



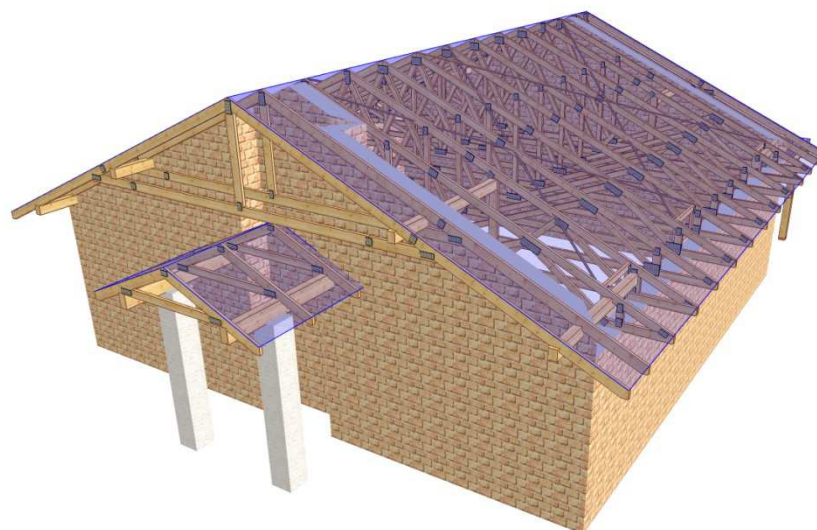
Grupa Producentów Dachów GP Dach  
gpdach.pl

## PROJEKT PREFABRYKOWANEJ WIĘZBY DACHOWEJ DO TYPOWEGO PROJEKTU

# „Bogna III”

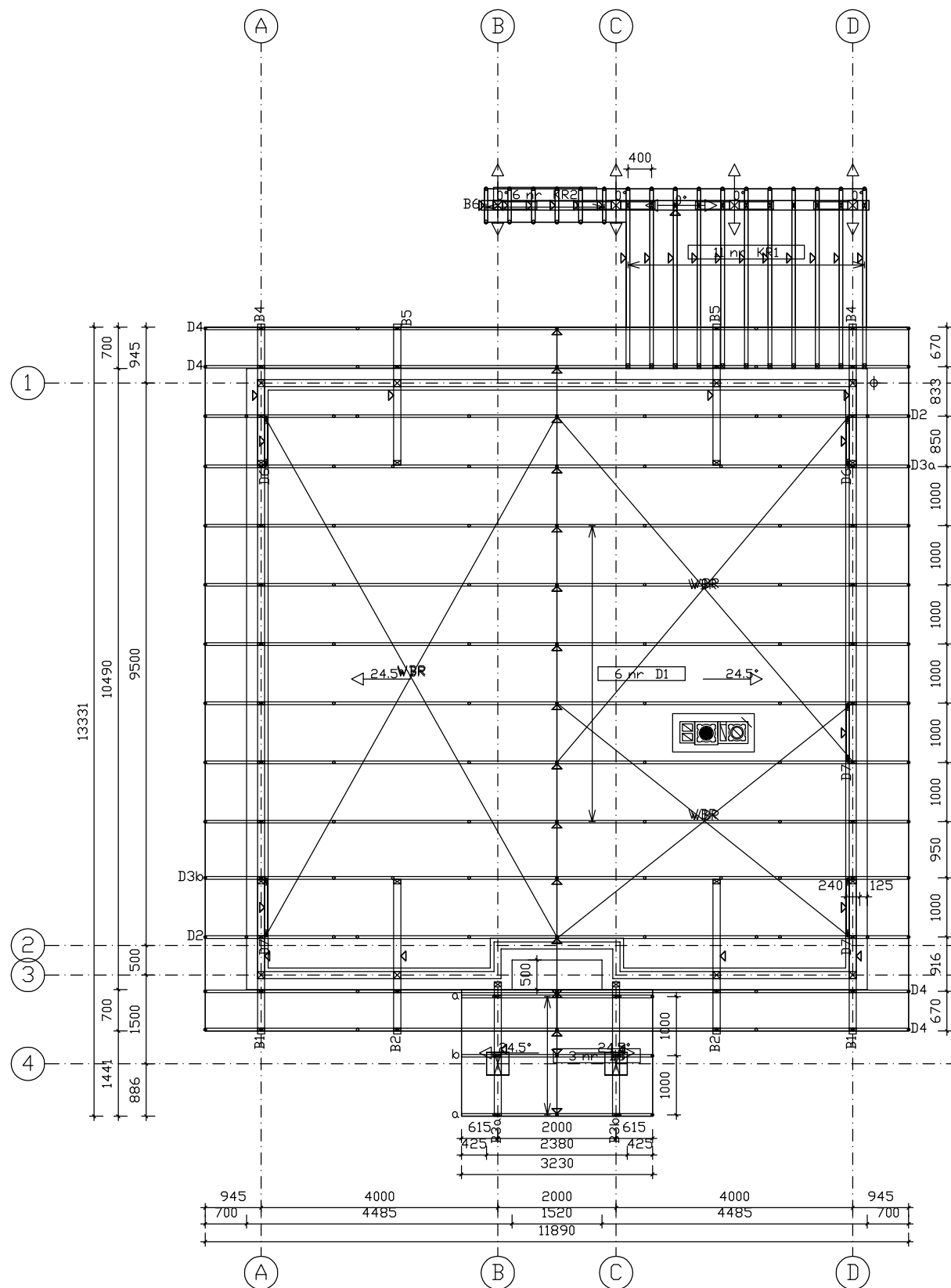


**WIĄZARY Z LITEGO DREWNA ŁĄCZONE PŁYTKAMI KOLCZASTYMI**



## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

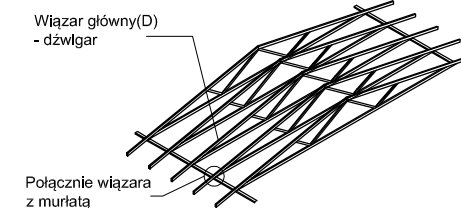
1. Rzut konstrukcji dachu z elementów prefabrykowanych wraz z przekrojem dla projektu typowego „BOGNA III”;	str.3
2. Widok konstrukcji dachu – wizualizacja;	str.4
3. Dlaczego, kiedy i jak zamówić dach prefabrykowany;	str.5
4. Mapa Polski z lokalizacją zakładów;	str.6
5. Przykładowa wycena dla projektu „BOGNA III”;	str.7
6. Opis techniczny do projektu „BOGNA III”.	str.8



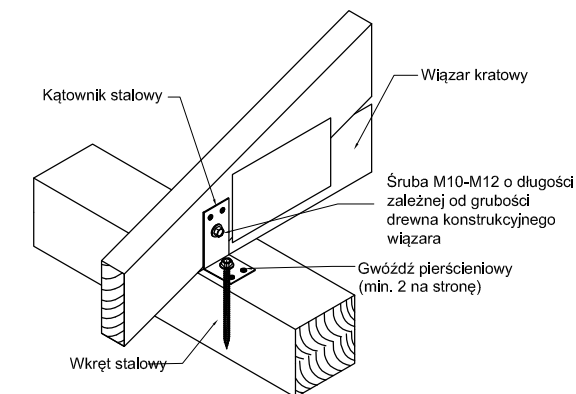
### Wytyczne montażu konstrukcji

- Wiązary należy montować dźwigiem z wykorzystaniem trawersu lub odpowiedniego zawiesia.
- Nie podpuszcza się obciążania elementów konstrukcji dachu (składowania materiałów pokrycia) w trakcie wykonywania prac dekarских ponad wartości przewidziane w projekcie konstrukcji.
- Miejsca styku (oparcia) konstrukcji drewnianej z elementami betonowymi lub stalowymi należy zabezpieczyć poprzez przełożenie warstwą izolacji.
- W trakcie montażu konstrukcji dachu i wykonywaniu pokrycia dachowego należy uwzględnić (zgodnie z projektem architektonicznym) sposób wentylacji przestrzeni dachowej i odwodnienia połaci. Do wykonywania połączeń elementów konstrukcji należy stosować śruby i gwoździe ocynkowane.
- Prace montażowe należy wykonywać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane oraz zgodnie z przepisami BHP dotyczącymi montażu elementów wielkowymiarowych i prac na wysokości.

Schemat montażowy dachu dwuspadowego



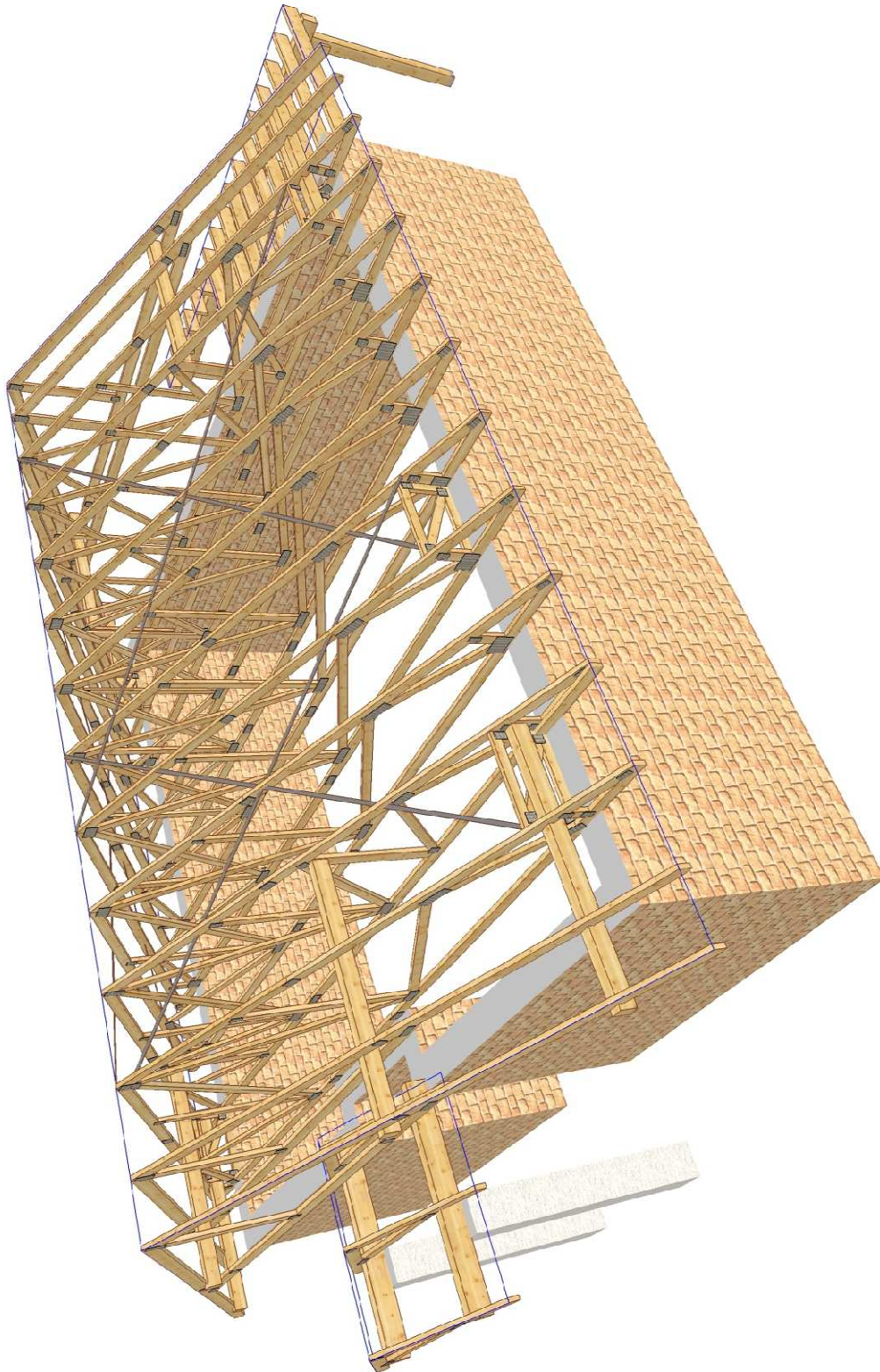
Schemat montażowy połączenia wiązara z murlatą



Typ Powierzchnia dachu, zewnętrzna m2 Jedn. Ilość 163.0

GRUPA PRODUCENTÓW DACHÓW **GPDACH**

tytuł rysunku: RZUT PREFABRYKOWANEJ WIĘŻBY DACHOWEJ		skala: 1:100
obiekt: JEDNORODZINNY DOM IWOLNOSTOJĄCY	"BOGNA III"	branża: ARCH.
adres budowy:		data: nr rys.
projektant projektu gotowego:	nr upr.:	podpis:
projektant adaptujący:	nr upr.:	podpis:



# DLACZEGO, KIEDY I JAK ZAMÓWIĆ DACH PREFABRYKOWANY GRUPY PRODUCENCKIEJ GPDACH

## DLACZEGO DACH PREFABRYKOWANY ?

- *niespotykana jakość i precyzja wykonania konstrukcji, nieosiągalna dla ustrojów realizowanych w sposób tradycyjny;*
- *ceny konstrukcji GPDach są konkurencyjne w stosunku do rozwiązań tradycyjnych z uwagi na krótki czas realizacji (ok. 2 dni roboczych) , mniejsze zużycie drewna oraz możliwości rezygnacji z niektórych wewnętrznych ścian nośnych i odchudzenia fundamentów;*
- *w zakładach naszych wprowadziliśmy kompleksowy system impregnacji konstrukcji dachu w zakresie p-pož. i ochrony biologicznej;*
- *konstrukcje są wykonane z najlepszych materiałów, a całość produkcji w każdym z czterech zakładów jest w zgodna z europejską normą EN 14 250 :2010 , co uprawnia do znakowania znakiem CE;*
- *konstrukcje dachowe posiadają pełną dokumentację budowlaną, produkcyjną i montażową wykonaną przez doświadczonych projektantów, a po wykonaniu są zaopatrzone w wymagane dokumenty „odbiorowe”.*

## KIEDY MOŻNA ZAMÓWIĆ DACH PREFABRYKOWANY ?

- **przed zakupem projektu typowego w pracowni Archipelag:**  
*w momencie składania zamówienia na zakup projektu typowego należy zaznaczyć, że dach w projekcie ma być prefabrykowany w systemie GPDach;*
- **po zakupie projektu typowego, a przed uzyskaniem pozwolenia na budowę:**  
*projektant dokonujący adaptacji projektu typowego przed złożeniem w urzędzie powinien dołączyć do projektu podstawowego dokumentację na dach prefabrykowany;*
- **po uzyskaniu pozwolenia, w trakcie realizacji budynku**  
*zmiana konstrukcji dachu z planowanej tradycyjnej na prefabrykowaną na etapie budowy nie stanowi istotnego odstępstwa od pozwolenia na budowę, nie zachodzi zatem potrzeba zmiany pozwolenia, a wymagany jest jedynie stosowny wpis w dzienniku budowy .*

## JAK ZAMÓWIĆ DACH PREFABRYKOWANY.

- zamówienie należy złożyć w jednym z czterech zakładów prefabrykacji z uwzględnieniem lokalizacji na załączonej mapie (str.6), w terminie najpóźniej około 1 miesiąca przed wymaganą datą wykonania dachu;
- więzary można zamówić w fabryce w dwóch wariantach:
  - a) z montażem przez producenta;
  - b) zakup kompletu elementów z montażem przez inwestora.

**GPDACH****PRZEDSTAWICIELE :****INTER-LERS Sp. z o.o.**

ul. Czarnieckiego 8  
62-270 Kłecko k/Gniezna  
tel./fax 61 427 04 23  
tel./fax 61 427 00 04  
biuro@inter-lers.pl  
www.inter-lers.pl

**MODERNDACH Sp. z o.o.**

Łochocin 6  
87-800 Lipno k/Włocławka  
tel. 54 288 18 58  
tel./fax 54 235 56 00  
54 288 18 59  
biuro@moderndach.pl  
www.moderndach.pl

**SAWE Wojciech Sikora**

Niechorzb 923  
36-047 Niechorzb k/Rzeszowa  
tel. 606 286 626  
tel./fax 17 87 18 146  
wojciechsikora@sawe.pl  
www.sawe.pl

**WIĄZAR SYSTEM S.C.**

Ul. Wołczyńska 63b  
46-624 Krzywiczyny k/Wolczyna  
tel. 77 547 45 20  
tel./fax 77 414 14 68  
kontakt@wiazar-system.pl  
www.wiazar-system.pl

**PRZYKŁADOWA WYCENA KONSTRUKCJI DACHU****„BOGNA III”****Obciążenie dachu 720 N/m<sup>2</sup>****Założenia projektowe:**

- szerokość podpory - szerokość wieńca lub murłaty
- kąt nachylenia połaci dachowej - 24,5°
- powierzchnia dachu - 174m<sup>2</sup>
- tarcica - sucha, impregnowana (DEKSPOL, FOBOS, lub inne o takich samych parametrach, 4-stronnie strugana w klasie C24
- rozstaw obliczeniowy wiązarów - do 1000 mm

<b>Konstrukcja dachowa</b>	<b>15 200 zł netto</b>
----------------------------	------------------------

Ze względu na zmiany cen rynkowych ww. cena ma charakter orientacyjny  
/ dane z 3 kwartału 2012 roku.

Wycena obejmuje projekt, wykonanie oraz montaż wiązarów dachowych bez kosztu transportu,  
który należy uwzględnić indywidualnie.

Powyższa wycena nie stanowi oferty handlowej w rozumieniu art. 66, § 1 Kodeksu Cywilnego.

# OPIS TECHNICZNY - PREFABRYKOWANA WIĘZBA DACHOWA

## 1. Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy konstrukcji dachu, budynku jednorodzinnego **BOGNA III**. Zgodnie z interpretacją ustawy projekt przeznaczony do wielokrotnego zastosowania (tzw. projekt gotowy), po przystosowaniu do warunków konkretnej inwestycji, stanowi projekt architektoniczno - budowlany w rozumieniu art. 34 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r., Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.), będący częścią projektu budowlanego zatwierdzonego w decyzji o pozwoleniu na budowę.

## 2. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o obowiązujące przepisy i normy budowlane oraz oprogramowanie inżynierskie RoofCon / TrussCon

### 2.1 Normy i aprobaty

- PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod -- Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4:2008/Ap2:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Oddziaływania wiatru
- PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych -- Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
- PN-EN 14250 Wymagania produkcyjne dotyczące prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych łączonych płytkami kolczastymi.
- Deklaracja parametrów płytek zgodnie z EN14545.

## 3. Ogólne dane o rozwiązaniach konstrukcyjno - materiałowych

Główną konstrukcję dachu zaprojektowano z drewnianych, prefabrykowanych wiązarów trójkątnych o maksymalnej rozpiętości w świetle podpór 10000 mm i maksymalnym poprzecznym rozstawie osiowym 1000 mm. Tarcica klasy C24 o grubości 45 mm . Połączenia elementów (słupki, krzyżulce, pasy) wiązarów zaprojektowano na płytki kolczaste GNA20 i T150.

### 3.1 Odporność na korozję biologiczną i ochrona p.pożarowa

Projektowana konstrukcja należy do pierwszej klasy zagrożenia korozją biologiczną zgodnie z EN 335-1. Dla klasy tej wystarczy naturalna odporność drewna. Wszystkie elementy konstrukcyjne projektuje się z drewna świerkowego klasy C-24, suszonego do wilgotności 18%. Ze względu na ochronę p.poż. stopień palności drewna obniżyć przez zastosowanie powierzchniowych środków ogniochronnych np. Ogniochron lub Fobos.



#### **4. Wymagania dotyczące produkcji wiązarów łączonych płytkami kolczastymi**

Wiązary należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 14250. Płytki kolczaste wciskać w drewno za pomocą specjalistycznych urządzeń - pras hydraulicznych, na stolikach lub stołach montażowych w zakładzie prefabrykacji.

#### **5. Połączenie wiązarów z murłatą**

Połączenie kratownic z murłatą zaprojektowano za pośrednictwem kątowników KP1 90x90 w ilości 1szt./węzeł. Mocowanie kątownika do murłaty za pomocą gwoździ 4x40 w ilości 6 szt./skrzydełko. Kątowniki łączyć z dźwigarem gwoździami skrętnymi 4.x40 w ilości 6 szt./skrzydełko.

#### **6. Stężenia ukośne**

Stężenia ukośne zaprojektowano z elementów drewnianych o przekroju 22x120 mm. Stężenia te mocować w każdym węźle gwoździami pierścieniowymi 3.5 x 90 w ilości 3szt./węzeł.

#### **7. Stężenia wzdłużne**

Stężenia wzdłużne zaprojektowano z elementów drewnianych o przekroju 22x120 mm. Stężenia te mocować w każdym węźle gwoździami pierścieniowymi 3.5x90 w ilości 3szt./węzeł.

#### **8. Wytyczne montażu konstrukcji**

- Wiązary należy montować dźwigiem z wykorzystaniem trawersu lub odpowiedniego zawiesia.
- Nie podpuszcza się obciążania elementów konstrukcji dachu (składowania materiałów pokrycia) w trakcie wykonywania prac dekarских ponad wartości przewidziane w projekcie konstrukcji.
- Miejsca styku (oparcia) konstrukcji drewnianej z elementami betonowymi lub stalowymi należy zabezpieczyć poprzez przełożenie warstwą izolacji.
- W trakcie montażu konstrukcji dachu i wykonywaniu pokrycia dachowego należy uwzględnić (zgodnie z projektem architektonicznym) sposób wentylacji przestrzeni dachowej i odwodnienia połaci. Do wykonywania połączeń elementów konstrukcji należy stosować śruby i gwoździe ocynkowane.
- Prace montażowe należy wykonywać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane oraz zgodnie z przepisami BHP dotyczącymi montażu elementów wielkogymiarowych i prac na wysokości.

Opracowanie:  
mgr inż. Włodzimierz Gawroński

<b>Zestawienie obciążeń dopuszczalnych dla wiązarów</b>		
	<b>Pas górny</b>	<b>Obciążenie charakterystyczne (kN/m<sup>2</sup>)</b>
1.	Dachówka ceramiczna lub cementowa	0,65
2.	Łata 4 x 6	0,04
3.	Kontrłata	0,02
4.	Wiatroizolacja	0,01
	suma	<b>0,72</b>
	<b>Pas dolny</b>	<b>Obciążenie charakterystyczne (kN/m<sup>2</sup>)</b>
5.	Wełna mineralna	0,20
6.	Folia PE	0,04
7.	Sucha zabudowa na ruszcie stalowym, lub drewnianym	0,26
	suma	<b>0,50</b>
	<b>Obciążenie śniegiem</b>	<b>Obciążenie charakterystyczne śniegiem sk [kN/m<sup>2</sup>] Strefa 2</b>
1.	Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem	0,9
2.	Współczynnik ekspozycji Ce	1,2
	<b>Obciążenie wiatrem</b>	
1.	Kategoria terenu	1
2.	Strefa 1	$q_{b,0} = 0,42 \text{ kN/m}^2$
3.	Wysokość nad poziomem morza	600 m n.p.m.
4.	Wysokość budynku do kalenicy	5,70 m

**GPDACH**

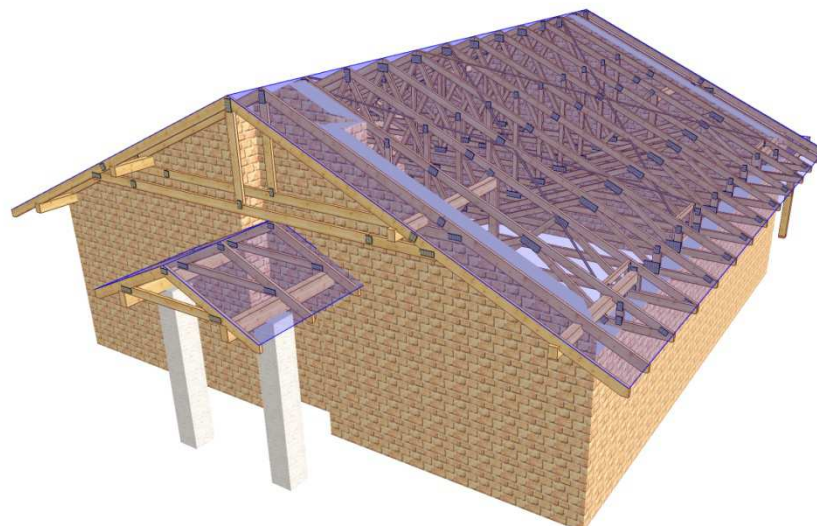
Grupa Producentów Dachów GP Dach  
gpdach.pl

**PROJEKT PREFABRYKOWANEJ WIĘZBY  
DACHOWEJ DO TYPOWEGO PROJEKTU**

**„Bogna III”  
CZĘŚĆ OBLICZENIOWA**



**WIĄZARY Z LITEGO DREWNA ŁĄCZONE PŁYTKAMI KOLCZASTYMI**



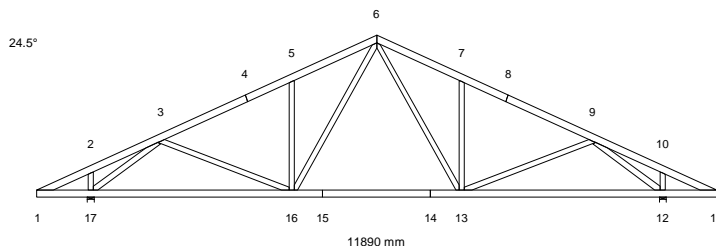
## OBLICZENIA WYKONANE PRZEZ

MODERNDACH spółka z o.o.  
87-600 Lipno, Łochocin 6/4  
tel. (54) 288 18 58  
e-mail: biuro@moderndach.pl  
www.moderndach.pl

## DANE PROJEKTU.

Nazwa projektu: D1  
Klient : BOGNA A1  
PROJEKT POWTARZALNY  
wiązar D1

Zadanie nr : 6262-11 BOGNA A1  
Kod rysunku :  
Rysunek nr :



## GLÓWNE ZAŁOŻENIA PROJEKTU

Norma obliczeniowa dla tarcicy : PN-EN 1995-1-1:2010 + załącznik krajowy.  
Norma obliczeniowa dla płytek : PN-EN 1995-1-1:2010 + załącznik krajowy.  
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne: PN-EN 1991-1-1:2004 + załącznik krajowy.  
Obciążenie śniegiem : PN-EN 1991-1-3:2005 + załącznik krajowy.  
Obciążenie wiatrem : PN-EN 1991-1-4:2008 + załącznik krajowy.

Kontrola produkcji : Tak Nr upr.:1020 - CPD - 070037631  
Klasa użytkowania : 2  
Współcz. redystryb. obc.: 1.1  
Rozstaw wiązarów : 1000 mm

Inne parametry zastosowane do części wiązarów zostały zestawione pod nagłówkiem "PARAMETRY TARCICY".

Kształt wiązara jest widoczny na załączonym schemacie.

Siły zostały obliczone zgodnie z pierwszym prawem teorii odkształceń.  
Wpływ odkształcenia poprzecznego został wzięty do zliczenia.

## CHARAKTERYSTYKI MATERIAŁÓW

Charakterystyki materiałowe w MPa

Klasa	E-średn	G-średn	Zgin	Rozc	RozProst	Ścisk	ŚciPro	Ścin	pk(kg/m3)
C24	11000.0	690.0	24.0	14.0	0.40	21.0	2.5	4.0	350

## OBCIĄŻENIA STANADAROWE

### OBCIĄŻENIA STAŁE

Pas górny L 1 = 720 N/m2  
Pas górny P 1 = 720 N/m2  
Pas dolny 1 = 500 N/m2

### CIEŻAR KONSTRUKCJI

Pas górny L 1 = 22 N/m  
Pas górny P 1 = 22 N/m  
Pas dolny 1 = 22 N/m  
Różne = 24 N/m  
Masa = 87 kg/warstwę

## ŚNIEG

Wartość wyjściowa ( $q_k \cdot C_e \cdot C_t$ ) = 1200 N/m2  
Altitude = 600 [m]  
Snow fence Nr  
Snow on overhang left Tak  
right Tak

## WIATR

Wartość wyjściowa ( $q_p$ ) = 450 N/m2  
Wymiary budynku (mm): L=12000, B=11890, H=7000

OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE	=	1000 N/m2	Podst. poz.		Dystr.	Inna poz.		Dystr.
			Od	Do	mm	Od	Do	mm
OZ 1	=	1000 N/m2	16	13	2970			

**OBCIĄŻENIA SPECJALNE**

**DODATKOWE OBCIĄŻENIA PUNKTOWE**

**POZYCJE**

Poz	Węzeł	Wym.	Nazwa grupy	Obrót	Nazwa	Dolny	Dodatkowe właściwości
1	3	1117	Pas górny L	Brak		NIE	NIE
3	7	1167	Pas górny P	Brak		NIE	NIE
5	1	100	Pas górny L	Brak		NIE	NIE
6	1	100	Pas górny L	Brak		NIE	NIE
7	11	-100	Pas górny P	Brak		NIE	NIE
8	11	-100	Pas górny P	Brak		NIE	NIE

**Wartości obciążenia punktowego**

Poz	Obr °	Pion. N	Poz. N	Moment kNm	Przp.obciążenia Typ
1		1000	0	0.00	Człowiek na lewym pasie górnym
3		1000	0	0.00	Człowiek na prawym pasie górnym
5		295	0	0.00	Śnieg mylledo, 0.5mylprawo
6		37	0	0.00	Śnieg 0.5mylledo, mylprawo
7		37	0	0.00	Śnieg mylledo, 0.5mylprawo
8		295	0	0.00	Śnieg 0.5mylledo, mylprawo

**PARAMETRY TARCICY**

Grupa tarcicy	Od Do	Rozmiar mm	Klasa	Stężenie mm/szt	Max CSI	KO	SNr	Różniące się dane KLU
Pas górny L 1	6- 1	45x 120	C24	340	0.77	4	1	
Pas górny P 1	6- 11	45x 120	C24	340	0.77	4	1	
Pas dolny 1	1- 11	45x 120	C24	<4220	1.00	3	1	
Krzyżulec 1	5- 16	45x 95	C24	Nie	0.54	2	1	
Krzyżulec 1	7- 13	45x 95	C24	Nie	0.54	3	1	
Krzyżulec 2	3- 16	45x 95	C24	Nie	0.06	6	1	
Krzyżulec 2	9- 13	45x 95	C24	Nie	0.06	7	1	
Krzyżulec 3	6- 13	45x 95	C24	Nie	0.26	14	1	
Krzyżulec 3	6- 16	45x 95	C24	Nie	0.26	13	1	
Krzyżulec 4	3- 17	45x 95	C24	1 Szt.	0.52	4	1	
Krzyżulec 5	9- 12	45x 95	C24	1 Szt.	0.52	4	1	
Krzyżulec 6	2- 17	45x 95	C24	Nie	0.06	4	1	
Krzyżulec 6	10- 12	45x 95	C24	Nie	0.06	4	1	

**OBLICZENIOWA SIŁA STABILIZUJĄCA Fd (N) W KAŻDYM STĘŻENIU**

**Element**

Od	Do	KO ST (Nr)	KO Dł (Nr)	KO Śr (Nr)	KO Kr (Nr)	KO Ch (Nr)
3- 17		237 ( 1)	0 ( 0)	480 ( 4)	494 ( 8)	227 ( 11)
9- 12		237 ( 1)	0 ( 0)	480 ( 4)	495 ( 9)	227 ( 12)

**REZULTATY OBLICZEŃ PŁYTEK W WĘZŁACH**

**Węzeł Nr 1** Typ łącznika : Płytko kolcowa **GNA20** **76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
1	1-4	3081	80.48	0.08*	165	0.00	1.05	1.44	40	40	32
2	1-15	3081	80.48	1.23	18	0.05	1.66	1.92	6	18	39

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
2	1	134	1.23	198	0.02	11.2	3.7	53.8	63.9	25	22

**Węzeł Nr 2** Typ łącznika : Płytko kolcowa **GNA20** **76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	1-4	3662	88.46	1.12	72	-0.02	1.32	1.92	18	48	27
4	2-17	3609	86.54	1.12	252	-0.02	1.67	1.92	18	18	27

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
14	1	83	1.10*	205	0.00	-5.4	12.0	68.6	32.3	65	38

**Węzeł Nr 3                      Typ łącznika : Płytką kolcowa                      GNA20                      105x307 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	1-4	10737	818.93	12.50	27	-0.39	1.88	1.92	2	2	67
4	3-16	4250	115.01	1.07*	159	-0.02	1.66	1.92	46	0	23
4	3-17	8986	438.46	11.81	211	-0.13	1.83	1.92	6	6	73

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
8	1	307	12.79	207	-0.09	-41.6	-3.8	51.6	59.2	0	81

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
14	3-16	1.59	-0.01	12	2	14

**Węzeł Nr 4                      Typ łącznika : Płytką kolcowa                      T150                      102x144 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	4-1	5854	179.79	2.93	195	-0.23	1.69	1.77	10	10	77
4	4-6	5854	179.80	2.93	15	0.19	1.69	1.77	10	10	66

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
8	1	102	2.77	193	0.22	-111.3	-5.2	138.8	60.9	90	81

**Węzeł Nr 5                      Typ łącznika : Płytką kolcowa                      GNA20                      76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
2	4-6	3662	88.44	1.51	72	-0.02	1.32	1.92	18	48	34
2	5-16	3609	86.54	1.51	252	-0.02	1.67	1.92	18	18	28

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
12	1	83	1.10*	205	0.00	-5.4	12.0	68.6	32.3	65	38

**Węzeł Nr 6                      Typ łącznika : Płytką kolcowa                      GNA20                      105x205 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	6-4	4372	127.83	6.26	218	0.06	1.50	1.92	52	13	98
4	6-8	4372	127.83	6.26	322	-0.06	1.50	1.92	52	13	98
13	6-16	3399	81.56	4.88	61	0.04	1.87	2.16	29	0	80
14	6-13	3398	81.53	4.88	119	-0.04	1.87	2.16	29	0	81

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
9	1	205	2.91	182	0.31	-0.5	-29.1	51.6	59.2	0	49

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
13	6-16	4.88	0.03	41	7	47
14	6-13	4.88	-0.04	41	7	48
9	6-16 + 6-13	7.86	-0.01	58	1	59

**Węzeł Nr 7                      Typ łącznika : Płytką kolcowa                      GNA20                      76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
3	6-8	3662	88.45	1.51	108	0.02	1.32	1.92	18	48	34
3	7-13	3609	86.57	1.51	288	0.02	1.67	1.92	18	18	28

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
14	1	83	1.63	288	0.00	-18.7	5.9	68.6	32.3	65	33

**Węzeł Nr 8**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **T150**                      **102x144 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	8-6	5854	179.83	2.93	165	-0.19	1.69	1.77	10	10	66
4	8-11	5854	179.81	2.93	345	0.23	1.69	1.77	10	10	77

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
9	1	102	2.77	167	0.22	-111.3	-5.2	138.8	60.9	90	81

**Węzeł Nr 9**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **GNA20**                      **105x307 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	8-11	10736	818.84	12.50	153	0.39	1.88	1.92	2	2	67
4	9-13	4251	115.05	1.07*	21	0.02	1.66	1.92	46	0	23
4	9-12	8986	438.38	11.81	329	0.13	1.83	1.92	6	6	73

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
9	1	307	12.79	333	0.09	41.6	-3.8	51.6	59.2	0	81

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
13	9-13	1.59	0.01	12	2	14

**Węzeł Nr 10**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **GNA20**                      **76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	8-11	3662	88.44	1.12	108	0.02	1.32	1.92	18	48	27
4	10-12	3610	86.59	1.12	288	0.02	1.67	1.92	18	18	27

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
9	1	83	1.20	288	0.00	-13.7	4.3	68.7	32.3	66	24

**Węzeł Nr 11**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **GNA20**                      **76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
1	11-8	3080	80.43	0.08*	15	0.00	1.05	1.44	40	40	32
3	11-14	3082	80.53	1.23	162	-0.05	1.66	1.92	6	18	39

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
3	1	134	1.23	162	0.02	11.2	3.7	53.8	63.9	25	22

**Węzeł Nr 12**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **T150**                      **124x245 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	11-14	8568	526.52	11.05	331	0.49	1.55	1.77	29	29	99
4	12-10	5235	144.59	1.83	90	0.05	1.31	1.77	90	0	34
4	12-9	7729	286.22	10.29	160	0.15	1.61	1.77	20	16	88

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
9	1	182	11.42	150	0.05	54.5	-33.8	67.7	84.6	0	90

**Węzeł Nr 13**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **GNA20**                      **105x246 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
3	11-14	8603	530.72	3.26	113	0.19	1.17	1.92	67	67	37
3	13-7	4162	107.71	1.23	90	0.01	1.68	1.92	90	0	23
3	13-6	2936	61.19	4.45	299	0.01	1.67	1.92	61	0	91
3	13-9	3173	68.53	0.94*	201	0.01	1.73	1.92	21	0	31

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
14	1	233	3.66	302	0.28	-8.4	33.7	51.6	70.2	0	51

Rozwarstwianie:

Komb-obc.	Wezeł Nr.	He mm	Wpl mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI %
7	11-14	40	246	4.35	4.53	96

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
14	13-6	4.88	0.00	81	0	81
13	13-9	1.59	-0.01	17	4	22
14	13-7 + 13-6	3.77	-0.23	23	34	58
13	13-7 + 13-9	1.50	0.02	9	2	11

**Węzeł Nr 14**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **T150**                      **88x205 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	14-15	7783	259.70	11.69	6	-0.14	1.72	1.77	6	6	92
4	14-11	7783	259.70	11.69	186	0.01	1.72	1.77	6	6	87

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
5	1	88	10.04	9	0.13	181.5	-16.9	212.4	60.9	90	90

**Węzeł Nr 15**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **T150**                      **88x205 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	15-1	7784	259.71	11.69	354	-0.01	1.72	1.77	6	6	87
4	15-14	7783	259.69	11.69	174	0.14	1.72	1.77	6	6	92

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
5	1	88	10.04	351	0.13	181.5	-16.9	212.4	60.9	90	90

**Węzeł Nr 16**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **GNA20**                      **105x246 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
2	15-1	8603	530.72	3.26	67	-0.19	1.17	1.92	67	67	37
2	16-5	4163	107.74	1.23	90	-0.01	1.68	1.92	90	0	23
2	16-3	3174	68.59	0.94*	339	-0.01	1.73	1.92	21	0	31
2	16-6	2937	61.20	4.45	241	-0.01	1.67	1.92	61	0	91

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
13	1	233	3.66	238	-0.28	-8.4	33.7	51.6	70.2	0	51

Rozwarstwianie:

Komb-obc.	Wezeł Nr.	He mm	Wpl mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI %
6	15-1	40	246	4.35	4.53	96

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
14	16-3	1.59	0.01	17	4	21
13	16-6	4.88	0.00	81	0	81
13	16-5 + 16-6	3.77	0.23	23	34	58
14	16-5 + 16-3	1.50	-0.02	9	2	11



Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm <sup>2</sup>	Wp*E-3 mm <sup>3</sup>	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm <sup>2</sup>	fa(00) N/mm <sup>2</sup>	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	15-1	8566	526.41	11.05	209	-0.49	1.55	1.77	29	29	99
4	17-2	5236	144.62	1.83	90	-0.05	1.31	1.77	90	0	34
4	17-3	7731	286.28	10.29	20	-0.15	1.61	1.77	20	16	88

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
8	1	182	11.41	30	-0.05	54.5	-33.8	67.7	84.6	0	90

\* Minimalna siła do transportu = 1.10 kN

**MAKSYMALNE UGIĘCIE (mm) W STANIE GRANICZNYM UŻYTKOWANIA**

Wiązar/ Pręt	Całkowite		(KO)	KTO St		KTO Dł		KTO Śr		KTO Kr		KTO Ch	
	Pion	Poz		Pion	Poz	Pion	Poz	Pion	Poz	Pion	Poz	Pion	Poz
14- 15	25.9	2.7 (24)	11.5	1.9	0.0	0.0	14.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	19.1	8.0 (18)	11.9	5.0	0.0	0.0	7.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	19.1	-2.0 (18)	11.9	-1.2	0.0	0.0	7.2	-0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
13- 14	18.7	3.6 (18)	9.9	2.3	0.0	0.0	8.9	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
15- 16	18.7	2.3 (18)	9.9	1.5	0.0	0.0	8.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	15.8	5.6 (18)	10.0	3.6	0.0	0.0	5.8	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	15.8	0.3 (18)	10.0	0.2	0.0	0.0	5.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
12- 13	14.5	4.5 (18)	13.7	2.8	0.0	0.0	0.8	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
6- 13	14.4	3.3 (18)	9.0	2.2	0.0	0.0	5.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	

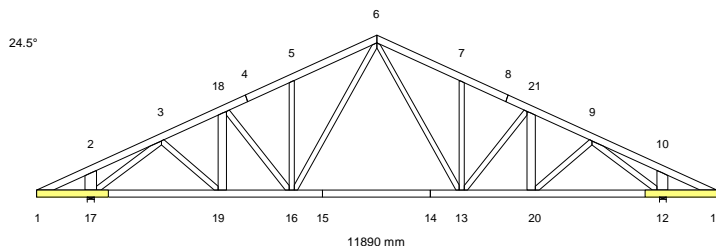
## OBLICZENIA WYKONANE PRZEZ

MODERNDACH spółka z o.o.  
87-600 Lipno, Łochocin 6/4  
tel. (54) 288 18 58  
e-mail: biuro@moderndach.pl  
www.moderndach.pl

## DANE PROJEKTU.

Nazwa projektu: D3a  
Klient : BOGNA A1  
PROJEKT POWTARZALNY  
wiązar D3

Zadanie nr : 6262-11 BOGNA A1  
Kod rysunku :  
Rysunek nr : WD4



## GLÓWNE ZAŁOŻENIA PROJEKTU

Norma obliczeniowa dla tarcicy : PN-EN 1995-1-1:2010 + załącznik krajowy.  
Norma obliczeniowa dla płytek : PN-EN 1995-1-1:2010 + załącznik krajowy.  
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne: PN-EN 1991-1-1:2004 + załącznik krajowy.  
Obciążenie śniegiem : PN-EN 1991-1-3:2005 + załącznik krajowy.  
Obciążenie wiatrem : PN-EN 1991-1-4:2008 + załącznik krajowy.

Kontrola produkcji : Tak Nr upr.:1020 - CPD - 070037631  
Klasa użytkowania : 2  
Współcz. redystryb. obc.: 1.1  
Rozstaw wiązarów : 1000 mm

Inne parametry zastosowane do części wiązarów zostały zestawione pod nagłówkiem "PARAMETRY TARCICY".

Kształt wiązara jest widoczny na załączonym schemacie.

Siły zostały obliczone zgodnie z pierwszym prawem teorii odkształceń.  
Wpływ odkształcenia poprzecznego został wzięty do zliczenia.

## CHARAKTERYSTYKI MATERIAŁÓW

Charakterystyki materiałowe w MPa

Klasa	E-średn	G-średn	Zgin	Rozc	RozProst	Ścisk	ŚciPro	Ścin	pk(kg/m3)
C24	11000.0	690.0	24.0	14.0	0.40	21.0	2.5	4.0	350

## OBCIĄŻENIA STANADAROWE

### OBCIĄŻENIA STAŁE

Pas górny L 1 = 720 N/m2  
Pas górny P 1 = 720 N/m2  
Pas dolny 1 = 500 N/m2  
Koniec pion L = 150 N/m2  
Koniec pion P = 150 N/m2

### CIEŻAR KONSTRUKCJI

Pas górny L 1 = 22 N/m  
Pas górny P 1 = 22 N/m  
Pas dolny 1 = 44 N/m  
Koniec pion L = 27 N/m  
Koniec pion P = 27 N/m  
Różne = 27 N/m  
Masa = 104 kg/warstwę

## ŚNIEG

Wartość wyjściowa ( $q_k \cdot C_e \cdot C_t$ ) = 1200 N/m2  
Altitude = 600 [m]  
Snow fence Nr  
Snow on overhang left Tak  
right Tak

## WIATR

Wartość wyjściowa ( $q_p$ ) = 450 N/m2  
Wymiary budynku (mm): L=12000, B=11890, H=7000

OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE	Podst. poz.	Dystr.	Inna poz.	Dystr.
OZ 1 = 1000 N/m2	16	13	2970	

**OBCIĄŻENIA SPECJALNE**

**DODATKOWE OBCIĄŻENIA PUNKTOWE**

**POZYCJE**

Poz	Węzeł	Wym.	Nazwa grupy	Obrót	Nazwa	Dolny	Dodatkowe właściwości
1	10	0	Pas górny P	Brak	B4	NIE	TAK
2	2	0	Pas górny L	Brak	B4	NIE	TAK
3	18	74	Pas górny L	Brak	B5	NIE	TAK
4	21	-74	Pas górny P	Brak	B5	NIE	TAK
5	5	730	Pas górny L	Brak		NIE	NIE
7	6	755	Pas górny P	Brak		NIE	NIE
9	1	100	Pas górny L	Brak		NIE	NIE
10	1	100	Pas górny L	Brak		NIE	NIE
11	11	-100	Pas górny P	Brak		NIE	NIE
12	11	-100	Pas górny P	Brak		NIE	NIE

**Wartości obciążenia punktowego**

Poz	Obr.	Pion.	Poz.	Moment	Przp.obciążenia
	°	N	N	kNm	Typ
1		-1290	0	0.00	Obciążenie stałe
		-1231	0	0.00	Śnieg mylledo, 0.5mylprawo
		-782	0	0.00	Śnieg 0.5mylledo, mylprawo
		-1342	0	0.00	Śnieg mylledo, mylprawo
		-142	0	0.00	Wiatr z lewej (brak ssania)
		-16	0	0.00	Wiatr z prawej (brak ssania)
		250	0	0.00	Wiatr na szczycie
		-1120	0	0.00	Śnieg mylledo, 0 prawo
		-223	0	0.00	Śnieg 0 lewo, mylprawo
		24	0	0.00	Wiatr z lewej
		61	0	0.00	Wiatr z prawej
	2		-1290	0	0.00
		-782	0	0.00	Śnieg mylledo, 0.5mylprawo
		-1231	0	0.00	Śnieg 0.5mylledo, mylprawo
		-1342	0	0.00	Śnieg mylledo, mylprawo
		-16	0	0.00	Wiatr z lewej (brak ssania)
		-142	0	0.00	Wiatr z prawej (brak ssania)
		250	0	0.00	Wiatr na szczycie
		-223	0	0.00	Śnieg mylledo, 0 prawo
		-1120	0	0.00	Śnieg 0 lewo, mylprawo
		61	0	0.00	Wiatr z lewej
		24	0	0.00	Wiatr z prawej
3			-1274	0	0.00
		-614	0	0.00	Śnieg mylledo, 0.5mylprawo
		-1182	0	0.00	Śnieg 0.5mylledo, mylprawo
		-1198	0	0.00	Śnieg mylledo, mylprawo
		30	0	0.00	Wiatr z lewej (brak ssania)
		-244	0	0.00	Wiatr z prawej (brak ssania)
		474	0	0.00	Wiatr na szczycie
		-31	0	0.00	Śnieg mylledo, 0 prawo
		-1166	0	0.00	Śnieg 0 lewo, mylprawo
		320	0	0.00	Wiatr z lewej
		-232	0	0.00	Wiatr z prawej
	4		-1274	0	0.00
		-1182	0	0.00	Śnieg mylledo, 0.5mylprawo
		-614	0	0.00	Śnieg 0.5mylledo, mylprawo
		-1198	0	0.00	Śnieg mylledo, mylprawo
		-244	0	0.00	Wiatr z lewej (brak ssania)
		30	0	0.00	Wiatr z prawej (brak ssania)
		474	0	0.00	Wiatr na szczycie
		-1166	0	0.00	Śnieg mylledo, 0 prawo
		-31	0	0.00	Śnieg 0 lewo, mylprawo
		-232	0	0.00	Wiatr z lewej
		320	0	0.00	Wiatr z prawej
5			1000	0	0.00
7		1000	0	0.00	Człowiek na prawym pasie górnym
9		295	0	0.00	Śnieg mylledo, 0.5mylprawo
10		37	0	0.00	Śnieg 0.5mylledo, mylprawo
11		37	0	0.00	Śnieg mylledo, 0.5mylprawo
12		295	0	0.00	Śnieg 0.5mylledo, mylprawo

**Dodatkowe właściwości dla transferu obciążenia**

Poz	typ więzara	Połączenie			Tarcica		Podpora	Dostępna.
		rozstaw	kąt	typ	szer.	wys.	szerokość	wysokość
1	Belka	1000	90.0	Wieszak	120	160	22.0	160
2	Belka	1000	90.0	Wieszak	120	160	22.0	160

3	Belka	1000	90.0	Wieszak	120	160	18.0	160
4	Belka	1000	90.0	Wieszak	120	160	18.0	160

**PARAMETRY TARCICY**

Grupa tarcicy	Od Do	Rozmiar mm	Klasa	Stężenie mm/szt	Stężenie Max			Różniące się dane	
					CSI	KO	SNr	KLU	
Pas górny L 1	6- 1	45x 120	C24	340	0.50	4	1		
Pas górny P 1	6- 11	45x 120	C24	340	0.50	4	1		
Pas dolny 1	1- 11	45x 120	C24	<6620	1.00	3	1		
Nakładka	1- 17	45x 120	C24	*1)					
Nakładka	11- 12	45x 120	C24	*1)					
Koniec pion L	18- 19	45x 145	C24	Nie	0.07	5	1		
Koniec pion P	20- 21	45x 145	C24	Nie	0.07	5	1		
Krzyżulec 1	5- 16	45x 95	C24	Nie	0.40	2	1		
Krzyżulec 1	7- 13	45x 95	C24	Nie	0.40	3	1		
Krzyżulec 2	3- 19	45x 95	C24	Nie	0.04	5	1		
Krzyżulec 2	9- 20	45x 95	C24	Nie	0.04	5	1		
Krzyżulec 3	6- 13	45x 95	C24	Nie	0.26	14	1		
Krzyżulec 3	6- 16	45x 95	C24	Nie	0.26	13	1		
Krzyżulec 4	3- 17	45x 95	C24	1 Szt.	0.39	2	1		
Krzyżulec 5	9- 12	45x 95	C24	1 Szt.	0.39	3	1		
Krzyżulec 6	2- 17	45x 195	C24	Nie	0.02	13	1		
Krzyżulec 6	10- 12	45x 195	C24	Nie	0.02	14	1		
Krzyżulec 7	13- 21	45x 95	C24	Nie	0.07	13	1		
Krzyżulec 7	16- 18	45x 95	C24	Nie	0.07	14	1		

\*1) Obliczenia tarcicy bazują na przeniesieniu momentów zginających + sił poprzecznych.

**OBLICZENIOWA SIŁA STABILIZUJĄCA Fd (N) W KAŻDYM STĘŻENIU**

**Element**

Od	Do	KO ST (Nr)	KO Dł (Nr)	KO Śr (Nr)	KO Kr (Nr)	KO Ch (Nr)
3- 17		191 ( 1)	0 ( 0)	353 ( 2)	356 ( 8)	166 ( 11)
9- 12		191 ( 1)	0 ( 0)	353 ( 3)	356 ( 9)	166 ( 12)

**REZULTATY OBLICZEŃ PŁYTEK W WĘZŁACH**

**Węzeł Nr 1** Typ łącznika : **Płytko kolcowa** **GNA20** **76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
2	1-4	3081	80.48	0.47*	197	-0.01	1.81	1.92	8	8	32
2	1-15	3081	80.48	0.47*	17	0.03	1.68	1.92	8	17	32

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
2	1	134	1.10*	0	0.02	-8.5	-0.6	47.0	53.9	25	18

**Węzeł Nr 2** Typ łącznika : **Płytko kolcowa** **GNA20** **76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
13	1-4	3662	88.46	0.79*	72	-0.01	1.48	2.16	18	48	27
13	2-17	3624	87.21	0.79*	252	-0.01	1.88	2.16	18	18	27

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
2	1	83	1.10*	204	0.00	-5.4	12.0	68.7	32.3	66	38

Rozwarstwianie:

Komb- obc.	Węzeł Nr.	He mm	Wp1 mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI. %
14	1-4	53	79	2.20	5.16	43

**Węzeł Nr 3                      Typ łącznika : Płytki kolcowa                      GNA20                      105x205 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
2	1-4	7169	372.22	9.01	25	-0.24	1.91	1.92	1	1	74
2	3-17	7906	338.50	8.66	211	-0.17	1.82	1.92	6	6	66
2	3-19	1233	18.02	0.96*	139	0.00	1.67	1.92	65	0	79

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
8	1	205	9.06	206	-0.02	44.2	-1.7	51.6	59.2	0	86

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
5	3-19	0.99	0.00	19	1	20

**Węzeł Nr 4                      Typ łącznika : Płytki kolcowa                      T150                      102x144 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	4-1	5854	179.79	4.94	206	-0.07	1.75	1.77	2	2	52
4	4-6	5854	179.80	4.94	26	0.08	1.75	1.77	2	2	54

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
8	1	102	5.12	206	0.07	-78.2	1.6	138.8	60.9	90	56

**Węzeł Nr 5                      Typ łącznika : Płytki kolcowa                      GNA20                      76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
2	4-6	3662	88.44	1.13	72	-0.02	1.32	1.92	18	48	27
2	5-16	3609	86.54	1.13	252	-0.02	1.67	1.92	18	18	27

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
1	1	83	1.10*	205	0.00	-5.4	12.0	68.6	32.3	65	38

**Węzeł Nr 6                      Typ łącznika : Płytki kolcowa                      GNA20                      105x205 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	6-4	4372	127.83	5.00	215	0.08	1.53	1.92	55	11	82
4	6-8	4372	127.83	5.00	325	-0.08	1.53	1.92	55	11	82
13	6-16	3399	81.56	4.49	61	0.05	1.87	2.16	29	0	77
14	6-13	3398	81.53	4.49	119	-0.05	1.87	2.16	29	0	77

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
8	1	205	2.58	177	0.21	0.8	-22.7	51.6	59.2	0	38

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
13	6-16	4.49	0.05	38	10	47
14	6-13	4.49	-0.05	38	10	47
14	6-16 + 6-13	5.16	-0.11	36	16	53

**Węzeł Nr 7                      Typ łącznika : Płytki kolcowa                      GNA20                      76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
3	6-8	3662	88.45	1.13	108	0.02	1.32	1.92	18	48	27
3	7-13	3609	86.57	1.13	288	0.02	1.67	1.92	18	18	27

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
14	1	83	1.20	288	0.00	-13.8	4.3	68.6	32.3	65	24

**Węzeł Nr 8**                      **Typ łącznika : Płytko kolcowa**                      **T150**                      **102x144 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %	
	4	8-6	5854	179.83	4.95	154	-0.08	1.75	1.77	2	2	54
	4	8-11	5854	179.81	4.95	334	0.07	1.75	1.77	2	2	53

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %	
	9	1	102	5.13	154	0.07	-78.1	1.6	138.8	60.9	90	56

**Węzeł Nr 9**                      **Typ łącznika : Płytko kolcowa**                      **GNA20**                      **105x205 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %	
	3	11-8	7168	372.18	9.01	155	0.24	1.91	1.92	1	1	74
	3	9-20	1234	18.04	0.96*	41	0.00	1.67	1.92	65	0	79
	3	9-12	7907	338.52	8.66	329	0.17	1.82	1.92	6	6	66

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %	
	9	1	205	9.06	334	0.02	-44.2	-1.7	51.6	59.2	0	86

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
5	9-20	0.99	0.00	19	1	20

**Węzeł Nr 10**                      **Typ łącznika : Płytko kolcowa**                      **GNA20**                      **76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %	
	14	11-8	3662	88.44	0.79*	108	0.01	1.48	2.16	18	48	27
	14	10-12	3625	87.24	0.79*	288	0.01	1.88	2.16	18	18	27

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %	
	3	1	83	1.10*	156	0.00	5.4	-12.0	117.2	53.6	66	23

Rozwarstwianie:

Komb-obc.	Węzeł Nr.	He mm	Wpl mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI %
13	11-8	53	79	2.20	5.16	43

**Węzeł Nr 11**                      **Typ łącznika : Płytko kolcowa**                      **GNA20**                      **76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %	
	3	11-8	3080	80.43	0.47*	343	0.01	1.81	1.92	8	8	32
	3	11-14	3082	80.53	0.47*	163	-0.03	1.68	1.92	8	17	32

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %	
	3	1	134	1.10*	180	0.02	9.6	1.3	53.8	63.9	25	18

**Węzeł Nr 12**                      **Typ łącznika : Płytko kolcowa**                      **T150**                      **124x245 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %	
	3	11-14	8568	526.52	7.81	334	0.21	1.57	1.77	26	26	62
	14	12-10	8484	324.26	1.28	90	0.08	1.48	1.99	90	0	16
	3	12-9	5986	178.09	7.52	159	0.03	1.61	1.77	21	16	79

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %	
	9	1	231	7.76	156	-0.01	30.7	-14.1	67.7	84.6	0	48

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
13	12-10	0.69	0.01	4	1	4

**Węzeł Nr 13**      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**      **GNA20**      **132x246 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
6	11-14	11924	750.26	3.21	115	0.11	1.18	1.92	65	65	24
14	13-7	5309	149.08	0.98*	90	0.01	1.89	2.16	90	0	18
14	13-6	3759	87.43	4.49	299	0.01	1.87	2.16	61	0	64
14	13-21	4153	101.27	0.23*	52	0.01	1.87	2.16	52	0	23

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
14	1	226	3.61	310	0.23	-10.3	30.5	51.6	70.2	0	48

Rozwarstwianie:

Komb-obc.	Wezeł Nr.	He mm	Wpl mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI %
7	11-14	53	246	4.54	5.74	79

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
14	13-6	4.49	0.00	69	0	69
13	13-21	1.75	0.00	21	0	21
14	13-7 + 13-6	3.67	-0.22	21	26	47
13	13-7 + 13-21	1.54	0.07	10	8	18

**Węzeł Nr 14**      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**      **T150**      **88x205 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	14-15	7783	259.70	9.86	7	-0.16	1.71	1.77	7	7	82
4	14-11	7783	259.70	9.86	187	0.03	1.71	1.77	7	7	74

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
8	1	88	10.28	7	0.09	164.2	-13.3	212.4	60.9	90	80

**Węzeł Nr 15**      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**      **T150**      **88x205 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
4	15-1	7784	259.71	9.86	353	-0.03	1.71	1.77	7	7	74
4	15-14	7783	259.69	9.86	173	0.16	1.71	1.77	7	7	82

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
5	1	88	8.80	350	0.12	159.0	-16.9	212.4	60.9	90	80

**Węzeł Nr 16**      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**      **GNA20**      **132x246 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
7	15-1	11924	750.26	3.21	65	-0.11	1.18	1.92	65	65	24
13	16-5	5310	149.11	0.98*	90	-0.01	1.89	2.16	90	0	18
13	16-18	4155	101.33	0.23*	128	-0.01	1.87	2.16	52	0	23
13	16-6	3759	87.42	4.49	241	-0.01	1.87	2.16	61	0	64

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
13	1	226	3.61	230	-0.23	-10.2	30.5	51.6	70.2	0	48

Rozwarstwianie:

Komb-obc.	Wezeł Nr.	He mm	Wpl mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI %
6	15-1	53	246	4.54	5.74	79

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
14	16-18	1.75	0.00	21	0	21
13	16-6	4.49	0.00	69	0	69
13	16-5 + 16-6	3.67	0.22	21	26	47
14	16-5 + 16-18	1.54	-0.07	10	8	18

**Węzeł Nr 17**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **T150**                      **124x245 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %	
	2	15-1	8566	526.41	7.81	206	-0.21	1.57	1.77	26	26	62
	13	17-2	8485	324.32	1.28	90	-0.08	1.48	1.99	90	0	16
	2	17-3	5986	178.11	7.52	21	-0.03	1.61	1.77	21	16	79

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %	
	8	1	231	7.76	24	0.01	30.7	-14.1	67.7	84.6	0	48

Wrywanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
14	17-2	0.69	-0.01	4	1	4

**Węzeł Nr 18**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **GNA20**                      **105x102 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %	
	14	1-4	3609	101.09	1.58	314	0.01	1.29	2.16	6	70	35
	3	18-19	2249	41.29	0.25*	254	0.02	1.46	1.92	55	16	43
	14	18-16	1541	23.77	1.75	128	0.00	2.16	2.16	0	0	63

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %	
	13	1	108	1.10*	204	-0.02	-1.4	-10.5	73.1	34.5	76	31

Rozwarstwianie:

Komb-obc.	Wezeł Nr.	He mm	Wpl mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI %
14	1-4	42	97	2.58	3.88	66

Wrywanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
10	18-19	0.23	0.00	3	0	3
14	18-16	1.75	-0.02	19	5	24

**Węzeł Nr 19**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **GNA20**                      **105x102 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %	
	15	15-1	3567	98.90	0.44*	144	0.03	1.62	2.16	36	36	27
	6	19-18	2007	34.22	0.36*	93	-0.03	1.64	1.92	87	3	52
	1	19-3	2048	35.32	0.61*	319	0.00	1.25	1.44	41	0	48

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %	
	6	1	102	1.10*	339	0.04	-10.1	19.2	51.6	70.2	0	34

Rozwarstwianie:

Komb-obc.	Wezeł Nr.	He mm	Wpl mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI %
1	15-1	40	102	2.20	4.16	53

Wrywanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
1	19-18	0.06	-0.02	1	6	7
5	19-3	0.99	0.00	15	2	16



**Węzeł Nr 20**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **GNA20**                      **105x102 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
16	11-14	3568	98.92	0.44*	36	-0.03	1.62	2.16	36	36	27
7	20-21	2006	34.20	0.36*	87	0.03	1.64	1.92	87	3	52
1	20-9	2048	35.32	0.61*	221	0.00	1.25	1.44	41	0	48

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
7	1	102	1.10*	201	-0.04	-10.1	19.2	51.6	70.2	0	34

Rozwarstwianie:

Komb-obc.	Wezeł Nr.	He mm	Wpl mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI %
1	11-14	40	102	2.20	4.16	53

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
1	20-21	0.06	0.02	1	6	7
5	20-9	0.99	0.00	15	2	16

**Węzeł Nr 21**                      **Typ łącznika : Płytką kolcowa**                      **GNA20**                      **105x102 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
13	11-8	3609	101.09	1.58	226	-0.02	1.30	2.16	6	70	35
2	21-20	2249	41.32	0.25*	286	-0.02	1.46	1.92	55	16	43
13	21-13	1541	23.76	1.75	52	0.00	2.16	2.16	0	0	63

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
12	1	108	1.10*	156	-0.01	-0.6	10.3	73.1	34.5	76	30

Rozwarstwianie:

Komb-obc.	Wezeł Nr.	He mm	Wpl mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI %
13	11-8	42	97	2.57	3.88	66

Wyrwanie:

Komb-obc.	Pręt No.	Siła kN	Mom kNm	CSIF %	CSIM %	CSI %
10	21-20	0.23	0.00	3	0	3
13	21-13	1.75	0.02	19	5	24

\* Minimalna siła do transportu = 1.10 kN

**MAKSYMALNE UGIĘCIE (mm) W STANIE GRANICZNYM UŻYTKOWANIA**

Wiazar/Pręt	Całkowite Pion Poz		(KO) Pion Poz	KTO St Pion Poz	KTO Dł Pion Poz	KTO Śr Pion Poz	KTO Kr Pion Poz	KTO Ch Pion Poz				
14- 15	26.4	2.5 (24)	14.6	1.7	0.0	0.0	11.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
13- 14	18.2	3.2 (18)	11.0	2.1	0.0	0.0	7.2	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
15- 16	18.2	2.1 (18)	11.0	1.4	0.0	0.0	7.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
5- 6	15.1	4.6 (18)	9.7	2.9	0.0	0.0	5.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
6- 7	15.1	0.8 (18)	9.7	0.6	0.0	0.0	5.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
4- 5	14.0	4.7 (18)	9.1	3.0	0.0	0.0	5.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
5- 16	13.9	3.4 (18)	9.0	2.2	0.0	0.0	4.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
7- 8	14.0	0.7 (18)	9.1	0.5	0.0	0.0	5.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
7- 13	13.9	1.9 (18)	9.0	1.3	0.0	0.0	4.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0

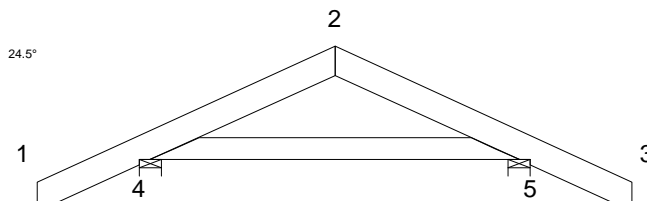
## OBLICZENIA WYKONANE PRZEZ

MODERNDACH spółka z o.o.  
87-600 Lipno, Łochocin 6/4  
tel. (54) 288 18 58  
e-mail: biuro@moderndach.pl  
www.moderndach.pl

## DANE PROJEKTU.

Nazwa projektu: D5a  
Klient : BOGNA A1  
PROJEKT POWTARZALNY  
wiązar D5

Zadanie nr : 6262-11 BOGNA A1  
Kod rysunku :  
Rysunek nr :



3230 mm

## GLÓWNE ZAŁOŻENIA PROJEKTU

Norma obliczeniowa dla tarcicy : PN-EN 1995-1-1:2010 + załącznik krajowy.  
Norma obliczeniowa dla płytek : PN-EN 1995-1-1:2010 + załącznik krajowy.  
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne: PN-EN 1991-1-1:2004 + załącznik krajowy.  
Obciążenie śniegiem : PN-EN 1991-1-3:2005 + załącznik krajowy.  
Obciążenie wiatrem : PN-EN 1991-1-4:2008 + załącznik krajowy.

Kontrola produkcji : Tak Nr upr.:1020 - CPD - 070037631  
Klasa użytkowania : 2  
Współcz. redystryb. obc.: 1.1  
Rozstaw wiązarów : 1000 mm

Inne parametry zastosowane do części wiązarów zostały zestawione pod nagłówkiem "PARAMETRY TARCICY".

Kształt wiązara jest widoczny na załączonym schemacie.

Siły zostały obliczone zgodnie z pierwszym prawem teorii odkształceń.  
Wpływ odkształcenia poprzecznego został wzięty do zliczenia.

## CHARAKTERYSTYKI MATERIAŁÓW

Charakterystyki materiałowe w MPa

Klasa	E-średn	G-średn	Zgin	Rozc	RozProst	Ścisk	ŚciPro	Ścin	pk(kg/m3)
C24	11000.0	690.0	24.0	14.0	0.40	21.0	2.5	4.0	350

## OBCIĄŻENIA STANADAROWE

### OBCIĄŻENIA STAŁE

Pas górny L 1 = 720 N/m<sup>2</sup>  
Pas górny P 1 = 720 N/m<sup>2</sup>  
Pas dolny 1 = 500 N/m<sup>2</sup>

### CIEŻAR KONSTRUKCJI

Pas górny L 1 = 27 N/m  
Pas górny P 1 = 27 N/m  
Pas dolny 1 = 22 N/m  
Masa = 14 kg/warstwę

## ŚNIEG

Wartość wyjściowa ( $q_k \cdot C_e \cdot C_t$ ) = 1200 N/m<sup>2</sup>  
Altitude = 600 [m]  
Snow fence Nr  
Snow on overhang left Tak  
right Tak

## WIATR

Wartość wyjściowa ( $q_p$ ) = 450 N/m<sup>2</sup>  
Wymiary budynku (mm): L=12000, B=3230, H=7000

# OBCIĄŻENIA SPECJALNE

## DODATKOWE OBCIĄŻENIA PUNKTOWE

### POZYCJE

Poz	Węzeł	Wym.	Nazwa grupy	Obrót	Nazwa	Dolny	Dodatkowe właściwości
1	2	-515	Pas górny L	Brak		NIE	NIE
3	2	515	Pas górny P	Brak		NIE	NIE
5	1	100	Pas górny L	Brak		NIE	NIE
6	3	-100	Pas górny P	Brak		NIE	NIE
7	1	100	Pas górny L	Brak		NIE	NIE
8	1	100	Pas górny L	Brak		NIE	NIE
9	3	-100	Pas górny P	Brak		NIE	NIE
10	3	-100	Pas górny P	Brak		NIE	NIE

### Wartości obciążenia punktowego

Poz	Obr °	Pion. N	Poz. N	Moment kNm	Przp.obciążenia Typ
1		1000	0	0.00	Człowiek na lewym pasie górnym
3		1000	0	0.00	Człowiek na prawym pasie górnym
5,6		1000	0	0.00	Człowiek na wsporniku
7		295	0	0.00	Śnieg myllewo,0.5mylprawo
8		37	0	0.00	Śnieg 0.5myllewo,mylprawo
9		37	0	0.00	Śnieg myllewo,0.5mylprawo
10		295	0	0.00	Śnieg 0.5myllewo,mylprawo

### PARAMETRY TARCICY

Grupa tarcicy	Od Do	Rozmiar mm	Klasa	Stężenie mm	Max CSI	KO	SNr	Różniące się dane KLU
Pas górny L 1	1- 2	45x 145	C24	340	0.31	13	1	
Pas górny P 1	2- 3	45x 145	C24	340	0.31	13	1	
Pas dolny 1	4- 5	45x 120	C24	Tak	0.17	1	1	

Zastosowano redukcje tarcicy.

W obliczeniach uwzględniono redukcje przekrojów.

Jakiegokolwiek możliwe koncentracje naprężeń muszą być sprawdzone manualnie.

Koncentracja naprężeń dla redukcji na podporze jest uwzględniona w obliczeniach.

### REZULTATY OBLICZEŃ PŁYTEK W WĘZŁACH

**Węzeł Nr 2** Typ łącznika : Płytko kolcowa **GNA20** **76x122 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
12	2-1	3838	92.91	0.40*	203	0.01	2.33	2.63	23	2	15
11	2-3	3838	92.91	0.40*	337	-0.01	2.33	2.63	23	2	15

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
1	1	76	0.65*	90	0.00	1.0	8.6	128.6	35.5	90	24

Rozwarstwianie:

Komb-obc.	Wezeł Nr.	He mm	Wpl mm	Fv,Ed kN	F90,Rd kN	CSI %
11	2-1	88	61	1.30	7.99	16
12	2-3	88	61	1.30	7.99	16

**Węzeł Nr 4** Typ łącznika : Płytko kolcowa **GNA20** **76x205 mm**

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm2	Wp*E-3 mm3	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aß) N/mm2	fa(00) N/mm2	Alfa stop	Beta stop	CSI %
2	1-2	5675	201.14	1.70	54	-0.01	1.30	1.92	54	29	23
2	4-5	5673	201.05	1.70	234	-0.14	1.26	1.92	54	54	43

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
2	1	183	1.70	234	0.07	2.2	-11.1	53.8	53.9	24	21

Zakotwienie kolca :

KO Nr	Pręt Nr	Aef mm <sup>2</sup>	Wp*E-3 mm <sup>3</sup>	Siła kN	Kąt stop	Mom kNm	fa(aβ) N/mm <sup>2</sup>	fa(00) N/mm <sup>2</sup>	Alfa stop	Beta stop	CSI %
3	2-3	5675	201.14	1.70	126	0.01	1.30	1.92	54	29	23
3	5-4	5673	201.05	1.70	306	0.14	1.26	1.92	54	54	43

Wytrzymałość płytki:

KO Nr	Gap No.	Leff mm	Siła kN	Kąt stop.	Mom kNm	Fx,d N/mm	Fy,d N/mm	Rx,d N/mm	Ry,d N/mm	gamma gr	CSI %
3	1	183	1.70	306	-0.07	2.2	-11.1	53.8	53.9	24	21

\* Minimalna siła do transportu = 0.65 kN

**MAKSYMALNE UGIĘCIE (mm) W STANIE GRANICZNYM UŻYTKOWANIA**

Wiazar/ Pręt	Całkowite		(KO)	KTO St		KTO Dł		KTO Śr		KTO Kr		KTO Ch	
	Pion	Poz		Pion	Poz	Pion	Poz	Pion	Poz	Pion	Poz	Pion	Poz
4- 5	1.4	0.0 (19)	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2- 4	0.7	0.1 (19)	0.5	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2- 5	0.7	0.0 (19)	0.5	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.6	0.1 (23)	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.6	-0.1 (21)	0.2	0.1	0.0	0.0	0.4	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

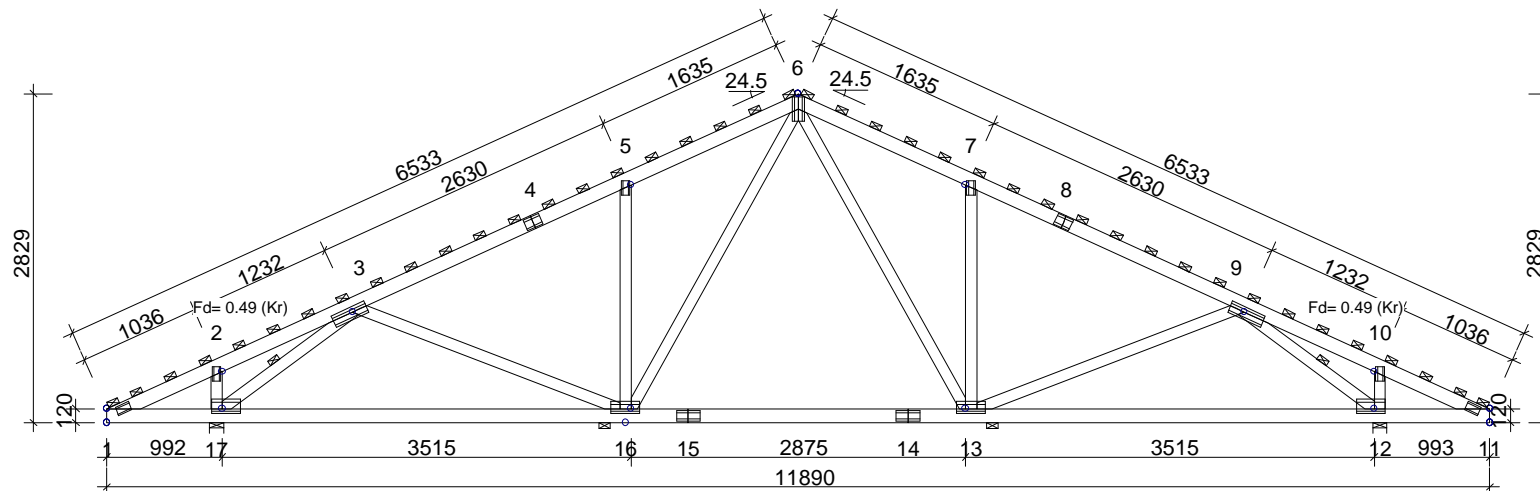
D1 - 6 nr 1-warstwa(y)

Masa: 87 kg/warstwę

☑ POKAZANE KRZYŻULCE PODPARTE  
PATRZ ARKUSZ INFORMACYJNY ...

**INFORMACJE OGÓLNE:**

WIAZAR ZAPROJEKTOWANY ZA POMOCĄ PROGRAMU  
KOMPUTEROWEGO "TRUSSCON", LIC.NR: 9206  
SIŁY ZOSTAŁY OBLICZONE ZGODNIE Z  
1 PRAWEM TEORII ODKSZTAŁCEŃ.  
NORMA TARCICY: PN-EN 1995-1-1:2004 + NA  
OBCIĄŻENIA: PN-EN 1991 + NA  
OBCIĄŻENIA ŚNIEGIEM: PN-EN 1991-1-3:2005 + NA  
OBCIĄŻENIA WIATREM: PN-EN 1991-1-4:2008 + NA



TARCICA: GRUBOŚĆ 45 mm				REAKCJE PODPOROWE (N   kNm):						OBCIĄŻENIA (N/m <sup>2</sup> ):			
WEZŁ Od - Do	WYS [mm]	KLASA	STEŻ. mm/Szt.	OBC. N/m <sup>2</sup>	WEZŁ NR	KIER.	KO St MAX	KO Śr MAX	KO Kr MAX	KO Kr MIN	PODP. MM	ŚNIEG (WARTOŚĆ BAZOWA):	1200
1-6	120	C24	340	720	12	Pion	10951	19449	20122	5196	111	WIATR (WARTOŚĆ BAZOWA):	450
6-11	120	C24	340	720	17	Poz	0	0	1504	0		ZMIENNE:	
11-1	120	C24	< 4220	500	17	Pion	10951	19449	20122	5196	111	NR	WOLNY
5-16	95	C24	Nie									1	1000
7-13	95	C24	Nie									OBC. STAŁE: PATRZ TABLICA TARCICY	
3-16	95	C24	Nie									INNE OBCIĄŻENIA JAK NA WYDRUKU OBLICZEŃ	
9-13	95	C24	Nie										
6-13	95	C24	Nie										
6-16	95	C24	Nie										
3-17	95	C24	1 szt.										
9-12	95	C24	1 szt.										
2-17	95	C24	Nie										
10-12	95	C24	Nie										

USTAWIENIA OGÓLNE:			
GRUBOŚĆ TARCICY: (mm)			45
ROZSTAWY WIAZARÓW: (mm)			1000
MAX UGIĘCIE (mm):			
WEZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
14-15	25.9	2.7	24 (Wfin)
8	19.1	-2.0	18 (Wfin)
3-4	19.1	8.0	18 (Wfin)

INFORMACJE O UGIĘCIU W INNYCH WEZŁACH - PATRZ OBLICZENIA

WERSJA: 2011 SR3c CZAS: 07.53	<b>GPDACH</b>		NAZWA OBIEKTU	BOGNA A1
			ADRES OBIEKTU	PROJEKT POWTARZALNY
	TYTUŁ RYSUNKU		wiazar D1	
	PROJEKTOWAŁ			SKALA: 1:65(A4)
	OPRACOWAŁ	mgr inż. W.Gawroński		DATA: 2012-02-25
SPRAWDZIŁ			NR RYS.:	

D3a - 1 nr 1-warstwa(y)

Masa: 104 kg/warstwę

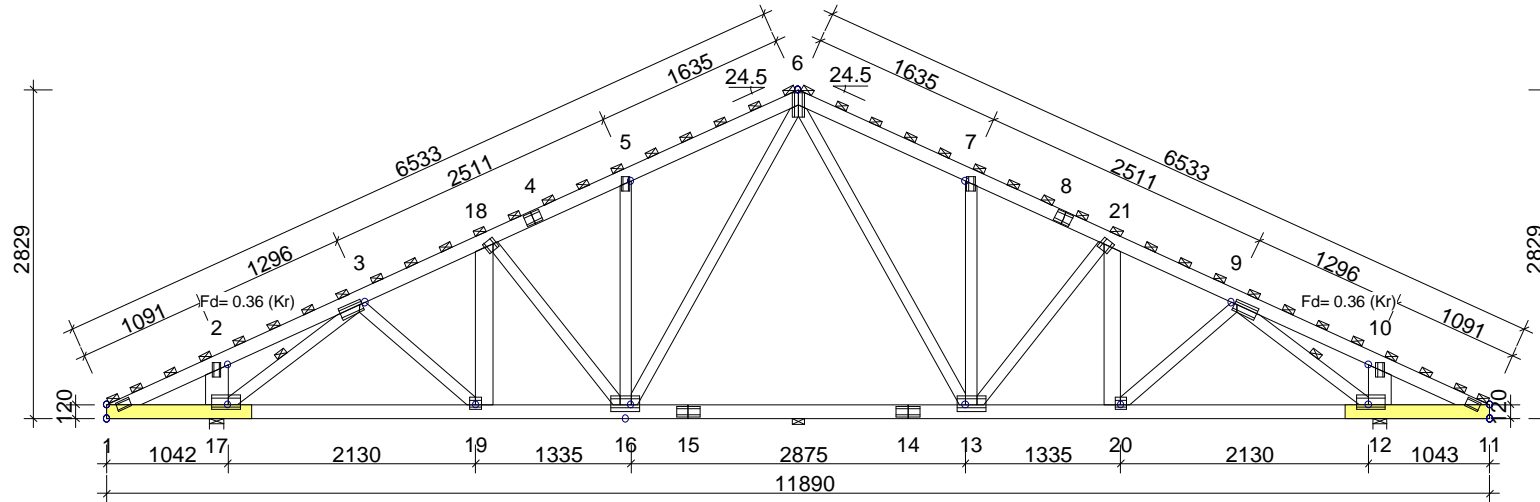
☒ POKAZANE KRZYŻULCE PODPARTE  
PATRZ ARKUSZ INFORMACYJNY ...

**INFORMACJE OGÓLNE:**

WIĄZAR ZAPROJEKTOWANY ZA POMOCĄ PROGRAMU  
KOMPUTEROWEGO "TRUSSCON", LIC.NR: 9206  
SIŁY ZOSTAŁY OBLICZONE ZGODNIE Z

1 PRAWEM TEORII ODKSZTAŁCEŃ,  
NORMA TARCICY: PN-EN 1995-1-1:2004 + NA  
OBCIĄŻENIA: PN-EN 1991 + NA

OBCIĄŻENIA ŚNIEGIEM: PN-EN 1991-1-3:2005 + NA  
OBCIĄŻENIA WIATREM: PN-EN 1991-1-4:2008 + NA



TARCICA: GRUBOŚĆ 45 mm				
WEZŁ Od - Do	WYS. [mm]	KLASA	STEŻ. mm/Szt.	OBC. N/m2
1-6	120	C24	340	720
6-11	120	C24	340	720
11-1	120	C24	< 6620	500
18-19	145	C24	Nie	150
20-21	145	C24	Nie	150
5-16	95	C24	Nie	
7-13	95	C24	Nie	
3-19	95	C24	Nie	
9-20	95	C24	Nie	
6-13	95	C24	Nie	
6-16	95	C24	Nie	
3-17	95	C24	1 szt.	
9-12	95	C24	1 szt.	
2-17	195	C24	Nie	
10-12	195	C24	Nie	
13-21	95	C24	Nie	
16-18	95	C24	Nie	
SC 1-17	1x45x120	C24		
SC 11-12	1x45x120	C24		

REAKCJE PODPOROWE (N   kNm):						
WEZŁ NR	KIER.	KO St MAX	KO Śr MAX	KO Kr MAX	KO Kr MIN	PODP. MM
12	Pion	7903	14171	14869	4023	21
17	Poz	0	0	2632	0	
17	Pion	7903	14171	14869	4023	21

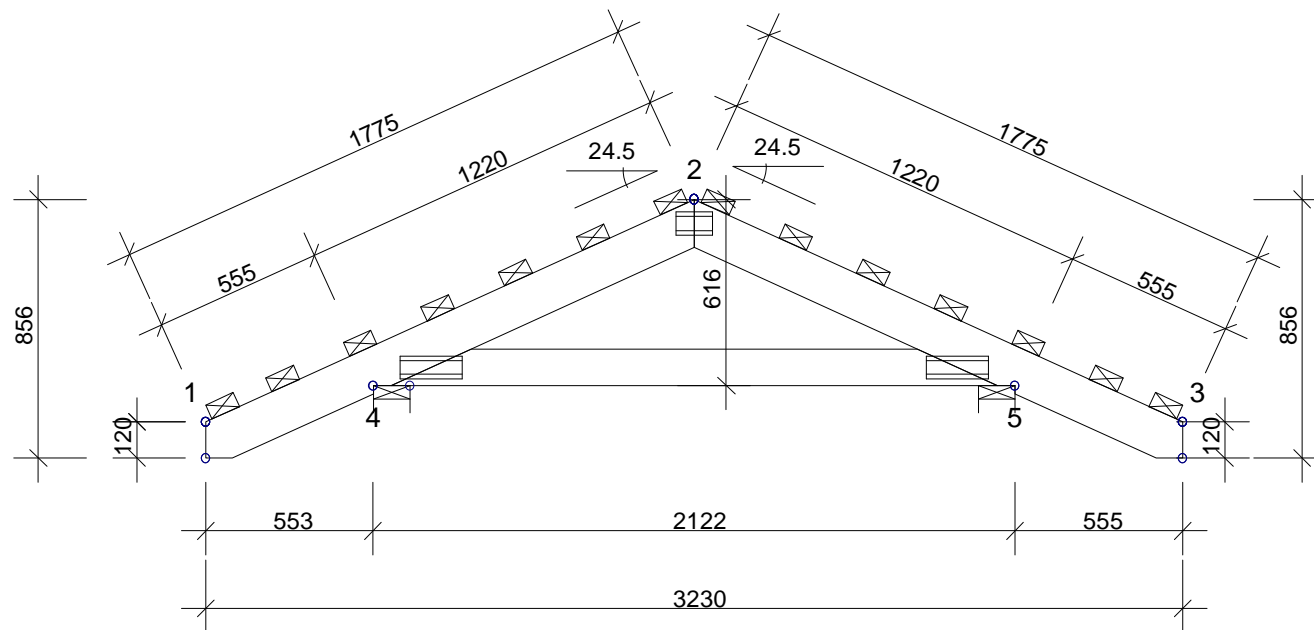
OBCIĄŻENIA (N/m2):	
ŚNIEG (WARTOŚĆ BAZOWA):	1200
WIATR (WARTOŚĆ BAZOWA):	450
ZMIENNE:	NR WOLNY
	1 1000
OBC. STAŁE: PATRZ TABLICA TARCICY	
INNE OBCIĄŻENIA JAK NA WYDRUKU OBLICZEŃ	

USTAWIENIA OGÓLNE:			
GRUBOŚĆ TARCICY: (mm)			45
ROZSTAWY WIĄZARÓW: (mm)			1000
MAX UGIĘCIE (mm):			
WEZŁ NR	PION.	POZ.	KO NR
14-15	26.4	2.5	24 (Wfin)
13-14	18.2	3.2	18 (Wfin)
10	0.1	5.5	18 (Wfin)
INFORMACJE O UGIĘCIU W INNYCH WEZŁACH - PATRZ OBLICZENIA			

WERSJA: 2011 SR3c CZAS: 07:55	<b>GPDACH</b>	NAZWA OBIEKTU	BOGNA A1
		ADRES OBIEKTU	PROJEKT POWTARZALNY
	TYTUŁ RYSUNKU	wiązar D3	
	PROJEKTOWAŁ		SKALA: 1:65(A4)
OPRACOWAŁ	mgr inż. W.Gawroński	DATA: 2012-02-25	
SPRAWDZIŁ		NR RYS.: WD4	

**INFORMACJE OGÓLNE:**

WIAZAR ZAPROJEKTOWANY ZA POMOCĄ PROGRAMU  
KOMPUTEROWEGO "TRUSSCON", LIC.NR: 9206  
SIŁY ZOSTAŁY OBLICZONE ZGODNIE Z  
1 PRAWEM TEORII ODKSZTAŁCEŃ.  
NORMA TARCICY: PN-EN 1995-1-1:2004 + NA  
OBCIĄŻENIA: PN-EN 1991 + NA  
OBCIĄŻENIA ŚNIEGIEM: PN-EN 1991-1-3:2005 + NA  
OBCIĄŻENIA WIATREM: PN-EN 1991-1-4:2008 + NA



TARCICA:				REAKCJE PODPOROWE (N   kNm):				OBCIĄŻENIA (N/m <sup>2</sup> ):		
GRUBOŚĆ 45 mm										
WEZŁ Od - Do	WYS. [mm]	KLASA	STEŻ. mm	WEZŁ NR	KIER.	KO St MAX	KO Śr MAX	KO Kr MAX	KO Kr MIN	PODP. MM
1-2	145	C24	340	4	Poz	0	0	304	0	
2-3	145	C24	340	4	Pion	2496	4880	4663	1356	22
4-5	120	C24	Tak	5	Pion	2496	4880	4663	1356	22
								ŚNIEG (WARTOŚĆ BAZOWA):		1200
								WIATR (WARTOŚĆ BAZOWA):		450
								ZMIENNE: NR		WOLNY
								OBC. STAŁE: PATRZ TABLICA TARCICY		
								INNE OBCIĄŻENIA JAK NA WYDRUKU OBLICZEŃ		

USTAWIENIA OGÓLNE:	
GRUBOŚĆ TARCICY: (mm)	45
ROZSTAWY WIAZARÓW: (mm)	1000
MAX UGIĘCIE (mm):	
WEZŁ NR	PION. POZ. KO NR
4-5	1.4 0.0 19 (Wfin)
2-5	0.7 0.0 19 (Wfin)
1	0.5 0.1 22 (Winst)
INFORMACJE O UGIĘCIU W INNYCH WEZŁACH - PATRZ OBLICZENIA	

WERSJA: 2011 SR3c CZAS: 07.54	<b>GPDACH</b>	NAZWA OBIEKTU	BOGNA A1
		ADRES OBIEKTU	PROJEKT POWTARZALNY
		TYTUŁ RYSUNKU	wiazar D5
		PROJEKTOWAŁ	
	OPRACOWAŁ	mgr inż. W.Gawroński	SKALA: 1:25(A4)
	SPRAWDZIŁ		DATA: 2012-02-25
			NR RYS.: