,2$	0,36	1,35	0,49
- płyta OSB 22 mm			
$0,022 \cdot 7,0$	0,154	1,35	0,21
- wełna w przestrzeni belek gr 26 cm			
$0,26 \cdot 0,80$	0,21	1,35	0,28
- płyta OSB 22 mm			
$0,022 \cdot 7,0$	0,154	1,35	0,21
- instalacje - przyjęto	0,10	1,35	0,14
- sufit podwieszony – przyjęto	0,07	1,35	0,10
<b>Razem</b>	<b>1,60</b>		<b>2,18 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Użytkowe</b>	<b>2,0</b>	<b>1,5</b>	<b>3,0 kN/m<sup>2</sup></b>
Klimatyczne – śnieg strefa 2-ga $S_k = 0,90$ kN/m <sup>2</sup>			
$0,90 \cdot 0,80$	0,72	1,50	1,08 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ogółem 1,91</b>			<b>2,69 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>II. Stropy :</b>			
1/. Strop w osiach G-J/ 2-7 żelbetowy			
Stałe :			
- wylewka betonowa zatarta na gładko 5 cm			
$0,05 \cdot 21,0$	1,05	1,35	1,42
- wełna twarda 10 cm			
$0,10 \cdot 1,20$	0,12	1,35	0,16
- sufit powieszony- przyjęto	0,11	1,35	0,15
- instalacje – przyjęto	0,07	1,35	0,10
<b>stałe</b>	<b>1,35</b>		<b>1,83 kN/m<sup>2</sup></b>
- płyta stropowa 14 cm			
$0,14 \cdot 25,0$	3,50	1,35	4,73
<b>Razem stałe</b>	<b>4,85</b>		<b>6,56 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Użytkowe</b>	<b>2,0</b>	<b>1,5</b>	<b>3,0 kN/m<sup>2</sup></b>

## 2/. Strop nad archiwum

Stale :

- płyta OSB gr 2,2 cm			
0,022 * 7,0	0,154	1,35	0,21
- belki 8 * 20 cm co 0,625 m			
(0,08 * 0,20 * 5,5) : 0,625	0,14	1,35	0,19
- legary 5 * 5 cm co 0,625 m			
0,05 <sup>2</sup> * 5,0 : 0,625	0,02	1,35	0,03
- płyta OSB 2,2 cm			
0,022 * 7,0	0,154	1,35	0,21
- wełna mineralna 25 cm			
0,25 * 0,80	0,20	1,35	0,27
- płyta OSB 2,2 cm			
0,022 * 7,0	0,154	1,35	0,21
- płyta GK 12,5 mm			
0,0125 * 12	0,15	1,35	0,20
- instalacje - przyjęto	0,10	1,35	0,14
Razem stałe	1,07		1,46 kN/m <sup>2</sup>
- obciążenie użytkowe	2,0	1,5	3,0 kN/m <sup>2</sup>
<b>Ogółem</b>	<b>3,07</b>		<b>≈ 4,50 kN/m<sup>2</sup></b>

## 3/. Strop nad piętrem w osiach A-D / 1-11- strop przestrzeni technicznej

Stale :

2* 0,022 * 7,0	0,31	1,35	0,42
( 0,05*0,05 * 5,5) : 0,625	0,02	1,35	0,03
( 0,08 * 0,10 * 5,5) : 0,32	0,14	1,35	0,19
( 0,05 + 0,10) * 0,80	0,12	1,35	0,17
sufit + instalacje	0,15	1,35	0,20
razem	0,74		1,01 kN/m <sup>2</sup>
użytkowe	2,0	1,5	3,0 kN/m <sup>2</sup>

## 4/. Strop nad parterem w osiach A-D / 1-11

Stale :

0,02 * 20	0,40	1,35	0,54
0,065 * 21,0	1,37	1,35	1,84
0,03 * 0,60	0,02	1,35	0,03
( 0,018 + 0,022) * 7,0	0,28	1,35	0,38
0,18 * 0,08	0,06	1,35	0,09
sufit + instalacje	0,15	1,35	0,20
razem stałe	2,28		3,08 kN/m <sup>2</sup>
- ścianki działowe :			
2 * płyta OSB 1,2 cm			
2*0,012 * 7,0	0,168	1,35	0,23
2 * płyta GK 1,25 cm			
2 * 0,0125 * 12,0	0,30	1,35	0,41
- wełna o,145 m			
0,145 * 0,80	0,12	1,35	0,16
- słupek 14 10 cm co 62,5 cm			
0,10*0,145 * 5 : 0,625	0,12	1,35	0,16
Razem	0,71		0,96 kN/m <sup>2</sup>
przyjęto obciążenie zastępcze			
od ścianek działowych	0,75	1,2	0,90 kN/m <sup>2</sup>
0,90 * ( 3,60 : 2,65 ) =	1,23 kN/m <sup>2</sup>		
Użytkowe	2,0	1,5	3,0 kN/m <sup>2</sup>



G1a - 15szt.

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO

WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR", Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 45  
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę): 195  
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm): 833  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% <= WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 2  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.): 900 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 840 N/m²  
OBC. ZMIENNE POZA POMIESZCZENIEM: 500  
OBC. ZMIENNE WEWNĄTRZ POMIESZCZENIA: 1500  
OBCIĄŻENIE ZMIENNE OD ŚCIAN DZIAŁOWYCH: 500  
OBC. STAŁE NA DACHU: 750  
OBC. STAŁE NA PODŁODŻE PODDASZA: 600  
OBC. STAŁE NA SŁUPKU PODDASZA: 300  
OBC. STAŁE NA POCHYŁYM SUFICIE PODDASZA: 310  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 300  
DODANO CIĘŻAR WŁASNY

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WEZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO Ś MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
1	POZ.	0	0	-2170	-	0	
1	PION.	5117	8645	9247	1400	6602	28
9	PION.	4322	7247	7752	1246	4885	24
a1	PION.	7855	14552	15314	2898	11312	81
s4	PION.	5882	10887	12149	1935	7750	75

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WEZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
s3	6,7	0,6	1002:2 (WFIN)
s3-12	6,6	0,6	1002:2 (WFIN)
6	1,6	1,6	1002:2 (WFIN)

UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TARCICA GRUBOŚĆ 45 mm					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WIĄZAR-OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WEZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
1-5	245	C24	345	35	1	GNA20	132	348	55
5-9	245	C24	345	28	2	GNA20	132	143	45
1-9	245	C24	3000	79	3	GNA20	154	143	57
4-13	145	C24	BRAK	92	4	T150	176	245	72
6-14	145	C24	BRAK	57	5	T150	176	185	13
2-10	95	C24	BRAK	5	6	T150	124	205	70
2-11	95	C24	BRAK	9	7	GNA20	154	143	53
3-11	95	C24	BRAK	11	8	GNA20	76	143	52
3-12	120	C24	BRAK	33	9	GNA20	132	348	45
4-12	120	C24	BRAK	25	10	T150	88	144	45
6-15	120	C24	BRAK	16	11	GNA20	154	143	44
7-15	120	C24	BRAK	17	12	T150	206	308	47
7-16	95	C24	BRAK	13	13	GNA20	76	143	98
8-16	95	C24	BRAK	5	14	GNA20	76	143	72
					15	GNA20	132	205	50
					16	GNA20	132	143	62

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WEZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
s1	T150	176	185	16
s2	T150	176	185	13
s3	T150	176	185	36
s4	T150	176	185	44

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany G1			
PROJEKTOWAŁ	mgr inż Tadeusz Flanek			SKALA: 1:90
OPRACOWAŁ				DATA: 16.06.2024
SPRAWDZIŁ				NR RYS:

Obliczenia więzara wykonano na programie komputerowym MiTek Pampir

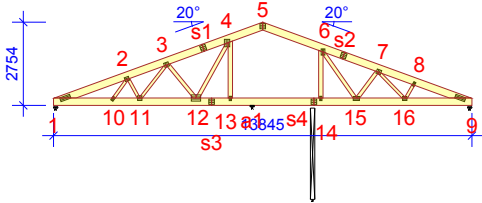
Wersja: 2024.1d (162542)  
Program opracowany przez: MiTek Europa

Obliczenia wykonane przez

mgr inż. Jakub Jasiński

ID projektu

Norma projektu : G1  
Nr zlecenia : lasy\_panstwowe\_konstr  
Numer kodu : G1  
Numer rysunku :



Ogólne parametry projektu

Podstawy projektowania konstrukcji	PN-EN 1990:2004 + NA
Projektowanie konstrukcji drewnianych	PN-EN 1995-1-1:2010 + NA
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne	PN-EN 1991-1-1:2004 + NA
Obciążenie śniegiem	PN-EN 1991-1-3:2005 + NA
Obciążenie wiatrem	PN-EN 1991-1-4:2008 + NA
Kontrola jakości	Nie
Projektowanie dla tarcicy szorstkiej	Nie
Klasa użytkowania	2 = 65% <= WW < 85%
Klasa konsekwencji	CC2
Współczynnik redystrybucji obciążeń	1
Rozstaw	833 mm
Ilość warstw	1

Parametry odbiegające zastosowane do tej części więzara zostały określone pod tabelą "Parametry tarcicy".  
Kształt więzara został pokazany na towarzyszącym rysunku.  
Siły zostały obliczone zgodnie z pierwszym prawem teorii odkształceń.  
Wpływ deformacji od ścinania został wzięty pod uwagę.

Obciążenia standardowe

Obciążenie stałe

Dach	750 N/m²
Strop	600 N/m²
Słupek poddasza	300 N/m²
Skosy poddasza	310 N/m²
Sufit	300 N/m²

Dodany został ciężar własny

Obciążenie zmienne

ID	Typ	Wartość N/m²	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Dystrybucja mm
OZ2	Poza pomieszczeniem	500	9	-884	9	-4927	4044
OZ2	Poza pomieszczeniem	500	1	5777	1	884	4894
OZ3	Wewnątrz pomieszczenia	1500	9	-5072	1	5922	2850
OZ3	Ściany działowe	500	9	-5072	1	5922	2850

Obciążenie użytkowe: Dach kat. H

Obc. użytkowe (dach kat. H) dodane dla utrzymania i napraw 400 N/m²

Obciążenie śniegiem

Strefa śniegowa:	2
Sk	900 N/m²
Współczynnik termiczny (Ct)	1
Współczynnik ekspozycji (Ce)	1
Wysokość nad poziomem morza	300 m
Obciążenie nawisem śnieżnym - Lewy	Tak
Obciążenie nawisem śnieżnym - Prawy	Tak
Barierka śnieżna - Lewy	Nie
Barierka śnieżna - Prawy	Nie

Obciążenie wiatrem

Kategoria terenu	1. Otwarty bez przeszkód
qp(z)	840 N/m²
Szerokość budynku	13845 mm
Wysokość budynku	10000 mm
Długość budynku	30000 mm
Wiatr wewnętrzny - automatycznie	Nie
Otwory w ścianach budynku:	Brak otworów

Obciążenie człowiekiem

Nominalne obciążenie człowieka na pasie górnym	1000 N
Nominalne obciążenie człowiekiem na pasie dolnym	1000 N

Kombinacje obciążeń

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
Stan Graniczny Nośności		
1	Stale	1,35*Stale
4	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 1,05*(OZ2 + OZ3)
5	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt
14	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,05*OZ2 + 1,50*OZ3
14:0:1	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,05*OZ2 + 1,50*OZ3
14:1:0	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,05*OZ2 + 1,50*OZ3
20	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na lewym pasie górnym
21	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na prawym pasie górnym
22	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na pasie dolnym + 1,05*(OZ2 + OZ3)
53	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Użytkowe H
54	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,05*(OZ2 + OZ3) + 1,50*Użytkowe H
501:1	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
501:2	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
514:1	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,05*OZ2 + 1,50*OZ3
514:1:0:1	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,05*OZ2 + 1,50*OZ3
514:1:1:0	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,05*OZ2 + 1,50*OZ3
514:2	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,05*OZ2 + 1,50*OZ3
514:2:0:1	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,05*OZ2 + 1,50*OZ3
514:2:1:0	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,05*OZ2 + 1,50*OZ3
672:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:2	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:4	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:6	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:8	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:17	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:18	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:19	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:20	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:21	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:22	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:23	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
672:24	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
673:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
673:2	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
673:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
673:4	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
673:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
673:6	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
673:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
673:8	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:2	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:4	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:6	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:8	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:17	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:18	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:19	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:20	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:21	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:22	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:23	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*(OZ2 + OZ3)
674:24	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*(OZ2 + OZ3)

Stan Graniczny Użytkowania

1000:1	Stale	1,00*Stale: Winst
1000:2	Stale	1,00*Stale: Wfin
1002:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1002:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin

Kombinacje obciążeń

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
1012:1:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1012:1:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1012:2:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1012:2:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1091:1	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale): Winst
1091:2	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale): Wfin
1092:1	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1092:2	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1101:1	Średniotrwale	1,00*Stale + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1101:2	Średniotrwale	1,00*Stale + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:1:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:1:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:2:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:2:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:3:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:3:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:4:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:4:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:5:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:5:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:6:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:6:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:7:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:7:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:8:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:8:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:17:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:17:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:18:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:18:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:19:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:19:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:20:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:20:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:21:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:21:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:22:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:22:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:23:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:23:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin
1113:24:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Winst
1113:24:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*(OZ2 + OZ3): Wfin

Drgania

2000:1	Chwilowe	1,00*Drgania
2000:2	Chwilowe	1,00*Drgania

Parametry tarcicy

Grupa tarcicy	Węzły	Przekrój poprzeczny mm	Klasa	Stężenie mm/szt.	SSI %	KO Nr	CSI %	KO Nr	Typ CSI
Krzyżulec	2-10	45x95	C24	Brak	1	672:3	5	22	Maks. złożony CSI
Pas górny Lewy	1-5	45x245	C24	1000*	14	4	35	4	Maks. złożony CSI
Pas górny Prawy	5-9	45x245	C24	1000*	21	4	28	4	Maks. złożony CSI
Pas dolny	1-9	45x245	C24	3000	79	4	77	4	Maks. złożony CSI
Słupek pomieszczenia Lewy	4-13	45x145	C24	Brak	5	501:1	92	4	Maks. złożony CSI
Słupek pomieszczenia Prawy	6-14	45x145	C24	Brak	4	501:2	57	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	7-16	45x95	C24	Brak	2	4	13	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	3-11	45x95	C24	Brak	1	4	11	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	3-12	45x120	C24	Brak	1	1	33	501:1	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	6-15	45x120	C24	Brak	1	672:23	16	501:2	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	7-15	45x120	C24	Brak	2	4	17	672:23	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	4-12	45x120	C24	Brak	1	672:3	25	672:3	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	2-11	45x95	C24	Brak	2	672:3	9	673:3	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	8-16	45x95	C24	Brak	1	672:23	5	673:7	Maks. złożony CSI

\* Rozstaw efektywny

Łącznik

Łącznik Typ	Wykonany w	Deklaracja Właściwości Użytkowych
GNA20	MiTek Republika Czeska	1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT
T150	MiTek Republika Czeska	1020-CPD-070038938, DoPMIT-T150

Max tolerancja położenia łącznika: 5 mm  
Max efektywna rozpiętość przy podnoszeniu: 13699 mm

Węzeł Numer	Łącznik Typ	Rozmiar Szerokość	Długość	CSI %
1	GNA20	132	348	55
2	GNA20	132	143	45
3	GNA20	154	143	57
4	T150	176	245	72
5	T150	176	185	13
6	T150	124	205	70
7	GNA20	154	143	53
8	GNA20	76	143	52
9	GNA20	132	348	45
10	T150	88	144	45
11	GNA20	154	143	44
12	T150	206	308	47
13	GNA20	76	143	98
14	GNA20	76	143	72
15	GNA20	132	205	50
16	GNA20	132	143	62
s1	T150	176	185	16
s2	T150	176	185	13
s3	T150	176	185	36
s4	T150	176	185	44

Obciążenie skupione w każdej kombinacji obciążeń (SGN)

Węzeł Numer	KO Nr	Grupa tarcicy	Odsunięcie mm	Pion. N	Poz. N	Moment kNm	Typ obciążenia
1	20	Pas górny Lewy	1210	1500			Obciążenie człowiekiem
9	21	Pas górny Prawy	-942	1500			Obciążenie człowiekiem
1	22	Pas dolny	1009	1500			Obciążenie człowiekiem
1	2000:1	Pas dolny	6247	1000			Drgania
9	2000:2	Pas dolny	-6272	1000			Drgania

Maks/Min reakcje podporowe (SGN)

Węzeł Numer	Kier.	Stale N	KO	Dług. N	KO	Śred. N	KO	Krót. N	KO	Chwi. N	KO
1	Poz.	Max	0 -	0 -	0 -	2170	674:7	0 -			
		Min	0 -	0 -	0 -	-2170	674:3	0 -			
1	Pion.	Max	5117 1	0 -	8645 4	9247	673:1	6602	22		
		Min	5117 1	0 -	5344 514:2:0:1	1400	5	4320	21		
9	Pion.	Max	4322 1	0 -	7247 4	7752	673:5	4885	21		
		Min	4322 1	0 -	4501 514:1:0:1	1246	5	3657	20		
a1	Pion.	Max	7855 1	0 -	14552 4	15314	673:3	11312	22		
		Min	7855 1	0 -	9565 514:2:1:0	2898	5	6703	21		
s4	Pion.	Max	5882 1	0 -	10887 501:2	12149	672:23	7750	22		
		Min	5882 1	0 -	5410 514:1:1:0	1935	5	4952	20		

Wiązar

Węzeł Numer	Aktualnie mm	Wymag. szerokość mm	KO	Wymag. pow. efektywna mm²	kc90	fc,k N/mm²	Wytrzymałość drewna N	CSI %
1	145	28	4	3780	1,50	2,5	18173	47,6
9	145	24	4	3240	1,50	2,5	18173	39,9
a1	145	81	4	6345	1,50	2,5	21288	68,4
s4	145	75	501:2	4725	1,50	2,5	21288	51,2

Max ugięcie (SGU)

Przypadek obciążenia: Złożony

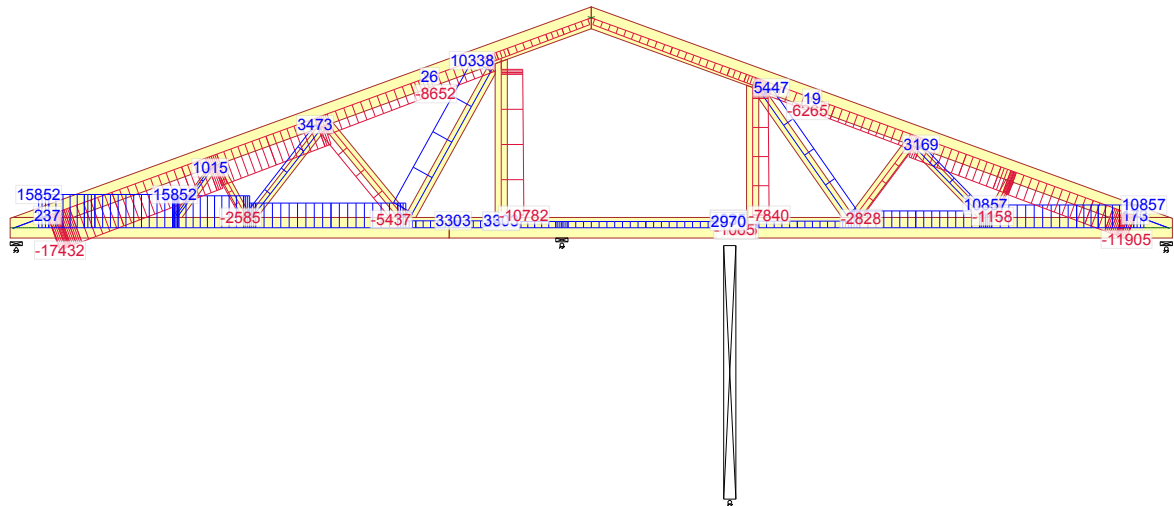
Sytuacja	Element Węzły	Kombinacja obciążeń	Deformacja Pionowo mm	Deformacja Poziomo mm
Winst	s1	1002:1	4,4	0,9
Winst	s1-3	1002:1	4,4	1
Winst	s1-4	1002:1	4,4	0,9
Winst	s3	1002:1	4,5	0,4
Winst	s3-12	1002:1	4,4	0,4
Winst	s3-13	1002:1	4,4	0,4
Wfin	s1	1002:2	6,6	1,4
Wfin	s1-3	1002:2	6,6	1,4
Wfin	s3	1002:2	6,7	0,6
Wfin	s1-4	1002:2	6,6	1,3
Wfin	s3-12	1002:2	6,6	0,6
Wfin	s3-13	1002:2	6,6	0,6



Maks/Min reakcje podporowe (SGU)

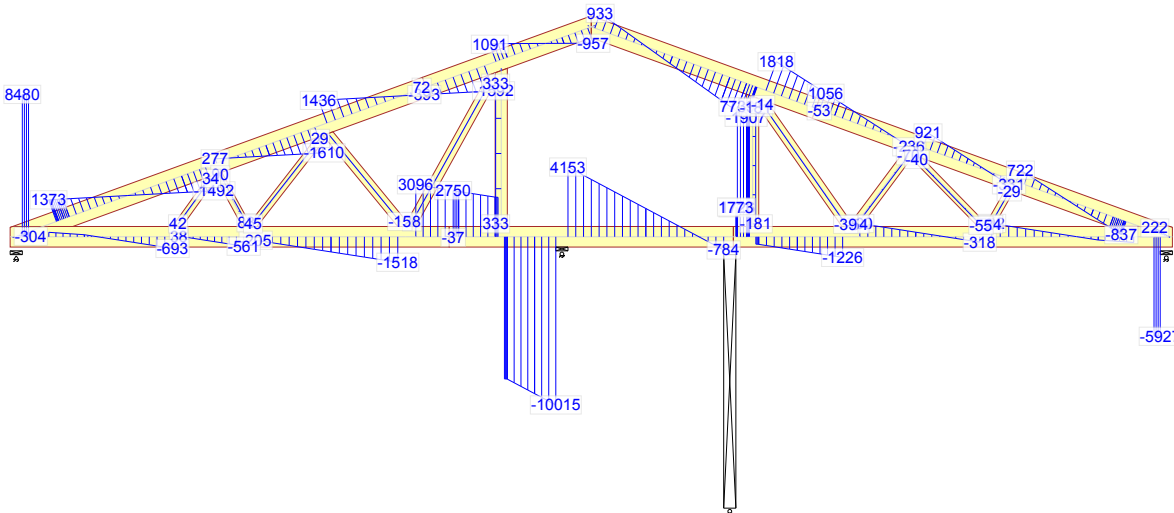
Węzeł Numer	KO	Kier.	Reakcja podporowa	
				N
1	1113:7:1	Poz.	Max	1447
	1113:3:1		Min	-1447
1	1002:1	Pion.	Max	6669
	1113:20:1		Min	3215
9	1002:1	Pion.	Max	5555
	1113:8:1		Min	2643
a1	1002:1	Pion.	Max	10932
	1000:1		Min	5741
s4	1012:2:1	Pion.	Max	8604
	1000:1		Min	4439

Siła osiowa



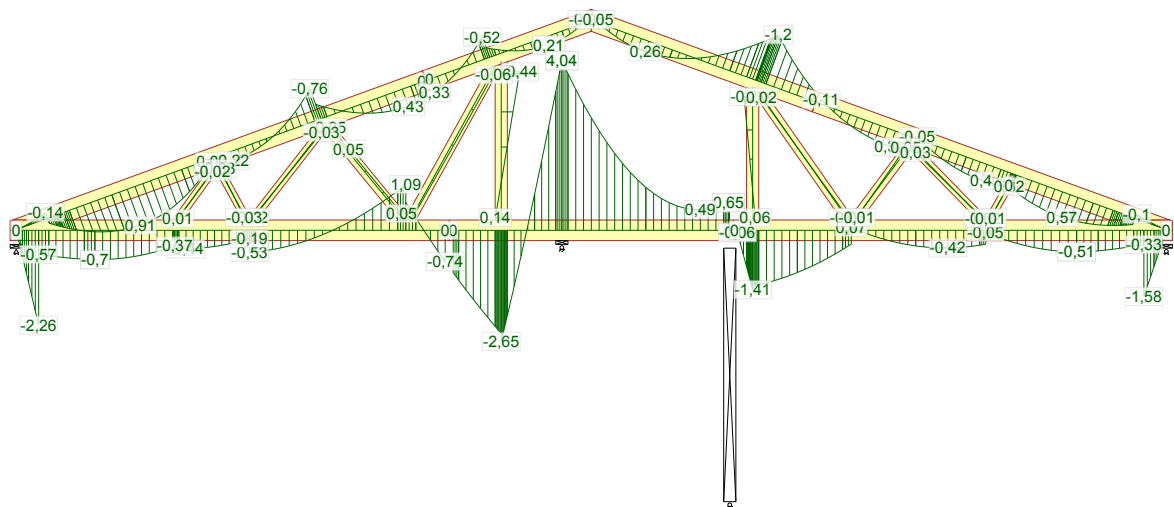
501:1 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo) + 1,05\*(OZ2 + OZ3)

Siła tnąca



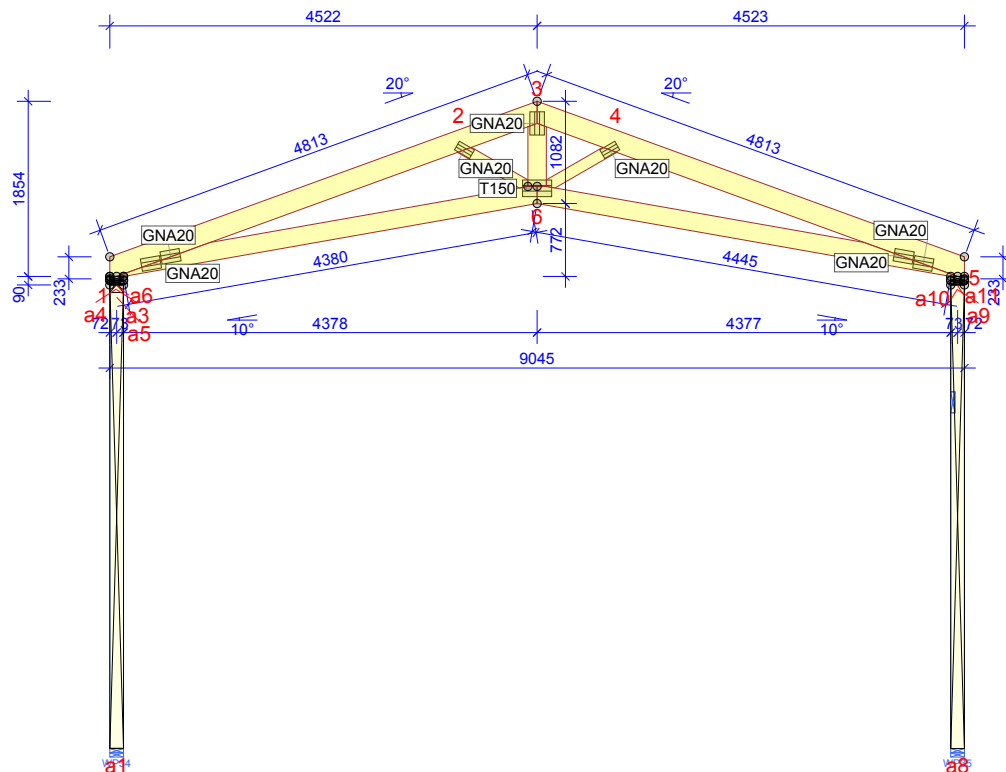
501:1 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo) + 1,05\*(OZ2 + OZ3)

Moment



501:1 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo) + 1,05\*(OZ2 + OZ3)

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO  
 UWAGA! WYKONANA ZOSTAŁA REDUKCJA



KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU  
PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR",  
Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA  
PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR.  
OBLICZEŃ

GRUBOŚĆ TARCICY (mm):	45
CIEŻAR WIAZARA (kg/warstwę):	91
ROZSTAW WIAZARÓW (mm):	625
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ:	1
KLASA KONSEKWENCJI:	CC2
KLASA UŻYTKOWANIA:	2 = 65% <= WW < 85%
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY	

STREFA ŚNIEGOWA:	2
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.):	900 N/m²
OBC. WIATREM (qp(z)):	840 N/m²
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM:	500
OBC. STAŁE NA DACHU:	750
OBC. STAŁE NA SUFICIE:	300
DODANO CIEŻAR WŁASNY	

WEZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO S MAX	KO K MAX	KO MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
a1	PION.	967	1639	1744	242	1239	20
a10	PION.	1209	2049	2171	302	1398	
a11	PION.	1209	2049	2171	302	1398	
a3	PION.	967	1639	1744	242	1239	
a4	POZ.	0	0	1170	-	0	20*
a4	PION.	967	1639	1708	242	1239	
a5	PION.	967	1639	1744	242	1239	
a6	PION.	967	1639	1744	242	1239	
a8	PION.	1209	2049	2171	302	1398	
a9	PION.	1209	2049	2171	302	1398	

\*) POWIERZCHNIA PODPORY MUSI ZOSTAĆ POWIEKSZONA


WĘZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
5-6	16,3	5	1002:2 (WFIN)
1-6	16,3	4,2	1002:2 (WFIN)
5	-3,3	9,9	1002:2 (WFIN)

UGIECIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁACZNIKA: 5 mm

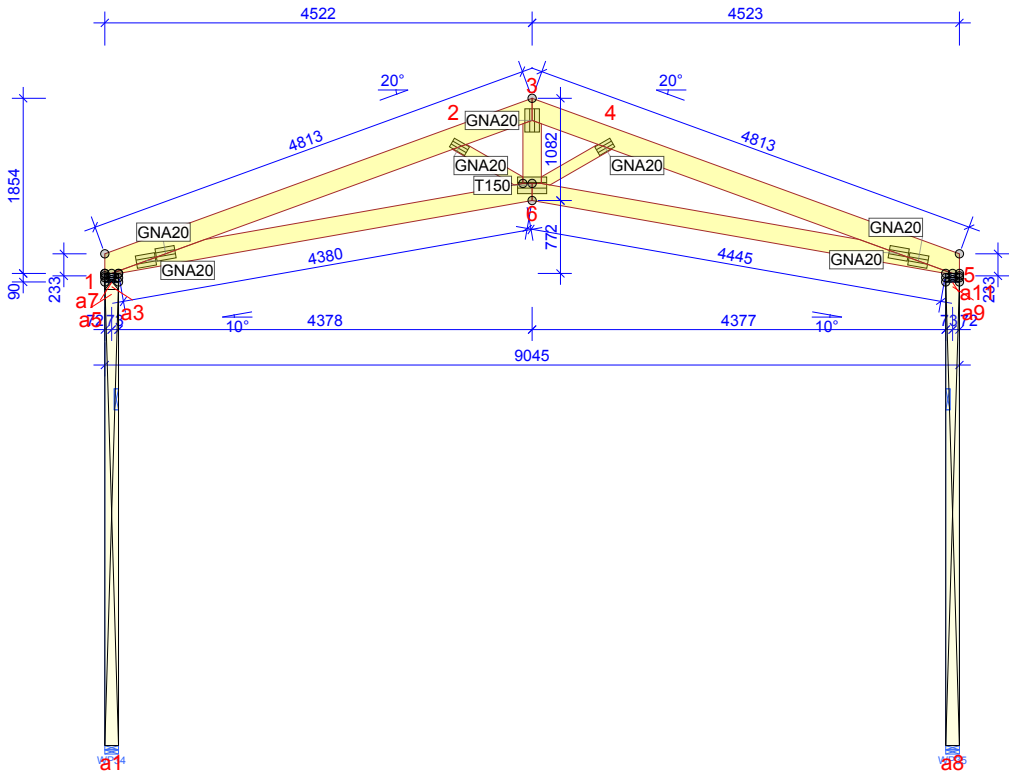
ŁĄCZNIKI - ŻŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PLYTKA TYP	SZER. mm	DŁUG. mm	CS %

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU		
	ADRES OBIEKTU		
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązark prefabrykowany G9		
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Tadeusz Flanek		SKALA: 1:80
OPRACOWAŁ			DATA: 16.06.2024
SPRAWDZIŁ			NR RYS:

G9b - 1szt.

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO  
UWAGA! WYKONANA ZOSTAŁA REDUKCJA



WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR", Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm):	45
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę):	91
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm):	625
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ:	1
KLASA KONSEKWENCJI:	CC2
KLASA UŻYTKOWANIA:	2 = 65% <= WW < 85%
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY	

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA:	2
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.):	900 N/m²
OBC. WIATREM (qp(z)):	840 N/m²
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM:	500
OBC. STAŁE NA DACHU:	750
OBC. STAŁE NA SUFICIE:	300
DODANO CIĘŻAR WŁASNY	

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WĘZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO Ś MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
a1	PION.	1209	2049	2180	302	1548	
a11	PION.	1612	2732	2895	403	1864	26*
a3	PION.	1209	2049	2180	302	1548	
a5	PION.	1209	2049	2180	302	1548	
a7	POZ.	0	0	-1170	-	0	
a7	PION.	1209	2049	2144	302	1548	20
a8	PION.	1612	2732	2895	403	1864	
a9	PION.	1612	2732	2895	403	1864	

\*) POWIERZCHNIA PODPORY MUSI ZOSTAĆ POWIĘKSZONA

TARCICA GRUBOŚĆ 45 mm				
WIĄZAR-OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %
1-3	220	C24	345	63
3-5	220	C24	345	63
1-6	195	C24	3000	58
5-6	195	C24	3000	58
2-6	120	C24	BRAK	10
3-6	195	C24	BRAK	18
4-6	120	C24	BRAK	10

ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DŁUG. mm	CSI %
1:1	GNA20	132	205	82
1:2	GNA20	132	205	83
2	GNA20	105	184	25
3	GNA20	154	246	99
4	GNA20	105	184	26
5:1	GNA20	132	205	81
5:2	GNA20	132	205	83
6	T150	176	308	64

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DŁUG. mm	CSI %

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WĘZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
5-6	16,3	5	1002:2 (WFIN)
1-6	16,3	4,2	1002:2 (WFIN)
5	-3,3	9,9	1002:2 (WFIN)

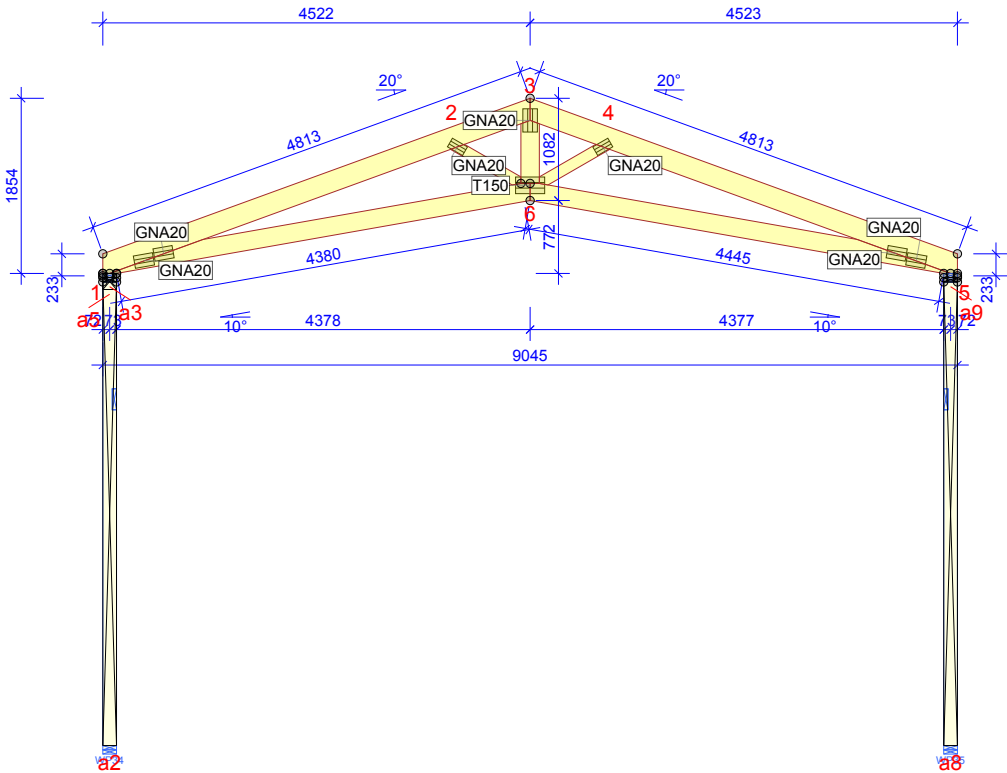
UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany G9			
PROJEKTOWAŁ	mgr inż Tadeusz Flanek			SKALA: 1:80
OPRACOWAŁ				DATA: 16.06.2024
SPRAWDZIŁ				NR RYS:

G9c - 15szt.

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO  
UWAGA! WYKONANA ZOSTAŁA REDUKCJA



WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR", Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm):	45
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę):	91
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm):	625
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ:	1
KLASA KONSEKWENCJI:	CC2
KLASA UŻYTKOWANIA:	2 = 65% <= WW < 85%
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY	

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA:	2
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.):	900 N/m²
OBC. WIATREM (qp(z)):	840 N/m²
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM:	500
OBC. STAŁE NA DACHU:	750
OBC. STAŁE NA SUFICIE:	300
DODANO CIĘŻAR WŁASNY	

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WĘZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO S MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
a2	POZ.	0	0	-1170	-	0	
a2	PION.	1612	2732	2871	403	2064	26
a3	PION.	1612	2732	2907	403	2064	
a5	PION.	1612	2732	2907	403	2064	
a8	PION.	2436	4113	4358	617	2812	
a9	PION.	2436	4113	4358	617	2812	38*

\*) POWIERZCHNIA PODPORY MUSI ZOSTAĆ POWIĘKSZONA

TARCICA GRUBOŚĆ 45 mm				
WIĄZAR-OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %
1-3	220	C24	345	63
3-5	220	C24	345	63
1-6	195	C24	3000	58
5-6	195	C24	3000	58
2-6	120	C24	BRAK	10
3-6	195	C24	BRAK	18
4-6	120	C24	BRAK	10

ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DŁUG. mm	CSI %
1:1	GNA20	132	205	82
1:2	GNA20	132	205	83
2	GNA20	105	184	25
3	GNA20	154	246	99
4	GNA20	105	184	26
5:1	GNA20	132	205	81
5:2	GNA20	132	205	83
6	T150	176	308	64

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DŁUG. mm	CSI %

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WĘZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
5-6	16,3	5	1002:2 (WFIN)
1-6	16,3	4,2	1002:2 (WFIN)
5	-3,3	9,9	1002:2 (WFIN)

UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany G9			
PROJEKTOWAŁ	mgr inż Tadeusz Flanek			SKALA: 1:80
OPRACOWAŁ				DATA: 16.06.2024
SPRAWDZIŁ				NR RYS:

Obliczenia więzara wykonano na programie komputerowym MiTek Pamir

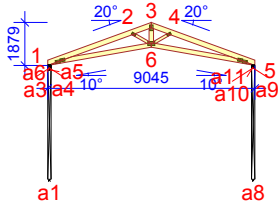
Wersja: 2024.1d (162542)  
Program opracowany przez: MiTek Europa

Obliczenia wykonane przez

mgr inż. Jakub Jasiński

ID projektu

Norma projektu : G9  
Nr zlecenia : lasy\_panstwowe\_konstr  
Numer kodu : G9  
Numer rysunku :



Ogólne parametry projektu

Podstawy projektowania konstrukcji	PN-EN 1990:2004 + NA
Projektowanie konstrukcji drewnianych	PN-EN 1995-1-1:2010 + NA
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne	PN-EN 1991-1-1:2004 + NA
Obciążenie śniegiem	PN-EN 1991-1-3:2005 + NA
Obciążenie wiatrem	PN-EN 1991-1-4:2008 + NA
Kontrola jakości	Nie
Projektowanie dla tarcicy szorstkiej	Nie
Klasa użytkowania	2 = 65% <= WW < 85%
Klasa konsekwencji	CC2
Współczynnik redystrybucji obciążeń	1
Rozstaw	625 mm
Ilość warstw	1

Parametry odbiegające zastosowane do tej części więzara zostały określone pod tabelą "Parametry tarcicy".  
Kształt więzara został pokazany na towarzyszącym rysunku.  
Siły zostały obliczone zgodnie z pierwszym prawem teorii odkształceń.  
Wpływ deformacji od ścinania został wzięty pod uwagę.

Obciążenia standardowe

Obciążenie stałe

Dach 750 N/m²  
Sufit 300 N/m²

Dodany został ciężar własny

Obciążenie zmienne

ID	Typ	Wartość N/m²	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Dystrybucja mm
OZ1	Pas dolny	500	1	1326	6	-97	3147
OZ1	Pas dolny	500	6	3197	6	97	3147

Obciążenie użytkowe: Dach kat. H

Obc. użytkowe (dach kat. H) dodane dla utrzymania i napraw 400 N/m²

Obciążenie śniegiem

Strefa śniegowa:	2
Sk	900 N/m²
Współczynnik termiczny (Ct)	1
Współczynnik ekspozycji (Ce)	1
Wysokość nad poziomem morza	300 m
Obciążenie nawisem śnieżnym - Lewy	Tak
Obciążenie nawisem śnieżnym - Prawy	Tak
Barierka śnieżna - Lewy	Nie
Barierka śnieżna - Prawy	Nie

Obciążenie wiatrem

Kategoria terenu	1. Otwarty bez przeszkód
qp(z)	840 N/m²
Szerokość budynku	9045 mm
Wysokość budynku	10000 mm
Długość budynku	30000 mm

Obciążenie wiatrem

Wiatr wewnętrzny - automatycznie Nie  
Otwory w ścianach budynku: Brak otworów

Obciążenie człowiekiem

Nominalne obciążenie człowieka na pasie górnym 1000 N  
Nominalne obciążenie człowiekiem na pasie dolnym 1000 N

Kombinacje obciążeń

ID Czas trwania obciążenia Nazwa

Stan Graniczny Nośności

1	Stale	1,35*Stale
4	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 1,05*OZ1
5	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczycie
8	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,50*OZ1
20	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na lewym pasie górnym
21	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na prawym pasie górnym
22	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na pasie dolnym + 1,05*OZ1
53	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Użytkowe H
54	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,05*OZ1 + 1,50*Użytkowe H
501:1	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo) + 1,05*OZ1
501:2	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo) + 1,05*OZ1
506:1	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*OZ1
506:2	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*OZ1
672:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:2	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:4	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:6	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:8	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:17	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:18	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:19	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:20	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:21	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:22	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:23	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:24	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
673:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
673:2	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
673:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
673:4	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
673:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
673:6	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
673:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
673:8	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:2	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:4	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:6	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:8	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:17	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:18	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:19	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:20	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:21	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:22	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:23	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:24	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1

Stan Graniczny Użytkowania

1000:1	Stale	1,00*Stale: Winst
1000:2	Stale	1,00*Stale: Wfin
1002:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Winst
1002:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Wfin
1004:1	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Winst
1004:2	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Wfin
1012:1:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)) + 0,70*OZ1: Winst
1012:1:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)) + 0,70*OZ1: Wfin
1012:2:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)) + 0,70*OZ1: Winst
1012:2:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)) + 0,70*OZ1: Wfin
1091:1	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale): Winst
1091:2	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale): Wfin

Kombinacje obciążeń

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
1092:1	Krótkotrwałe	1,00*(Użytkowe H + Stałe) + 0,70*OZ1: Winst
1092:2	Krótkotrwałe	1,00*(Użytkowe H + Stałe) + 0,70*OZ1: Wfin
1101:1	Średniotrwałe	1,00*Stałe + 0,70*OZ1: Winst
1101:2	Średniotrwałe	1,00*Stałe + 0,70*OZ1: Wfin
1113:1:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:1:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:2:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:2:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:3:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:3:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:4:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:4:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:5:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:5:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:6:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:6:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:7:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:7:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:8:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:8:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:17:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:17:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:18:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:18:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:19:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:19:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:20:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:20:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:21:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:21:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:22:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:22:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:23:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:23:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:24:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:24:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin

Parametry tarcicy

Grupa tarcicy	Węzły	Przekrój poprzeczny mm	Klasa	Stężenie mm/szt.	SSI %	KO Nr	CSI %	KO Nr	Typ CSI
Pas górny Lewy	1-3	45x220	C24	1000*	47	4	63	4	Maks. złożony CSI
Pas górny Prawy	3-5	45x220	C24	1000*	47	4	63	4	Maks. złożony CSI
Pas dolny	1-6	45x195	C24	3000	34	4	58	4	Maks. złożony CSI
Pas dolny	5-6	45x195	C24	3000	34	4	58	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	3-6	45x195	C24	Brak	4	22	18	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	4-6	45x120	C24	Brak	4	672:23	10	672:23	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	2-6	45x120	C24	Brak	4	672:3	10	672:3	Maks. złożony CSI
* Rozstaw efektywny									

Łącznik

Łącznik	Wykonany w	Deklaracja Właściwości Użytkowych
Typ		
GNA20	MiTek Republika Czeska	1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT
T150	MiTek Republika Czeska	1020-CPD-070038938, DoPMIT-T150

Max tolerancja położenia łącznika: 5 mm  
Max efektywna rozpiętość przy podnoszeniu: 9037 mm

Węzeł	Łącznik	Rozmiar	CSI	
Numer	Typ	Szerokość	Długość	%
1:1	GNA20	132	205	82
1:2	GNA20	132	205	83
2	GNA20	105	184	25
3	GNA20	154	246	99
4	GNA20	105	184	26
5:1	GNA20	132	205	81
5:2	GNA20	132	205	83
6	T150	176	308	64



Obciążenie skupione w każdej kombinacji obciążeń (SGN)

Węzeł Numer	KO Nr	Grupa tarcicy	Odsunięcie mm	Pion. N	Poz. N	Moment kNm	Typ obciążenia
1	20	Pas górny Lewy	1839	1500			Obciążenie człowiekiem
5	21	Pas górny Prawy	-1839	1500			Obciążenie człowiekiem
6	22	Pas dolny	-1780	1500			Obciążenie człowiekiem

Maks/Min reakcje podporowe (SGN)

Węzeł Numer	Kier.		Stałe N	KO	Dług. N	KO	Śred. N	KO	Krót. N	KO	Chwi. N	KO
a1	Pion.	Max	967	1	0	-	1639	4	1744	673:1	1239	22
		Min	967	1	0	-	1192	506:2	242	5	882	21
a10	Pion.	Max	1209	1	0	-	2049	4	2171	673:5	1398	22
		Min	1209	1	0	-	1490	506:1	302	5	1102	20
a11	Pion.	Max	1209	1	0	-	2049	4	2171	673:5	1398	22
		Min	1209	1	0	-	1490	506:1	302	5	1102	20
a3	Pion.	Max	967	1	0	-	1639	4	1744	673:1	1239	22
		Min	967	1	0	-	1192	506:2	242	5	882	21
a4	Poz.	Max	0	-	0	-	0	-	1170	674:7	0	-
		Min	0	-	0	-	0	-	-1170	674:3	0	-
a4	Pion.	Max	967	1	0	-	1639	4	1708	673:1	1239	22
		Min	967	1	0	-	1192	506:2	242	5	882	21
a5	Pion.	Max	967	1	0	-	1639	4	1744	673:1	1239	22
		Min	967	1	0	-	1192	506:2	242	5	882	21
a6	Pion.	Max	967	1	0	-	1639	4	1744	673:1	1239	22
		Min	967	1	0	-	1192	506:2	242	5	882	21
a8	Pion.	Max	1209	1	0	-	2049	4	2171	673:5	1398	22
		Min	1209	1	0	-	1490	506:1	302	5	1102	20
a9	Pion.	Max	1209	1	0	-	2049	4	2171	673:5	1398	22
		Min	1209	1	0	-	1490	506:1	302	5	1102	20

Wiązar

Węzeł Numer	Aktualnie mm	Wymag. szerokość mm	KO	Wymag. pow. efektywna mm²	kc90	fc,k N/mm²	Wytrzymałość drewna N	CSI %
a1	145	-	1	-	0,00	0	0	-
a10	145	20	4	900	1,50	3,8	16049	12,8
a11	145	-	1	-	0,00	0	0	-
a3	145	-	1	-	0,00	0	0	-
a4	145	-	1	-	0,00	0	0	-
a5	145	20	4	900	1,50	3,8	16049	10,3
a6	145	-	1	-	0,00	0	0	-
a8	145	-	1	-	0,00	0	0	-
a9	145	-	1	-	0,00	0	0	-

Max ugięcie (SGU)

Przypadek obciążenia: Złożony

Sytuacja	Element Węzły	Kombinacja obciążeń	Deformacja Pionowo mm	Deformacja Poziomo mm
Winst	5-6	1002:1	11	3,4
Winst	1-6	1002:1	11	2,8
Winst	6	1002:1	10,5	3,2
Winst	1-2	1002:1	10,4	3,6
Winst	2-6	1002:1	10,5	3,1
Winst	4-6	1002:1	10,5	3,1
Wfin	5-6	1002:2	16,3	5
Wfin	1-6	1002:2	16,3	4,2
Wfin	6	1002:2	15,5	4,7
Wfin	2-6	1002:2	15,5	4,6
Wfin	1-2	1002:2	15,3	5,2
Wfin	4-6	1002:2	15,5	4,6

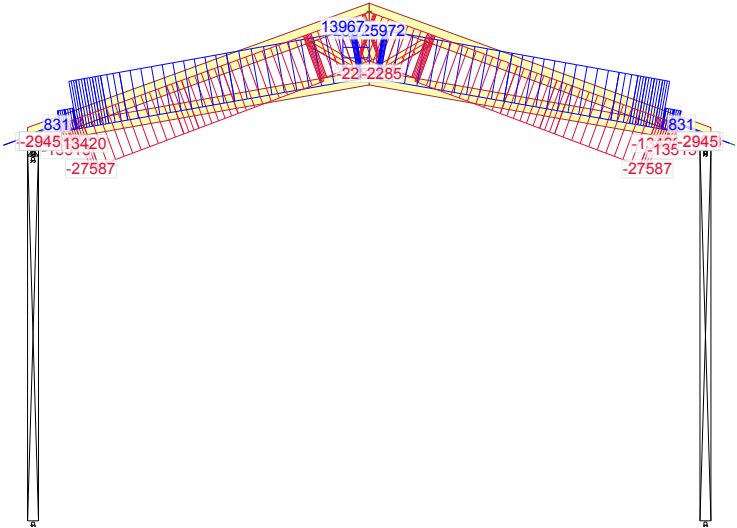
Maks/Min reakcje podporowe (SGU)

Węzeł Numer	KO	Kier.	Reakcja podporowa N
a1	1002:1	Pion. Max	1261
	1113:20:1	Min	643
a10	1002:1	Pion. Max	1576
	1113:8:1	Min	799
a11	1002:1	Pion. Max	1576

Maks/Min reakcje podporowe (SGU)

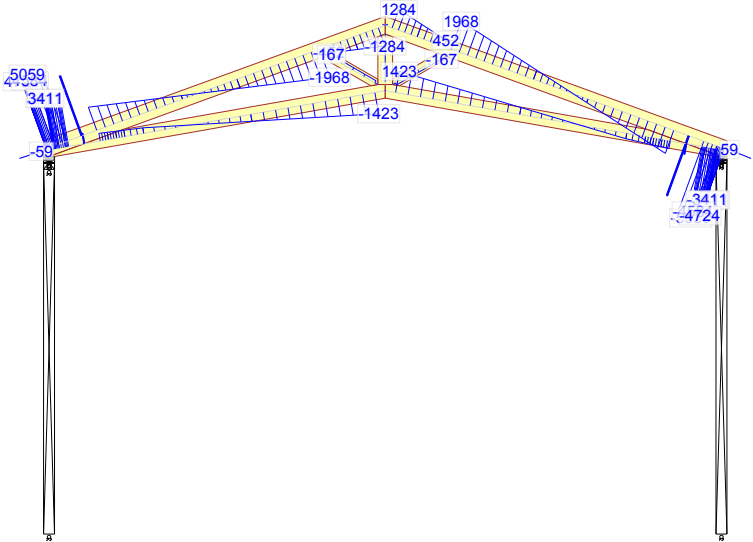
Węzeł Numer	KO	Kier.	Reakcja podporowa N
	1113:8:1	Min	799
a3	1002:1	Pion. Max	1261
	1113:20:1	Min	643
a4	1113:7:1	Poz. Max	780
	1113:3:1	Min	-780
a4	1002:1	Pion. Max	1261
	1113:20:1	Min	625
a5	1002:1	Pion. Max	1261
	1113:20:1	Min	643
a6	1002:1	Pion. Max	1261
	1113:20:1	Min	643
a8	1002:1	Pion. Max	1576
	1113:8:1	Min	799
a9	1002:1	Pion. Max	1576
	1113:8:1	Min	799

Siła osiowa



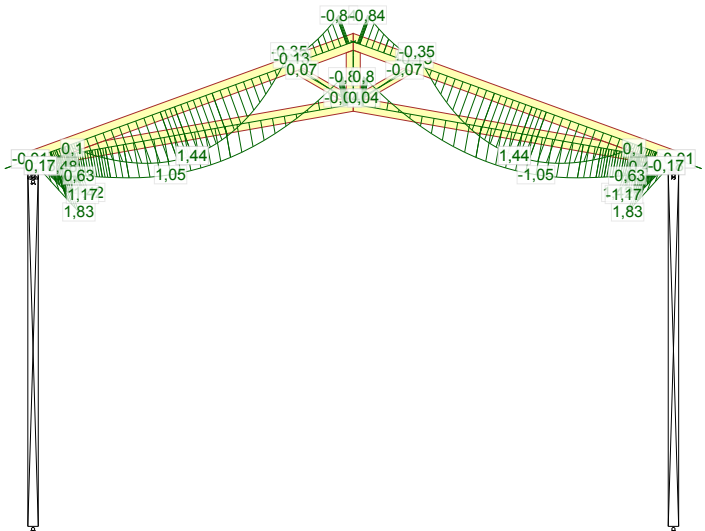
4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

Siła tnąca



4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

Moment



4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

G11a - 13szt.

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO  
UWAGA! WYKONANA ZOSTAŁA REDUKCJA

WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR",  
Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA  
PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 140  
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę): 198  
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm): 625  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% <= WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 2  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.): 900 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 840 N/m²  
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM: 500  
OBC. STAŁE NA DACHU: 750  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 300  
DODANO CIĘŻAR WŁASNY

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WĘZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO Ś MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
1	POZ.	0	0	-1123	-	0	
1	PION.	5440	8013	8449	1704	6124	23
5	PION.	5388	7968	8405	1665	6080	23

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WĘZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
2-4	59	21	1002:2 (WFIN)
2-3	58,9	21,3	1002:2 (WFIN)
5	-9,1	45,4	1002:2 (WFIN)


UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TARCICA GRUBOŚĆ 140 mm					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WIĄZAR-OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
1-3	140x240!	C24	345	79	2	GN14	152	233	81
3-5	140x240!	C24	345	79	3	GN14	152	233	35
2-4	140x220!	C24	3000	26	4	GN14	152	233	81

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany G11			
PROJEKTOWAŁ	mgr inż Tadeusz Flanek			SKALA: 1:60
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jakub Jasiński MAP/0417/PBKb/21			DATA: 07.06.2024
SPRAWDZIŁ				NR RYS:

G11b - 1szt.

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO  
UWAGA! WYKONANA ZOSTAŁA REDUKCJA

WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR",  
Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA  
PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 140  
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę): 198  
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm): 625  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% <= WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 2  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.): 900 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 840 N/m²  
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM: 500  
OBC. STAŁE NA DACHU: 750  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 300  
POZOSTAŁE OBCIĄŻENIA DOSTĘPNE SA NA WYDRUKACH OBLICZEŃ  
DODANO CIĘŻAR WŁASNY

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WĘZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO Ś MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
1	POZ.	0	0	1088	-	0	
1	PION.	5662	8345	8791	1744	6313	24
5	PION.	6939	10289	10796	1913	7398	29

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WĘZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
3-4	65,7	22,9	1002:2 (WFIN)
2-4	65,6	23,1	1002:2 (WFIN)
5	-10,6	50,6	1002:2 (WFIN)


UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TARCICA GRUBOŚĆ 140 mm					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WIĄZAR-OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DŁUG. mm	CSI %
1-3	140x240!	C24	345	84	2	GN14	152	233	88
3-5	140x240!	C24	345	88	3	GN14	152	233	38
2-4	140x220!	C24	3000	28	4	GN14	152	233	88

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DŁUG. mm	CSI %

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany G11			
PROJEKTOWAŁ	mgr inż Tadeusz Flanek			SKALA: 1:60
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jakub Jasiński MAP/0417/PBKb/21			DATA: 07.06.2024
SPRAWDZIŁ				NR RYS:

G11c - 1szt.

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO  
UWAGA! WYKONANA ZOSTAŁA REDUKCJA

WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR",  
Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA  
PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR.  
OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 140  
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę): 198  
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm): 625  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% <= WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 2  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.): 900 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 840 N/m²  
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM: 500  
OBC. STAŁE NA DACHU: 750  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 300  
POZOSTAŁE OBCIĄŻENIA DOSTĘPNE SA NA WYDRUKACH OBLICZEŃ  
DODANO CIĘŻAR WŁASNY

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WĘZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO Ś MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
1	POZ.	0	0	1088	-	0	
1	PION.	5796	8544	8996	1789	6427	24
5	PION.	7873	11672	12265	2225	8192	33

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WĘZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
3-4	69,8	24,2	1002:2 (WFIN)
2-4	69,6	24,3	1002:2 (WFIN)
5	-11,5	53,7	1002:2 (WFIN)


UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TARCICA GRUBOŚĆ 140 mm					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WIĄZAR-OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
1-3	140x240!	C24	345	87	2	GN14	152	233	92
3-5	140x240!	C24	345	93	3	GN14	152	233	40
2-4	140x220!	C24	3000	29	4	GN14	152	233	93

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany G11			
PROJEKTOWAŁ	mgr inż Tadeusz Flanek			SKALA: 1:60
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jakub Jasiński MAP/0417/PBKb/21			DATA: 07.06.2024
SPRAWDZIŁ				NR RYS:

Obliczenia więzara wykonano na programie komputerowym MiTek Pamir

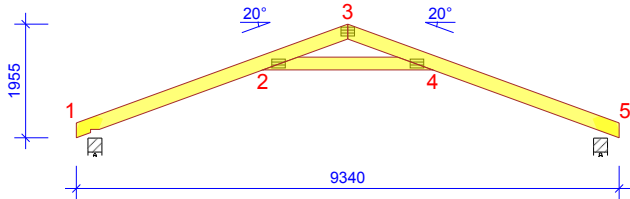
Wersja: 2024.1d (162542)  
Program opracowany przez: MiTek Europa

Obliczenia wykonane przez

mgr inż. Jakub Jasiński

ID projektu

Norma projektu : G11  
Nr zlecenia : lasy\_panstwowe\_konstr  
Numer kodu : G11  
Numer rysunku :



Ogólne parametry projektu

Podstawy projektowania konstrukcji	PN-EN 1990:2004 + NA
Projektowanie konstrukcji drewnianych	PN-EN 1995-1-1:2010 + NA
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne	PN-EN 1991-1-1:2004 + NA
Obciążenie śniegiem	PN-EN 1991-1-3:2005 + NA
Obciążenie wiatrem	PN-EN 1991-1-4:2008 + NA
Kontrola jakości	Nie
Projektowanie dla tarcicy szorstkiej	Nie
Klasa użytkowania	2 = 65% <= WW < 85%
Klasa konsekwencji	CC2
Współczynnik redystrybucji obciążeń	1
Rozstaw	625 mm
Ilość warstw	1

Parametry odbiegające zastosowane do tej części więzara zostały określone pod tabelą "Parametry tarcicy".  
Kształt więzara został pokazany na towarzyszącym rysunku.  
Siły zostały obliczone zgodnie z pierwszym prawem teorii odkształceń.  
Wpływ deformacji od ścinania został wzięty pod uwagę.

Obciążenia standardowe

Obciążenie stałe

Dach 750 N/m²  
Sufit 300 N/m²

Dodany został ciężar własny

Obciążenie zmienne

ID	Typ	Wartość N/m²	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Dystrybucja mm
OZ1	Pas dolny	500	2	742	4	-742	1440

Obciążenie użytkowe: Dach kat. H

Obc. użytkowe (dach kat. H) dodane dla utrzymania i napraw 400 N/m²

Obciążenie śniegiem

Strefa śniegowa:	2
Sk	900 N/m²
Współczynnik termiczny (Ct)	1
Współczynnik ekspozycji (Ce)	1
Wysokość nad poziomem morza	300 m
Obciążenie nawisem śnieżnym - Lewy	Tak
Obciążenie nawisem śnieżnym - Prawy	Tak
Barierka śnieżna - Lewy	Nie
Barierka śnieżna - Prawy	Nie

Obciążenie wiatrem

Kategoria terenu	1. Otwarty bez przeszkód
qp(z)	840 N/m²
Szerokość budynku	9340 mm
Wysokość budynku	10000 mm
Długość budynku	30000 mm
Wiatr wewnętrzny - automatycznie	Nie

Obciążenie wiatrem

Otwory w ścianach budynku: Brak otworów

Obciążenie człowiekiem

Nominalne obciążenie człowieka na pasie górnym 1000 N  
Nominalne obciążenie człowiekiem na pasie dolnym 1000 N

Kombinacje obciążeń

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
Stan Graniczny Nośności		
1	Stale	1,35*Stale
4	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 1,05*OZ1
5	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt
8	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,50*OZ1
20	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na lewym pasie górnym
21	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na prawym pasie górnym
22	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na pasie dolnym + 1,05*OZ1
23	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na wsporniku
53	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Użytkowe H
54	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,05*OZ1 + 1,50*Użytkowe H
501:1	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo) + 1,05*OZ1
501:2	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo) + 1,05*OZ1
506:1	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*OZ1
506:2	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*OZ1
672:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:2	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:4	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:6	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:8	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:17	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:18	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:19	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:20	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:21	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:22	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:23	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:24	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
673:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
673:2	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
673:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
673:4	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
673:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
673:6	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
673:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
673:8	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:2	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:4	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:6	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:8	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:17	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:18	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:19	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:20	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:21	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:22	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:23	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:24	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
Stan Graniczny Użytkowania		
1000:1	Stale	1,00*Stale: Winst
1000:2	Stale	1,00*Stale: Wfin
1002:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Winst
1002:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Wfin
1004:1	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Winst
1004:2	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Wfin
1012:1:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)) + 0,70*OZ1: Winst
1012:1:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)) + 0,70*OZ1: Wfin
1012:2:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)) + 0,70*OZ1: Winst
1012:2:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)) + 0,70*OZ1: Wfin
1091:1	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale): Winst
1091:2	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale): Wfin



Kombinacje obciążeń

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
1092:1	Krótkotrwałe	1,00*(Użytkowe H + Stałe) + 0,70*OZ1: Winst
1092:2	Krótkotrwałe	1,00*(Użytkowe H + Stałe) + 0,70*OZ1: Wfin
1101:1	Średniotrwałe	1,00*Stałe + 0,70*OZ1: Winst
1101:2	Średniotrwałe	1,00*Stałe + 0,70*OZ1: Wfin
1113:1:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:1:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:2:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:2:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:3:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:3:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:4:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:4:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:5:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:5:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:6:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:6:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:7:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:7:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:8:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:8:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:17:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:17:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:18:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:18:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:19:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:19:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:20:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:20:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:21:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:21:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:22:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:22:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:23:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:23:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:24:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:24:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin

Parametry tarcicy

Grupa tarcicy	Węzły	Przekrój poprzeczny mm	Klasa	Stężenie mm/szt.	SSI %	KO Nr	CSI %	KO Nr	Typ CSI
Pas górny Prawy	3-5	140x240	C24	1000*	33	4	79	4	Maks. złożony CSI
Pas górny Lewy	1-3	140x240	C24	1000*	33	4	79	4	Maks. złożony CSI
Pas dolny	2-4	140x220	C24	3000	13	4	26	4	Maks. złożony CSI

\* Rozstaw efektywny

Łącznik

Łącznik	Wykonany w	Deklaracja Właściwości Użytkowych
Typ		
GN14	MiTek Zjednoczone Królestwo	DoP.GN14

Max tolerancja położenia łącznika: 5 mm  
Max efektywna rozpiętość przy podnoszeniu: 2924 mm

Węzeł	Łącznik	Rozmiar	CSI	
Numer	Typ	Szerokość	Długość	%
2	GN14	152	233	81
3	GN14	152	233	35
4	GN14	152	233	81

Obciążenie skupione w każdej kombinacji obciążeń (SGN)

Węzeł	KO	Grupa tarcicy	Odsunięcie	Pion.	Poz.	Moment	Typ obciążenia
Numer	Nr		mm	N	N	kNm	
3	20	Pas górny Lewy	-772	1500			Obciążenie człowiekiem
3	21	Pas górny Prawy	772	1500			Obciążenie człowiekiem
4	22	Pas dolny	-1462	1500			Obciążenie człowiekiem
1	23	Pas górny Lewy	94	1500			Obciążenie człowiekiem
5	23	Pas górny Prawy	-94	1500			Obciążenie człowiekiem

Maks/Min reakcje podporowe (SGN)

Węzeł Numer	Kier.		Stale N	KO	Dług. N	KO	Śred. N	KO	Krót. N	KO	Chwi. N	KO
1	Poz.	Max	0	-	0	-	0	-	1123	674:7	0	-
		Min	0	-	0	-	0	-	-1123	674:3	0	-
1	Pion.	Max	5440	1	0	-	8013	4	8449	673:1	6124	23
		Min	5440	1	0	-	5327	506:2	1704	5	5241	21
5	Pion.	Max	5388	1	0	-	7968	4	8405	673:5	6080	23
		Min	5388	1	0	-	5282	506:1	1665	5	5197	20

Wiązar

Węzeł Numer	Aktualnie mm	Wymag. szerokość mm	KO	Wymag. pow. efektywna mm²	kc90	fc,k N/mm²	Wytrzymałość drewna N	CSI %
1	240		23 4	3220	1,50	4,1	85781	9,4
5	240		23 4	3220	1,50	4,1	85781	9,3

Max ugięcie (SGU)

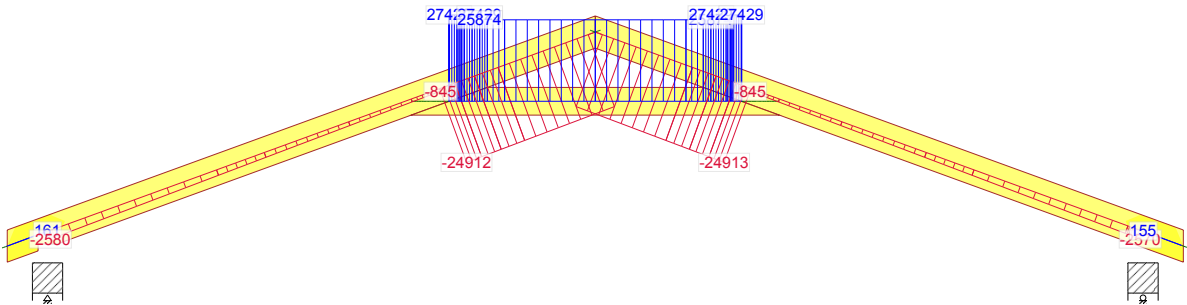
Przypadek obciążenia: Złożony

Sytuacja	Element Węzły	Kombinacja obciążeń	Deformacja Pionowo mm	Deformacja Poziomo mm
Winst	2-3	1002:1	38,7	14
Winst	2-4	1002:1	38,7	13,8
Winst	3	1002:1	38,6	14
Winst	3-4	1002:1	38,7	13,6
Winst	4	1002:1	37,8	13,9
Winst	2	1002:1	37,8	13,8
Wfin	2-3	1002:2	58,9	21,3
Wfin	2-4	1002:2	59	21
Wfin	3	1002:2	58,8	21,3
Wfin	3-4	1002:2	58,9	20,8
Wfin	4	1002:2	57,6	21,2
Wfin	2	1002:2	57,6	20,9

Maks/Min reakcje podporowe (SGU)

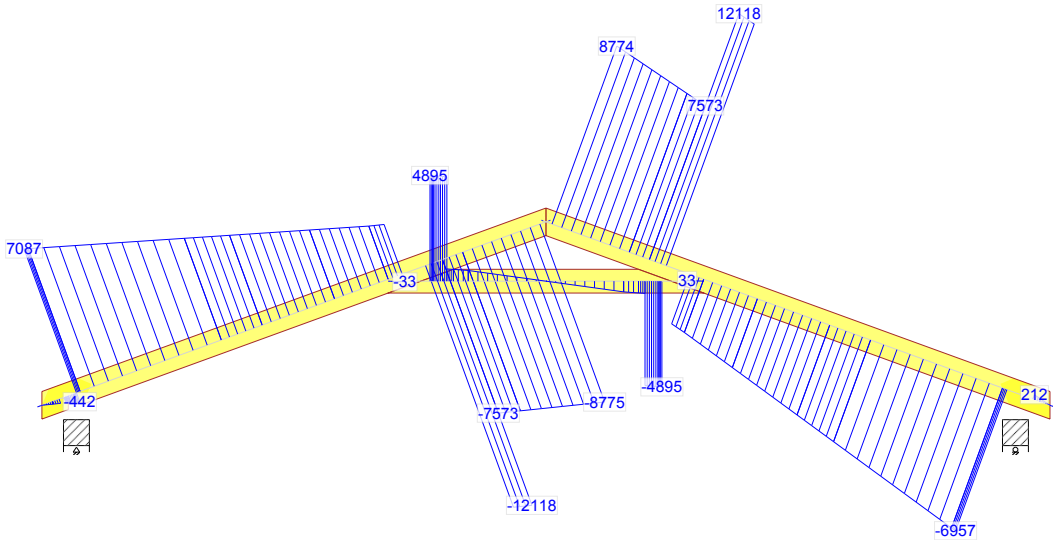
Węzeł Numer	KO	Kier.	Reakcja podporowa N
1	1113:7:1	Poz. Max	749
	1113:3:1	Min	-749
1	1002:1	Pion. Max	6289
	1113:20:1	Min	2987
5	1002:1	Pion. Max	6250
	1113:8:1	Min	2949

Siła osiowa



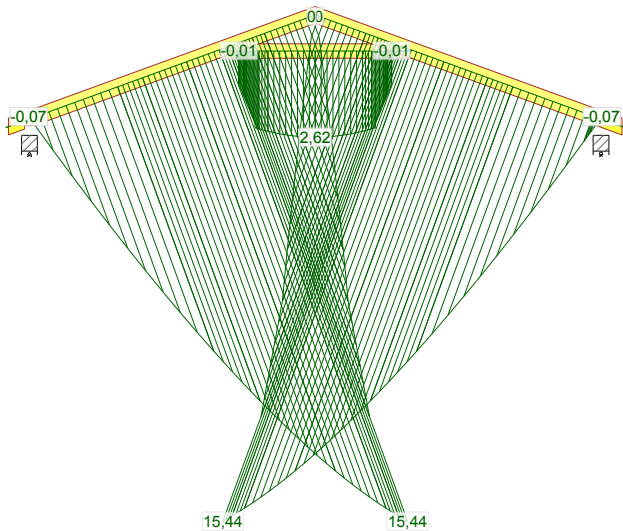
4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

Siła tnąca



4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

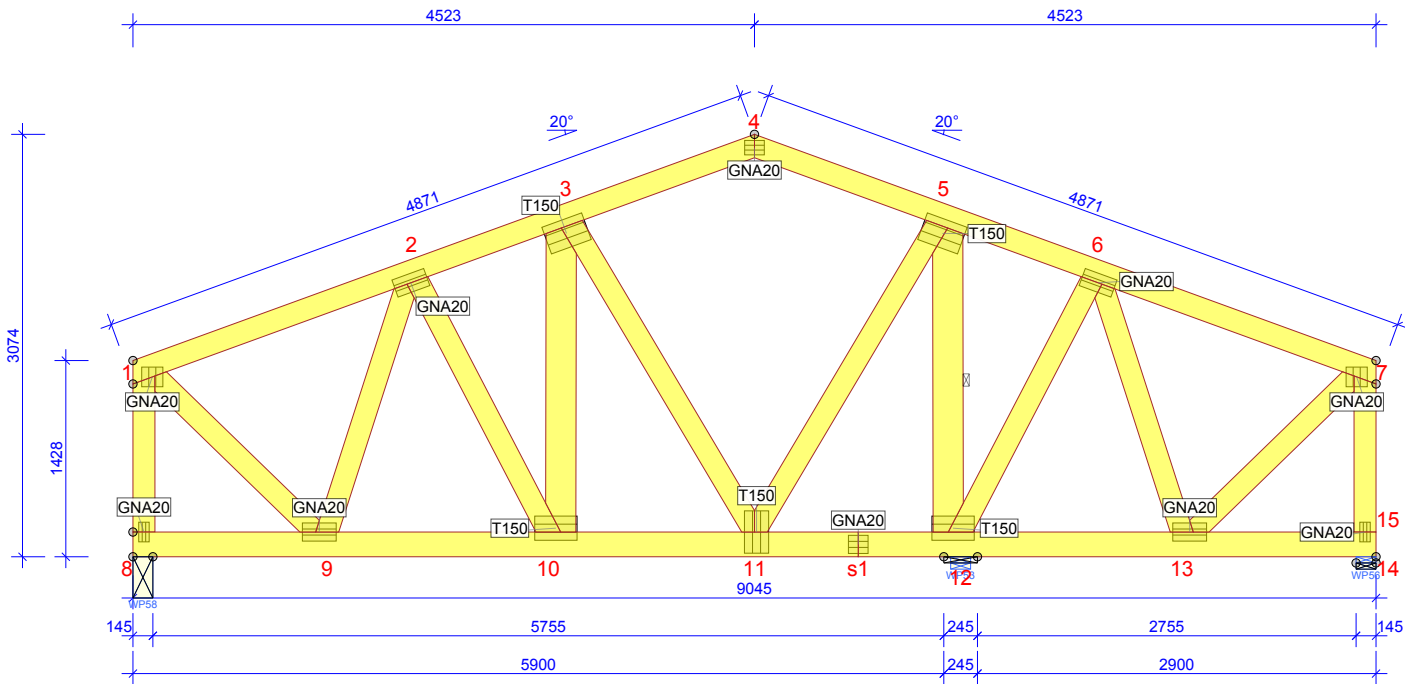
Moment



4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

G13 - 1szt.2warstw

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO  
☒ OZNACZA STĘŻENIE



WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR", Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 60  
CIĘŻAR WIAZARA (kg/warstwę): 213  
MAXIMUM HANDLING WEIGHT (kg): 426  
ROZSTAW WIAZARÓW (mm): 625  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% <= WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 2  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.): 900 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 840 N/m²  
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM: 500  
OBC. STAŁE NA ŚCIANIE: 300  
OBC. STAŁE NA DACHU: 750  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 300  
POZOSTAŁE OBCIĄŻENIA DOSTĘPNE SA NA WYDRUKACH OBLICZEŃ DODANO CIĘŻAR WŁASNY

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WĘZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO Ś MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
12	PION.	51401	82371	70831	3181	57577	238
14	POZ.	0	0	-2396	-	0	
14	PION.	-309	3006	3333	-1496	268	17
8	PION.	17038	26538	24113	3454	17966	111

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WĘZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
10-11	4,9	0,2	1002:2 (WFIN)
s1-11	4,8	0,2	1002:2 (WFIN)
3	3,9	1,5	1012:1:2 (WFIN)

UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

TARCICA GRUBOŚĆ 60 mm 2 SZT NA WARSTWĘ					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WIAZAR-OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
1-4	60x160	C24	345	42	1	GNA20	154	143	90
4-7	60x160	C24	345	43	2	GNA20	132	246	46
8-14	60x180	C24	3000	56	3	T150	206	308	19
1-8	60x160	C24	1136	28	4	GNA20	105	143	92
7-15	60x160	C24	1136	6	5	T150	206	308	84
1-9	60x160	C24	BRAK	13	6	GNA20	132	246	24
2-9	60x160	C24	BRAK	24	7	GNA20	154	143	31
2-10	60x160	C24	BRAK	9	8	GNA20	76	143	89
3-10	60x220	C24	BRAK	10	9	GNA20	132	246	61
3-11	60x160	C24	BRAK	7	10	T150	176	308	18
5-11	60x160	C24	BRAK	50	11	T150	176	308	93
5-12	60x220	C24	1	36	12	T150	176	308	95
6-12	60x160	C24	BRAK	30	13	GNA20	132	246	30
6-13	60x160	C24	BRAK	5	15	GNA20	76	143	39
7-13	60x160	C24	BRAK	12					

ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
s1	GNA20	132	143	29

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU		
	ADRES OBIEKTU		
TYTUŁ RYSUNKU		Wiązar prefabrykowany G13	
PROJEKTOWAŁ			SKALA: 1:55
OPRACOWAŁ			DATA: 12.06.2024
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Jakub Jasiński MAP/0417/PBKb/21		NR RYS:

Obliczenia więzara wykonano na programie komputerowym MiTek Pamir

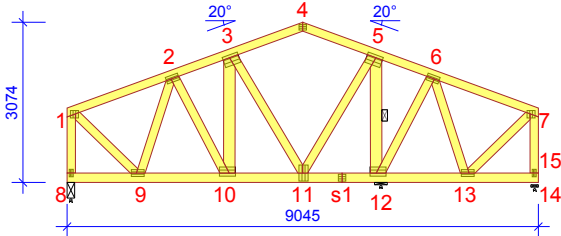
Wersja: 2024.1d (162542)  
Program opracowany przez: MiTek Europa

Obliczenia wykonane przez

mgr inż. Jakub Jasiński

ID projektu

Norma projektu : G13  
Nr zlecenia : lasy\_panstwowe\_konstr  
Numer kodu : G13  
Numer rysunku :



Ogólne parametry projektu

Podstawy projektowania konstrukcji	PN-EN 1990:2004 + NA
Projektowanie konstrukcji drewnianych	PN-EN 1995-1-1:2010 + NA
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne	PN-EN 1991-1-1:2004 + NA
Obciążenie śniegiem	PN-EN 1991-1-3:2005 + NA
Obciążenie wiatrem	PN-EN 1991-1-4:2008 + NA
Kontrola jakości	Nie
Projektowanie dla tarcicy szorstkiej	Nie
Klasa użytkowania	2 = 65% <= WW < 85%
Klasa konsekwencji	CC2
Współczynnik redystrybucji obciążeń	1
Rozstaw	625 mm
Ilość warstw	2

Parametry odbiegające zastosowane do tej części więzara zostały określone pod tabelą "Parametry tarcicy".  
Kształt więzara został pokazany na towarzyszącym rysunku.  
Siły zostały obliczone zgodnie z pierwszym prawem teorii odkształceń.  
Wpływ deformacji od ścinania został wzięty pod uwagę.  
Siły pokazane są dla pojedynczego więzara, reakcje podporowe pokazane są dla wszystkich warstw razem.

Obciążenia standardowe

Obciążenie stałe

Ściana	300 N/m²
Dach	750 N/m²
Sufit	300 N/m²

Dodany został ciężar własny

Obciążenie zmienne

ID	Typ	Wartość	Węzeł	Odsunięcie	Węzeł	Odsunięcie	Dystrybucja
		N/m²	Numer	mm	Numer	mm	mm
OZ1	Pas dolny	500	14	-160	8	160	8725

Obciążenie użytkowe: Dach kat. H

Obc. użytkowe (dach kat. H) dodane dla utrzymania i napraw 400 N/m²

Obciążenie śniegiem

Strefa śniegowa:	2
Sk	900 N/m²
Współczynnik termiczny (Ct)	1
Współczynnik ekspozycji (Ce)	1
Wysokość nad poziomem morza	300 m
Obciążenie nawisem śnieżnym - Lewy	Tak
Obciążenie nawisem śnieżnym - Prawy	Tak
Barierka śnieżna - Lewy	Nie
Barierka śnieżna - Prawy	Nie

Obciążenie wiatrem

Kategoria terenu	1. Otwarty bez przeszkód
qp(z)	840 N/m²
Szerokość budynku	9045 mm
Wysokość budynku	10000 mm

Obciążenie wiatrem

Długość budynku30000 mm

Wiatr wewnętrzny - automatycznieNie

Otwory w ścianach budynku:Brak otworów

Obciążenie człowiekiem

Nominalne obciążenie człowieka na pasie górnym1000 N

Nominalne obciążenie człowiekiem na pasie dolnym1000 N

Obciążenia specjalne

Obciążenie skupione

Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Grupa tarcicy	Nazwa	Dół	Właściwości dodatkowe	Poz. N	Pion. N	Mom. kNm	Przypadek obciążenia
1	72	Pas górny Lewy	2xP1a	Nie	Tak		4678		Stale
							4678		Stale (Podnoszenie)
							1390		OZ1
							2032		Śnieg równomiernie
							2032		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo)
							2032		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)
							4064		Wyjątkowy śnieg lewy
							4064		Wyjątkowy śnieg lewy, 0 prawy
							2032		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo)
							2032		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)
							4064		Wyjątkowy śnieg prawy
							4064		Wyjątkowy śnieg prawy, 0 lewy
							-1377		Wiatr na szczyt
							-1377		Wiatr na szczyt prawy permutacja
							-1377		Wiatr na szczyt lewy permutacja
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (parcie)
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (parcie, prawa permutacja)
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (parcie, lewa permutacja)
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (ssanie)
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, lewa permutacja)
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, prawa permutacja)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (parcie, prawa permutacja)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (parcie, lewa permutacja)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, lewa permutacja)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, prawa permutacja)
							448		Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)
							-1102		
							448		Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)
							-1102		
							448		Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)
							-1102		
							448		Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)
							-1102		
							448		Wiatr lewy (podrywanie)
							-1102		
							448		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 1)
							-1102		
							448		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 2)
							-1102		
							448		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 3)
							-1102		
							448		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 4)
							-1102		
							-1378		Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)
							-1378		Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)
							-1378		Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)
							-1378		Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)
							-1378		Wiatr prawy (podrywanie)
							-1378		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 1)
							-1378		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 2)
							-1378		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 3)
							-1378		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 4)
7	-73	Pas górny Prawy	2xP1b	Nie	Tak		1129		Użytkowe H
							4678		Stale
							4678		Stale (Podnoszenie)
							1390		OZ1
							2032		Śnieg równomiernie
							2032		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo)
							2032		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)
							4064		Wyjątkowy śnieg lewy
							4064		Wyjątkowy śnieg lewy, 0 prawy
							2032		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo)
							2032		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)
							4064		Wyjątkowy śnieg prawy
							4064		Wyjątkowy śnieg prawy, 0 lewy

Obciążenie skupione

Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Grupa tarcicy	Nazwa	Dół	Właściwości dodatkowe	Poz. N	Pion. N	Mom. kNm	Przypadek obciążenia
7	-73	Pas górny Prawy	2xP1b	Nie	Tak		-1377		Wiatr na szczyt
							-1377		Wiatr na szczyt prawy permutacja
							-1377		Wiatr na szczyt lewy permutacja
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (parcie)
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (parcie, prawa permutacja)
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (parcie, lewa permutacja)
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (ssanie)
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, lewa permutacja)
							-1377		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, prawa permutacja)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (parcie, prawa permutacja)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (parcie, lewa permutacja)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, lewa permutacja)
							-1315		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, prawa permutacja)
							-1378		Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)
							-1378		Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)
							-1378		Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)
							-1378		Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)
							-1378		Wiatr lewy (podrywanie)
							-1378		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 1)
							-1378		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 2)
							-1378		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 3)
							-1378		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 4)
							448		Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)
							-1102		
							448		Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)
							-1102		
							448		Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)
							-1102		
							448		Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)
							-1102		
							448		Wiatr prawy (podrywanie)
							-1102		
							448		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 1)
							-1102		
							448		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 2)
							-1102		
							448		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 3)
							-1102		
							448		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 4)
							-1102		
							1129		Użytkowe H
8	72	Pas dolny	2xP1a	Nie	Tak		-2365		Stałe
							-2365		Stałe (Podnoszenie)
							-835		OZ1
							-1084		Śnieg równomierne
							-1084		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo)
							-1084		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)
							-2167		Wyjątkowy śnieg lewy
							-2167		Wyjątkowy śnieg lewy, 0 prawy
							-1084		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo)
							-1084		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)
							-2167		Wyjątkowy śnieg prawy
							-2167		Wyjątkowy śnieg prawy, 0 lewy
							904		Wiatr na szczyt
							904		Wiatr na szczyt prawy permutacja
							904		Wiatr na szczyt lewy permutacja
							539		Wiatr na szczyt, przód (parcie)
							539		Wiatr na szczyt, przód (parcie, prawa permutacja)
							539		Wiatr na szczyt, przód (parcie, lewa permutacja)
							539		Wiatr na szczyt, przód (ssanie)
							539		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, lewa permutacja)
							539		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, prawa permutacja)
							904		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							904		Wiatr na szczyt, tył (parcie, prawa permutacja)
							904		Wiatr na szczyt, tył (parcie, lewa permutacja)
							904		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							904		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, lewa permutacja)
							904		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, prawa permutacja)
							550		Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)
							-266		
							550		Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)
							-266		
							550		Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)
							-266		
							550		Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)
							-266		
							550		Wiatr lewy (podrywanie)
							-266		

Obciążenie skupione

Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Grupa tarcicy	Nazwa	Dół	Właściwości dodatkowe	Poz. N	Pion. N	Mom. kNm	Przypadek obciążenia
8	72	Pas dolny	2xP1a	Nie	Tak		550		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 1)
							-266		
							550		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 2)
							-266		
							550		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 3)
							-266		
							550		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 4)
							-266		
							723		Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)
							723		Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)
							723		Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)
							723		Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)
							723		Wiatr prawy (podrywanie)
							723		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 1)
							723		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 2)
							723		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 3)
							723		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 4)
							-602		Użytkowe H
14	-73	Pas dolny	2xP1b	Nie	Tak		-2365		Stałe
							-2365		Stałe (Podnoszenie)
							-835		OZ1
							-1084		Śnieg równomiernie
							-1084		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo)
							-1084		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)
							-2167		Wyjątkowy śnieg lewy
							-2167		Wyjątkowy śnieg lewy, 0 prawy
							-1084		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo)
							-1084		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)
							-2167		Wyjątkowy śnieg prawy
							-2167		Wyjątkowy śnieg prawy, 0 lewy
							904		Wiatr na szczycie
							904		Wiatr na szczycie prawy permutacja
							904		Wiatr na szczycie lewy permutacja
							539		Wiatr na szczycie, przód (parcie)
							539		Wiatr na szczycie, przód (parcie, prawa permutacja)
							539		Wiatr na szczycie, przód (parcie, lewa permutacja)
							539		Wiatr na szczycie, przód (ssanie)
							539		Wiatr na szczycie, przód (ssanie, lewa permutacja)
							539		Wiatr na szczycie, przód (ssanie, prawa permutacja)
							904		Wiatr na szczycie, tył (ssanie)
							904		Wiatr na szczycie, tył (parcie, prawa permutacja)
							904		Wiatr na szczycie, tył (parcie, lewa permutacja)
							904		Wiatr na szczycie, tył (ssanie)
							904		Wiatr na szczycie, tył (ssanie, lewa permutacja)
							904		Wiatr na szczycie, tył (ssanie, prawa permutacja)
							723		Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)
							723		Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)
							723		Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)
							723		Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)
							723		Wiatr lewy (podrywanie)
							723		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 1)
							723		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 2)
							723		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 3)
							723		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 4)
							550		Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)
							-266		
							550		Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)
							-266		
							550		Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)
							-266		
							550		Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)
							-266		
							550		Wiatr prawy (podrywanie)
							-266		
							550		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 1)
							-266		
							550		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 2)
							-266		
							550		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 3)
							-266		
							550		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 4)
							-266		
							-602		Użytkowe H
14	-4523	Pas dolny	2xP2	Tak	Tak		30067		Stałe
							30067		Stałe (Podnoszenie)
							9366		OZ1
							14257		Śnieg równomiernie
							14257		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo)
							14257		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)
							28514		Wyjątkowy śnieg lewy



Obciążenie skupione

Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Grupa tarcicy	Nazwa	Dół	Właściwości dodatkowe	Poz. N	Pion. N	Mom. kNm	Przypadek obciążenia
14	-4523	Pas dolny	2xP2	Tak	Tak		28514		Wyjątkowy śnieg lewy, 0 prawy
							14257		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo)
							14257		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)
							28514		Wyjątkowy śnieg prawy
							28514		Wyjątkowy śnieg prawy, 0 lewy
							-19718		Wiatr na szczyt
							-19718		Wiatr na szczyt prawy permutacja
							-19718		Wiatr na szczyt lewy permutacja
							-19718		Wiatr na szczyt, przód (parcie)
							-19718		Wiatr na szczyt, przód (parcie, prawa permutacja)
							-19718		Wiatr na szczyt, przód (parcie, lewa permutacja)
							-19718		Wiatr na szczyt, przód (ssanie)
							-19718		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, lewa permutacja)
							-19718		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, prawa permutacja)
							-19347		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							-19347		Wiatr na szczyt, tył (parcie, prawa permutacja)
							-19347		Wiatr na szczyt, tył (parcie, lewa permutacja)
							-19347		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							-19347		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, lewa permutacja)
							-19347		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, prawa permutacja)
							-16222		Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)
							-16222		Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)
							-16222		Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)
							-16222		Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)
							-16222		Wiatr lewy (podrywanie)
							-16222		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 1)
							-16222		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 2)
							-16222		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 3)
							-16222		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 4)
							-16222		Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)
							-16222		Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)
							-16222		Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)
							-16222		Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)
							-16222		Wiatr prawy (podrywanie)
							-16222		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 1)
							-16222		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 2)
							-16222		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 3)
							-16222		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 4)
							7921		Użytkowe H
4	0	Pas górny	2xP2	Nie	Tak		6145		Stałe
							6145		Stałe (Podnoszenie)
							1698		OZ1
							2975		Śnieg równomiernie
							2975		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo)
							2975		Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)
							5949		Wyjątkowy śnieg lewy
							5949		Wyjątkowy śnieg lewy, 0 prawy
							2975		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo)
							2975		Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)
							5949		Wyjątkowy śnieg prawy
							5949		Wyjątkowy śnieg prawy, 0 lewy
							-4070		Wiatr na szczyt
							-4070		Wiatr na szczyt prawy permutacja
							-4070		Wiatr na szczyt lewy permutacja
							-4070		Wiatr na szczyt, przód (parcie)
							-4070		Wiatr na szczyt, przód (parcie, prawa permutacja)
							-4070		Wiatr na szczyt, przód (parcie, lewa permutacja)
							-4070		Wiatr na szczyt, przód (ssanie)
							-4070		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, lewa permutacja)
							-4070		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, prawa permutacja)
							-3904		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							-3904		Wiatr na szczyt, tył (parcie, prawa permutacja)
							-3904		Wiatr na szczyt, tył (parcie, lewa permutacja)
							-3904		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							-3904		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, lewa permutacja)
							-3904		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, prawa permutacja)
							-3389		Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)
							-3389		Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)
							-3389		Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)
							-3389		Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)
							-3389		Wiatr lewy (podrywanie)
							-3389		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 1)
							-3389		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 2)
							-3389		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 3)
							-3389		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 4)
							-3389		Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)
							-3389		Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)
							-3389		Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)
							-3389		Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)
							-3389		Wiatr prawy (podrywanie)

Obciążenie skupione

Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Grupa tarcicy	Nazwa	Dół	Właściwości dodatkowe	Poz. N	Pion. N	Mom. kNm	Przypadek obciążenia
4	0	Pas górny	2xP2	Nie	Tak		-3389		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 1)
							-3389		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 2)
							-3389		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 3)
							-3389		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 4)
							1653		Użytkowe H

Kombinacje obciążeń

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
Stan Graniczny Nośności		
1	Stałe	1,35*Stałe
4	Średniotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 1,05*OZ1
5	Krótkotrwale	1,00*Stałe (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt
8	Średniotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,50*OZ1
8:0:1	Średniotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,50*OZ1
8:1:0	Średniotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,50*OZ1
20	Chwilowe	1,15*Stałe + 1,50*Człowiek na lewym pasie górnym
21	Chwilowe	1,15*Stałe + 1,50*Człowiek na prawym pasie górnym
22	Chwilowe	1,15*Stałe + 1,50*Człowiek na pasie dolnym + 1,05*OZ1
53	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Użytkowe H
54	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,05*OZ1 + 1,50*Użytkowe H
61:1	Krótkotrwale	1,00*Stałe (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt lewy permutacja + 1,05*OZ1
501:1	Średniotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo) + 1,05*OZ1
501:2	Średniotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo) + 1,05*OZ1
506:1	Średniotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*OZ1
506:1:0:1	Średniotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*OZ1
506:1:1:0	Średniotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*OZ1
506:2	Średniotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*OZ1
506:2:0:1	Średniotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*OZ1
506:2:1:0	Średniotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*OZ1
672:1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:2	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:3	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:4	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:5	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:6	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:7	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:8	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:17	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:18	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:19	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:20	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:21	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:22	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:23	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:24	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
673:1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
673:2	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
673:3	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
673:4	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
673:5	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
673:6	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
673:7	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
673:8	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:1:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:2	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:2:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:3	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:3:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:4	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:4:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:5	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:5:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:6	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:6:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:7	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:7:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:8	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:8:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:17	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:17:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:18	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:18:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:19	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:19:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:20	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:20:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:21	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:21:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:22	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:22:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
674:23	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:23:-1	Krótkotrwale	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1 Podnoszenie

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
674:24	Krótkotrwałe	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:24:-1	Krótkotrwałe	1,15*Stale + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1 Podnoszenie
Stan Graniczny Użytkowania		
1000:1	Stale	1,00*Stale: Winst
1000:2	Stale	1,00*Stale: Wfin
1002:1	Średniotrwałe	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Winst
1002:2	Średniotrwałe	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Wfin
1004:1	Średniotrwałe	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Winst
1004:1:0:1	Średniotrwałe	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Winst
1004:1:1:0	Średniotrwałe	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Winst
1004:2	Średniotrwałe	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Wfin
1004:2:0:1	Średniotrwałe	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Wfin
1004:2:1:0	Średniotrwałe	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Wfin
1012:1:1	Średniotrwałe	1,00*(Stale + Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)) + 0,70*OZ1: Winst
1012:1:2	Średniotrwałe	1,00*(Stale + Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)) + 0,70*OZ1: Wfin
1012:2:1	Średniotrwałe	1,00*(Stale + Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)) + 0,70*OZ1: Winst
1012:2:2	Średniotrwałe	1,00*(Stale + Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)) + 0,70*OZ1: Wfin
1020:1:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr na szczyt lewy permutacja) + 0,70*OZ1: Winst
1020:1:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr na szczyt lewy permutacja) + 0,70*OZ1: Wfin
1091:1	Krótkotrwałe	1,00*(Użytkowe H + Stale): Winst
1091:2	Krótkotrwałe	1,00*(Użytkowe H + Stale): Wfin
1092:1	Krótkotrwałe	1,00*(Użytkowe H + Stale) + 0,70*OZ1: Winst
1092:2	Krótkotrwałe	1,00*(Użytkowe H + Stale) + 0,70*OZ1: Wfin
1101:1	Średniotrwałe	1,00*Stale + 0,70*OZ1: Winst
1101:2	Średniotrwałe	1,00*Stale + 0,70*OZ1: Wfin
1113:1:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:1:1:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Winst
1113:1:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:1:2:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Wfin
1113:2:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:2:1:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Winst
1113:2:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:2:2:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Wfin
1113:3:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:3:1:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Winst
1113:3:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:3:2:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Wfin
1113:4:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:4:1:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Winst
1113:4:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:4:2:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Wfin
1113:5:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:5:1:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Winst
1113:5:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:5:2:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Wfin
1113:6:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:6:1:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Winst
1113:6:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:6:2:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Wfin
1113:7:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:7:1:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Winst
1113:7:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:7:2:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie,

Kombinacje obciążeń

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
1113:24:1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:24:1:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Winst
1113:24:2	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:24:2:-1	Krótkotrwałe	1,00*(Stałe + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Wfin

Parametry tarcicy

Grupa tarcicy	Węzły	Przekrój poprzeczny mm	Klasa	Stężenie mm/szt.	SSI %	KO Nr	CSI %	KO Nr	Typ CSI
Słupek końcowy Lewy	1-8	60x160	C24	1136	5	4	28	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	6-12	60x160	C24	Brak	6	501:1	30	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	2-9	60x160	C24	Brak	1	501:2	24	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	1-9	60x160	C24	Brak	1	1	13	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	5-12	60x220	C24	1	2	4	36	4	Maks. złożony CSI
Pas górny Prawy	4-7	60x160	C24	1000*	13	4	43	501:1	Maks. złożony CSI
Pas dolny	8-14	60x180	C24	3000	20	4	56	501:1	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	6-13	60x160	C24	Brak	1	4	5	501:1	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	7-13	60x160	C24	Brak	1	1	12	501:1	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	5-11	60x160	C24	Brak	2	501:1	50	501:1	Maks. złożony CSI
Pas górny Lewy	1-4	60x160	C24	1000*	13	501:1	42	501:2	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	2-10	60x160	C24	Brak	2	501:2	9	501:2	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	3-11	60x160	C24	Brak	1	8:0:1	7	501:2	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	3-10	60x220	C24	Brak	1	501:1	10	501:2	Maks. złożony CSI
Słupek końcowy Prawy	7-15	60x160	C24	1136	3	674:21	6	506:2:0:1	Maks. złożony CSI
* Rozstaw efektywny									

Łącznik

Łącznik	Wykonany w	Deklaracja Właściwości Użytkowych
Typ		
GNA20	MiTek Republika Czeska	1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT
T150	MiTek Republika Czeska	1020-CPD-070038938, DoPMIT-T150

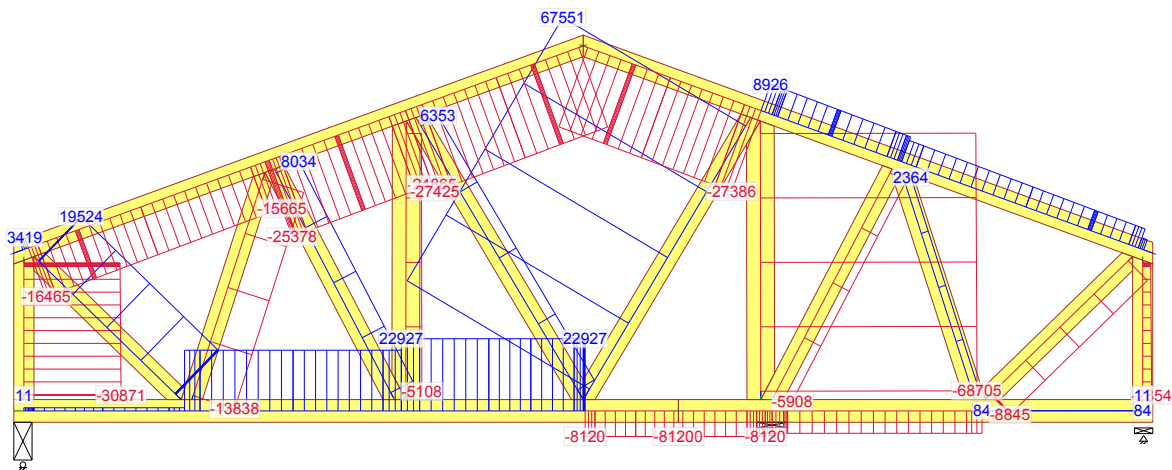
Max tolerancja położenia łącznika: 5 mm  
Max efektywna rozpiętość przy podnoszeniu: 9045 mm

Węzeł	Łącznik	Rozmiar		CSI
Numer	Typ	Szerokość	Długość	%
1	GNA20	154	143	90
2	GNA20	132	246	46
3	T150	206	308	19
4	GNA20	105	143	92
5	T150	206	308	84
6	GNA20	132	246	24
7	GNA20	154	143	31
8	GNA20	76	143	89
9	GNA20	132	246	61
10	T150	176	308	18
11	T150	176	308	93
12	T150	176	308	95
13	GNA20	132	246	30
15	GNA20	76	143	39
s1	GNA20	132	143	29

Obciążenie skupione w każdej kombinacji obciążeń (SGN)

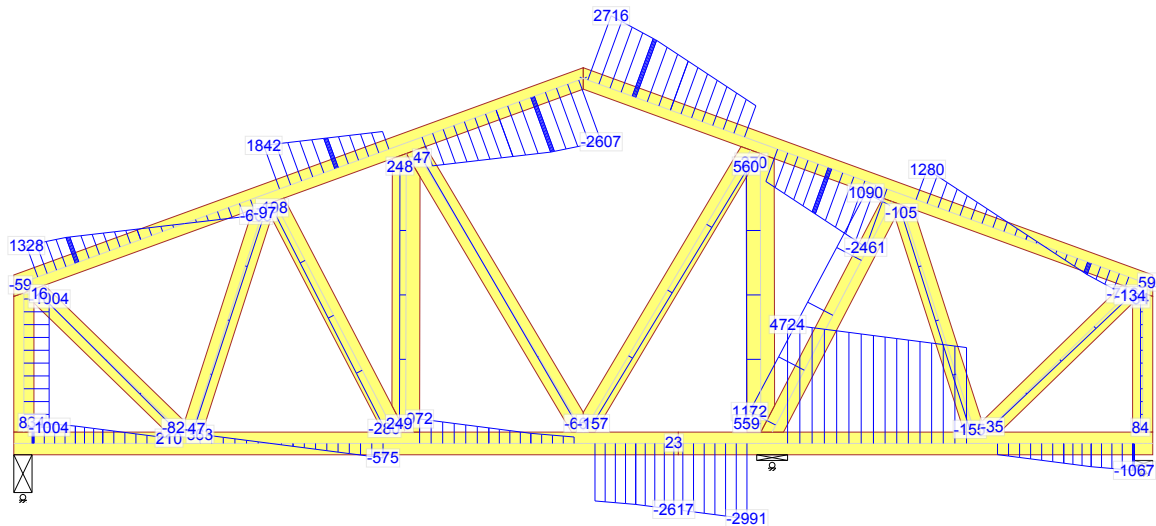
Węzeł	KO	Grupa tarcicy	Odsunięcie	Pion.	Poz.	Moment	Typ obciążenia
Numer	Nr		mm	N	N	kNm	
1	1	Pas górny Lewy	72	6316			Obciążenie stałe
	4			9876			Złożony
	5			2613			Złożony
	8			8978			Złożony
	8:0:1			8978			Złożony
	8:1:0			8978			Złożony
	20			5368			Obciążenie stałe
	21			5368			Obciążenie stałe
	22			6828			Złożony
	53			7062			Złożony
	54			8522			Złożony
	61:1			4073			Złożony
	501:1			9876			Złożony
	501:2			9876			Złożony
	506:1			8978			Złożony

Sila osiowa



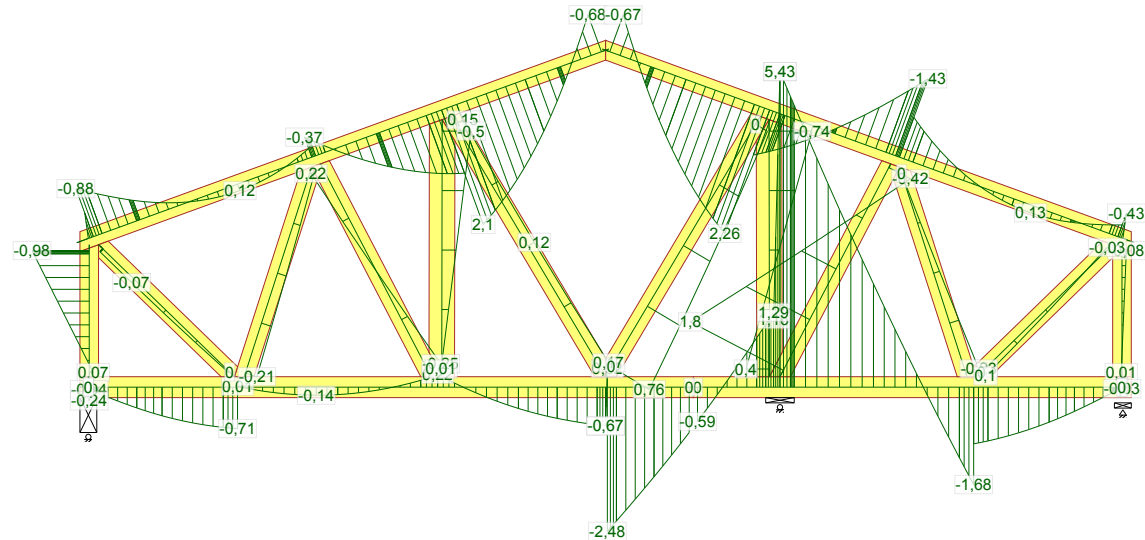
4 - 1,15\*Stale + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

Sila tnąca



4 - 1,15\*Stale + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

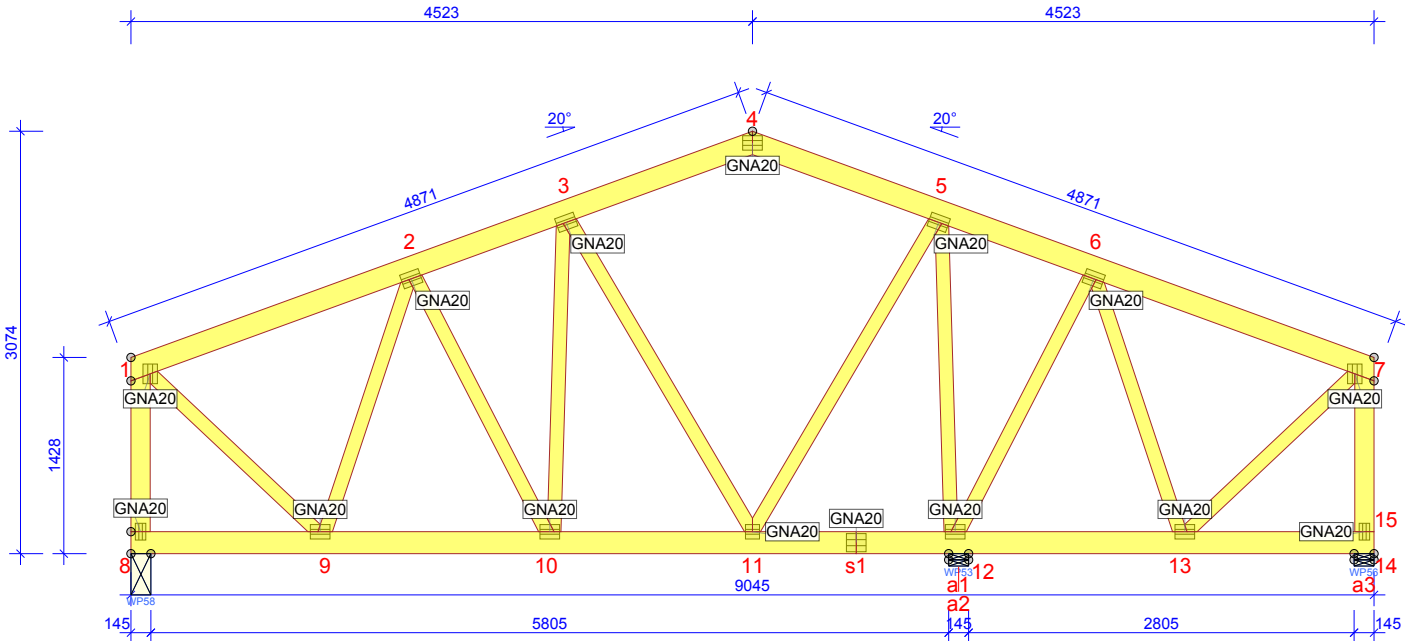
Moment



4 - 1,15\*Stale + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

# G15a - 1szt.

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO



## WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR", Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

## USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 60  
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę): 159  
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm): 625  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% <= WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

## OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 2  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.): 900 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 840 N/m²  
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM: 500  
OBC. STAŁE NA ŚCIANIE: 300  
OBC. STAŁE NA DACHU: 750  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 300  
DODANO CIĘŻAR WŁASNY

## REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WEZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO Ś MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
14	PION.	2170	3472	3621	998	2843	10
8	POZ.	0	0	-2638	-	0	
8	PION.	3807	6307	6588	1321	4467	16
a2	PION.	4822	8382	8750	932	7468	21

\*) POWIERZCHNIA PODPORY MUSI ZOSTAĆ POWIĘKSZONA

## MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WEZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
1-2	1,5	0,6	1002:2 (WFIN)
9-10	1,3	0,1	1002:2 (WFIN)
5-11	1,2	0,7	1002:2 (WFIN)


UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TARCICA GRUBOŚĆ 60 mm					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WIĄZAR-OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WEZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
1-4	60x160	C24	345	16	1	GNA20	105	143	69
4-7	60x160	C24	345	15	2	GNA20	105	143	44
8-14	60x160	C24	3000	17	3	GNA20	105	143	49
1-8	60x140	C24	1148	14	4	GNA20	105	143	29
7-15	60x140	C24	1148	7	5	GNA20	105	143	90
1-9	60x100	C24	BRAK	10	6	GNA20	105	143	44
2-9	60x100	C24	BRAK	12	7	GNA20	105	143	52
2-10	60x100	C24	BRAK	8	8	GNA20	76	122	44
3-10	60x100	C24	BRAK	4	9	GNA20	105	143	64
3-11	60x100	C24	BRAK	28	10	GNA20	105	143	49
5-11	60x100	C24	BRAK	9	11	GNA20	105	102	72
5-12	60x100	C24	BRAK	38	12	GNA20	105	143	57
6-12	60x100	C24	BRAK	14	13	GNA20	105	143	39
6-13	60x100	C24	BRAK	4	15	GNA20	76	122	44
7-13	60x100	C24	BRAK	5					

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

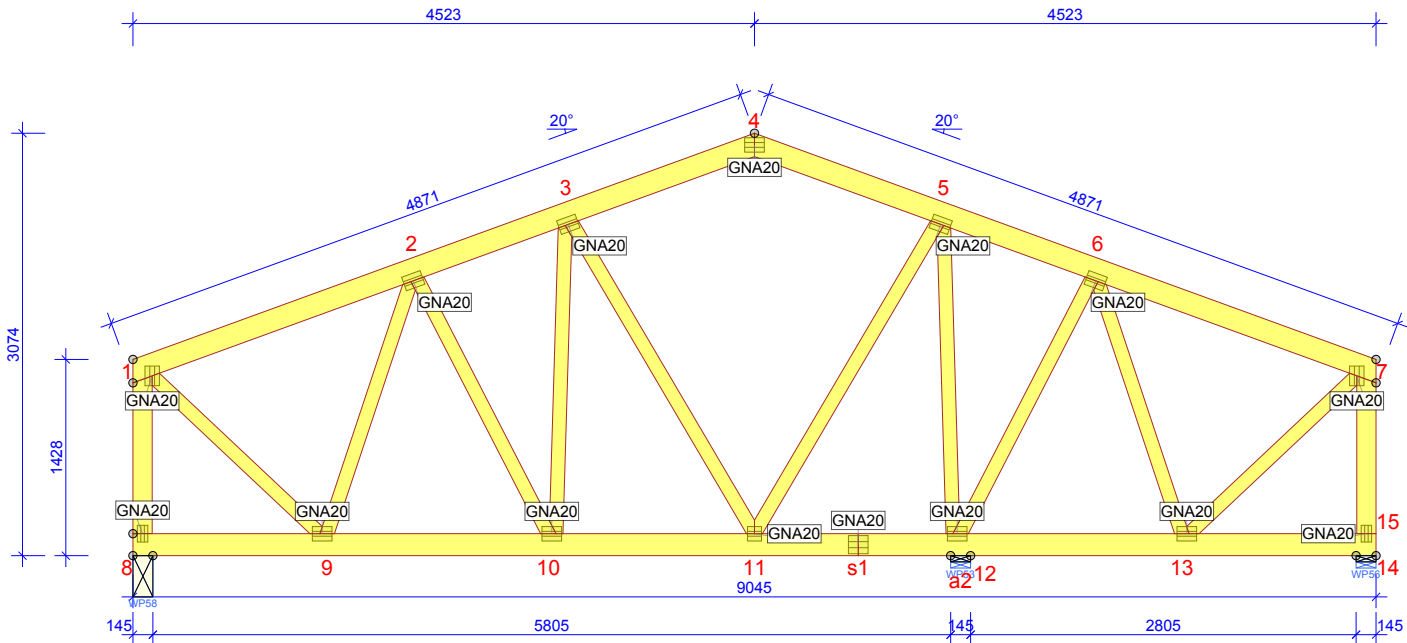
ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WEZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
s1	GNA20	132	143	23

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany G15			
PROJEKTOWAŁ				SKALA: 1:55
OPRACOWAŁ				DATA: 12.06.2024
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Jakub Jasiński MAP/0417/PBKb/21			NR RYS:

G15b - 6szt.

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO



WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR", Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 60  
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę): 159  
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm): 625  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% <= WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 2  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.): 900 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 840 N/m²  
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM: 500  
OBC. STAŁE NA ŚCIANIE: 300  
OBC. STAŁE NA DACHU: 750  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 300  
DODANO CIĘŻAR WŁASNY

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WEZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO Ś MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
14	PION.	2170	3472	3621	998	2843	10
8	POZ.	0	0	-2638	-	0	
8	PION.	3807	6307	6588	1321	4467	16
a2	PION.	4822	8382	8750	932	7468	21

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)



WEZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
1-2	1,5	0,6	1002:2 (WFIN)
9-10	1,3	0,1	1002:2 (WFIN)
5-11	1,2	0,7	1002:2 (WFIN)

UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

TARCICA GRUBOŚĆ 60 mm					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.					ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WIĄZAR-OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WEZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DŁUG. mm	CSI %	WEZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DŁUG. mm	CSI %
1-4	60x160	C24	345	16	1	GNA20	105	143	69	s1	GNA20	132	143	23
4-7	60x160	C24	345	15	2	GNA20	105	143	44					
8-14	60x160	C24	3000	17	3	GNA20	105	143	49					
1-8	60x140	C24	1148	14	4	GNA20	105	143	29					
7-15	60x140	C24	1148	7	5	GNA20	105	143	90					
1-9	60x100	C24	BRAK	10	6	GNA20	105	143	44					
2-9	60x100	C24	BRAK	12	7	GNA20	105	143	52					
2-10	60x100	C24	BRAK	8	8	GNA20	76	122	44					
3-10	60x100	C24	BRAK	4	9	GNA20	105	143	64					
3-11	60x100	C24	BRAK	28	10	GNA20	105	143	49					
5-11	60x100	C24	BRAK	9	11	GNA20	105	102	72					
5-12	60x100	C24	BRAK	38	12	GNA20	105	143	57					
6-12	60x100	C24	BRAK	14	13	GNA20	105	143	39					
6-13	60x100	C24	BRAK	4	15	GNA20	76	122	44					
7-13	60x100	C24	BRAK	5										

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany G15			
PROJEKTOWAŁ				SKALA: 1:55
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jakub Jasiński MAP/0417/PBKb/21			DATA: 12.06.2024
SPRAWDZIŁ				NR RYS:

Obliczenia więzara wykonano na programie komputerowym MiTek Pamir

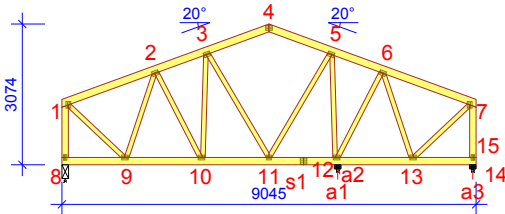
Wersja: 2024.1d (162542)  
Program opracowany przez: MiTek Europa

Obliczenia wykonane przez

mgr inż. Jakub Jasiński

ID projektu

Norma projektu : G15  
Nr zlecenia : lasy\_panstwowe\_konstr  
Numer kodu : G15  
Numer rysunku :



Ogólne parametry projektu

Podstawy projektowania konstrukcji	PN-EN 1990:2004 + NA
Projektowanie konstrukcji drewnianych	PN-EN 1995-1-1:2010 + NA
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne	PN-EN 1991-1-1:2004 + NA
Obciążenie śniegiem	PN-EN 1991-1-3:2005 + NA
Obciążenie wiatrem	PN-EN 1991-1-4:2008 + NA
Kontrola jakości	Nie
Projektowanie dla tarcicy szorstkiej	Nie
Klasa użytkowania	2 = 65% <= WW < 85%
Klasa konsekwencji	CC2
Współczynnik redystrybucji obciążeń	1
Rozstaw	625 mm
Ilość warstw	1

Parametry odbiegające zastosowane do tej części więzara zostały określone pod tabelą "Parametry tarcicy".  
Kształt więzara został pokazany na towarzyszącym rysunku.  
Siły zostały obliczone zgodnie z pierwszym prawem teorii odkształceń.  
Wpływ deformacji od ścinania został wzięty pod uwagę.

Obciążenia standardowe

Obciążenie stałe

Ściana	300 N/m²
Dach	750 N/m²
Sufit	300 N/m²

Dodany został ciężar własny

Obciążenie zmienne

ID	Typ	Wartość N/m²	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Dystrybucja mm
OZ1	Pas dolny	500	14	-140	8	140	8765

Obciążenie użytkowe: Dach kat. H

Obc. użytkowe (dach kat. H) dodane dla utrzymania i napraw 400 N/m²

Obciążenie śniegiem

Strefa śniegowa:	2
Sk	900 N/m²
Współczynnik termiczny (Ct)	1
Współczynnik ekspozycji (Ce)	1
Wysokość nad poziomem morza	300 m
Obciążenie nawisem śnieżnym - Lewy	Tak
Obciążenie nawisem śnieżnym - Prawy	Tak
Barierka śnieżna - Lewy	Nie
Barierka śnieżna - Prawy	Nie

Obciążenie wiatrem

Kategoria terenu	1. Otwarty bez przeszkód
qp(z)	840 N/m²
Szerokość budynku	9045 mm
Wysokość budynku	10000 mm
Długość budynku	30000 mm



Obciążenie wiatrem

Wiatr wewnętrzny - automatycznie Nie  
Otwory w ścianach budynku: Brak otworów

Obciążenie człowiekiem

Nominalne obciążenie człowieka na pasie górnym 1000 N  
Nominalne obciążenie człowiekiem na pasie dolnym 1000 N

Kombinacje obciążeń

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
Stan Graniczny Nośności		
1	Stałe	1,35*Stałe
4	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 1,05*OZ1
5	Krótkotrwałe	1,00*Stałe (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt
8	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,50*OZ1
8:0:1	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,50*OZ1
8:1:0	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,50*OZ1
20	Chwilowe	1,15*Stałe + 1,50*Człowiek na lewym pasie górnym
21	Chwilowe	1,15*Stałe + 1,50*Człowiek na prawym pasie górnym
22	Chwilowe	1,15*Stałe + 1,50*Człowiek na pasie dolnym + 1,05*OZ1
53	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Użytkowe H
54	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,05*OZ1 + 1,50*Użytkowe H
501:1	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0,5μ1 prawo) + 1,05*OZ1
501:2	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0,5μ1 lewo) + 1,05*OZ1
506:1	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*OZ1
506:1:0:1	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*OZ1
506:1:1:0	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*OZ1
506:2	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*OZ1
506:2:0:1	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*OZ1
506:2:1:0	Średniotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*OZ1
672:1	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:2	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:3	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:4	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:5	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:6	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:7	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:8	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:17	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:18	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:19	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:20	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
672:21	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:22	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
672:23	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:24	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
673:1	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
673:2	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
673:3	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
673:4	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
673:5	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
673:6	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
673:7	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
673:8	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 1,50*Śnieg równomiernie + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:1	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:2	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:3	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:4	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:5	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:6	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:7	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:8	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:17	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:18	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:19	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:20	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
674:21	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:22	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 2) + 1,05*OZ1
674:23	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:24	Krótkotrwałe	1,15*Stałe + 0,75*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 4) + 1,05*OZ1
Stan Graniczny Użytkowania		
1000:1	Stałe	1,00*Stałe: Winst
1000:2	Stałe	1,00*Stałe: Wfin
1002:1	Średniotrwałe	1,00*(Stałe + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Winst
1002:2	Średniotrwałe	1,00*(Stałe + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Wfin
1004:1	Średniotrwałe	1,00*(OZ1 + Stałe) + 0,50*Śnieg równomiernie: Winst
1004:1:0:1	Średniotrwałe	1,00*(OZ1 + Stałe) + 0,50*Śnieg równomiernie: Winst
1004:1:1:0	Średniotrwałe	1,00*(OZ1 + Stałe) + 0,50*Śnieg równomiernie: Winst

Kombinacje obciążeń

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
1004:2	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Wfin
1004:2:0:1	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Wfin
1004:2:1:0	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Wfin
1012:1:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)) + 0,70*OZ1: Winst
1012:1:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo)) + 0,70*OZ1: Wfin
1012:2:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)) + 0,70*OZ1: Winst
1012:2:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo)) + 0,70*OZ1: Wfin
1091:1	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale): Winst
1091:2	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale): Wfin
1092:1	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale) + 0,70*OZ1: Winst
1092:2	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale) + 0,70*OZ1: Wfin
1101:1	Średniotrwale	1,00*Stale + 0,70*OZ1: Winst
1101:2	Średniotrwale	1,00*Stale + 0,70*OZ1: Wfin
1113:1:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:1:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:2:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:2:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:3:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:3:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:4:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:4:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:5:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:5:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:6:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:6:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:7:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:7:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:8:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:8:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:17:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:17:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:18:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:18:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:19:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:19:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:20:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:20:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:21:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:21:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:22:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:22:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:23:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:23:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:24:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:24:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)) + 0,50*Śnieg prawy (μ1 prawo, 0μ1 lewo) + 0,70*OZ1: Wfin

Parametry tarcicy

Grupa tarcicy	Węzły	Przekrój poprzeczny mm	Klasa	Stężenie mm/szt.	SSI %	KO Nr	CSI %	KO Nr	Typ CSI
Pas górny Lewy	1-4	60x160	C24	1000*	11	672:3	16	20	Maks. złożony CSI
Pas górny Prawy	4-7	60x160	C24	1000*	12	673:5	15	21	Maks. złożony CSI
Słupek końcowy Lewy	1-8	60x140	C24	1148	6	674:1	14	4	Maks. złożony CSI
Słupek końcowy Prawy	7-15	60x140	C24	1148	5	674:21	7	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	2-9	60x100	C24	Brak	1	1	12	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	1-9	60x100	C24	Brak	1	1	10	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	7-13	60x100	C24	Brak	1	1	5	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	5-11	60x100	C24	Brak	1	1	9	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	5-12	60x100	C24	Brak	1	4	38	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	3-11	60x100	C24	Brak	1	1	28	672:3	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	6-13	60x100	C24	Brak	1	1	4	673:1	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	6-12	60x100	C24	Brak	1	506:1:1:0	14	673:7	Maks. złożony CSI
Pas dolny	8-14	60x160	C24	3000	9	8	17	674:23	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	2-10	60x100	C24	Brak	1	674:3	8	674:3	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	3-10	60x100	C24	Brak	1	674:3	4	674:3	Maks. złożony CSI

\* Rozstaw efektywny

Łącznik

Łącznik	Wykonany w	Deklaracja Właściwości Użytkowych
Typ		
GNA20	MiTek Republika Czeska	1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT

Max tolerancja położenia łącznika: 5 mm  
Max efektywna rozpiętość przy podnoszeniu: 9045 mm

Węzeł Numer	Łącznik Typ	Rozmiar Szerokość	Długość	CSI %
1	GNA20	105	143	69
2	GNA20	105	143	44
3	GNA20	105	143	49
4	GNA20	105	143	29
5	GNA20	105	143	90
6	GNA20	105	143	44
7	GNA20	105	143	52
8	GNA20	76	122	44
9	GNA20	105	143	64
10	GNA20	105	143	49
11	GNA20	105	102	72
12	GNA20	105	143	57
13	GNA20	105	143	39
15	GNA20	76	122	44
s1	GNA20	132	143	23

Obciążenie skupione w każdej kombinacji obciążeń (SGN)

Węzeł Numer	KO Nr	Grupa tarcicy	Odsunięcie mm	Pion. N	Poz. N	Moment kNm	Typ obciążenia
1	20	Pas górny Lewy	1008	1500			Obciążenie człowiekiem
7	21	Pas górny Prawy	-1008	1500			Obciążenie człowiekiem
14	22	Pas dolny	-3022	1500			Obciążenie człowiekiem

Maks/Min reakcje podporowe (SGN)

Węzeł Numer	Kier.	Stale N	KO	Dług. N	KO	Śred. N	KO	Krót. N	KO	Chwi. N	KO	
14	Pion.	Max	2170	1	0	-	3472	4	3621	673:5	2843	21
		Min	2170	1	0	-	1514	506:1:1:0	998	5	1778	20
8	Poz.	Max	0	-	0	-	0	-	2638	674:7	0	-
		Min	0	-	0	-	0	-	-2638	674:3	0	-
8	Pion.	Max	3807	1	0	-	6307	4	6588	673:1	4467	20
		Min	3807	1	0	-	3368	506:2:0:1	1321	5	3224	21
a2	Pion.	Max	4822	1	0	-	8382	4	8750	673:5	7468	22
		Min	4822	1	0	-	5359	506:1:0:1	932	5	4435	20

Wiązar

Węzeł Numer	Aktualnie mm	Wymag. szerokość mm	KO	Wymag. pow. efektywna mm²	kc90	fc,k N/mm²	Wytrzymałość drewna N	CSI %
14	145		10 4	1800	1,50	2,5	20077	17,3
8	145		16 4	2880	1,50	2,5	24231	26,1
a2	145		21 4	3780	1,50	2,5	20077	41,8

Max ugięcie (SGU)

Przypadek obciążenia: Złożony

Sytuacja	Element Węzły	Kombinacja obciążeń	Deformacja Pionowo mm	Deformacja Poziomo mm
Winst	1-2	1113:1:1	1	0,4
Winst	5-11	1002:1	0,8	0,5
Winst	9-10	1002:1	0,9	0
Winst	3-4	1002:1	0,8	0,2
Winst	10	1002:1	0,9	0
Winst	2-10	1002:1	0,9	0
Wfin	1-2	1002:2	1,5	0,6
Wfin	5-11	1002:2	1,2	0,7
Wfin	9-10	1002:2	1,3	0,1
Wfin	10	1002:2	1,3	0,1
Wfin	2-10	1002:2	1,3	0,1
Wfin	10-11	1002:2	1,3	0,1

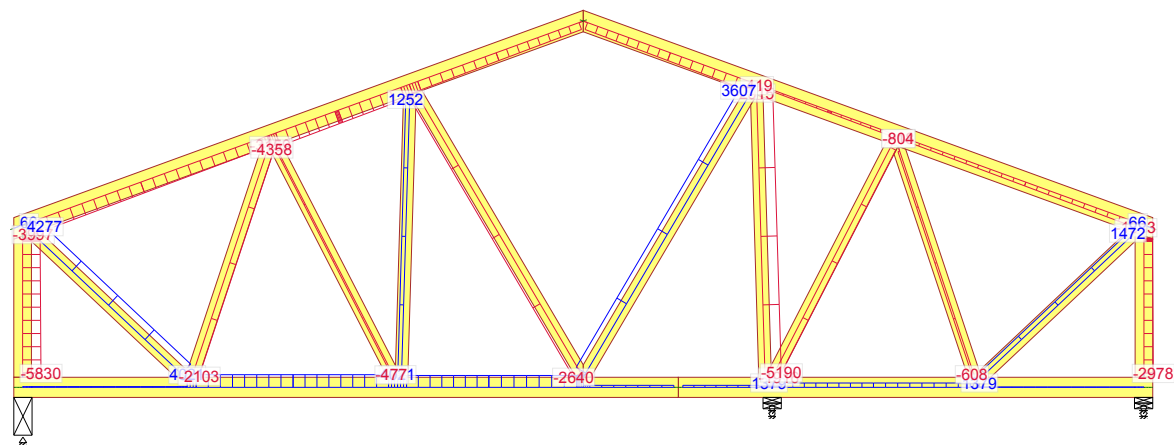
Maks/Min reakcje podporowe (SGU)

Węzeł Numer	KO	Kier.	Reakcja podporowa N
14	1002:1	Pion. Max	2699
	1113:8:1	Min	1168
8	1113:7:1	Poz. Max	1758
	1113:3:1	Min	-1758

Maks/Min reakcje podporowe (SGU)

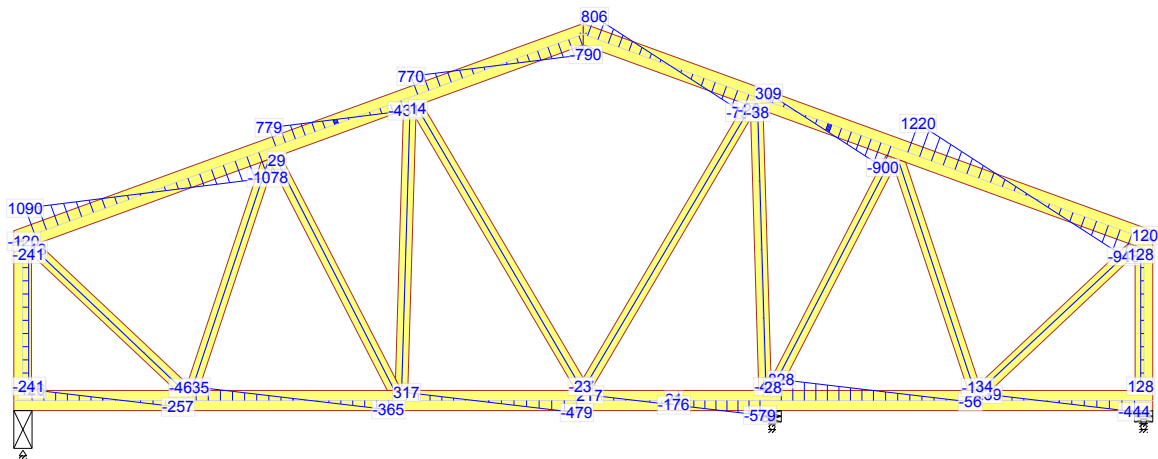
Węzeł Numer	KO	Kier.	Reakcja podporowa N
8	1002:1	Pion. Max	4870
	1113:20:1	Min	2453
a2	1002:1	Pion. Max	6418
	1000:1	Min	3566

Siła osiowa



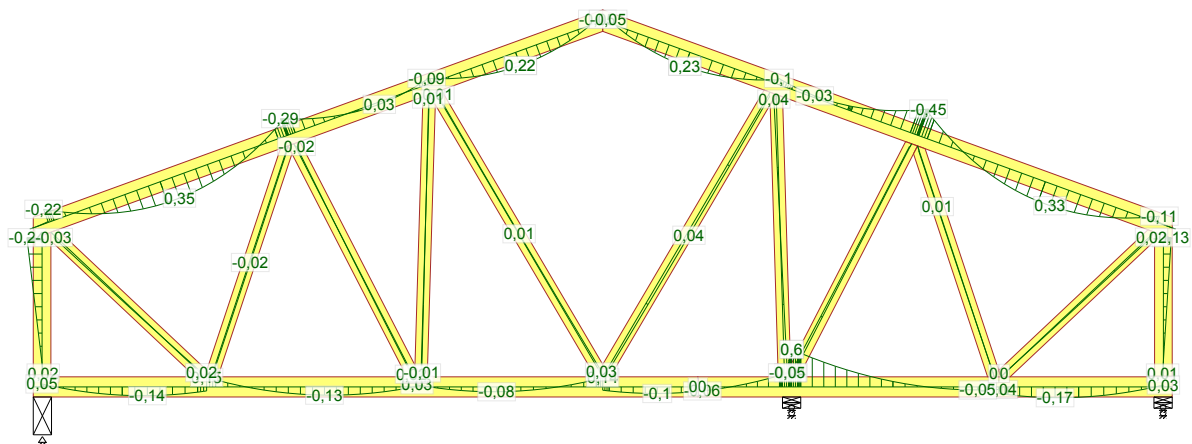
4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

Siła tnąca



4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

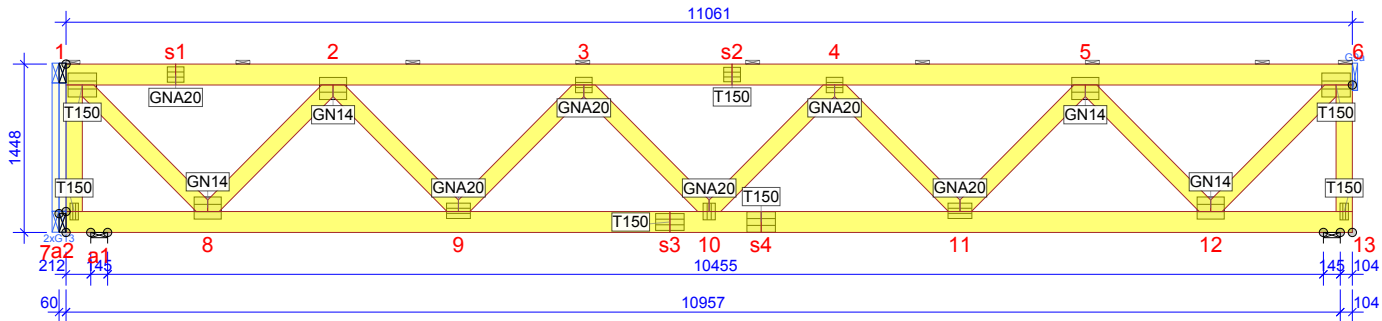
Moment



4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

P1a - 1szt.2warstw

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO  
LONGITUDINAL BRACES MUST BE INSTALLED PRIOR TO STANDING ON HORIZONTAL TOP CHORDS  
☒ OZNACZA STĘŻENIE



WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR",  
Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA  
PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 60  
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę): 196  
MAXIMUM HANDLING WEIGHT (kg): 391  
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm): 833  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% <= WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 2  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.): 900 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 840 N/m²  
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM: 500  
OBC. STAŁE NA DACHU: 750  
OBC. STAŁE NA ŚCIANIE: 300  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 300  
POZOSTAŁE OBCIĄŻENIA DOSTĘPNE SA NA WYDRUKACH OBLICZEŃ  
DODANO CIĘŻAR WŁASNY

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WĘZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO S/D MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
1	PION.	6316	9876	8715	2611	6946	10
13	POZ.	0	0	-1216	-	0	
13	PION.	30253	47745	42053	12345	33476	113
a1	PION.	28074	44649	39055	11148	31209	102
a2	PION.	-3192	-4779	-1281	-4734	-3754	

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WĘZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
s2	20,8	-1,7	1002:2 (WFIN)
s2-3	20,7	-1,7	1002:2 (WFIN)
5	11,5	-4,3	1002:2 (WFIN)


UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

TARCICA					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WIAZAR-OD - DO	GRUBOŚĆ 60 mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
1-6	60x180	C24	1461	100	1	T150	206	245	85
7-13	60x180	C24	3000	78	2	GN14	190	233	85
1-7	60x140	C24	1088	32	3	GNA20	132	143	81
6-13	60x140	C24	1088	38	4	GNA20	132	143	81
1-8	60x140	C24	BRAK	42	5	GN14	190	233	81
2-8	60x140	C24	BRAK	64	6	T150	206	245	84
2-9	60x140	C24	BRAK	29	7	T150	72	144	61
3-9	60x140	C24	BRAK	25	8	GN14	190	233	96
3-10	60x140	C24	BRAK	5	9	GNA20	132	205	97
4-10	60x140	C24	BRAK	4	10	GNA20	105	143	65
4-11	60x140	C24	BRAK	25	11	GNA20	132	205	96
5-11	60x140	C24	BRAK	29	12	GN14	190	233	96
5-12	60x140	C24	BRAK	61	13	T150	72	144	93
6-12	60x140	C24	BRAK	36					

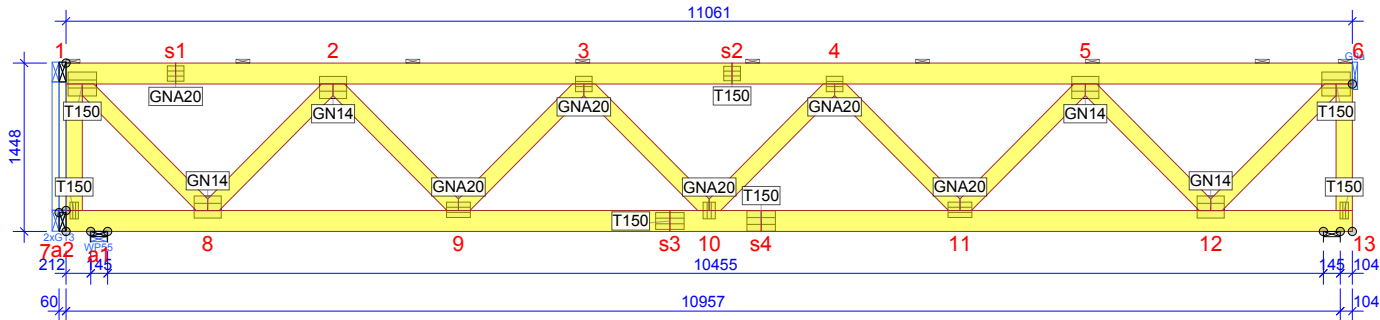
ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
s1	GNA20	132	143	67
s2	T150	124	144	100
s3	T150	145	245	96
s4	T150	176	245	85

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany P1			
PROJEKTOWAŁ				SKALA: 1:65
OPRACOWAŁ				DATA: 12.06.2024
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Jakub Jasiński MAP/0417/PBKb/21			NR RYS:

P1b - 1szt.2warstw

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO  
LONGITUDINAL BRACES MUST BE INSTALLED PRIOR TO STANDING ON HORIZONTAL TOP CHORDS  
☒ OZNACZA STĘŻENIE



WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR",  
Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA  
PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 60  
CIĘŻAR WIAZARA (kg/warstwę): 196  
MAXIMUM HANDLING WEIGHT (kg): 391  
ROZSTAW WIAZARÓW (mm): 833  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% <= WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 2  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.): 900 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 840 N/m²  
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM: 500  
OBC. STAŁE NA DACHU: 750  
OBC. STAŁE NA ŚCIANIE: 300  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 300  
POZOSTAŁE OBCIĄŻENIA DOSTĘPNE SA NA WYDRUKACH OBLICZEŃ  
DODANO CIĘŻAR WŁASNY

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WĘZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO S/D MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
1	PION.	6316	9876	8715	2611	6946	10
13	POZ.	0	0	-1216	-	0	
13	PION.	30253	47745	42053	12345	33476	113
a1	PION.	28074	44649	39055	11148	31209	102
a2	PION.	-3192	-4779	-1281	-4734	-3754	

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WĘZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
s2	20,8	-1,7	1002:2 (WFIN)
s2-3	20,7	-1,7	1002:2 (WFIN)
5	11,5	-4,3	1002:2 (WFIN)


UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

TARCICA					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WIAZAR-OD - DO	GRUBOŚĆ 60 mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
1-6	60x180	C24	1461	100	1	T150	206	245	85
7-13	60x180	C24	3000	78	2	GN14	190	233	85
1-7	60x140	C24	1088	32	3	GNA20	132	143	81
6-13	60x140	C24	1088	38	4	GNA20	132	143	81
1-8	60x140	C24	BRAK	42	5	GN14	190	233	81
2-8	60x140	C24	BRAK	64	6	T150	206	245	84
2-9	60x140	C24	BRAK	29	7	T150	72	144	61
3-9	60x140	C24	BRAK	25	8	GN14	190	233	96
3-10	60x140	C24	BRAK	5	9	GNA20	132	205	97
4-10	60x140	C24	BRAK	4	10	GNA20	105	143	65
4-11	60x140	C24	BRAK	25	11	GNA20	132	205	96
5-11	60x140	C24	BRAK	29	12	GN14	190	233	96
5-12	60x140	C24	BRAK	61	13	T150	72	144	93
6-12	60x140	C24	BRAK	36					

ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
s1	GNA20	132	143	67
s2	T150	124	144	100
s3	T150	145	245	96
s4	T150	176	245	85

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany P1			
PROJEKTOWAŁ				SKALA: 1:65
OPRACOWAŁ				DATA: 12.06.2024
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Jakub Jasiński MAP/0417/PBkb/21			NR RYS:

Obliczenia więzara wykonano na programie komputerowym MiTek Pamir

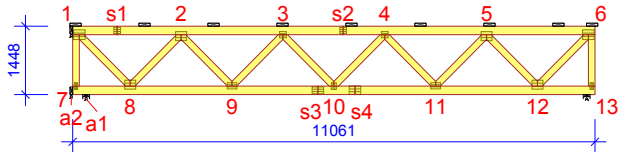
Wersja: 2024.1d (162542)  
Program opracowany przez: MiTek Europa

Obliczenia wykonane przez

mgr inż. Jakub Jasiński

ID projektu

Norma projektu : P1  
Nr zlecenia : lasy\_panstwowe\_konstr  
Numer kodu : P1  
Numer rysunku :



Ogólne parametry projektu

Podstawy projektowania konstrukcji	PN-EN 1990:2004 + NA
Projektowanie konstrukcji drewnianych	PN-EN 1995-1-1:2010 + NA
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne	PN-EN 1991-1-1:2004 + NA
Obciążenie śniegiem	PN-EN 1991-1-3:2005 + NA
Obciążenie wiatrem	PN-EN 1991-1-4:2008 + NA
Kontrola jakości	Nie
Projektowanie dla tarcicy szorstkiej	Nie
Klasa użytkowania	2 = 65% <= WW < 85%
Klasa konsekwencji	CC2
Współczynnik redystrybucji obciążeń	1
Rozstaw	833 mm
Ilość warstw	2

Parametry odbiegające zastosowane do tej części więzara zostały określone pod tabelą "Parametry tarcicy".  
Kształt więzara został pokazany na towarzyszącym rysunku.  
Siły zostały obliczone zgodnie z pierwszym prawem teorii odkształceń.  
Wpływ deformacji od ścinania został wzięty pod uwagę.  
Siły pokazane są dla pojedynczego więzara, reakcje podporowe pokazane są dla wszystkich warstw razem.

Obciążenia standardowe

Obciążenie stałe

Dach	750 N/m²
Ściana	300 N/m²
Sufit	300 N/m²
Pas dolny wystawiony	300 N/m²

Dodany został ciężar własny

Obciążenie zmienne

ID	Typ	Wartość N/m²	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Dystrybucja mm
OZ1	Pas dolny	500	13	-140	7	140	10781

Obciążenie użytkowe: Dach kat. H

Obc. użytkowe (dach kat. H) dodane dla utrzymania i napraw 400 N/m²

Obciążenie śniegiem

Strefa śniegowa:	2
Sk	900 N/m²
Współczynnik termiczny (Ct)	1
Współczynnik ekspozycji (Ce)	1
Wysokość nad poziomem morza	300 m
Obciążenie nawisem śnieżnym - Lewy	Tak
Obciążenie nawisem śnieżnym - Prawy	Tak
Barierka śnieżna - Lewy	Nie
Barierka śnieżna - Prawy	Nie

Obciążenie wiatrem

Kategoria terenu	1. Otwarty bez przeszkód
qp(z)	840 N/m²
Szerokość budynku	11061 mm



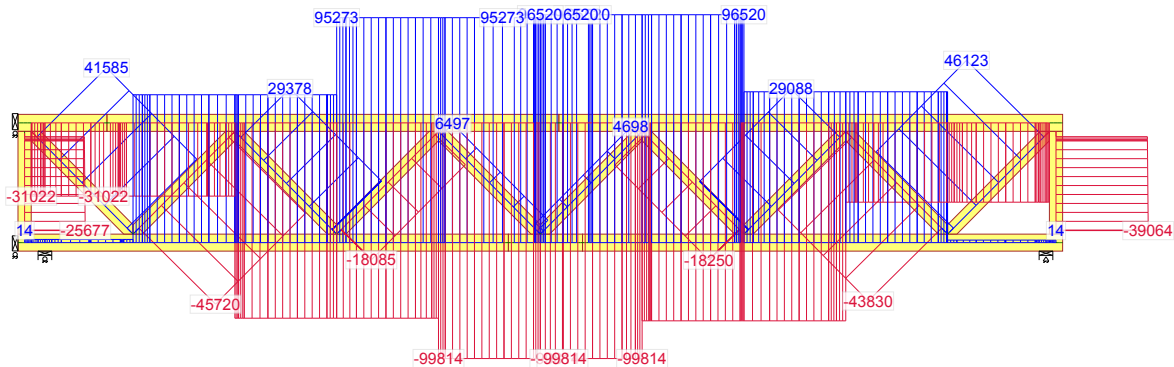
Obciążenie skupione

Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Grupa tarcicy	Nazwa	Dół	Właściwości dodatkowe	Poz. N	Pion. N	Mom. kNm	Przypadek obciążenia
1	459	Pas górny Lewy	G14	Nie	Tak		964		Wyjątkowy śnieg prawy, 0 lewy
							128		Wiatr na szczyt
							-302		
							128		Wiatr na szczyt prawy permutacja
							-302		
							128		Wiatr na szczyt lewy permutacja
							-302		
							-302		Wiatr na szczyt, przód (parcie)
							-302		Wiatr na szczyt, przód (parcie, prawa permutacja)
							-302		Wiatr na szczyt, przód (parcie, lewa permutacja)
							-302		Wiatr na szczyt, przód (ssanie)
							-302		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, lewa permutacja)
							-302		Wiatr na szczyt, przód (ssanie, prawa permutacja)
							128		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							-241		
							128		Wiatr na szczyt, tył (parcie, prawa permutacja)
							-241		
							128		Wiatr na szczyt, tył (parcie, lewa permutacja)
							-241		
							128		Wiatr na szczyt, tył (ssanie)
							-241		
							128		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, lewa permutacja)
							-241		
							128		Wiatr na szczyt, tył (ssanie, prawa permutacja)
							-241		
							-305		Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)
							-305		Wiatr lewy (parcie, permutacja 2)
							-305		Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)
							-305		Wiatr lewy (parcie, permutacja 4)
							-305		Wiatr lewy (podrywanie)
							-305		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 1)
							-305		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 2)
							-305		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 3)
							-305		Wiatr lewy (ssanie, permutacja 4)
							-305		Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)
							-305		Wiatr prawy (parcie, permutacja 2)
							-305		Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)
							-305		Wiatr prawy (parcie, permutacja 4)
							-305		Wiatr prawy (podrywanie)
							-305		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 1)
							-305		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 2)
							-305		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 3)
							-305		Wiatr prawy (ssanie, permutacja 4)
							268		Użytkowe H

Kombinacje obciążeń

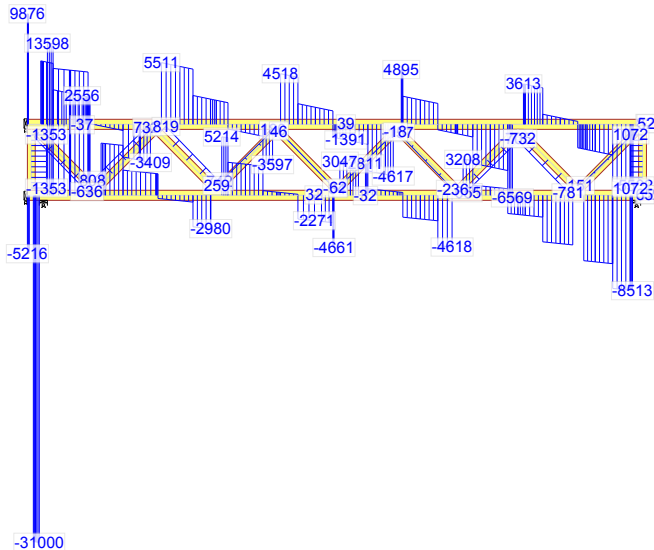
ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
Stan Graniczny Nośności		
1	Stale	1,35*Stale
4	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 1,05*OZ1
5	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt
5:-1	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt Podnoszenie
8	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,50*OZ1
22	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na pasie dolnym + 1,05*OZ1
42	Chwilowe	1,15*Stale + 1,05*OZ1 + 1,50*Człowiek na pasie górnym poziomym
53	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Użytkowe H
54	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,05*OZ1 + 1,50*Użytkowe H
61:1	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt lewy permutacja + 1,05*OZ1
61:1:-1	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt lewy permutacja + 1,05*OZ1 Podnoszenie
672:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
Stan Graniczny Użytkowania		
1000:1	Stale	1,00*Stale: Winst
1000:2	Stale	1,00*Stale: Wfin
1002:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Winst
1002:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Wfin
1004:1	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Winst
1004:2	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Wfin
1020:1:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr na szczyt lewy permutacja) + 0,70*OZ1: Winst
1020:1:1:-1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr na szczyt lewy permutacja) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Winst

Siła osiowa



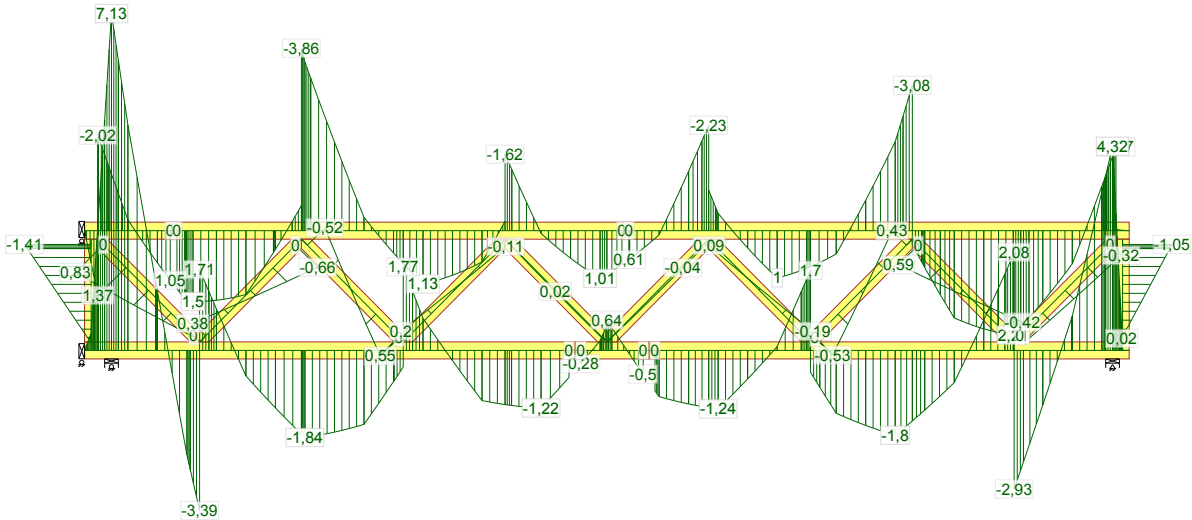
4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

Siła tnąca



4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

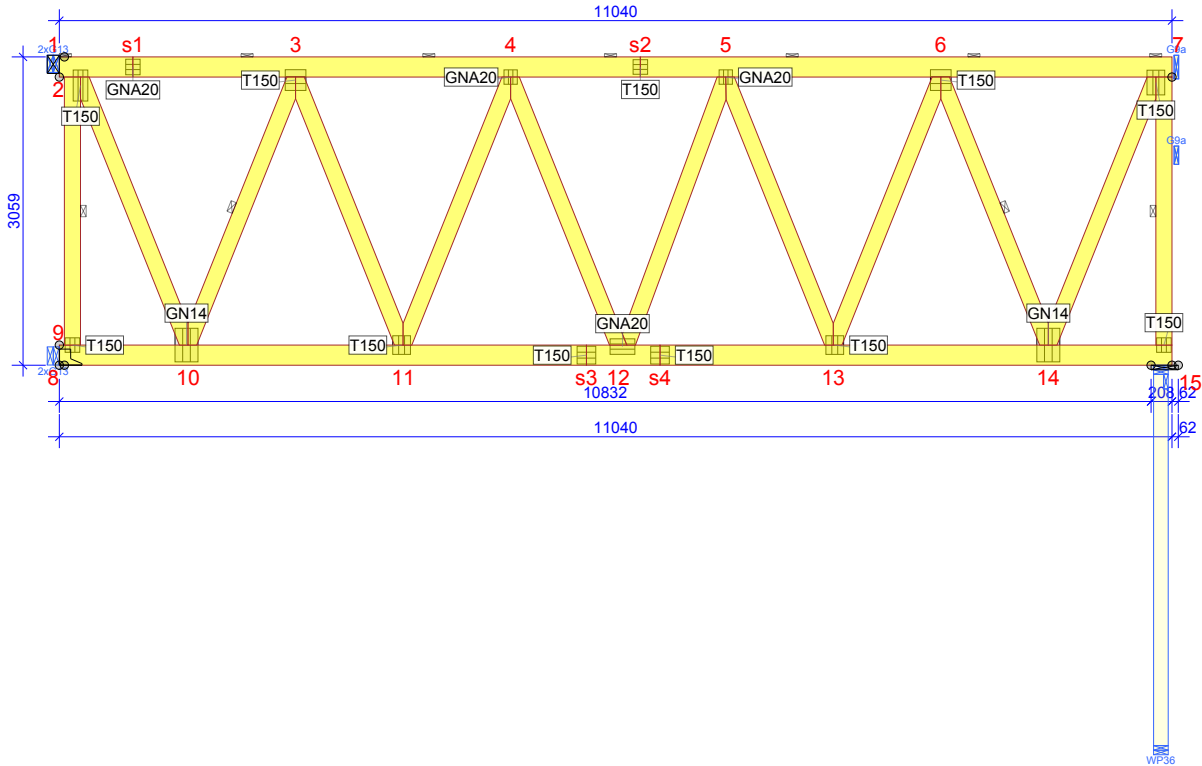
Moment



4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

P2 - 1szt.2warstw

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO  
LONGITUDINAL BRACES MUST BE INSTALLED PRIOR TO STANDING ON HORIZONTAL TOP CHORDS  
☒ OZNACZA STĘŻENIE



WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR", Archeton lic. 1 - LICENSE: 14232  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR. OBLICZEŃ

USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 60  
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę): 294  
MAXIMUM HANDLING WEIGHT (kg): 587  
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm): 833  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% <= WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 2  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 300 m n.p.m.): 900 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 840 N/m²  
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM: 500  
OBC. STAŁE NA DACHU: 750  
OBC. STAŁE NA ŚCIANIE: 300  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 300  
POZOSTAŁE OBCIĄŻENIA DOSTĘPNE SA NA WYDRUKACH OBLICZEŃ DODANO CIĘŻAR WŁASNY

REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WĘZŁ NR	KIER.	KO S/D MAX	KO Ś MAX	KO K MAX	KO CH MIN	P-SZER MAX
1	PION.	8296	13296	11313	-1199	9025
15	PION.	49161	78630	67324	-4894	53945
8	POZ.	0	0	-2569	-	0
8	PION.	40591	65722	56218	-5368	45039

\*) POWIERZCHNIA PODPORY MUSI ZOSTAĆ POWIĘKSZONA

MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WĘZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
s2	12,8	1,7	1002:2 (WFIN)
s2-4	12,8	1,7	1002:2 (WFIN)
7-15	1,1	3,4	1002:2 (WFIN)


UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

TARCICA					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WIAZAR-OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
1-7	60x200	C24	1803	100	2	T150	145	308	91
8-15	60x200	C24	3000	56	3	T150	206	205	93
2-9	60x160	C24	1676	99	4	GNA20	132	143	85
7-15	60x160	C24	1571	100	5	GNA20	132	143	94
2-10	60x160	C24	BRAK	66	6	T150	206	205	90
3-10	60x160	C24	1	64	7	T150	176	245	99
3-11	60x160	C24	BRAK	36	9	T150	145	144	85
4-11	60x160	C24	BRAK	78	10	GN14	228	333	94
4-12	60x160	C24	BRAK	7	11	T150	176	185	95
5-12	60x160	C24	BRAK	8	12	GNA20	154	246	89
5-13	60x160	C24	BRAK	86	13	T150	176	185	100
6-13	60x160	C24	BRAK	38	14	GN14	228	333	95
6-14	60x160	C24	1	63	15	T150	145	144	97
7-14	60x160	C24	BRAK	55					

ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZŁ NR	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
s1	GNA20	154	143	60
s2	T150	145	144	64
s3	T150	176	185	84
s4	T150	176	185	85

© Rysunek jest chroniony prawem autorskim i nie może być kopiowany, rozprowadzany lub wykorzystywany w inny sposób bez zgody autora.

	NAZWA OBIEKTU			
	ADRES OBIEKTU			
TYTUŁ RYSUNKU	Wiązar prefabrykowany P2			
PROJEKTOWAŁ				SKALA: 1:75
OPRACOWAŁ				DATA: 12.06.2024
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Jakub Jasiński MAP/0417/PBKb/21			NR RYS:

Obliczenia więzara wykonano na programie komputerowym MiTek Pamir

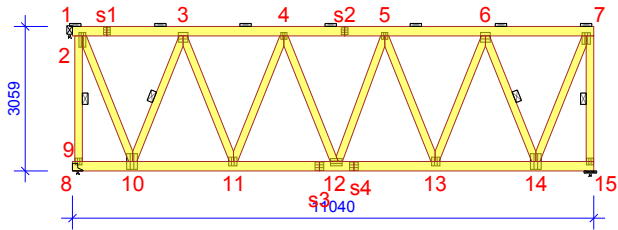
Wersja: 2024.1d (162542)  
Program opracowany przez: MiTek Europa

Obliczenia wykonane przez

mgr inż. Jakub Jasiński

ID projektu

Norma projektu : P2  
Nr zlecenia : lasy\_panstwowe\_konstr  
Numer kodu : P2  
Numer rysunku :



Ogólne parametry projektu

Podstawy projektowania konstrukcji PN-EN 1990:2004 + NA  
Projektowanie konstrukcji drewnianych PN-EN 1995-1-1:2010 + NA  
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne PN-EN 1991-1-1:2004 + NA  
Obciążenie śniegiem PN-EN 1991-1-3:2005 + NA  
Obciążenie wiatrem PN-EN 1991-1-4:2008 + NA

Kontrola jakości Nie  
Projektowanie dla tarcicy szorstkiej Nie  
Klasa użytkowania 2 = 65% <= WW < 85%  
Klasa konsekwencji CC2  
Współczynnik redystrybucji obciążeń 1  
Rozstaw 833 mm  
Ilość warstw 2

Parametry odbiegające zastosowane do tej części więzara zostały określone pod tabelą "Parametry tarcicy".  
Kształt więzara został pokazany na towarzyszącym rysunku.  
Siły zostały obliczone zgodnie z pierwszym prawem teorii odkształceń.  
Wpływ deformacji od ścinania został wzięty pod uwagę.  
Siły pokazane są dla pojedynczego więzara, reakcje podporowe pokazane są dla wszystkich warstw razem.

Obciążenia standardowe

**Obciążenie stałe**  
Dach 750 N/m²  
Ściana 300 N/m²  
Sufit 300 N/m²

Dodany został ciężar własny

Obciążenie zmienne

ID	Typ	Wartość N/m²	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Węzeł Numer	Odsunięcie mm	Dystrybucja mm
OZ1	Pas dolny	500	8	50	8	0	50
OZ1	Pas dolny	500	15	-160	8	210	10670

**Obciążenie użytkowe: Dach kat. H**  
Obc. użytkowe (dach kat. H) dodane dla utrzymania i napraw 400 N/m²

**Obciążenie śniegiem**  
Strefa śniegowa: 2  
Sk 900 N/m²  
Współczynnik termiczny (Ct) 1  
Współczynnik ekspozycji (Ce) 1  
Wysokość nad poziomem morza 300 m  
Obciążenie nawisem śnieżnym - Lewy Tak  
Obciążenie nawisem śnieżnym - Prawy Tak  
Barierka śnieżna - Lewy Nie  
Barierka śnieżna - Prawy Nie

**Obciążenie wiatrem**  
Kategoria terenu 1. Otwarty bez przeszkód  
qp(z) 840 N/m²  
Szerokość budynku 11040 mm

Kombinacje obciążeń

ID	Czas trwania obciążenia	Nazwa
4	Średniotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg równomiernie + 1,05*OZ1
5	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt
5:-1	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt Podnoszenie
8	Średniotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg równomiernie + 1,50*OZ1
22	Chwilowe	1,15*Stale + 1,50*Człowiek na pasie dolnym + 1,05*OZ1
42	Chwilowe	1,15*Stale + 1,05*OZ1 + 1,50*Człowiek na pasie górnym poziomym
53	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Użytkowe H
54	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,05*OZ1 + 1,50*Użytkowe H
61:1	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt lewy permutacja + 1,05*OZ1
61:1:-1	Krótkotrwale	1,00*Stale (Podnoszenie) + 1,50*Wiatr na szczyt lewy permutacja + 1,05*OZ1 Podnoszenie
672:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
672:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
672:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 1,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,90*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:1	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:3	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr lewy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1
674:5	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 1) + 1,05*OZ1
674:7	Krótkotrwale	1,15*Stale + 0,75*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 1,50*Wiatr prawy (parcie, permutacja 3) + 1,05*OZ1

Stan Graniczny Użytkowania

1000:1	Stale	1,00*Stale: Winst
1000:2	Stale	1,00*Stale: Wfin
1002:1	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Winst
1002:2	Średniotrwale	1,00*(Stale + Śnieg równomiernie) + 0,70*OZ1: Wfin
1004:1	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Winst
1004:2	Średniotrwale	1,00*(OZ1 + Stale) + 0,50*Śnieg równomiernie: Wfin
1020:1:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr na szczyt lewy permutacja) + 0,70*OZ1: Winst
1020:1:1:-1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr na szczyt lewy permutacja) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Winst
1020:1:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr na szczyt lewy permutacja) + 0,70*OZ1: Wfin
1020:1:2:-1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr na szczyt lewy permutacja) + 0,70*OZ1 Podnoszenie: Wfin
1091:1	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale): Winst
1091:2	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale): Wfin
1092:1	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale) + 0,70*OZ1: Winst
1092:2	Krótkotrwale	1,00*(Użytkowe H + Stale) + 0,70*OZ1: Wfin
1101:1	Średniotrwale	1,00*Stale + 0,70*OZ1: Winst
1101:2	Średniotrwale	1,00*Stale + 0,70*OZ1: Wfin
1113:1:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:1:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:3:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:3:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr lewy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:5:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:5:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 1)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin
1113:7:1	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Winst
1113:7:2	Krótkotrwale	1,00*(Stale + Wiatr prawy (parcie, permutacja 3)) + 0,50*Śnieg lewy (μ1 lewo, 0μ1 prawo) + 0,70*OZ1: Wfin

Parametry tarcicy

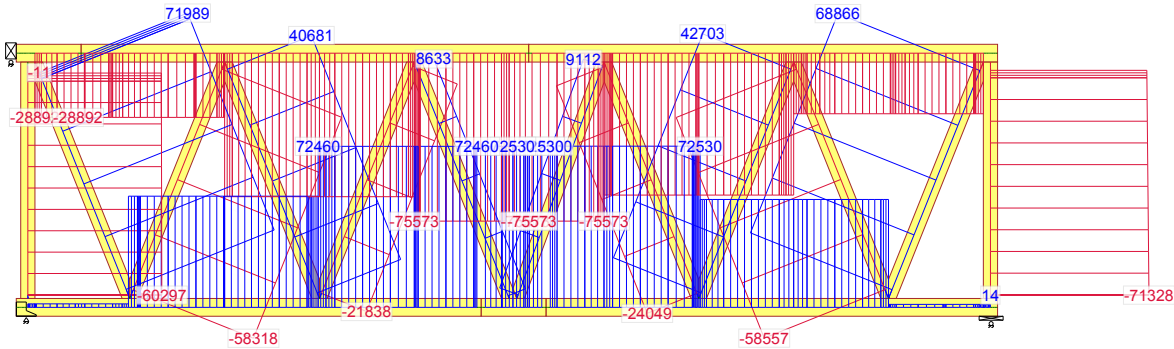
Grupa tarcicy	Węzły	Przekrój poprzeczny mm	Klasa	Stężenie mm/szt.	SSI %	KO Nr	CSI %	KO Nr	Typ CSI
Pas górny Lewy	1-7	60x200	C24	1803	51	4	100	4	Maks. złożony CSI
Pas dolny	8-15	60x200	C24	3000	39	4	56	4	Maks. złożony CSI
Słupek końcowy Prawy	7-15	60x160	C24	1571	8	5	100	4	Maks. złożony CSI
Słupek końcowy Lewy	2-9	60x160	C24	1676	8	4	99	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	2-10	60x160	C24	Brak	4	4	66	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	7-14	60x160	C24	Brak	2	4	55	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	3-10	60x160	C24	1	3	4	64	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	6-14	60x160	C24	1	3	4	63	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	3-11	60x160	C24	Brak	4	4	36	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	6-13	60x160	C24	Brak	4	4	38	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	4-11	60x160	C24	Brak	2	4	78	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	5-13	60x160	C24	Brak	2	4	86	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	4-12	60x160	C24	Brak	1	1	7	4	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	5-12	60x160	C24	Brak	1	1	8	4	Maks. złożony CSI

Łącznik

Łącznik Typ	Wykonany w	Deklaracja Właściwości Użytkowych
T150	MiTek Republika Czeska	1020-CPD-070038938, DoPMIT-T150
GNA20	MiTek Republika Czeska	1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT
GN14	MiTek Zjednoczone Królestwo	DoP.GN14

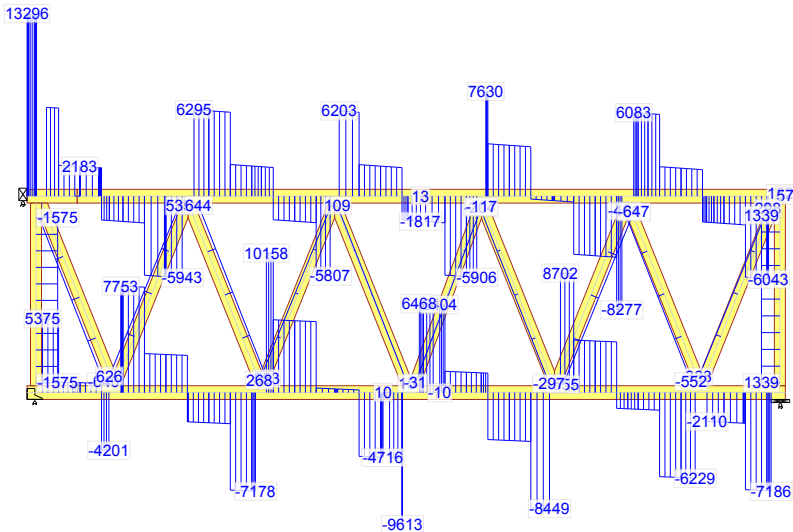
Max tolerancja położenia łącznika: 5 mm  
Max efektywna rozpiętość przy podnoszeniu: 10990 mm

Siła osiowa



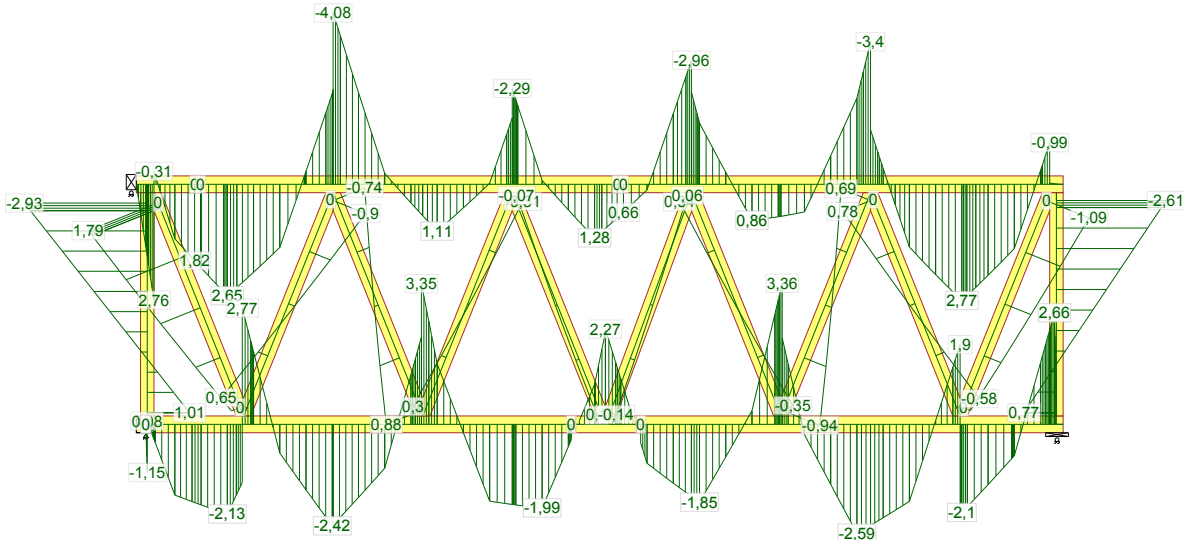
4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

Siła tnąca



4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

Moment



4 - 1,15\*Stałe + 1,50\*Śnieg równomiernie + 1,05\*OZ1

## Poz. 2. Stropy

### Poz. 2.1. Strop żelbetowy w osiach G-J / 2 – 7

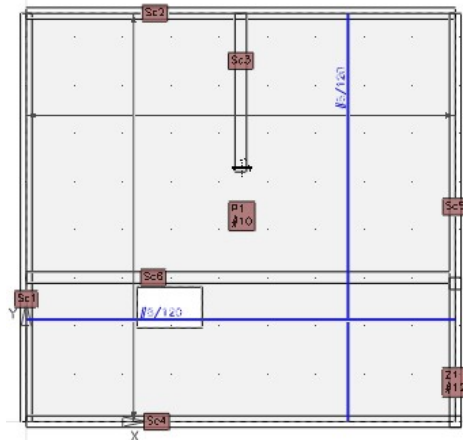
#### Poz. 2.1.1. Płyta stropowa

Płyta stropowa gr. 14 cm

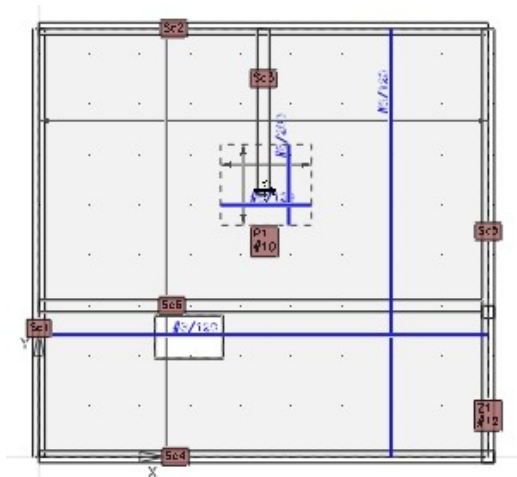
Obciążenia jak w pkt II.1.  $g_{ch} = 1,4 \text{ kN/m}^2$   $\gamma_f = 1,35$   $p_{ch} = 2,0 \text{ kN/m}^2$   $\gamma_f = 1,5$

Obliczenia przeprowadzono programem PL\_Win firmy CadSis lic. Ne 19801

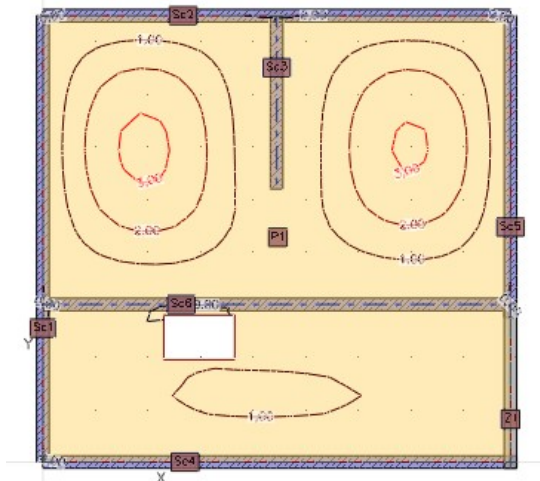
Zbrojenie dolne : # 8 co 12 cm w obu kierunkach



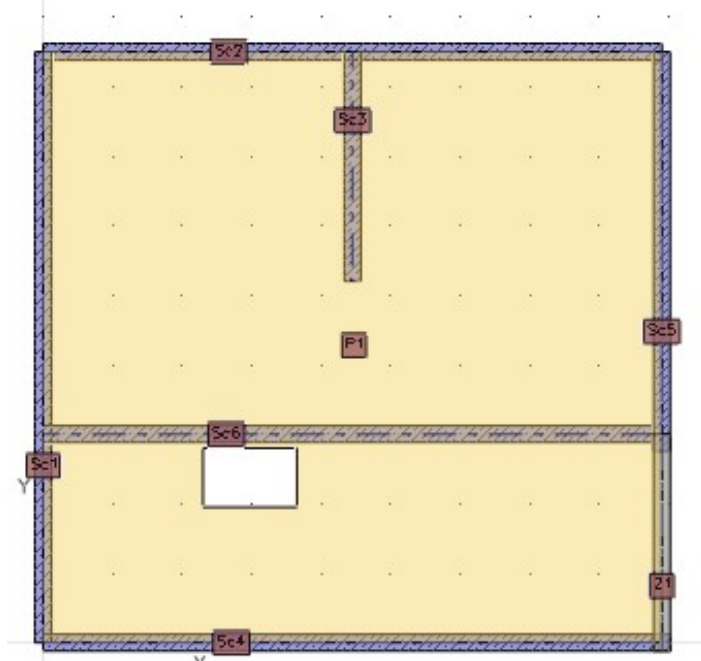
Zbrojenie górne : # 8 co 12 cm w obu kierunkach + dozbrojenie na krawędzi ściany # 8 co 12 cm  
W obu kierunkach



Przemieszczenia  $a = 3 < a_{dop} = 1/200$



Zarysowanie – rysy mniejsze niż 0,1 mm



#### Poz. 2.1.2. Nadproże w osi J

Rozpiętość  $l = 1,50$  m przekrój  $b * h = 24 * 70$  cm

Zbrojenie dolne 3 # 12, górne i pośrednie po 2# 12

Strzemiona # 6 co 20 cm

#### Poz. 2.1.3. Słupki ścianki kolankowej $h = 1,25$ m

Rozpór od więźby dachowej  $H = 14,7$  kN/mb

**Przyjęto rozstaw słupków zwieńczonych górnym wieńcem  $a = 1,7$  m**

Siła na 1 słupek pośredni  $H = 14,70$  kN/m \*  $1,7$  m  $\approx 25,0$  kN

**Przyjęto słupek o wymiarach  $b = 30$  cm  $h = 24$  cm**

$M = 25,0$  kN \*  $1,25$  m =  $31,24$  kNm

Beton C 25/30 stal # A IIIN

#### Program ProkopWin02

Obliczenia na zginanie i ugięcie

Dane

Klasa betonu  $B = 30,00$  MPa

Wytrzymałość obliczeniowa stali

zbrojenia podłużnego  $f_{yd} = 420,00$  MPa

Długość obliczeniowa belki  $l_{eff} = 2,50$  m

Założona szerokość belki (płyty)  $b_w = 0,30$  m

Założona wysokość belki (płyty)  $h = 0,25$  m

Odległość od krawędzi przekroju do

osi zbrojenia rozciąganego  $a_1 = 0,040$  m

Moment obliczeniowy w badanym przekroju  $M_{sd} = 31,24$  kNm

Maksymalny moment charakterystyczny

od obciążenia długotrwałego  $M_{sdd} = 25,00$  kNm

Graniczne ugięcie belki  $a_{lim} = 8,00$  mm

Wyniki obliczeń wg. PN-B-03264:2002

Obliczona szerokość belki (płyty)  $b_w = 0,30$

Obliczona wysokość całkowita belki  $h = 0,25$  m

Przekrój zbrojenia rozciąganego  $A_{s1} = 4,43$  cm<sup>2</sup>

Ugięcie belki  $a = 7,98$  mm

Przyjęto 4 # 12 obustronnie i strzemiona # 6 co 15 cm



## Poz. 2.2. Strop nad archiwum / strop drewniany belkowy /

Obciążenia jak w pkt II.1.  $g_{ch} = 1,07 \text{ kN/m}^2$   $\gamma_f = 1,35$   $p_{ch} = 2,0 \text{ kN/m}^2$   $\gamma_f = 1,5$

Obliczenia przeprowadzono programem PL\_Win firmy CadSis lic. Ne 19801

### Poz. 2.2.1. Belki pośrednie

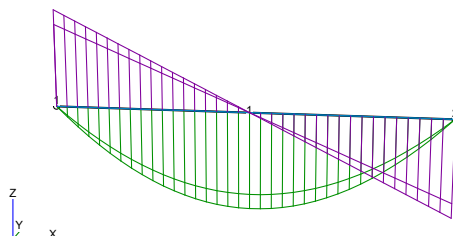
Belki  $8 * 20 \text{ cm}$  o długości  $L = 3,60 \text{ m}$  w rozstawie co  $0,625 \text{ m}$

**Obciążenie na belkę**  $q_{obl} = (1,07 * 1,35 + 2,0 * 1,5) * 0,625 = 2,78 \text{ kN/mb}$

$\gamma_{f\dot{s}r} = 1,45$   $q_{ch} = 1,92 \text{ kN/mb}$

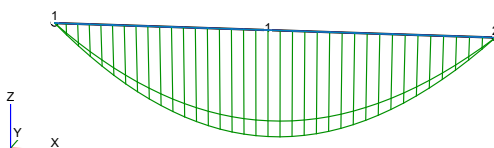
Przyjęto belki  $8 * 20 \text{ cm}$  z drewna kl. C 24

Obliczenia programem RM\_3d firmy CadSis lic. Nr 19801



**Wyniki:** Kombinacja obliczeniowa PN-EN: 1,35·(CW+St) (a) Teoria: 1-go rzędu

Nr pręta: 1	$x = 0,000 \text{ m}$	$x/L = 0,000 \text{ m}$	
$M_x = 0,000 \text{ kNm}$	$M_y = 0,000 \text{ kNm}$	$M_z = 0,000 \text{ kNm}$	
$N = 0,000 \text{ kN}$	$T_y = 0,000 \text{ kN}$	$T_z = 5,169 \text{ kN}$	
$U_x = 0,0000 \text{ m}$	$U_y = 0,0000 \text{ m}$	$U_z = 0,0000 \text{ m}$	$U_{yz} = 0,0000 \text{ m}$
$\varphi_x = 0,0000 \text{ deg}$	$\varphi_y = 0,5452 \text{ deg}$	$\varphi_z = 0,0000 \text{ deg}$	$\varphi_{yz} = 0,5452 \text{ deg}$
$\sigma_r = 0,00 \text{ MPa}$	$\sigma_c = 0,00 \text{ MPa}$	$\sigma_r/R = 0,000$	$\sigma_c/R = 0,000$



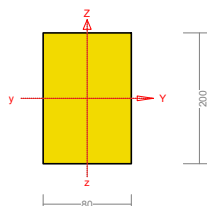
**Wyniki:** Kombinacja obliczeniowa PN-EN: 1,35·(CW+St) (a) Teoria: 1-go rzędu

Nr pręta: 1	$x = 1,824 \text{ m}$	$x/L = 0,507 \text{ m}$	
$M_x = 0,000 \text{ kNm}$	$M_y = 4,651 \text{ kNm}$	$M_z = 0,000 \text{ kNm}$	
$N = 0,000 \text{ kN}$	$T_y = 0,000 \text{ kN}$	$T_z = -0,069 \text{ kN}$	
$U_x = 0,0000 \text{ m}$	$U_y = 0,0000 \text{ m}$	$U_z = -0,0107 \text{ m}$	$U_{yz} = 0,0107 \text{ m}$
$\varphi_x = 0,0000 \text{ deg}$	$\varphi_y = -0,0109 \text{ deg}$	$\varphi_z = 0,0000 \text{ deg}$	$\varphi_{yz} = 0,0109 \text{ deg}$
$\sigma_r = 8,72 \text{ MPa}$	$\sigma_c = -8,72 \text{ MPa}$	$\sigma_r/R = 0,363$	$\sigma_c/R = -0,363$

#### Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-B 03150:2000 (Drew\_3d v. 2.54 licencja nr 19801)

Zadanie:



#### Przekrój: 1 „B 200x80”

Wymiary przekroju:

$h = 200,0 \text{ mm}$   $b = 80,0 \text{ mm}$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_y = 5333,3$ ;  $J_z = 853,3 \text{ cm}^4$ ;  $A = 160,00 \text{ cm}^2$ ;  $i_y = 5,8$ ;  $i_z = 2,3 \text{ cm}$ ;  $W_y = 533,3$ ;  $W_z = 213,3 \text{ cm}^3$ .

### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$
$$k_{h,t} = \min [(150/80)^{0,2}; 1,3] = 1,134$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$f_{m,k} = 1,000 \times 24,00 = 24,00$	$f_{m,d} = 11,077 \text{ MPa}$
$f_{t,0,k} = 1,134 \times 14,50 = 16,44$	$f_{t,0,d} = 7,589 \text{ MPa}$
$f_{t,90,k} = 0,40$	$f_{t,90,d} = 0,185 \text{ MPa}$
$f_{c,0,k} = 21,00$	$f_{c,0,d} = 9,692 \text{ MPa}$
$f_{c,90,k} = 2,50$	$f_{c,90,d} = 1,154 \text{ MPa}$
$f_{v,k} = 4,00$	$f_{v,d} = 1,846 \text{ MPa}$
$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$	$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$
$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$	$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$

### Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

#### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=1,800 \text{ m}$ ;  $x_b=1,800 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,0 \times 3600 + 200 + 200 = 4000,00 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4000 \times 200 \times 11,077}{3,142 \times 80^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,488$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,652 / 533,33 \times 10^3 = \mathbf{8,723} < \mathbf{11,077} = 1,000 \times 11,077 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1,800 \text{ m}$ ;  $x_b=1,800 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{8,723}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,787} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{8,723}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,551} < \mathbf{1}$$

#### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=3,600 \text{ m}$ ;  $x_b=0,000 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 5,169 / 160,00 \times 10 = 0,485 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0 / 160,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,485^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,485} < \mathbf{1,846} = 1,000 \times 1,846 = k_v f_{v,d}$$

#### Nośność na skręcanie:

Wyniki dla  $x_a=3,600 \text{ m}$ ;  $x_b=0,000 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{8,0^2 \times 20,0 / 1,305} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{1,846} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{1,846} + \frac{0,485^2}{1,846^2} = \mathbf{0,069} < \mathbf{1}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla  $x_a=1,800$  m;  $x_b=1,800$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin,z} = l / 250 = 3600,0 / 250 = 14,4 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -7,93 \times [1 + 19,20 \times (200,0/3600,0)^2] (1 + 0,60) = -13,44 \text{ mm}$$

Ugięcia od części krótkotrwałej obciążeń zmiennych:

Klasa trwania części krótkotrwałej obciążeń zmiennych: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = 0,00 \times [1 + 19,20 \times (200,0/3600,0)^2] (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -13,44 + 0,00 = \mathbf{13,4} < \mathbf{14,4} = u_{net,fin}$$

#### Poz. 2.2.2. Belki główne w osiach 9 i 10 – belki dwuprzęsłowe 2 \* 4,45 m

Obciążenia z Poz. 2.2.1. – przyjęto jako obciążenie ciągłe

$$\text{Stałe } g_{ch} = 1,07 * 3,0 : 0,625 = 6,16 \text{ kN/mb}$$

$$\text{Użytkowe } p_{ch} = 2,0 * 3,60 : 0,625 = 11,52 \text{ kN/mb}$$

**Przyjęto belki z drewna klejonego GL24h o wymiarach 24 \* 45 cm**

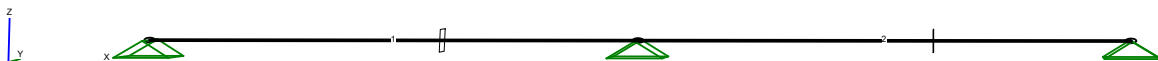
Obliczenia programem RM\_3d firmy CadSis lic. Nr 19801

Nazwa pliku: **LASY Poz. 2.2.2...rm3**

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

**Podpory:**

Węzeł:	Orientacja [deg]			Obrót			Przesuw		Wymuszenia [m][deg] i podatności [m/kN] [rad/kNm]
	$\alpha$	$\phi$	$\psi$	x	y	z	x	y	
1	0,0	0,0	0,0		+				
2	0,0	0,0	0,0		+				
3	0,0	0,0	0,0		+				



**Pręty:**

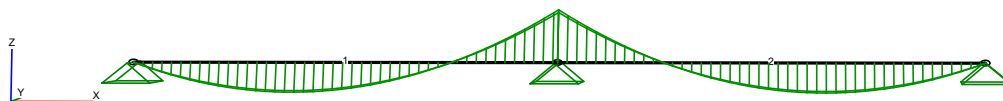
Nr:	Węzły:		Mocowania	Podatności	Mimośrody Imperfekcje	Orient. [deg]	L[m]:	F [m]:	Przekrój:
	A:	B:							
Pozycja nr 1									
1	1	2	P.P.: Sztywne			0,0	4,450		1 B 450x240
2	2	3	P.P.: Sztywne			0,0	4,450		1 B 450x240

### Wyniki Obliczeń wg PN-EN

#### Teoria I rzędu

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

My

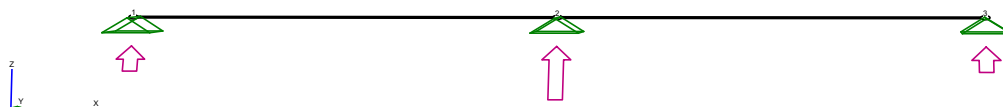


Tz



Siły Przekrojowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW StAB

Nr przeta:	x [m]:	x/L:		Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
<b>Pozycja nr 1</b>									
1	0,000	0,000	b	0	0	0	0	41,5	0
1	0,000	0,000	a	0	0	0	0	43,735	0
1	1,669	0,375	a	0	36,492	0	0	0	0
1	4,450	1,000	b	0	-61,559	0	0	-69,167	0
1	4,450	1,000	a	0	-64,874	0	0	-72,892	0
2	0,000	0,000	b	0	-61,559	0	0	69,167	0
2	0,000	0,000	a	0	-64,874	0	0	72,892	0
2	2,781	0,625	a	0	36,492	0	0	0	0
2	4,450	1,000	b	0	0	0	0	-41,5	0
2	4,450	1,000	a	0	0	0	0	-43,735	0



Reakcje podporowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW StAB

Nr węzła:	α:	φ:	ψ:	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	a	0,0	0,0	0	0	43,735	0	0	0
	b			0	0	41,5	0	0	0
2	a	0,0	0,0	0	0	145,784	0	0	0
	b			0	0	138,334	0	0	0
3	a	0,0	0,0	0	0	43,735	0	0	0
	b			0	0	41,5	0	0	0

Reakcje podporowe: Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW StAB

Nr węzła:	α:	φ:	ψ:	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1		0,0	0,0	0	0	30,26	0	0	0
2		0,0	0,0	0	0	100,868	0	0	0
3		0,0	0,0	0	0	30,26	0	0	0



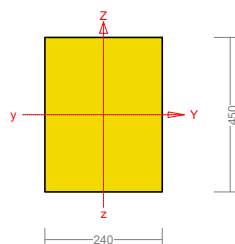
### Deformacje: Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW StAB

Definicja: Rozkład charakterystyczny dla PIV-EN-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0									
Nr pręta:	x [m]:	x/L:	Ux [m]:	Uy [m]:	Uz [m]:	Uyz [m]:	Uy [m]:	Uz [m]:	Uyz [m]:
							Liczone od cięciwy		
Pozycja nr 1									
1	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	1,808	0,406	0,0000	0,0000	-0,0018	0,0018	0,0000	-0,0018	0,0018
1	1,947	0,438	0,0000	0,0000	-0,0018	0,0018	0,0000	-0,0018	0,0018
1	4,450	1,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	2,503	0,563	0,0000	0,0000	-0,0018	0,0018	0,0000	-0,0018	0,0018
2	2,642	0,594	0,0000	0,0000	-0,0018	0,0018	0,0000	-0,0018	0,0018
2	4,450	1,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

### Pręt nr 2

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-B 03150:2000 (Drew\_3d v. 2.54 licencja nr 19801)

Zadanie:



### Przekrój: 1 „B 450x240”

Wymiary przekroju:

$h=450,0$  mm  $b=240,0$  mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{yg}=182250,0$ ;  $J_{zg}=51840,0$  cm<sup>4</sup>;  $A=1080,00$  cm<sup>2</sup>;  $i_y=13,0$ ;  $i_z=6,9$  cm;  $W_y=8100,0$ ;  $W_z=4320,0$  cm<sup>3</sup>.

### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 3 klasę użytkowania konstrukcji (warunki powodujące wyższą wilgotność w materiale niż dla klasy 2) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,50 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,m} = \min [(600/450)^{0,1}; 1,1] = 1,059$$

$$k_{h,t} = \min [(600/240)^{0,1}; 1,1] = 1,150$$

Cechy drewna: **Drewno GL24h.**

$$f_{m,k} = 1,059 \times 24,00 = 25,42$$

$$f_{t,0,k} = 1,150 \times 19,20 = 22,08$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{c,0,k} = 24,00$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{v,k} = 3,50$$

$$E_{0,mean} = 11500$$
 MPa

$$E_{0,05} = 9600$$
 MPa

$$f_{m,d} = 9,777$$
 MPa

$$f_{t,0,d} = 8,492$$
 MPa

$$f_{t,90,d} = 0,192$$
 MPa

$$f_{c,0,d} = 9,231$$
 MPa

$$f_{c,90,d} = 0,962$$
 MPa

$$f_{v,d} = 1,346$$
 MPa

$$E_{90,mean} = 300$$
 MPa

$$G_{mean} = 650$$
 MPa

### Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,450$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St)+1,5·(A+B) (a)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,0 \times 4450 + 450 + 450 = 5350,00 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{5350 \times 450 \times 9,777}{3,142 \times 240^2 \times 9600}} \times \sqrt{\frac{4 \times 11500}{650}} = 0,239$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 64,874 / 8100,00 \times 10^3 = \mathbf{8,009} < \mathbf{9,777} = 1,000 \times 9,777 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,450$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St)+1,5·(A+B) (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{8,009}{9,777} + 0,7 \times \frac{0,000}{9,777} = \mathbf{0,819} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{8,009}{9,777} + \frac{0,000}{9,777} = \mathbf{0,573} < \mathbf{1}$$

### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,450$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St)+1,5·(A+B) (a)”.

Napężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 72,892 / 1080,00 \times 10 = 1,012 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0 / 1080,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,012^2 + 0,000^2} = \mathbf{1,012} < \mathbf{1,346} = 1,000 \times 1,346 = k_v f_{v,d}$$

### Nośność na skręcanie:

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,450$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St)+1,5·(A+B) (a)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{24,0^2 \times 45,0 / 1,391} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{1,346} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{1,346} + \frac{1,012^2}{1,346^2} = \mathbf{0,566} < \mathbf{1}$$

### Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla  $x_a=2,225$  m;  $x_b=2,225$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+A+B” liczone od cięciwy pręta.

### Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin,z} = l / 300 = 4450,0 / 300 = 14,8 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -1,83 \times [1 + 19,20 \times (450,0/4450,0)^2] (1 + 2,00) = -6,58 \text{ mm}$$

Ugięcia od części krótkotrwałej obciążeń zmiennych:

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -6,58 + 0,00 = \mathbf{6,6} < \mathbf{14,8} = u_{net,fin}$$

### Poz. 2.2.3. Słup – przyjęto słup o przekroju 24 \* 24 cm H = 3,40 m

Obciążenie z Poz. 2.2.2  $N = 145,80$  kN

## Program ProkopWin02

Naprężenia w litych elementach prętowych ściskanych mimośrodowo  
Lasy różnowecheiwum

Dane	
Klasa drewna	Kld = C24
Klasa użytkowania wg p. 3.2.3. normy	Ku = 2
Klasa trwania obciążeń wg p. 3.2.4. normy	Kt0 = długotrwałe
Szerokość przekroju pręta	b = 240 mm
Wysokość przekroju pręta	h = 240 mm
Długość rzeczywista pręta względem osi x	lx = 3.40 m
względem osi y	ly = 3.40 m
Współczynnik długości wyboczeniowej	
względem osi x	mix = 1.000
względem osi y	miy = 1.000
Procent osłabienia przekroju łącznikami	Os = 10.00 %
Procentowy udział przekroju pręta	
w docisku na podporze	Pd = 90.00 %
Smukłość graniczna pręta	
wg p. 4.2.1. normy	max lambdac = 150
Siła ściskająca obliczeniowa	Nd = 145.80 kN
Moment obliczeniowy względem osi x	Mxd = 4.40 kNm
względem osi y	Myd = 4.40 kNm
Wyniki obliczeń wg. PN-B-03150:2000	
Smukłość pręta	lambdac = 49.07
Współczynnik wyboczenia	Kc = 1.00
Naprężenie obliczeniowe ściskające	sigmac0d = 2.81 MPa
od zginania	sigmamd = 3.00 MPa
Sprawdzenie warunków normowych:	
wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	
wzdłuż włókien	fc0d = 11.31 MPa
nośność graniczna na zginanie	
wg p. 4.4.2.a normy	Kcrit*fmd = 12.92 MPa
warunek wg. 4.1.7.a (WR1SM<=1)	WR1SM = 0.34
warunek wg. 4.1.7.b (WR2SM<=1)	WR2SM = 0.34
warunek wg. 4.2.1.i (WR1S0<=1)	WR1S0 = 0.49
warunek wg. 4.2.1.j (WR2S0<=1)	WR2S0 = 0.49

### Poz. 2.3. Stropodach – osie D – G / 4 – 10

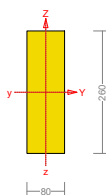
Pzyjęto belki o przekroju 8 \* 26 cm w rozstawie 0,32 m dostosowanym do wymiarów płyt OSB  
125 \* 250 cm.i długości L = 5,20 m

$$\begin{aligned}\gamma_r &= 5,18 : 1,35 = 3,84 \text{ kN/m}^2 \\ \text{obciążenie na belkę} \quad g &= 3,84 * 0,32 \text{ m} = 1,25 \text{ kN/m} \\ \text{belka} \quad 0,08 * 0,26 * 5,5 &= 0,12 \text{ kN/mb} \\ \text{razem} \quad &1,37 \text{ kN/m} \\ M_{ch} &= 0,125 * 5,2^2 * 1,37 = 4,63 \text{ kNm} \\ V_{ch} &= 0,50 * 5,20 * 1,37 = 3,56 \text{ kN}\end{aligned}$$

### Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-B 03150:2000 (Drew\_3d v. 2.54 licencja nr 19801)

Zadanie: Lasy nowe belki co 32 cm w osiach D-G.(2024-04-04 12-58-48).rm3



### Przekrój: 1 „B 260x80”

Wymiary przekroju:

h=260,0 mm b=80,0 mm.Charakterystyka geometryczna przekroju:

Jyg=11717,3; Jzg=1109,3 cm<sup>4</sup>; A=208,00 cm<sup>2</sup>; iy=7,5; iz=2,3 cm; Wy=901,3; Wz=277,3 cm<sup>3</sup>.

### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,t} = \min [(150/80)^{0,2}; 1,3] = 1,134$$

Cechy drewna: **Drewno C24**. Jak poprzednio

### Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

#### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=2,600$  m;  $x_b=2,600$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,0 \times 5200 + 260 + 260 = 5720,00 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{5720 \times 260 \times 11,077}{3,142 \times 80^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,665$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 6,1 / 901,33 \times 10^3 = \mathbf{6,770} < \mathbf{11,077} = 1,000 \times 11,077 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=2,600$  m;  $x_b=2,600$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,770}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,611} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{6,770}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,428} < \mathbf{1}$$

#### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=5,200$  m;  $x_b=0,000$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 4,69 / 208,00 \times 10 = 0,339 \text{ MPa}$$

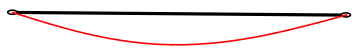
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0 / 208,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,339^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,339} < \mathbf{1,846} = 1,000 \times 1,846 = k_v f_{v,d}$$

### Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla  $x_a=2,600$  m;  $x_b=2,600$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin,z} = l / 300 = 5200,0 / 300 = 17,3 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -9,88 \times (1 + 0,60) = -15,81 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia od części krótkotrwałej obciążeń zmiennych:

Klasa trwania części krótkotrwałej obciążeń zmiennych: **Średniotrwale** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -15,81 + 0,00 = \mathbf{15,8} < \mathbf{17,3} = u_{net,fin}$$



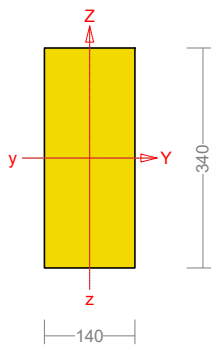
**Poz. 2.4. Strop nad parterem osiach 1-11/ A- D****Poz. 2.4.1. Belki w osiach A- B / 1-5; 8-11; L = 6,50 m w rozstawie co 32 cm**

Obciążenie obliczeniowe : stałe  $q = 3,08 \text{ kN/m}^2$   
Ścianki działowe  $s = 0,90 \text{ kN/m}^2$   
Użytkowe  $p = 3,0 \text{ kN/m}^2$   
Razem  $6,98 \text{ kN/m}^2$   
 $6,98 : 1,35 = 5,17 \text{ kN/m}^2$   
Obciążenie na belkę  $q_{1ch} = 5,17 * 0,32 = 1,66 \text{ kN/mb}$   
 $\gamma_f = 1,35$

**Nazwa pliku:**

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

**Przekroje:**

1 - B 300x140			
			
Materiał:	Drewno GL24h	Materiał:	
A [cm <sup>2</sup> ]	420,00	A [cm <sup>2</sup> ]	
Jy [cm <sup>4</sup> ]	45854,67	Jy [cm <sup>4</sup> ]	
Jz [cm <sup>4</sup> ]	7774,67	Jz [cm <sup>4</sup> ]	
Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Dyz [cm <sup>4</sup> ]	
α [Deg]	0,00	α [Deg]	
Iy [cm <sup>4</sup> ]	31500,00	Iy [cm <sup>4</sup> ]	
Iz [cm <sup>4</sup> ]	6860,00	Iz [cm <sup>4</sup> ]	
Jt [cm <sup>4</sup> ]	23038,62	Jt [cm <sup>4</sup> ]	
Jω [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Jω [cm <sup>4</sup> ]	
iy [cm]	9,81	iy [cm]	
iz [cm]	4,04	iz [cm]	
is [cm]	10,61	is [cm]	
m [kg/m]	19,99	m [kg/m]	

**Materiały:**

Nr:	Rodzaj:	Nazwa:	E:	G:	v:	α <sub>T</sub> :	ρ:	Ro:
			[GPa]	[GPa]	[-]	[1/K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]
161	Drewno	Drewno GL24h	11,5	0,7	0	0	420	24

**Zestawienie Materiału**

Oznaczenie	Materiał	Długości [m]:	Masa [t]:
B 300x140	161 - Drewno GL24h	1x6,50 = 6,50	0,12
Masa całkowita ustroju			<b>0,12</b>
Materiał		Jednostka miary	Ilość:
Drewno: 161 - Drewno GL24h		m <sup>3</sup>	0,273



**Obciążenia:**

Nr Pręta	Rodzaj:	Wartości char.		Współczynniki		Orient. [deg]	Kier.: [deg]	Położenie		Nazwa:	
		Pa:	Pb:	$\gamma_{G,sup}(\gamma_Q)$ :	$\gamma_{G,inf}$ :			xa:	xb:		
CW: Ciężar własny - Stałe $\gamma_{G,sup}=1,4$ $\gamma_{G,inf}=1$											
St: Stałe - Stałe											
1	Rozłoż. Z	1,66	1,66	1,35	1,00			0,00	6,40	Rozłożone Z	

**Wyniki Obliczeń wg PN-EN****Teoria I rzędu**

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

**My****Tz****Siły Przekrojowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St**

Nr pręta:	x [m]:	x/L:		Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
<b>Pozycja nr 1</b>									
1	0,000	0,000	b	0	0	0	0	6,935	0
1	0,000	0,000	a	0	0	0	0	8,159	0
1	3,200	0,492	a	0	13,252	0	0	0,124	0
1	6,500	1,000	b	0	0	0	0	-6,747	0
1	6,500	1,000	a	0	0	0	0	-7,938	0

**Reakcje podporowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St**

Nr węzła:	$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	a	0,0	0,0	0	0	8,159	0	0	0
	b			0	0	6,935	0	0	0
2	a	0,0	0,0	0	0	7,938	0	0	0
	b			0	0	6,747	0	0	0

**Reakcje podporowe: Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW St**

Nr węzła:	$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	0,0	0,0	0,0	0	0	6,043	0	0	0
2	0,0	0,0	0,0	0	0	5,88	0	0	0

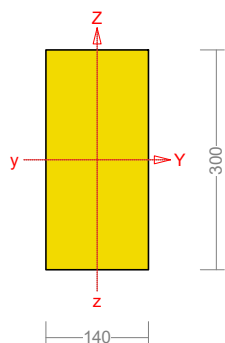
**Deformacje:** Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW St

Nr pręta:	x [m]:	x/L:	Ux [m]:	Uy [m]:	Uz [m]:	Uyz [m]:	Uy [m]:	Uz [m]:	Uyz [m]:
							Liczone od cięciwy		
Pozycja nr 1									
1	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	3,200	0,492	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	-0,0082	<b>0,0082</b>	<b>0,0000</b>	<b>-0,0082</b>	<b>0,0082</b>
1	6,500	1,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

**Pręt nr 1**

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-B 03150:2000 (Drew\_3d v. 2.54 licencja nr 19801)

Zadanie:

**Przekrój: 1 „B 300x140”**

Wymiary przekroju:

$$h=300,0 \text{ mm} \quad b=140,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=31500,0; \quad J_{zg}=6860,0 \text{ cm}^4; \quad A=420,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=8,7; \quad i_z=4,0 \text{ cm}; \quad W_y=2100,0; \quad W_z=980,0 \text{ cm}^3.$$

**Własności techniczne drewna:**

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,m} = \min [(600/300)^{0,1}; 1,1] = 1,149$$

$$k_{h,t} = \min [(600/140)^{0,1}; 1,1] = 1,150$$

Cechy drewna: **Drewno GL24h.** jak poprzednio

**Sprawdzenie nośności pręta nr 1**

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=3,200 \text{ m}$ ;  $x_b=3,300 \text{ m}$ ; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,0 \times 6500 + 300 + 300 = 7100,00 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{7100 \times 300 \times 12,724}{3,142 \times 140^2 \times 9600}} \times \sqrt{\frac{11500}{650}} = 0,439$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 13,084 / 2100,00 \times 10^3 = \mathbf{6,231} < \mathbf{12,724} = 1,000 \times 12,724 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=3,200 \text{ m}$ ;  $x_b=3,300 \text{ m}$ ; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,231}{12,724} + 0,7 \times \frac{0,000}{12,724} = \mathbf{0,490} < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{6,231}{12,724} + \frac{0,000}{12,724} = \mathbf{0,343} < 1$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=6,500$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.  
 Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 8,055 / 420,00 \times 10 = 0,288 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0 / 420,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,288^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,288} < \mathbf{1,615} = 1,000 \times 1,615 = k_v f_{v,d}$$

**Nośność na skręcanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=6,500$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.  
 Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{14,0^2 \times 30,0 / 1,344} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{1,615} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{1,615} + \frac{0,288^2}{1,615^2} = \mathbf{0,032} < \mathbf{1}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=3,250$  m;  $x_b=3,250$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St” liczone od ciężkiw przęta.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin,z} = l / 300 = 6500,0 / 300 = 21,7 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -11,77 \times (1 + 0,60) = -18,84 \text{ mm}$$

Ugięcia od części krótkotrwałej obciążeń zmiennych:

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -18,84 + 0,00 = \mathbf{18,8} < \mathbf{21,7} = u_{net,fin}$$

**Poz. 2.4.2. Belki w osiach C-D L = 5,20 m w rozstawie co 32 cm**

Obciążenie jak w Poz. 2.4.1.  $q_{1ch} = 5,17 * 0,32 = 1,66 \text{ kN/mb}$

$$\gamma_f = 1,35$$

**Nazwa pliku:**

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

**Przekroje:**

1 - B 280x120					
Materiał:	Drewno GL24h	Materiał:		Materiał:	
A [cm <sup>2</sup> ]	336,00	A [cm <sup>2</sup> ]		A [cm <sup>2</sup> ]	
Jy [cm <sup>4</sup> ]	21952,00	Jy [cm <sup>4</sup> ]		Jy [cm <sup>4</sup> ]	
Jz [cm <sup>4</sup> ]	4032,00	Jz [cm <sup>4</sup> ]		Jz [cm <sup>4</sup> ]	
Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Dyz [cm <sup>4</sup> ]		Dyz [cm <sup>4</sup> ]	
α [Deg]	0,00	α [Deg]		α [Deg]	
Iy [cm <sup>4</sup> ]	21952,00	Iy [cm <sup>4</sup> ]		Iy [cm <sup>4</sup> ]	

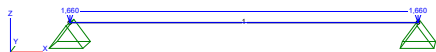
Iz [cm <sup>4</sup> ]	4032,00	Iz [cm <sup>4</sup> ]		Iz [cm <sup>4</sup> ]	
Jt [cm <sup>4</sup> ]	11778,05	Jt [cm <sup>4</sup> ]		Jt [cm <sup>4</sup> ]	
J <sub>ω</sub> [cm <sup>4</sup> ]	0,00	J <sub>ω</sub> [cm <sup>4</sup> ]		J <sub>ω</sub> [cm <sup>4</sup> ]	
iy [cm]	8,08	iy [cm]		iy [cm]	
iz [cm]	3,46	iz [cm]		iz [cm]	
is [cm]	8,79	is [cm]		is [cm]	
m [kg/m]	14,11	m [kg/m]		m [kg/m]	

#### Materiały:

Nr:	Rodzaj:	Nazwa:	E:	G:	v:	α <sub>T</sub> :	ρ:	Ro:
			[GPa]	[GPa]	[-]	[1/K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]
161	Drewno	Drewno GL24h	11,5	0,7	0	0	420	24

#### Zestawienie Materiału

Oznaczenie	Materiał	Długości [m]:	Masa [t]:
B 280x120	161 - Drewno GL24h	1x5,20 = 5,20	0,073
Masa całkowita ustroju			<b>0,073</b>
Materiał		Jednostka miary	Ilość:
Drewno: 161 - Drewno GL24h		m <sup>3</sup>	0,175



#### Obciążenia:

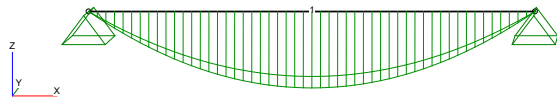
Nr Pręta	Rodzaj:	Wartości char.		Współczynniki		Orient. [deg]	Kier.: [deg]	Położenie		Nazwa:	
		Pa:	Pb:	$\gamma_{G,sup}(\gamma_Q)$ :	$\gamma_{G,inf}$ :			xa:	xb:		
CW: Ciężar własny - Stałe $\gamma_{G,sup}=1,4$ $\gamma_{G,inf}=1$											
St: Stałe - Stałe											
1	Rozłoż. Z	1,66	1,66	1,35	1,00			0,00	5,20	Rozłożone Z	

### Wyniki Obliczeń wg PN-EN

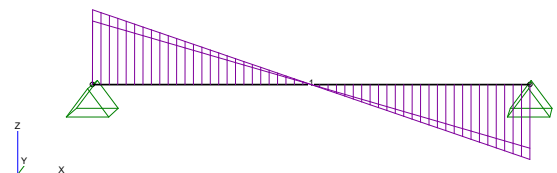
#### Teoria I rzędu

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

#### My



#### Tz



**Siły Przekrojowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St**

Nr pręta:	x [m]:	x/L:		Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
<b>Pozycja nr 1</b>									
1	0,000	0,000	b	0	0	0	0	5,374	0
1	0,000	0,000	a	0	0	0	0	6,322	0
1	2,600	0,500	a	0	8,219	0	0	0	0
1	5,200	1,000	b	0	0	0	0	-5,374	0
1	5,200	1,000	a	0	0	0	0	-6,322	0

**Reakcje podporowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St**

Nr węzła:		$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	a	0,0	0,0	0,0	0	0	6,322	0	0	0
	b				0	0	5,374	0	0	0
2	a	0,0	0,0	0,0	0	0	6,322	0	0	0
	b				0	0	5,374	0	0	0

**Reakcje podporowe: Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW St**

Nr węzła:		$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1		0,0	0,0	0,0	0	0	4,683	0	0	0
2		0,0	0,0	0,0	0	0	4,683	0	0	0

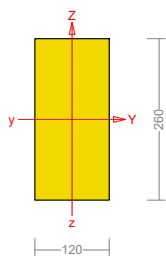
**Deformacje: Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW St**

Nr pręta:	x [m]:	x/L:	Ux [m]:	Uy [m]:	Uz [m]:	Uyz [m]:	Uy [m]:	Uz [m]:	Uyz [m]:
<b>Pozycja nr 1</b>									
1	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	2,600	0,500	0,0000	0,0000	-0,0068	0,0068	0,0000	-0,0068	0,0068
1	5,200	1,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

**Pręt nr 1**

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-B 03150:2000 (Drew\_3d v. 2.54 licencja nr 19801)

Zadanie:

**Przekrój: 1 „B 260x120”**

Wymiary przekroju:

$h=260,0$  mm  $b=120,0$  mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{yg}=17576,0$ ;  $J_{zg}=3744,0$  cm<sup>4</sup>;  $A=312,00$  cm<sup>2</sup>;  $i_y=7,5$ ;  $i_z=3,5$  cm;  $W_y=1352,0$ ;  $W_z=624,0$  cm<sup>3</sup>.

**Własności techniczne drewna: jak poprzednio /**

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez

**Sprawdzenie nośności pręta nr 1**

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=2,600$  m;  $x_b=2,600$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym **do powierzchni górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,0 \times 5200 + 260 + 260 = 5720,00 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{5720 \times 260 \times 14,862}{3,142 \times 120^2 \times 9600}} \times \sqrt{\frac{11500}{650}} = 0,463$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{\text{rel},m} \leq 0,75 \quad k_{\text{crit}} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 8,173 / 1352,00 \times 10^3 = \mathbf{6,045} < \mathbf{14,862} = 1,000 \times 14,862 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=2,600$  m;  $x_b=2,600$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,045}{14,862} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,862} = \mathbf{0,407} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{6,045}{14,862} + \frac{0,000}{14,862} = \mathbf{0,285} < \mathbf{1}$$

### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=5,200$  m;  $x_b=0,000$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 6,287 / 312,00 \times 10 = 0,302 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0 / 312,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,302^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,302} < \mathbf{1,885} = 1,000 \times 1,885 = k_v f_{v,d}$$

### Nośność na skręcanie:

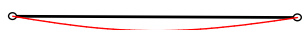
Wyniki dla  $x_a=5,200$  m;  $x_b=0,000$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

$$\tau_{\text{tor},d} = \frac{3 M_{\text{tor}}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{12,0^2 \times 26,0 / 1,342} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{1,885} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{\text{tor},d}}{f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{1,885} + \frac{0,302^2}{1,885^2} = \mathbf{0,026} < \mathbf{1}$$

### Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla  $x_a=2,600$  m;  $x_b=2,600$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcia graniczne

$$u_{\text{net,fin},z} = l / 300 = 5200,0 / 300 = 17,3 \text{ mm}$$

**Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwalej obciążeń zmiennych:**

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = -8,44 \times (1 + 0,80) = \mathbf{-15,18 \text{ mm}}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -15,18 + 0,00 = \mathbf{15,2} < \mathbf{17,3} = u_{\text{net,fin}}$$

### Poz. 2.4.3. Belki w osiach B – C $L = 2,0$ m rozstaw co 32,cm

Obciążenie jak w Poz. 2.4.1.  $q_1 = 6,98 \times 0,32 = 2,23 \text{ kN/mb}$

Przyjęto belki  $8 \times 10 \text{ cm}$

$$M = 2,23 \times 2,0^2 : 8 = 1,12 \text{ kNm}$$

## Program ProkopWin02

Napężenia i ugięcia litych elementów prętowych zginanych

Dane

Klasa drewna	Kld = C24
Klasa użytkowania wg p. 3.2.3. normy	Ku = 2
Klasa trwania obciążeń wg p. 3.2.4. normy	Kt0 = długotrwałe
Boczne podpory przeciw zwężeniu pręta	sztywna tarcza
Górna powierzchnia pręta	obciążona
Szerokość przekroju pręta	b = 80 mm
Wysokość przekroju pręta	h = 120 mm
Długość obliczeniowa pręta	lt = 1.90 m
między bocznymi podporami	ld = 0.00 m
Dopuszczalne ugięcie pręta	ulim = 6.0 mm
Stosunek momentu obliczeniowego do charakterystycznego względem osi x (Mxd/Mxc)	gammaux = 1.400
względem osi y (Myd/Myc)	gammauy = 1.000
Moment obliczeniowy względem osi x	Mxd = 1.12 kNm
względem osi y	Myd = 0.00 kNm
Maksymalna siła poprzeczna obliczeniowa względem osi x	Vxd = 0.00 kN
względem osi y	Vyd = 0.00 kN

Wyniki obliczeń wg. PN-B-03150:2000

Napężenie obliczeniowe

od zginania ( $\sigma_{m,d} \leq K_{crit} \cdot f_{m,d}$ )  $\sigma_{m,d} = 8.40$  MPa  
od ścinania ( $\tau_{d} \leq K_v \cdot f_{v,d}$ )  $\tau_{d} = 0.00$  MPa  
Ugięcie całkowite pręta ( $u_c \leq u_{lim}$ )  $u_c = 4.32$  mm  
Sprawdzenie warunków normowych:  
nośność graniczna na zginanie  
wg. p. 4.2.2.a  $K_{crit} \cdot f_{m,d} = 12.92$  MPa  
warunek wg p. 4.1.5.a ( $WR_{1zg} \leq 1$ )  $WR_{1zg} = 0.46$   
warunek wg p. 4.1.5.a ( $WR_{2zg} \leq 1$ )  $WR_{2zg} = 0.65$   
nośność graniczna na ścinanie  
wg. p. 4.1.8.2.a  $K_v \cdot f_{v,d} = 1.35$  MPa

Przekrój jest wystarczający

### Poz. 2.4.4. Belki w osiach 10 – 11 L = 3,60 m co 32 cm

Obciążenie jak w Poz. 2.4.1.  $q_1 = 6,98 \cdot 0,32 = 2,23$  kN/mb

Przyjęto belki b \* h = 8 \* 18 cm

$$M = 2,23 \cdot 3,6^2 : 8 = 3,62 \text{ kNm}$$

$$V = 3,60 \cdot 0,50 \cdot 2,23 = 4,02 \text{ kN}$$

## Program ProkopWin02

Napężenia i ugięcia litych elementów prętowych zginanych

Dane

Klasa drewna	Kld = C24
Klasa użytkowania wg p. 3.2.3. normy	Ku = 2
Klasa trwania obciążeń wg p. 3.2.4. normy	Kt0 = długotrwałe
Boczne podpory przeciw zwężeniu pręta	sztywna tarcza
Górna powierzchnia pręta	obciążona
Szerokość przekroju pręta	b = 80 mm
Wysokość przekroju pręta	h = 180 mm
Długość obliczeniowa pręta	lt = 3.60 m
Dopuszczalne ugięcie pręta	ulim = 12.0 mm
Stosunek momentu obliczeniowego do charakterystycznego względem osi x (Mxd/Mxc)	gammaux = 1.350
względem osi y (Myd/Myc)	gammauy = 1.000
Moment obliczeniowy względem osi x	Mxd = 3.62 kNm
względem osi y	Myd = 0.00 kNm
Maksymalna siła poprzeczna obliczeniowa względem osi x	Vxd = 0.00 kN



względem osi y  $V_{yd} = 0.00 \text{ kN}$   
 \_\_\_\_\_ Wyniki obliczeń wg. PN-B-03150:2000 \_\_\_\_\_  
 Naprężenie obliczeniowe  
 od zginania ( $\sigma_{m,d} \leq K_{crit} \cdot f_{md}$ )  $\sigma_{m,d} = 8.38 \text{ MPa}$   
 od ścinania ( $\tau_{d} \leq K_v \cdot f_{vd}$ )  $\tau_{d} = 0.00 \text{ MPa}$   
 Ugięcie całkowite pręta ( $u_c \leq u_{lim}$ )  $u_c = 8.87 \text{ mm} < 3600:300 = 12 \text{ mm}$   
 Sprawdzenie warunków normowych:  
 nośność graniczna na zginanie  
 wg. p. 4.2.2.a  $K_{crit} \cdot f_{md} = 12.92 \text{ MPa}$   
 warunek wg p. 4.1.5.a ( $WR1zg \leq 1$ )  $WR1zg = 0.45$   
 warunek wg p. 4.1.5.a ( $WR2zg \leq 1$ )  $WR2zg = 0.65$   
 nośność graniczna na ścinanie  
 wg. p. 4.1.8.2.a  $K_v \cdot f_{vd} = 1.35 \text{ MPa}$   
 Przekrój jest wystarczający

#### Poz. 2.4.5. Belki przy schodach w osi B I równoległa $b \cdot h = 10 \cdot 18 \text{ L} = 1,85 \text{ m}$

Obciążenie :  $4,02 : 0,32 = 12,60 \text{ kN/m}$   
 $M = 12,60 \cdot 1,85^2 : 8 = 5,39 \text{ kNm}$   
 Program ProkopWin02  
 Naprężenia i ugięcia litych elementów prętowych zginanych  
 \_\_\_\_\_ Dane \_\_\_\_\_  
 Klasa drewna  $K_{ld} = C24$   
 Klasa użytkowania wg p. 3.2.3. normy  $K_u = 2$   
 Klasa trwania obciążeń wg p. 3.2.4. normy  $K_{t0} = \text{długotrwałe}$   
 Boczne podpory przeciw zwężeniu pręta sztywna tarcza  
 Górna powierzchnia pręta obciążona  
 Szerokość przekroju pręta  $b = 100 \text{ mm}$   
 Wysokość przekroju pręta  $h = 220 \text{ mm}$   
 Długość obliczeniowa  
 pręta  $l_t = 3.60 \text{ m}$   
 między bocznymi podporami  $l_d = 0.00 \text{ m}$   
 Dopuszczalne ugięcie pręta  $u_{lim} = 6.0 \text{ mm}$   
 Stosunek momentu obliczeniowego do charakterystycznego  
 względem osi x ( $M_{xd}/M_{xc}$ )  $\gamma_{maux} = 1.350$   
 względem osi y ( $M_{yd}/M_{yc}$ )  $\gamma_{mauy} = 1.000$   
 Moment obliczeniowy względem osi x  $M_{xd} = 5.39 \text{ kNm}$   
 względem osi y  $M_{yd} = 0.00 \text{ kNm}$   
 Maksymalna siła poprzeczna obliczeniowa  
 względem osi x  $V_{xd} = 0.00 \text{ kN}$   
 względem osi y  $V_{yd} = 0.00 \text{ kN}$   
 \_\_\_\_\_ Wyniki obliczeń wg. PN-B-03150:2000 \_\_\_\_\_

Naprężenie obliczeniowe  
 od zginania ( $\sigma_{m,d} \leq K_{crit} \cdot f_{md}$ )  $\sigma_{m,d} = 6.68 \text{ MPa}$   
 od ścinania ( $\tau_{d} \leq K_v \cdot f_{vd}$ )  $\tau_{d} = 0.00 \text{ MPa}$   
**Ugięcie całkowite pręta ( $u_c \leq u_{lim}$ )**  $u_c = 5.92 \text{ mm} < 1850 : 300 = 6,1 \text{ mm}$   
 Sprawdzenie warunków normowych:  
 nośność graniczna na zginanie  
 wg. p. 4.2.2.a  $K_{crit} \cdot f_{md} = 12.92 \text{ MPa}$   
 warunek wg p. 4.1.5.a ( $WR1zg \leq 1$ )  $WR1zg = 0.36$   
 warunek wg p. 4.1.5.a ( $WR2zg \leq 1$ )  $WR2zg = 0.52$   
 nośność graniczna na ścinanie  
 wg. p. 4.1.8.2.a  $K_v \cdot f_{vd} = 1.35 \text{ MPa}$   
 Decyduje ugięcie , Przekrój jest wystarczający

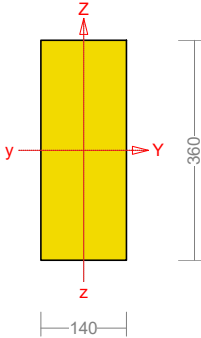
#### Poz. 2.4.6. Belka w osi D / 10-11 $l = 3,60 \text{ m}$

Obciążenia : z połaci dachu  $2,20 \text{ kN/m}^2 \cdot 7,20 \cdot 0,50 = 7,92 \text{ kN/m}$   
 Ze stropu nad piętrem  $(1,01 + 3,0) \cdot 5,20 \cdot 0,50 = 10,43 \text{ kN/m}$   
 Ściana piętra  $1,25 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,45 \text{ m} = 4,30 \text{ kN/m}$   
 Razem  $22,65 \text{ kN/m}$   
 $Q_{ch} = 22,65 : 1,35 = 16,78 \text{ kN/m}$

Nazwa pliku: Lbelka osi D L = 3,60.rm3

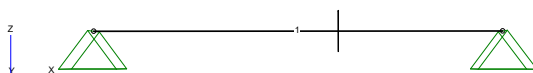
RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

### Przekroje:

1 - B 360x140					
					
Materiał:	Drewno GL26c	Materiał:		Materiał:	
A [cm <sup>2</sup> ]	504,00	A [cm <sup>2</sup> ]		A [cm <sup>2</sup> ]	
Jy [cm <sup>4</sup> ]	54432,00	Jy [cm <sup>4</sup> ]		Jy [cm <sup>4</sup> ]	
Jz [cm <sup>4</sup> ]	8232,00	Jz [cm <sup>4</sup> ]		Jz [cm <sup>4</sup> ]	
Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Dyz [cm <sup>4</sup> ]		Dyz [cm <sup>4</sup> ]	
α [Deg]	0,00	α [Deg]		α [Deg]	
Iy [cm <sup>4</sup> ]	54432,00	Iy [cm <sup>4</sup> ]		Iy [cm <sup>4</sup> ]	
Iz [cm <sup>4</sup> ]	8232,00	Iz [cm <sup>4</sup> ]		Iz [cm <sup>4</sup> ]	
Jt [cm <sup>4</sup> ]	24866,13	Jt [cm <sup>4</sup> ]		Jt [cm <sup>4</sup> ]	
Jω [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Jω [cm <sup>4</sup> ]		Jω [cm <sup>4</sup> ]	
iy [cm]	10,39	iy [cm]		iy [cm]	
iz [cm]	4,04	iz [cm]		iz [cm]	
is [cm]	11,15	is [cm]		is [cm]	
m [kg/m]	21,17	m [kg/m]		m [kg/m]	

### Materiały:

Nr:	Rodzaj:	Nazwa:	E:	G:	v:	α <sub>T</sub> :	ρ:	Ro:
			[GPa]	[GPa]	[-]	[1/K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]
169	Drewno	Drewno GL26c	12	0,7	0	0	420	26

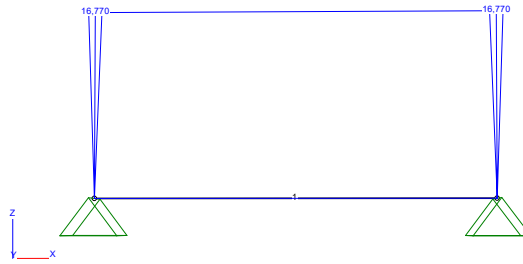


### Pręty:

Nr:	Węzły:		Mocowania	Podatności	Mimośrody Imperfekcje	Orient. [deg]	L[m]:	F [m]:	Przekrój:
	A:	B:							
Pozycja nr 1									
1	1	2	P.P.: Sztywne			0,0	3,600		1 B 360x140

### Zestawienie Materiału

Oznaczenie	Materiał	Długości [m]:	Masa [t]:
B 360x140	169 - Drewno GL26c	1x3,60 = 3,60	0,076
Masa całkowita ustroju			<b>0,076</b>
Materiał		Jednostka miary	Ilość:
Drewno: 169 - Drewno GL26c		m <sup>3</sup>	0,181



#### Obciążenia:

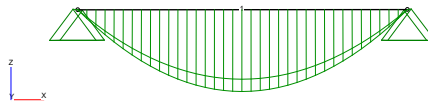
Nr Pręta	Rodzaj:	Wartości char.		Współczynniki		Orient. [deg]	Kier.: [deg]	Położenie		Nazwa:	
		Pa:	Pb:	$\gamma_{G,sup}(\gamma_Q)$ :	$\gamma_{G,inf}$ :			xa:	xb:		
CW: Ciężar własny - Stałe $\gamma_{G,sup}=1,4$ $\gamma_{G,inf}=1$											
St: Stałe - Stałe											
1	Rozłoż. Z	16,77	16,77	1,35	1,00			0,00	3,60	Rozłożone Z	

### Wyniki Obliczeń wg PN-EN

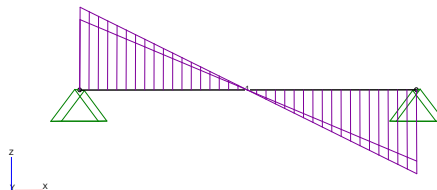
#### Teoria I rzędu

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

#### My



#### Tz



#### Siły Przekrojowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St

Nr pręta:	x [m]:	x/L:		Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
<b>Pozycja nr 1</b>									
1	0,000	0,000	b	0	0	0	0	35,076	0
1	0,000	0,000	a	0	0	0	0	41,265	0
1	1,800	0,500	a	0	37,139	0	0	0	0
1	3,600	1,000	b	0	0	0	0	-35,076	0
1	3,600	1,000	a	0	0	0	0	-41,265	0



**Reakcje podporowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St**

Nr węzła:	$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	a	0,0	0,0	0	0	41,265	0	0	0
	b			0	0	35,076	0	0	0
2	a	0,0	0,0	0	0	41,265	0	0	0
	b			0	0	35,076	0	0	0

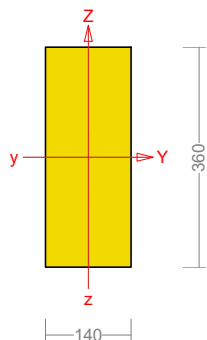
**Reakcje podporowe: Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW St**

Nr węzła:	$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	0,0	0,0	0,0	0	0	30,567	0	0	0
2	0,0	0,0	0,0	0	0	30,567	0	0	0

**Pręt nr 1**

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-B 03150:2000 (Drew\_3d v. 2.54 licencja nr 19801)

Zadanie: Lbelka osi D L = 3,60.rm3

**Przekrój: 1 „B 360x140”**

Wymiary przekroju:

$$h=360,0 \text{ mm } b=140,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=54432,0; J_z=8232,0 \text{ cm}^4; A=504,00 \text{ cm}^2; i_y=10,4; i_z=4,0 \text{ cm; } W_y=3024,0; W_z=1176,0 \text{ cm}^3.$$

**Własności techniczne drewna:**

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,m} = \min [(600/360)^{0,1}; 1,1] = 1,108$$

$$k_{h,t} = \min [(600/140)^{0,1}; 1,1] = 1,150$$

Cechy drewna: **Drewno GL26c.**

$$f_{m,k} = 1,108 \times 26,00 = 28,80$$

$$f_{m,d} = 13,291 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 1,150 \times 19,00 = 21,85$$

$$f_{t,0,d} = 10,085 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,231 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 23,50$$

$$f_{c,0,d} = 10,846 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,154 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3,50$$

$$f_{v,d} = 1,615 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 12000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 300 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 10000 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 650 \text{ MPa}$$

**Sprawdzenie nośności pręta nr 1**

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=1,800 \text{ m; } x_b=1,800 \text{ m; }$  przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,0 \times 3600 + 360 + 360 = 4320,00 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4320 \times 360 \times 13,291}{3,142 \times 140^2 \times 10000}} \times \sqrt{\frac{4 \times 12000}{650}} = 0,380$$

Wartość współczynnika zwężenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 37,139 / 3024,00 \times 10^3 = \mathbf{12,281} < \mathbf{13,291} = 1,000 \times 13,291 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1,800$  m;  $x_b=1,800$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{12,281}{13,291} + 0,7 \times \frac{0,000}{13,291} = \mathbf{0,924} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{12,281}{13,291} + \frac{0,000}{13,291} = \mathbf{0,647} < \mathbf{1}$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=3,600$  m;  $x_b=0,000$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 41,265 / 504,00 \times 10 = 1,228 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0 / 504,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,228^2 + 0,000^2} = \mathbf{1,228} < \mathbf{1,615} = 1,000 \times 1,615 = k_v f_{v,d}$$

**Nośność na skręcanie:**

Wyniki dla  $x_a=3,600$  m;  $x_b=0,000$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{14,0^2 \times 36,0 / 1,297} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{1,615} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{1,615} + \frac{1,228^2}{1,615^2} = \mathbf{0,578} < \mathbf{1}$$

**Stan graniczny użytkowania:**



Wyniki dla  $x_a=1,800$  m;  $x_b=1,800$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St” liczone od cięciwy przęta.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin,z} = l / 300 = 3600,0 / 300 = 12,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -5,69 \times [1 + 19,20 \times (360,0/3600,0)^2] (1 + 0,60) = -10,84 \text{ mm}$$

Ugięcia od części krótkotrwałej obciążeń zmiennych:

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -10,84 + 0,00 = \mathbf{10,8} < \mathbf{12,0} = u_{net,fin}$$

#### Poz. 2.4.7. Belka w osi C / 10-11 l = 3,60 m

Obciążenia :	z połaci dachu	$2,20 \text{ kN/m}^2 \times 7,20 \times 0,50 = 7,92 \text{ kN/m}$
	Ze stropu nad piętrem	$(1,01 + 1,5) \times 7,20 \times 0,50 = 9,04 \text{ kN/m}$
	Ze stropu nad parterem	$(3,08 + 3,0) \times 2,0 \times 0,50 = 6,08 \text{ kN/m}$
	Ściana piętra	$1,25 \text{ kN/m}^2 \times 3,45 \text{ m} = 4,30 \text{ kN/m}$
		Razem 27,34 kN/m

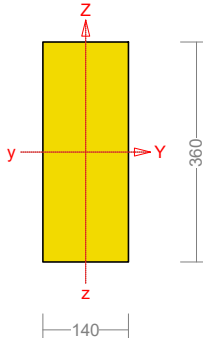
$$Q_{ch} = 27,34 \times 1,35 = 20,25 \text{ kN/m}$$

**Nazwa pliku:**

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

**Przekroje:**

**1 - B 380x140**

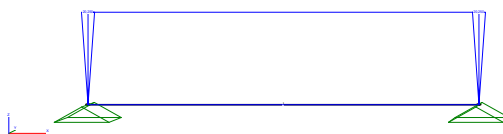
					
Material:	Drewno GL26c	Material:		Material:	
A [cm <sup>2</sup> ]	504,00	A [cm <sup>2</sup> ]		A [cm <sup>2</sup> ]	
Jy [cm <sup>4</sup> ]	54432,00	Jy [cm <sup>4</sup> ]		Jy [cm <sup>4</sup> ]	
Jz [cm <sup>4</sup> ]	8232,00	Jz [cm <sup>4</sup> ]		Jz [cm <sup>4</sup> ]	
Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Dyz [cm <sup>4</sup> ]		Dyz [cm <sup>4</sup> ]	
α [Deg]	0,00	α [Deg]		α [Deg]	
Iy [cm <sup>4</sup> ]	54432,00	Iy [cm <sup>4</sup> ]		Iy [cm <sup>4</sup> ]	
Iz [cm <sup>4</sup> ]	8232,00	Iz [cm <sup>4</sup> ]		Iz [cm <sup>4</sup> ]	
Jt [cm <sup>4</sup> ]	24866,13	Jt [cm <sup>4</sup> ]		Jt [cm <sup>4</sup> ]	
Jω [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Jω [cm <sup>4</sup> ]		Jω [cm <sup>4</sup> ]	
iy [cm]	10,39	iy [cm]		iy [cm]	
iz [cm]	4,04	iz [cm]		iz [cm]	
is [cm]	11,15	is [cm]		is [cm]	
m [kg/m]	21,17	m [kg/m]		m [kg/m]	

#### Materiały:

Nr:	Rodzaj:	Nazwa:	E:	G:	v:	αT:	ρ:	Ro:
			[GPa]	[GPa]	[-]	[1/K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]
169	Drewno	Drewno GL26c	12	0,7	0	0	420	26

#### Zestawienie Materiału

Oznaczenie	Materiał	Długości [m]:	Masa [t]:
B 360x140	169 - Drewno GL26c	1x3,60 = 3,60	0,076
Masa całkowita ustroju			<b>0,076</b>
Materiał		Jednostka miary	Ilość:
Drewno: 169 - Drewno GL26c		m <sup>3</sup>	0,181



#### Obciążenia:

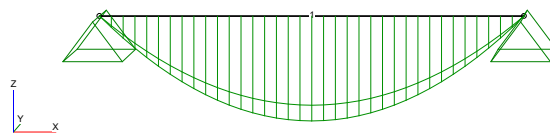
Nr Pręta	Rodzaj:	Wartości char.		Współczynniki		Orient. [deg]	Kier.: [deg]	Położenie		Nazwa:	
		Pa:	Pb:	$\gamma_{G,sup}(\gamma_Q)$ :	$\gamma_{G,inf}$ :			xa:	xb:		
CW: Ciężar własny - Stałe $\gamma_{G,sup}=1,4$ $\gamma_{G,inf}=1$											
St: Stałe - Stałe											
1	Rozłoż. Z	20,25	20,25	1,35	1,00			0,00	3,60	Rozłożone Z	

### Wyniki Obliczeń wg PN-EN

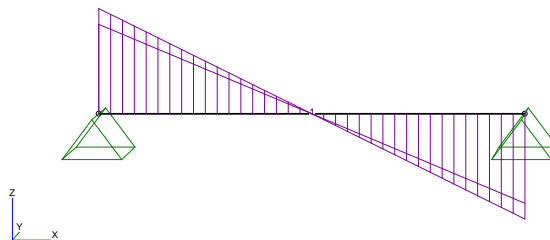
#### Teoria I rzędu

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

My



Tz



**Siły Przekrojowe:** Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St

Nr przeta:	x [m]:	x/L:		Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
<b>Pozycja nr 1</b>									
1	0,000	0,000	b	0	0	0	0	42,264	0
1	0,000	0,000	a	0	0	0	0	49,722	0
1	1,800	0,500	a	0	44,75	0	0	0	0
1	3,600	1,000	b	0	0	0	0	-42,264	0
1	3,600	1,000	a	0	0	0	0	-49,722	0



**Reakcje podporowe:** Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St

Nr węzła:	α:	φ:	ψ:	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	a	0,0	0,0	0	0	49,722	0	0	0
	b			0	0	42,264	0	0	0
2	a	0,0	0,0	0	0	49,722	0	0	0
	b			0	0	42,264	0	0	0

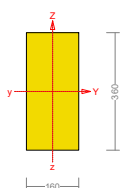
**Reakcje podporowe:** Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW St

Nr węzła:	α:	φ:	ψ:	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	0,0	0,0	0,0	0	0	36,831	0	0	0
2	0,0	0,0	0,0	0	0	36,831	0	0	0

**Pręt nr 1**

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-B 03150:2000 (Drew\_3d v. 2.54 licencja nr 19801)

Zadanie:



**Przekrój: 1** „B 380x140”

Wymiary przekroju: h=360,0 mm b=160,0 mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=62208,0; J_z=12288,0 \text{ cm}^4; A=576,00 \text{ cm}^2; i_y=10,4; i_z=4,6 \text{ cm}; W_y=3456,0; W_z=1536,0 \text{ cm}^3.$$

### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Długotrwale** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$K_{mod} = 0,70 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,m} = \min [(600/360)^{0,1}; 1,1] = 1,108$$

$$k_{h,t} = \min [(600/160)^{0,1}; 1,1] = 1,150$$

Cechy drewna: **Drewno GL26c.**

$$f_{m,k} = 1,108 \times 26,00 = 28,80$$

$$f_{m,d} = 15,506 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 1,150 \times 19,00 = 21,85$$

$$f_{t,0,d} = 11,765 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,269 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 23,50$$

$$f_{c,0,d} = 12,654 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,346 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3,50$$

$$f_{v,d} = 1,885 \text{ MPa}$$

### Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

#### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=1,800 \text{ m}$ ;  $x_b=1,800 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,0 \times 3600 + 360 + 360 = 4320,00 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4320 \times 360 \times 15,506}{3,142 \times 160^2 \times 10000}} \times \sqrt{\frac{12000}{650}} = 0,359$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 44,816 / 3456,00 \times 10^3 = \mathbf{12,968 < 15,506} = 1,000 \times 15,506 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1,800 \text{ m}$ ;  $x_b=1,800 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{12,968}{15,506} + 0,7 \times \frac{0,000}{15,506} = \mathbf{0,836 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{12,968}{15,506} + \frac{0,000}{15,506} = \mathbf{0,585 < 1}$$

#### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=0,000 \text{ m}$ ;  $x_b=3,600 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Napężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 49,795 / 576,00 \times 10 = 1,297 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0 / 576,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,297^2 + 0,000^2} = \mathbf{1,297 < 1,885} = 1,000 \times 1,885 = k_v f_{v,d}$$

#### Nośność na skręcanie:

Wyniki dla  $x_a=0,000 \text{ m}$ ;  $x_b=3,600 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

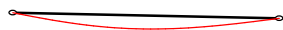
$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{16,0^2 \times 36,0 / 1,333} \times 10^3 = \mathbf{0,000 < 1,885} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{1,885} + \frac{1,297^2}{1,885^2} = \mathbf{0,473 < 1}$$



Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla  $x_a=1,800$  m;  $x_b=1,800$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin,z}} = l / 250 = 3600,0 / 250 = 14,4 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -6,00 \times [1 + 19,20 \times (360,0/3600,0)^2] (1 + 0,80) = -12,88 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,00 \times (1 + 0,80) = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia od części krótkotrwałej obciążeń zmiennych:

Klasa trwania części krótkotrwałej obciążeń zmiennych: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 0,00 \times [1 + 19,20 \times (360,0/3600,0)^2] (1 + 0,50) = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -12,88 + 0,00 = \mathbf{12,9} < \mathbf{14,4} = u_{\text{net,fin}}$$

#### Poz. 2.4.8. Belka w osi 11 belka dwuprzęsłowa 160 \* 380 m

Obciążenia : z Poz. 2.4.7

$$P = 49,72 \text{ kN} \quad p_{\text{ch}} = 36,83 \text{ kN}$$

$$\text{Ściana piętra} \quad q_1 = 1,25 \text{ kN/m}^2 * 5,50 \text{ m} = 6,88 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 1,25 * 3,40 \text{ m} = 4,25 \text{ kN/m}$$

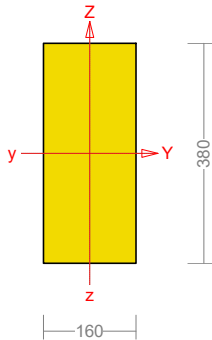
Ze stropu w osiach C-D z Poz. 2.4.4.

$$4,02 : 0,32 = 12,56 \text{ kN/m} \quad : 1,35 = 9,30 \text{ kN/mb}$$

Nazwa pliku:

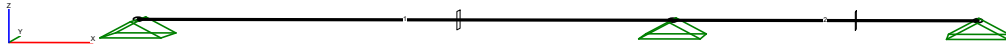
RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

Przekroje:

1 - B 380x160				
				
Materiał:	Drewno GL28h	Materiał:		Materiał:
A [cm <sup>2</sup> ]	608,00	A [cm <sup>2</sup> ]		A [cm <sup>2</sup> ]
Jy [cm <sup>4</sup> ]	73162,67	Jy [cm <sup>4</sup> ]		Jy [cm <sup>4</sup> ]
Jz [cm <sup>4</sup> ]	12970,67	Jz [cm <sup>4</sup> ]		Jz [cm <sup>4</sup> ]
Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Dyz [cm <sup>4</sup> ]		Dyz [cm <sup>4</sup> ]
α [Deg]	0,00	α [Deg]		α [Deg]
Iy [cm <sup>4</sup> ]	73162,67	Iy [cm <sup>4</sup> ]		Iy [cm <sup>4</sup> ]
Iz [cm <sup>4</sup> ]	12970,67	Iz [cm <sup>4</sup> ]		Iz [cm <sup>4</sup> ]
Jt [cm <sup>4</sup> ]	38133,76	Jt [cm <sup>4</sup> ]		Jt [cm <sup>4</sup> ]
Jω [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Jω [cm <sup>4</sup> ]		Jω [cm <sup>4</sup> ]
iy [cm]	10,97	iy [cm]		iy [cm]
iz [cm]	4,62	iz [cm]		iz [cm]
is [cm]	11,90	is [cm]		is [cm]
m [kg/m]	27,97	m [kg/m]		m [kg/m]

Materiały:

Nr:	Rodzaj:	Nazwa:	E:	G:	v:	αT:	ρ:	Ro:
			[GPa]	[GPa]	[-]	[1/K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]
163	Drewno	Drewno GL28h	12,6	0,7	0	0	460	28

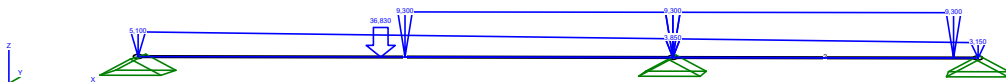


#### Pręty:

Nr:	Węzły:		Mocowania	Podatności	Mimośrod Imperfekcje	Orient. [deg]	L[m]:	F [m]:	Przekrój:
	A:	B:							
Pozycja nr 1									
1	1	2	P.P.: Sztywne			0,0	4,400		1 B 380x160
2	2	3	P.P.: Sztywne			0,0	2,500		1 B 380x160

#### Zestawienie Materiału

Oznaczenie	Materiał	Długości [m]:	Masa [t]:
B 380x160	163 - Drewno GL28h	1x4,40 + 1x2,50 = 6,90	0,193
Masa całkowita ustroju			<b>0,193</b>
Materiał		Jednostka miary	Ilość:
Drewno: 163 - Drewno GL28h		m <sup>3</sup>	0,420



#### Obciążenia:

Nr Pręta	Rodzaj:	Wartości char.		Współczynniki		Orient. [deg]	Kier.: [deg]	Położenie		Nazwa:	
		Pa:	Pb:	$\gamma_{G,sup}(\gamma_Q)$ :	$\gamma_{G,inf}$ :			xa:	xb:		
CW: Ciężar własny - Stałe $\gamma_{G,sup}=1,4$ $\gamma_{G,inf}=1$											
St: Stałe - Stałe											
1	Skupione	36,83		1,35	1,00	0,0	0,0	2,00		Skupione	
1	Rozłoż. Z	9,30	9,30	1,35	1,00			2,20	4,40	Rozłożone Z	
1	Rozłoż. Z	5,10	3,85	1,35	1,00			0,00	4,40	Rozłożone Z	
2	Rozłoż. Z	9,30	9,30	1,35	1,00			0,00	2,30	Rozłożone Z	
2	Rozłoż. Z	3,85	3,15	1,35	1,00			0,00	2,50	Rozłożone Z	

### Wyniki Obliczeń wg PN-EN

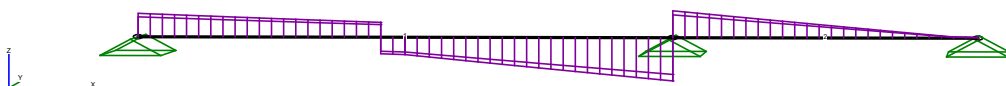
#### Teoria I rzędu

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

#### My



#### Tz



### Sily Przekrojowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St

Nr przeta:	x [m]:	x/L:		Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
<b>Pozycja nr 1</b>									
1	0,000	0,000	b	0	0	0	0	31,631	0
1	0,000	0,000	a	0	0	0	0	37,213	0
1	2,000	0,455	a	0	60,411	0	0	23,454	0
1	4,400	1,000	b	0	-43,209	0	0	-58,116	0
1	4,400	1,000	a	0	-50,834	0	0	-68,372	0
2	0,000	0,000	b	0	-43,209	0	0	36,127	0
2	0,000	0,000	a	0	-50,834	0	0	42,502	0
2	2,500	1,000	b	0	0	0	0	0,739	0
2	2,500	1,000	a	0	0	0	0	0,869	0



### Reakcje podporowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St

Nr węzła:	α:	φ:	ψ:	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	a	0,0	0,0	0	0	37,213	0	0	0
	b			0	0	31,631	0	0	0
2	a	0,0	0,0	0	0	110,874	0	0	0
	b			0	0	94,243	0	0	0
3	a	0,0	0,0	0	0	-0,869	0	0	0
	b			0	0	-0,739	0	0	0

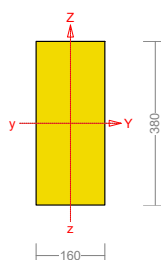
### Reakcje podporowe: Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW St

Nr węzła:	α:	φ:	ψ:	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	0,0	0,0	0,0	0	0	27,565	0	0	0
2	0,0	0,0	0,0	0	0	82,129	0	0	0
3	0,0	0,0	0,0	0	0	-0,644	0	0	0

### Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-B 03150:2000 (Drew\_3d v. 2.54 licencja nr 19801)

Zadanie:



### Przekrój: 1 „B 380x160”

Wymiary przekroju:

$h=380,0$  mm  $b=160,0$  mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{yg}=73162,7$ ;  $J_{zg}=12970,7$  cm<sup>4</sup>;  $A=608,00$  cm<sup>2</sup>;  $i_y=11,0$ ;  $i_z=4,6$  cm;  $W_y=3850,7$ ;  $W_z=1621,3$  cm<sup>3</sup>.

### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Długotrwale** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$K_{mod} = 0,70 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,m} = \min [(600/380)^{0,1}; 1,1] = 1,096$$

$$k_{h,t} = \min [(600/160)^{0,1}; 1,1] = 1,150$$

Cechy drewna: **Drewno GL28h.**

$$f_{m,k} = 1,096 \times 28,00 = 30,68$$

$$f_{t,0,k} = 1,150 \times 22,30 = 25,64$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{c,0,k} = 28,00$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{v,k} = 3,50$$

$$E_{0,mean} = 12600 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 10500 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$$

$$f_{m,d} = 16,519 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = 13,809 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,d} = 0,269 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = 15,077 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = 1,346 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 1,885 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 300 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 650 \text{ MPa}$$

### Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

#### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=2,000 \text{ m}$ ;  $x_b=2,400 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,0 \times 4400 + 380 + 380 = 5160,00 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{5160 \times 380 \times 16,519}{3,142 \times 160^2 \times 10500}} \times \sqrt{\frac{12600}{650}} = 0,411$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 60,411 / 3850,67 \times 10^3 = \mathbf{15,689} < \mathbf{16,519} = 1,000 \times 16,519 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=2,000 \text{ m}$ ;  $x_b=2,400 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{15,689}{16,519} + 0,7 \times \frac{0,000}{16,519} = \mathbf{0,950} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{15,689}{16,519} + \frac{0,000}{16,519} = \mathbf{0,665} < \mathbf{1}$$

#### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=4,400 \text{ m}$ ;  $x_b=0,000 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 68,372 / 608,00 \times 10 = 1,687 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0 / 608,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,687^2 + 0,000^2} = \mathbf{1,687} < \mathbf{1,885} = 1,000 \times 1,885 = k_v f_{v,d}$$

#### Nośność na skręcanie:

Wyniki dla  $x_a=4,400 \text{ m}$ ;  $x_b=0,000 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{16,0^2 \times 38,0 / 1,319} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{1,885} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{1,885} + \frac{1,687^2}{1,885^2} = \mathbf{0,801} < \mathbf{1}$$

#### Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla  $x_a=2,200 \text{ m}$ ;  $x_b=2,200 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin,z}} = l / 300 = 4400,0 / 300 = 14,7 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{\text{z,fin}} = u_{\text{z,inst}} [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -7,11 \times [1 + 19,20 \times (380,0/4400,0)^2] (1 + 0,60) = -13,01 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{\text{z,fin}} = -13,01 + 0,00 = \mathbf{13,0} < \mathbf{14,7} = u_{\text{net,fin}}$$

### Poz. 3. Słupy

#### Poz. 3.1. Słupy w osi 11

Obciążenie ;  $N_1 = 110,90 \text{ kN}$   $N_2 = 41,3$  z Poz. 2.4.6

Przekrój  $20 * 74 \text{ cm}$

$$0,20 * 0,70 * 3,60 * 4,5 * 1,35 = 3,10 \text{ kN}$$

$$\text{Razem } N = 114,0 \text{ kN}$$

Program ProkopWin02

Naprężenia w litych elementach prętowych ściskanych mimośrodowo

Dane

Klasa drewna

Kld = C24

Klasa użytkowania wg p. 3.2.3. normy  $K_u = 2$

Klasa trwania obciążeń wg p. 3.2.4. normy  $K_{t0}$  = długotrwałe

Szerokość przekroju pręta  $b = 700 \text{ mm}$

Wysokość przekroju pręta  $h = 200 \text{ mm}$

Długość rzeczywista pręta względem osi x  $l_x = 3.60 \text{ m}$

względem osi y  $l_y = 3.60 \text{ m}$

Współczynnik długości wyboczeniowej

względem osi x  $m_{ix} = 1.000$

względem osi y  $m_{iy} = 1.000$

Procent osłabienia przekroju łącznikami  $O_s = 10.00 \%$

Procentowy udział przekroju pręta

w docisku na podporze  $P_d = 90.00 \%$

Smukłość graniczna pręta

wg p. 4.2.1. normy  $\max \lambda_{bdac} = 150$

Siła ściskająca obliczeniowa  $N_d = 114.00 \text{ kN}$

Moment obliczeniowy względem osi x  $M_{xd} = 1.00 \text{ kNm}$

względem osi y  $M_{yd} = 3.40 \text{ kNm}$

Wyniki obliczeń wg. PN-B-03150:2000

Smukłość pręta  $\lambda_{bdac} = 62.35$

Współczynnik wyboczenia  $K_c = 0.95$

Naprężenie obliczeniowe ściskające  $\sigma_{mac0d} = 0.96 \text{ MPa}$

od zginania  $\sigma_{mamd} = 0.33 \text{ MPa}$

Sprawdzenie warunków normowych:

wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie

wzdłuż włókien  $f_{c0d} = 11.31 \text{ MPa}$

nośność graniczna na zginanie

wg p. 4.4.2.a normy  $K_{crit} * f_{md} = 12.92 \text{ MPa}$

warunek wg. 4.1.7.a ( $WR1SM \leq 1$ )  $WR1SM = 0.04$

warunek wg. 4.1.7.b ( $WR2SM \leq 1$ )  $WR2SM = 0.04$

warunek wg. 4.2.1.i ( $WR1S0 \leq 1$ )  $WR1S0 = 0.12$

warunek wg. 4.2.1.j ( $WR2S0 \leq 1$ )  $WR2S0 = 0.11$

### Poz. 4. Ściany

#### Poz. 4.1. ściany w osiach 4,7,8,10 / D- G

Po. 4.1.1. Oczep o rozpiętości  $L_o = 1,10 * 1,05 \text{ m} = 1,16 \text{ m}$   $b * h = 14 * 14 \text{ cm}$   $W_x = 14^3/6 = 457 \text{ cm}^3$

Obciążenie z Poz. 2.3  $N = 3,25 \text{ kN}$

$$M = 3,25 * 1,16^2 * 0,125 = 0,55 \text{ kNm}$$

$$M_R = W_x * f_R * 0,80 = 457 * 10^{-6} * 13 * 10^3 * 0,8 = 4,75 \text{ kNm}$$

$$M / M_R = 0,55 / 4,75 = 0,12 \ll 1$$

**Poz. 4.1.2. Słupki 14 \* 14 cm h = 3,60 m**Obciążenie :  $P = 2 * 3,25 + 1,25 \text{ kN/m}^2 * 3,6 = 11,0 \text{ kN}$  $M = 2 * 3,25 * 0,07 = 1,54 \text{ kNm}$ 

Program ProkopWin02      Data obliczeń 4 grudnia 2023  
 Naprężenia w litych elementach prętowych ściskanych mimośrodowo

Dane

Klasa drewna	Kld = C24
Klasa użytkowania wg p. 3.2.3. normy	Ku = 2
Klasa trwania obciążeń wg p. 3.2.4. normy	Kt0 = długotrwałe
Szerokość przekroju pręta	b = 140 mm
Wysokość przekroju pręta	h = 140 mm
Długość rzeczywista pręta względem osi x	lx = 3.60 m
względem osi y	ly = 3.60 m
Współczynnik długości wyboczeniowej	
względem osi x	mix = 1.000
względem osi y	miy = 1.400
Procent osłabienia przekroju łącznikami	Os = 10.00 %
Procentowy udział przekroju pręta	
w docisku na podporze	Pd = 90.00 %
Smukłość graniczna pręta	
wg p. 4.2.1. normy	max lambdac = 150
Siła ściskająca obliczeniowa	Nd = 11.00 kN
Moment obliczeniowy względem osi x	Mxd = 0.05 kNm
względem osi y	Myd = 1.54 kNm

Wyniki obliczeń wg. PN-B-03150:2000

Smukłość pręta	lambdac = 124.71
Współczynnik wyboczenia	Kc = 0.47
Naprężenie obliczeniowe ściskające	sigmac0d = 1.32 MPa
od zginania	sigmamd = 3.74 MPa
Sprawdzenie warunków normowych:	
wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	
wzdłuż włókien	fc0d = 11.31 MPa
nośność graniczna na zginanie	
wg p. 4.4.2.a normy	Kcrit*fmd = 12.92 MPa
warunek wg. 4.1.7.a (WR1SM<=1)	WR1SM = 0.23
warunek wg. 4.1.7.b (WR2SM<=1)	WR2SM = 0.31
warunek wg. 4.2.1.i (WR1S0<=1)	WR1S0 = 0.39
warunek wg. 4.2.1.j (WR2S0<=1)	WR2S0 = 0.54

**Poz. 4.2. Ściany w osiach C i D****Poz. 4.2.1. Oczepy b \* h = 14 \* 14 cm L<sub>o</sub> = 1,05 \* 1,15 = 1,20 m**

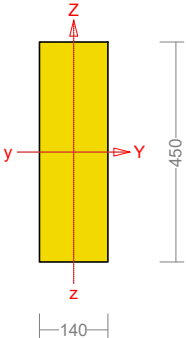
Obciążenie : z dachu	$2,20 * (6,50 + 2,0) * 0,50 = 9,35 \text{ kN/mb}$
Ściana	$1,25 \text{ kN/m}^2 * 3,20 \text{ m} = 4,00 \text{ kN/mb}$
Ze stropu	$6,98 \text{ kN/m}^2 * (6,5 + 2,0) * 0,5 = 29,67 \text{ kN/m}$
Razem	43,02 kN/mb

**Nazwa pliku:**

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

**Przekroje:**

1 - B 450x140

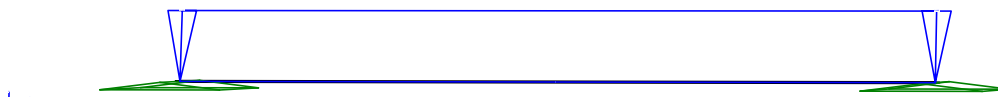
					
Materiał:	Drewno GL28c	Materiał:		Materiał:	
A [cm <sup>2</sup> ]	630,00	A [cm <sup>2</sup> ]		A [cm <sup>2</sup> ]	
Jy [cm <sup>4</sup> ]	106312,50	Jy [cm <sup>4</sup> ]		Jy [cm <sup>4</sup> ]	
Jz [cm <sup>4</sup> ]	10290,00	Jz [cm <sup>4</sup> ]		Jz [cm <sup>4</sup> ]	
Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Dyz [cm <sup>4</sup> ]		Dyz [cm <sup>4</sup> ]	
α [Deg]	0,00	α [Deg]		α [Deg]	
Iy [cm <sup>4</sup> ]	106312,50	Iy [cm <sup>4</sup> ]		Iy [cm <sup>4</sup> ]	
Iz [cm <sup>4</sup> ]	10290,00	Iz [cm <sup>4</sup> ]		Iz [cm <sup>4</sup> ]	
Jt [cm <sup>4</sup> ]	33089,90	Jt [cm <sup>4</sup> ]		Jt [cm <sup>4</sup> ]	
Jω [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Jω [cm <sup>4</sup> ]		Jω [cm <sup>4</sup> ]	
iy [cm]	12,99	iy [cm]		iy [cm]	
iz [cm]	4,04	iz [cm]		iz [cm]	
is [cm]	13,60	is [cm]		is [cm]	
m [kg/m]	26,46	m [kg/m]		m [kg/m]	

#### Materiały:

Nr:	Rodzaj:	Nazwa:	E:	G:	v:	αT:	ρ:	Ro:
			[GPa]	[GPa]	[-]	[1/K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]
170	Drewno	Drewno GL28c	12,5	0,7	0	0	420	28

#### Zestawienie Materiału

Oznaczenie	Materiał	Długości [m]:	Masa [t]:
B 450x140	170 - Drewno GL28c	1x3,15 = 3,15	0,083
Masa całkowita ustroju			<b>0,083</b>
Materiał		Jednostka miary	Ilość:
Drewno: 170 - Drewno GL28c		m <sup>3</sup>	0,198



#### Obciążenia:

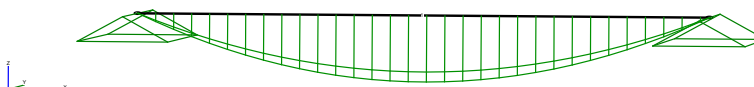
Nr Pręta	Rodzaj:	Wartości char.		Współczynniki		Orient. [deg]	Kier.: [deg]	Położenie		Nazwa:	
		Pa:	Pb:	$\gamma_{G,sup}(\gamma_Q)$ :	$\gamma_{G,inf}$ :			xa:	xb:		
CW: Ciężar własny - Stałe $\gamma_{G,sup}=1,4$ $\gamma_{G,inf}=1$											
St: Stałe - Stałe											
1	Rozłoż. Z	31.85	31.85	1.35	1.00			0.00	3.15	Rozłożone Z	

### Wyniki Obliczeń wg PN-EN

#### Teoria I rzędu

RM\_3d v. 8.104 licencja nr 19801

#### My

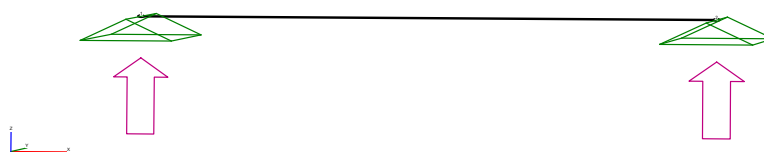


Tz



### Siły Przekrojowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St

Nr preta:	x [m]:	x/L:		Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
<b>Pozycja nr 1</b>									
1	0,000	0,000	b	0	0	0	0	58,041	0
1	0,000	0,000	a	0	0	0	0	68,284	0
1	1,575	0,500	a	0	53,773	0	0	0	0
1	3,150	1,000	b	0	0	0	0	-58,041	0
1	3,150	1,000	a	0	0	0	0	-68,284	0



### Reakcje podporowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St

Nr węzła:	α:	φ:	ψ:	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	a	0,0	0,0	0	0	68,284	0	0	0
	b			0	0	58,041	0	0	0
2	a	0,0	0,0	0	0	68,284	0	0	0
	b			0	0	58,041	0	0	0

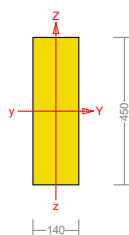
### Reakcje podporowe: Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW St

Nr węzła:	α:	φ:	ψ:	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1		0,0	0,0	0	0	50,58	0	0	0
2		0,0	0,0	0	0	50,58	0	0	0

### Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-B 03150:2000 (Drew\_3d v. 2.54 licencja nr 19801)

Zadanie:



### Przekrój: 1 „B 450x140”

Wymiary przekroju:

$h=450,0$  mm  $b=140,0$  mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_y=106312,5$ ;  $J_z=10290,0$  cm<sup>4</sup>;  $A=630,00$  cm<sup>2</sup>;  $i_y=13,0$ ;  $i_z=4,0$  cm;  $W_y=4725,0$ ;  $W_z=1470,0$  cm<sup>3</sup>.

### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji ( temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$K_{mod} = 0,70 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,m} = \min [(600/450)^{0,1}; 1,1] = 1,059$$

$$k_{h,t} = \min [(600/140)^{0,1}; 1,1] = 1,150$$



Cechy drewna: **Drewno GL28c.**

$$f_{m,k} = 1,059 \times 28,00 = 29,66$$

$$f_{t,0,k} = 1,150 \times 19,50 = 22,42$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{c,0,k} = 24,00$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{v,k} = 3,50$$

$$E_{0,mean} = 12500 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 10400 \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = 15,970 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = 12,075 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,d} = 0,269 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = 12,923 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = 1,346 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 1,885 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 300 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 650 \text{ MPa}$$

### Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

#### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=1,575 \text{ m}$ ;  $x_b=1,575 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,0 \times 620 + 450 + 450 = 1520,00 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{1520 \times 450 \times 15,970}{3,142 \times 140^2 \times 10400}} \times \sqrt{\frac{12500}{650}} = 0,274$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 53,773 / 4725,00 \times 10^3 = 11,381 < 15,970 = 1,000 \times 15,970 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1,575 \text{ m}$ ;  $x_b=1,575 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{11,381}{15,970} + 0,7 \times \frac{0,000}{15,970} = 0,713 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{11,381}{15,970} + \frac{0,000}{15,970} = 0,499 < 1$$

#### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=3,150 \text{ m}$ ;  $x_b=0,000 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 68,284 / 630,00 \times 10 = 1,626 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0 / 630,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,626^2 + 0,000^2} = 1,626 < 1,885 = 1,000 \times 1,885 = k_v f_{v,d}$$

#### Nośność na skręcanie:

Wyniki dla  $x_a=3,150 \text{ m}$ ;  $x_b=0,000 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+St) (a)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{14,0^2 \times 45,0 / 1,235} \times 10^3 = 0,000 < 1,885 = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{1,885} + \frac{1,626^2}{1,885^2} = 0,744 < 1$$

**Stan graniczny użytkowania:**



Wyniki dla  $x_a=1,575$  m;  $x_b=1,575$  m; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin,z}} = l / 300 = 3150,0 / 300 = 10,5 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -3,10 \times [1 + 19,20 \times (450,0/3150,0)^2] (1 + 0,80) = -7,76 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -7,76 + 0,00 = 7,8 < 10,5 = u_{\text{net,fin}}$$

## 5. Schody : schody policzkowe na belkach stalowych stopnice i podstopnice drewniane

Stopnice o gr. 4 m , podstopnice gr, 2,5 cm  $\text{tg } a = 175:270 = 0,648$   $a = 32,95^\circ$

$\text{Cos } a = 0,8392$

Obciążenie :

Stałe :

1/. Stopnie

- płytki gres 2,0 cm	-			
$0,02 * 20 : 0,8392$	0,48	1,35	0,64	
- płyta OSB 25mm				
$0,025 * 7,0 : 0,8392$	0,21	1,35	0,28	
- płyta GK 1,25 cm				
$0,0125 * 9,0 : 0,8392$	0,13	1,35	0,18kN/m <sup>2</sup>	
Razem	0,82		1,10kN/m <sup>2</sup>	
Użytkowe	3,0	1,5	4,5 kN/m <sup>2</sup>	

2/. Spocznik

- płytki gres 2,0 cm	-			
$0,02 * 20$	0,40	1,35	0,54	
- płyta OSB 25mm				
$0,025 * 7,0$	0,175	1,35	0,24	
- płyta GK 1,25 cm				
$0,0125 * 9,0$	0,11	1,35	0,15kN/m <sup>2</sup>	
Razem	0,70		0,93kN/m <sup>2</sup>	
Użytkowe	3,0	1,5	4,5 kN/m <sup>2</sup>	

### 5.1. Bieg środkowy :

Obc. Na belkę w rozstawie 1,55 m i długości  $L = 2,20$  m

$$p_{\text{ch}} = (0,82 + 3,0) * 1,55 * 0,50 = 2,96 \text{ kN/mb}$$

c. belki – przyjęto 0,14 - :” –

$$\text{razem } p_{\text{ch}} = 3,10 \text{ kN/mb}$$

$$V = 3,10 * 2,20 * 0,50 = 3,41 \text{ kN}$$

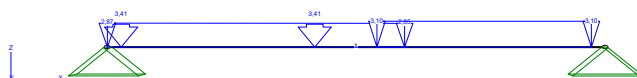
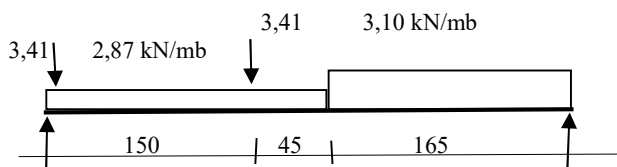
$$M = 0,125 * 2,2^2 * 3,10 = 1,876 \text{ kNm}$$

### 5.2. Biegi dolny i górny ;

Obciążenie : na biegu jak wyżej tj  $p_{\text{ch}} = 3,10 \text{ kN/mb}$

na spoczniku  $(0,70 + 3,0) * 1,55 * 0,50 = 2,87 \text{ kN/mb}$

siły skupione z biegu środkowego  $V = 3,41 \text{ kN}$



### Obciążenia:

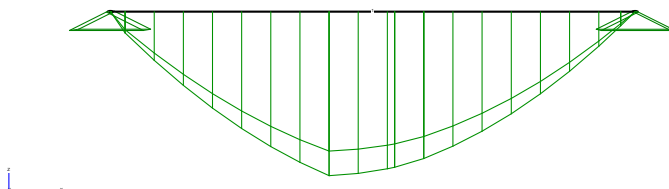
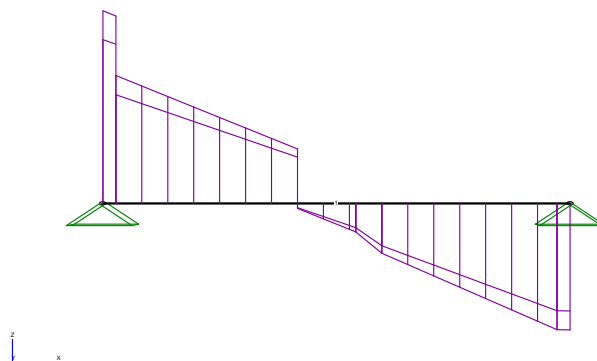
Nr Pręta	Rodzaj:	Wartości char.		Współczynniki		Orient. [deg]	Kier.: [deg]	Położenie		Nazwa:	
		Pa:	Pb:	$\gamma_{G,\text{sup}}(\gamma_Q)$ :	$\gamma_{G,\text{inf}}$ :			xa:	xb:		

**CW: Ciężar własny - Stałe  $\gamma_{G,sup}=1,4$   $\gamma_{G,inf}=1$** **St: Stałe - Stałe**

1	Rozłoż. Z	2,87	2,85	1,35	1,00			0,00	2,15	Rozłożone Z	
1	Rozłoż. Z	3,10	3,10	1,35	1,00			1,95	3,50	Rozłożone Z	
1	Skupione	3,41		1,35	1,00	0,0	0,0	0,10		Skupione	
1	Skupione	3,41		1,35	1,00	0,0	0,0	1,50		Skupione	

**Wyniki Obliczeń wg PN-EN****Teoria I rzędu**

RM\_3d v. 8.118 licencja nr 19801

**My****Tz****Sily Przekrojowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St**

Nr przeta:	x [m]:	x/L:		Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
<b>Pozycja nr 1</b>									
1	0,000	0,000	b	0	0	0	0	12,67	0
1	0,000	0,000	a	0	0	0	0	14,91	0
1	1,500	0,417	a	0	11,35	0	0	4,22	0
1	3,600	1,000	b	0	0	0	0	-8,31	0
1	3,600	1,000	a	0	0	0	0	-9,78	0

**Reakcje podporowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW St**

Nr węzła:	$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	a	0,0	0,0	0	0	14,91	0	0	0
	b			0	0	12,67	0	0	0
2	a	0,0	0,0	0	0	9,78	0	0	0
	b			0	0	8,31	0	0	0

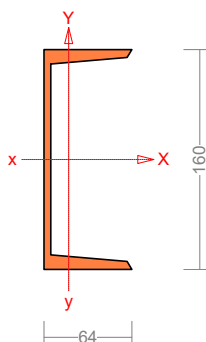
**Reakcje podporowe: Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW St**

Nr węzła:	$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
1	0,0	0,0	0,0	0	0	11,04	0	0	0
2	0,0	0,0	0,0	0	0	7,24	0	0	0

## Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania stali wg PN-90/B-03200 (Stal\_3d v. 3.70 licencja nr 19801)

### Zadanie: Przekrój: 1 - U 160 E



Wymiary przekroju:

$h=160,0$   $s=64,0$   $g=5,0$   $t=8,3$   $r=8,5$   $e_x=18,0$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=747,0$   $J_{yg}=63,3$   $A=18,10$   $i_x=6,4$   $i_y=1,9$   $J_w=2521,4$

$J_t=3,2$   $x_s=-3,8$   $y_s=0,0$   $i_s=7,7$   $r_y=9,2$   $b_x=-8,4$ .

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=215 MPa** dla **g=8,3**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Długości wyboczeniowe pręta:

#### Przęsło Xc:

Przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 3,600$$
$$l_w = 1,000 \times 3,600 = 3,600 \text{ m}$$

#### Przęsło Yc:

Przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 0,500 \quad \kappa_b = 0,500 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,684 \quad \text{dla } l_o = 3,600$$
$$l_w = 0,684 \times 3,600 = 2,462 \text{ m}$$

#### Przęsło $\omega$ :

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_\omega = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{\omega o} = 3,600$  m. Długość wyboczeniowa  $l_\omega = 3,600$  m.

#### Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 747,0}{3,600^2} \times 10^{-2} = 1166,19 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 63,3}{2,462^2} \times 10^{-2} = 211,22 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{7,7^2} \left( \frac{3,14^2 \times 205 \times 2521,4}{3,600^2} \times 10^{-2} + 80 \times 3,2 \times 10^2 \right) = 496,09 \text{ kN}$$

$$N_{xz} = \frac{N_x + N_z - \sqrt{(N_x + N_z)^2 - 4N_x N_z (1 - \mu x_s^2 / i_s^2)}}{2(1 - \mu x_s^2 / i_s^2)} =$$
$$\frac{1166,19 + 496,09 - \sqrt{(1166,19 + 496,09)^2 - 4 \times 1166,19 \times 496,09 \times (1 - 1,000 \times 3,8^2 / 7,7^2)}}{2 \times (1 - 1,000 \times 3,8^2 / 7,7^2)} \times 10^{-2} =$$

433,3 kN

#### Zwicherungie:

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwicherungiem:  $\bar{\lambda}_L = 0$ .

#### Stateczność lokalna.

$x_a = 1,500$ ;  $x_b = 2,100$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW+St)$  (a)

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Rozstaw poprzecznych usztywnień ścianki  $a = 3600,0$  mm. Warunek stateczności ścianki dla ścianki najbardziej narażonej na jej utratę (9):

$$\sigma_c / \varphi_p f_d = \mathbf{0,536} < 1$$

Współczynniki redukcji nośności przekroju:

$$\text{- dla zginana względem osi X: } \psi_x = \varphi_p = 1,000$$

#### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 3,600$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW + St)$  (a)

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_v f_d = 0,58 \times 8,00 \times 215 \times 10^{-1} = 99,76 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,3 V_R = 29,93 \text{ kN}$$

Warunki nośności:

$$\text{- ścinanie wzdłuż osi Y: } V = \mathbf{14,91} < \mathbf{99,76} = V_R$$

#### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,500$ ;  $x_b = 2,100$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW + St)$  (a)

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 93,4 \times 215 \times 10^{-3} = 20,08 \text{ kNm}$$

Nośność przekroju względem osi X należy zredukować do wartości:

$$M_{R, red} = W f_d \left[ 0,85 - \left( \frac{V}{V_R} \frac{e t_w}{b t_f} \right)^2 \right] = 93,4 \times 215 \times \left[ 0,85 - \left( \frac{4,22 \times 3,8 \times 0,5}{99,76 \times 6,4 \times 0,8} \right)^2 \right] \times 10^{-3} = 17,06 \text{ kNm}$$

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

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{11,35}{1,000 \times 17,06} = \mathbf{0,665} < 1$$

#### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 1,500$ ;  $x_b = 2,100$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW + St)$  (a)

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 4,22 < 29,93 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 17,06 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx,V}} + \frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{11,35}{17,06} + \frac{0}{2,96} = \mathbf{0,665} < 1$$

#### Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 3,600$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot (CW + St)$  (a)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego  $c = 100,0$  mm. Naprężenia ściskające w środku wynoszą  $\sigma_c = 0$  MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 184,2 \times 5,0 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 198,06 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = \mathbf{14,91} < \mathbf{198,06} = P_{R,W}$$

#### Stan graniczny użytkowania:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+St

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 7,0 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 3600 / 350 = 10,3 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = \mathbf{7,0} < \mathbf{10,3} = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 7,0 \text{ mm}; \quad L / a = 3600,0 / 7,0 = 511,4$$

Przyjęty profil ceowy 160 E spełnia warunki obu stanów granicznych.

Belki zakończyć blachą gr. 6 mm z dwoma otworami pod śruby i wkręty

Połączenie belek stalowych :

Przyjęto 2 śruby M 12 klasy 5.8 o nośności na ścinanie  $N = 2 * 26,4 \text{ kN} = 52,8 \text{ kN} \gg V = 3,41 \text{ kN}$

Oparcie belek stalowych na elementach drewnianych

Przyjęto po 2 ocynkowane wkręty do drewna na każdą belkę policzkową M 12 \* 80 mm

$$N = 2 * 26,4 \text{ kN} = 52,8 \text{ kN} \gg 14,90 \text{ kN}$$

## Poz. 6. Fundamenty

W podłożu gruntowym w miejscu lokalizacji obiektu pod przypowierzchniową warstwą humusu zalegają grunty spoiste w postaci glin pylastych i pyłów piaszczystych oraz piasków gliniastych w stanie twardoplastycznym o stopniu  $I_L$  = do 0,25.

Poniżej zalegają niespoiste utwory wodnolodowcowe stadiału mazowiecko podlaskiego wykształcone w postaci piasków pylastych, piasków drobnych i lokalnie piasków średnich z domieszkami piasków gliniastych i pyłów w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym – stopień zagęszczenia  $ID > 0.5$ . Fundamenty są posadowione zarówno w warstwie utworów spoistych jak i piaszczystych.

Poziom  $\pm 0,00 = 110,95 \text{ m n.p.m.}$  Poziom posadowienia - 1,70 m = 109,25 m n.p.m.

Określenie nośności ławy fundamentowej :

Program ProkopWin02

Jednostkowy opór obliczeniowy podłoża

Dane \_\_\_\_\_

Obliczenia wykonywane w oparciu o  
charakterystyczny stopień plastyczności

Rodzaj gruntu

Inny grunt spoisty nieskonsolidowany

Szerokość podstawy fundamentu  $B = 0.50 \text{ m}$

Długość podstawy fundamentu  $L = 5.00 \text{ m}$

Głębokość posadowienia

od najniższego poziomu terenu  $D_{\min} = 1.70 \text{ m}$

Zagłębienie badanego poziomu podłoża

od spodu fundamentu  $h = 1.70 \text{ m}$

Charakterystyczna gęstość objętościowa gruntu

powyżej badanego poziomu podłoża  $R_{nD} = 2.10 \text{ t/m}^3$

poniżej badanego poziomu podłoża  $R_{nB} = 2.10 \text{ t/m}^3$

Charakterystyczny stopień plastyczności  $I_n = 0.25$

\_\_\_\_\_ Wynik obliczeń \_\_\_\_\_

Jednostkowy opór obliczeniowy podłoża  $m * q_f = 192.58 \text{ kPa} * 0.90 = 173,32 \text{ kPa}$

### Poz. 6.1. Fundamenty w osiach G,J,2, 11 / B = 60 cm /

Obciążenia :	ściana	$6,58 \text{ kN/m}^2 * 4,95 \text{ m} = 32,60 \text{ kN/mb}$
	Ze stropu	16,0 kN/mb
	Z dachu	Poz.1.1. 10,3 kN/mb
	Mur fundamentowy	$0,25 * 1,0 * 24,0 * 1,35 = 8,10 \text{ kN/mb}$
	Ława	$0,40 * 0,60 * 25,0 * 1,35 = 8,10 \text{ kN/mb}$
	ziemia na odsadzkach	$(0,6-0,25) * 1,3 * 20 * 1,35 = 12,30 \text{ kN/mb}$
		razem 87,40 kN/mb

$$\sigma = 87,40 : 0,60 * 1,0 = 145,67 \text{ kPa} < 173,32 \text{ kPa}$$

### Poz. 6.2. Fundamenty w osiach 6,H / B = 65 cm /

Obciążenia :	ściana	$6,56 \text{ kN/m}^2 * 43,60 \text{ m} = 23,60 \text{ kN/mb}$
	Ze stropu	49,50 kN/mb
	Mur fundamentowy	$0,25 * 1,0 * 24,0 * 1,35 = 8,10 \text{ kN/mb}$
	Ława	$0,40 * 0,65 * 25,0 * 1,35 = 8,80 \text{ kN/mb}$
	ziemia na odsadzkach	$(0,65-0,25) * 1,3 * 20 * 1,35 = 14,00 \text{ kN/mb}$
		razem 104,00 kN/mb

$$\sigma = 104,0 : (0,65 * 1,0) = 160,0 \text{ kPa} < 173,32 \text{ kPa}$$

**Poz. 6.3. Fundamenty w osiach 12,13 oraz G,I,J' między 11-12**

Obciążenia :	ściana	$6,58 \text{ kN/m}^2 * 4,95 \text{ m} = 32,60 \text{ kN/mb}$
	Z dachu	z Poz. 1.1. $10,3 \text{ kN/mb}$
	Mur fundamentowy	$0,25 * 1,0 * 24,0 * 1,35 = 8,10 \text{ kN/mb}$
	Ława	$0,40 * 0,45 * 25,0 * 1,35 = 6,10 \text{ kN/mb}$
	ziemia na odsadzkach	$(0,45-0,25) * 1,3 * 20 * 1,35 = 7,00 \text{ kN/mb}$
		razem $64,10 \text{ kN/mb}$
		$\sigma = 64,10 : (0,45 * 1,0) = 142,45 \text{ kPa} < 173,32 \text{ kPa}$

**Poz. 6.4. Stopy w osiach 9/H; 10/H / B = 1,3 L = 1,3 m /**

Obciążenia :	ze słupa Poz. 2.2.3	$N = 145,80 \text{ kN}$
	Stopa z ziemią	$1,3^2 * 1,70 * 23,0 \text{ kN/m}^3 * 1,35 = 67,50 \text{ kN}$
		razem $213,30 \text{ kN/mb}$
		$\sigma = 213,0 : (1,3 * 1,3) = 126,05 \text{ kPa} < 173,32 \text{ kPa}$

**Poz. 6.5. Fundamenty w osiach 4 i 10 między D-G i E,F między 4-10 / B = 45 cm /**

Obciążenia :	ze stropodachu	$2,69 \text{ kN/m}^2 * 5,20 \text{ m} * 0,50 \approx 7,0 \text{ kN/m}$
	Ściana	$1,25 \text{ kN/m}^2 * 3,60 \text{ m} = 4,50 \text{ kN/mb}$
	Mur fundamentowy	$0,25 * 1,0 * 24,0 * 1,35 = 8,10 \text{ kN/mb}$
	Ława	$0,40 * 0,50 * 25,0 * 1,35 = 6,75 \text{ kN/mb}$
	ziemia na odsadzkach	$(0,5-0,25) * 1,3 * 20 * 1,35 = 8,80 \text{ kN/mb}$
		razem $35,15 \text{ kN/mb}$
		$\sigma = 35,15 : (0,45 * 1,0) = 78,10 \text{ kPa} < 173,32 \text{ kPa}$

Pozostawiono ze względów konstrukcyjnych

**Poz. 6.6. Fundamenty w osiach 7 i 8 między C – J' /B = 50 cm /**

Obciążenia :	ze stropodachu	$2,69 \text{ kN/m}^2 * (5,20 + 1,75) \text{ m} * 0,50 \approx 9,40 \text{ kN/m}$
	Ściana	$1,25 \text{ kN/m}^2 * 3,60 \text{ m} = 4,50 \text{ kN/mb}$
	Mur fundamentowy	$0,25 * 1,0 * 24,0 * 1,35 = 8,10 \text{ kN/mb}$
	Ława	$0,40 * 0,50 * 25,0 * 1,35 = 6,75 \text{ kN/mb}$
	ziemia na odsadzkach	$(0,5-0,25) * 1,3 * 20 * 1,35 = 8,80 \text{ kN/mb}$
		razem $37,55 \text{ kN/mb}$
		$\sigma = 37,55 : (0,50 * 1,0) = 75,10 \text{ kPa} < 173,32 \text{ kPa}$

Pozostawiono ze względów konstrukcyjnych

**Poz. 6.7. Ławy w osiach 1,A,D / B = 0,75 m /**

Obciążenia :	z połąci dachu	$2,20 \text{ kN/m}^2 * 13,7 * 0,50 = 15,07 \text{ kN/m}$
	Ze stropu nad piętrem	$4,01 \text{ kN/m}^2 * 6,5 * 0,50 = 13,03 \text{ kN/m}$
	Ze stropu nad parterem	$6,98 \text{ kN/m}^2 * 6,60 * 0,50 = 22,69 \text{ kN/m}$
	Ściana	$1,52 \text{ kN/m}^2 * 7,20 \text{ m} = 10,95 \text{ kN/m}$
	Mur fundamentowy	jak wyżej $8,10 \text{ kN/m}$
	Ława	$0,40 * 0,75 * 25,0 * 1,35 = 10,15 \text{ kN/m}$
	Ziemia na odsadzkach	$(0,75 - 0,25) * 1,3 * 20,0 * 1,35 = 17,55 \text{ kN/m}$
		Razem $97,54 \text{ kN/m}$
		$\sigma = 97,54 : (0,75 * 1,0) = 130,05 \text{ kPa} < 173,32 \text{ kPa}$

**Poz. 6.8. Ława w osi C i B / 1 – 10 / B= 0,65 m /**

Obciążenia :		
	Ze stropu nad piętrem	$4,01 \text{ kN/m}^2 * (6,50 + 2,0) * 0,50 = 17,05 \text{ kN/m}$
	Ze stropu nad parterem	$(6,50 + 2,0) * 0,50 * (3,08 + 0,90 + 3,0) = 29,67 \text{ kN/m}$
	Ściana	$1,52 \text{ kN/m}^2 * 7,25 \text{ m} = 11,10 \text{ kN/m}$
	Mur fundamentowy	j.w. $8,10 \text{ kN/m}$
	Ława	$0,40 * 0,65 * 25,0 * 1,35 = 8,80 - ,, -$
	Ziemia	$(0,65 - 0,25) * 1,3 * 20,0 * 1,35 = 14,05 - ,, -$
		Razem $88,77 \text{ kN/m}$
		$\sigma = 88,77 : (0,65 * 1,0) = 136,60 \text{ kPa} < 173,32 \text{ kPa}$

**Poz. 6.9. Ławy w osiach 2/B-D; 4/C-D; 5/A-B; 7/C-D; 8/C-D / B = 0,60 m /**

Obciążenie :		
	Ze stropu nad parterem	$6,98 \text{ kN/m}^2 * (5,20 \text{ m} + 1,7) * 0,50 = 24,10 \text{ kN/m}$

Ściana	$1,52 \text{ kN/m}^2 * 7,25 \text{ m} = 11,10 \text{ kN/m}$
Mur fundamentowy	j.w. 8,10 kN/m
Ława	$0,40 * 0,60 * 25,0 * 1,35 = 8,10 - ,, -$
Ziemia	$(0,60 - 0,25) * 1,3 * 20,0 * 1,35 = 12,30 - ,, -$
	Razem 63,70 kN/m

$$\sigma = 63,7 : (0,60 * 1,0) = 106,20 \text{ kPa} < 173,32 \text{ kPa}$$

#### Poz. 6.10. Stopa pod dwa słupy w osi 11

Obciążenie : Siły w słupach  $N_1 = 114,0 \text{ kN}$

$N_2 = 10,0 \text{ kN}$

Stopa  $B = 0,90 \text{ m}$   $L = 3,95 \text{ m}$

$$0,90 * 3,95 * 1,70 * 23,0 * 1,35 = 187,70 \text{ kN}$$

razem 311,7 kN

Pod słupem bardziej obciążonym:

Ze słupa  $N = 114,0 \text{ kN}$

$$\text{Stopa } 0,90 * (0,30 + 0,85 + 0,70) * 1,7 * 23,0 * 1,35 = 87,90 \text{ kN}$$

Razem 201,90 kN

$$\Sigma = 201,90 : (0,90 * 1,85) = 121,30 \text{ kPa}$$

#### Zbrojenie fundamentów ;

Zbrojenie podłużne ław 4 # 12 i strzemiona # 6 co 30 cm. z ław wystawić łączniki do zbrojenia słupków  
2 x 2# 12 i strzemiona # co 15 cm

#### Belki w murach fundamentowych : $B = 25 \text{ cm}$ $H = 75 \text{ cm}$

Obciążenie :  $q = 9,940 + 4,5 + 8,10 = 22,0 \text{ kN/m}$

$$M = 22,0 * 3,05^2 / 10 = 20,47 \text{ kNm}$$

$$V = 22,0 * 3,05 * 0,50 = 33,55 \text{ kN}$$

Program ProkopWin02

Wymiarowanie płyty lub belki prostokątnej albo teowej

pojedynczo zbrojonej

Obliczenia na zginanie i ugięcie

Dane

Klasa betonu  $B = 25,00 \text{ MPa}$

Wytrzymałość obliczeniowa stali

zbrojenia podłużnego  $f_{yd} = 420,00 \text{ MPa}$

Długość obliczeniowa belki  $l_{eff} = 3,05 \text{ m}$

Założona szerokość belki (płyty)  $b_w = 0,25 \text{ m}$

Założona wysokość belki (płyty)  $h = 0,75 \text{ m}$

Odległość od krawędzi przekroju do

osi zbrojenia rozciąganego  $a_1 = 0,050 \text{ m}$

Moment obliczeniowy w badanym przekroju  $M_{sd} = 20,47 \text{ kNm}$

Maksymalny moment charakterystyczny

od obciążenia długotrwałego  $M_{sdd} = 20,47 \text{ kNm}$

Graniczne ugięcie belki  $a_{lim} = 10,00 \text{ mm}$

Wyniki obliczeń wg. PN-B-03264:2002

Obliczona szerokość belki (płyty)  $b_w = 0,25 \text{ m}$

Obliczona wysokość całkowita belki  $h = 0,75 \text{ m}$

Przekrój zbrojenia rozciąganego  $A_{s1} = 2,28 \text{ cm}^2$

Ugięcie belki  $a = 0,26 \text{ mm}$

Dołem i górą po 3 # 12 , strzemiona # 6 co 20 cm, w połowie wysokości belki 2 # 10.

$$Q_{min} = [0,75 * 10,3 * 25 * (75 - 5)] : 100 = 135,2 \text{ kN} >> 33,55 \text{ kN}$$

Strzemiona # 6 co 20 cm

#### Ława w osiach 7 i 8

Belka  $L = 3,05 \text{ m}$  częściowo utwierdzona

Obciążenie  $q = 75,1 * 0,50 = 37,55 \text{ kN/mb}$



$$M = ql^2/10 = 37,55 * 3,05^2 / 10 = 34,93 \text{ kNm}$$

$$V = 37,55 * 3,05 * 0,50 = 57,26 \text{ kN}$$

Program ProkopWin02

Wymiarowanie płyty lub belki prostokątnej albo teowej  
pojedynczo zbrojonej

Obliczenia na zginanie i ugięcie

Dane	
Klasa betonu	B = 25.00 MPa
Wytrzymałość obliczeniowa stali	
zbrojenia podłużnego	f <sub>yd</sub> = 420.00 MPa
Długość obliczeniowa belki	l <sub>eff</sub> = 3.05 m
Założona szerokość belki (płyty)	b <sub>w</sub> = 0.50 m
Założona wysokość belki (płyty)	h = 0.40 m
Odległość od krawędzi przekroju do	
osi zbrojenia rozciąganego	a <sub>1</sub> = 0.050 m
Moment obliczeniowy w badanym przekroju	M <sub>sd</sub> = 34.93 kNm
Maksymalny moment charakterystyczny	
od obciążenia długotrwałego	M <sub>sdd</sub> = 25.90 kNm
Graniczne ugięcie belki	a <sub>lim</sub> = 10.00 mm
Wyniki obliczeń wg. PN-B-03264:2002	
Obliczona szerokość belki (płyty)	b <sub>w</sub> = 0.50 m
Obliczona wysokość całkowita belki	h = 0.40 m
Przekrój zbrojenia rozciąganego	A <sub>s1</sub> = 2.43 cm <sup>2</sup>
Ugięcie belki	a = 4.06 mm
Stopy fundamentowe:	
Podeszwa stopy # 12 co 20 cm w obu kierunkach	
Trzon 30 x30 cm zbrojenie 3 # 12 na każdym z czterech boków i strzemiona # 8 co 15 cm.	

### Poz. 6.11. Fundament windy

Przyjęto płytę fundamentową o grubości 25 cm.

Obciążenia charakterystyczne (  $\gamma_f = 1,35$  )

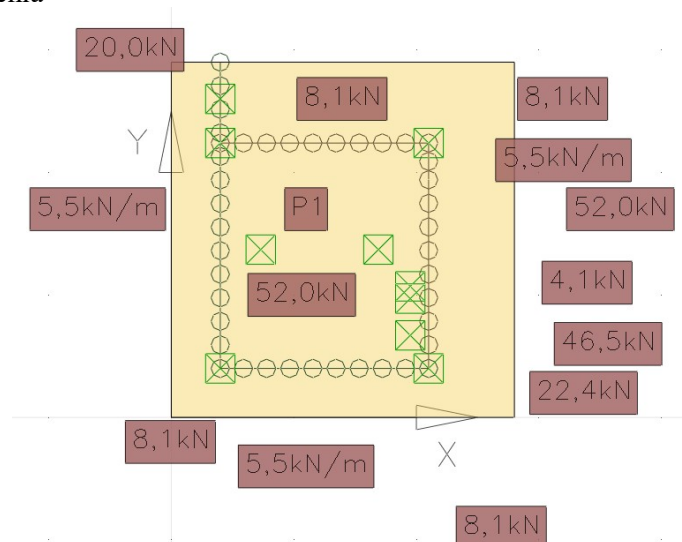
- ściany podszybia 0,20 \* 1,10 \* 25,0 = 5,5 kN/mb
  - siły skupione od obudowy 2 \* 0,006 \* 27,0 \* ( 0,8+0,87 ) \* 9,30 = 5,05 kN
  - ciężar słupka 0,144 kN/mb \* 9,30 = 1,35 kN
- Razem 6,40 kN**

- obciążenie od słupka drewnianego:

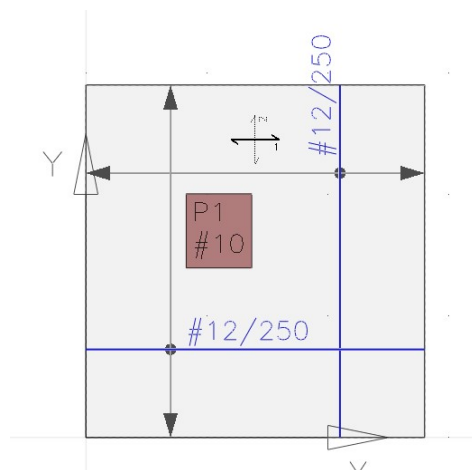
/Z Poz.2.4.5/	12,60 kN/mb * 1,85 * 0,50 = 11,70 kN
Balustrada	0,25 * 1,85 * 0,50 = 0,25 kN
Słupek	0,16 <sup>2</sup> * 4,25 * 6,5 = 075 kN
	<b>Razem 12,70 kN</b>

Pozostałe obciążenia wynikają z wytycznych dostawcy windy

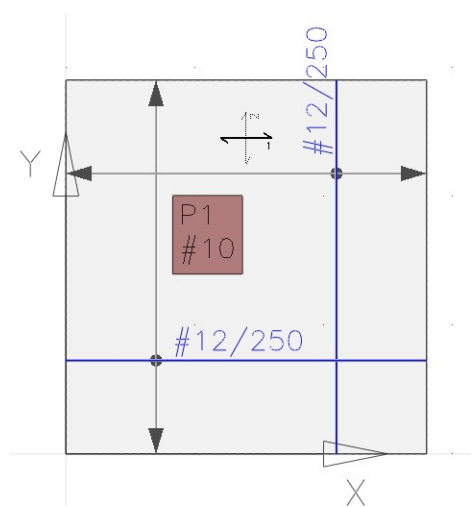
obciążenia



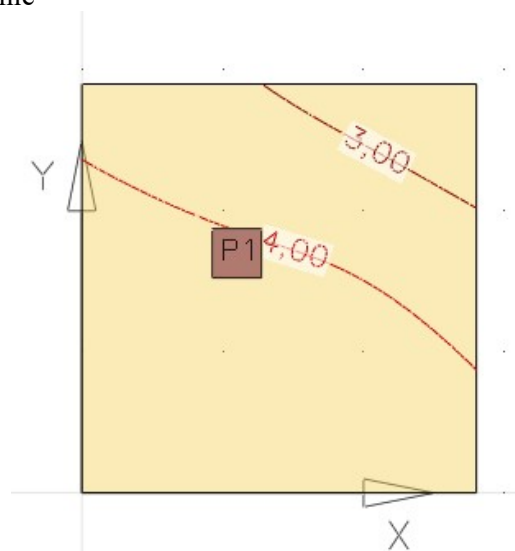
### Zbrojenie dolne



### Zbrojenie górne



### Osiadanie



Zbrojenie ścian obustronne: w pionie i w poziomie # 10 co 20 cm..

Koniec obliczeń.

Obliczenia sprawdził  
mgr inż. Jakub Jasiński

obliczenia wykonał  
mgr inż. Tadeusz Flanek