



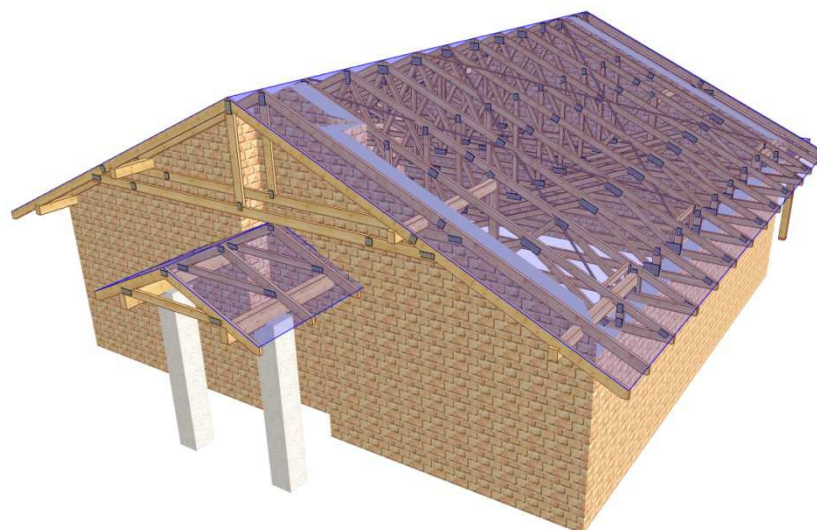
Grupa Producentów Dachów GP Dach  
gpdach.pl

## PROJEKT PREFABRYKOWANEJ WIĘZBY DACHOWEJ DO TYPOWEGO PROJEKTU

# „Bogna III”

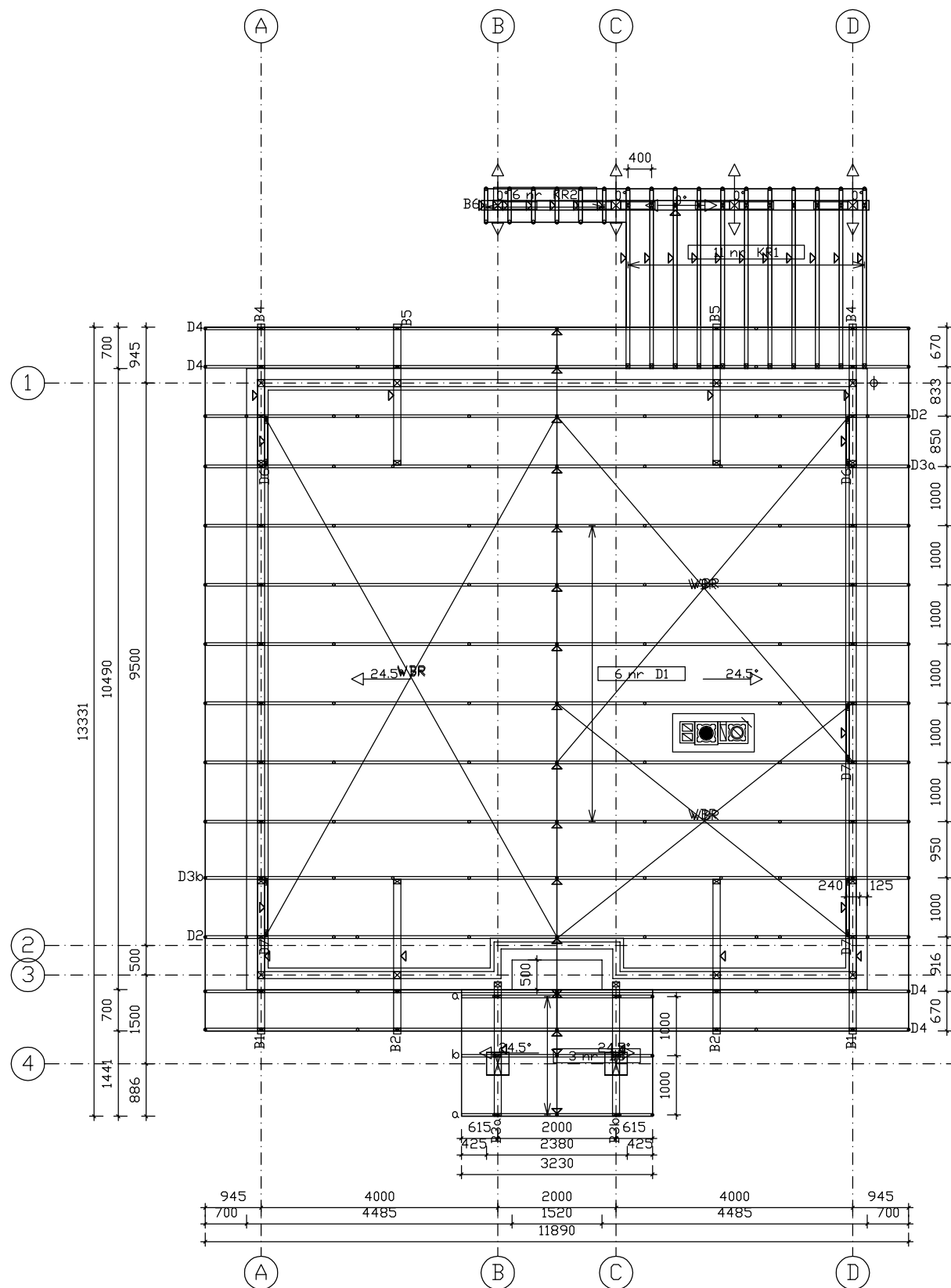


**WIĄZARY Z LITEGO DREWNA ŁĄCZONE PŁYTKAMI KOLCZASTYMI**



## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

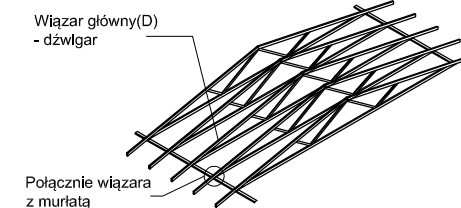
|  |       |
|--|-------|
| 1. Rzut konstrukcji dachu z elementów prefabrykowanych<br>wraz z przekrojem dla projektu typowego „BOGNA III”; | str.3 |
| 2. Widok konstrukcji dachu – wizualizacja;   | str.4 |
| 3. Dlaczego, kiedy i jak zamówić dach prefabrykowany;  | str.5 |
| 4. Mapa Polski z lokalizacją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



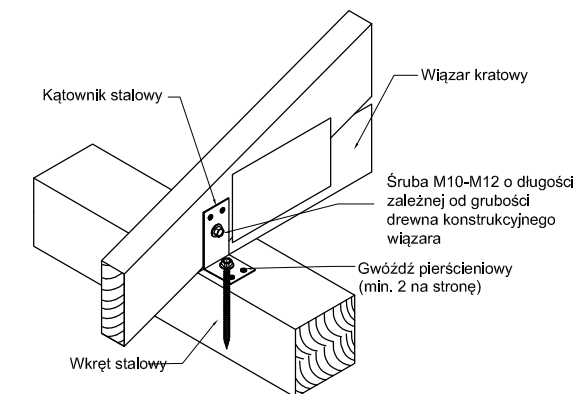
### Wytyczne montażu konstrukcji

- 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



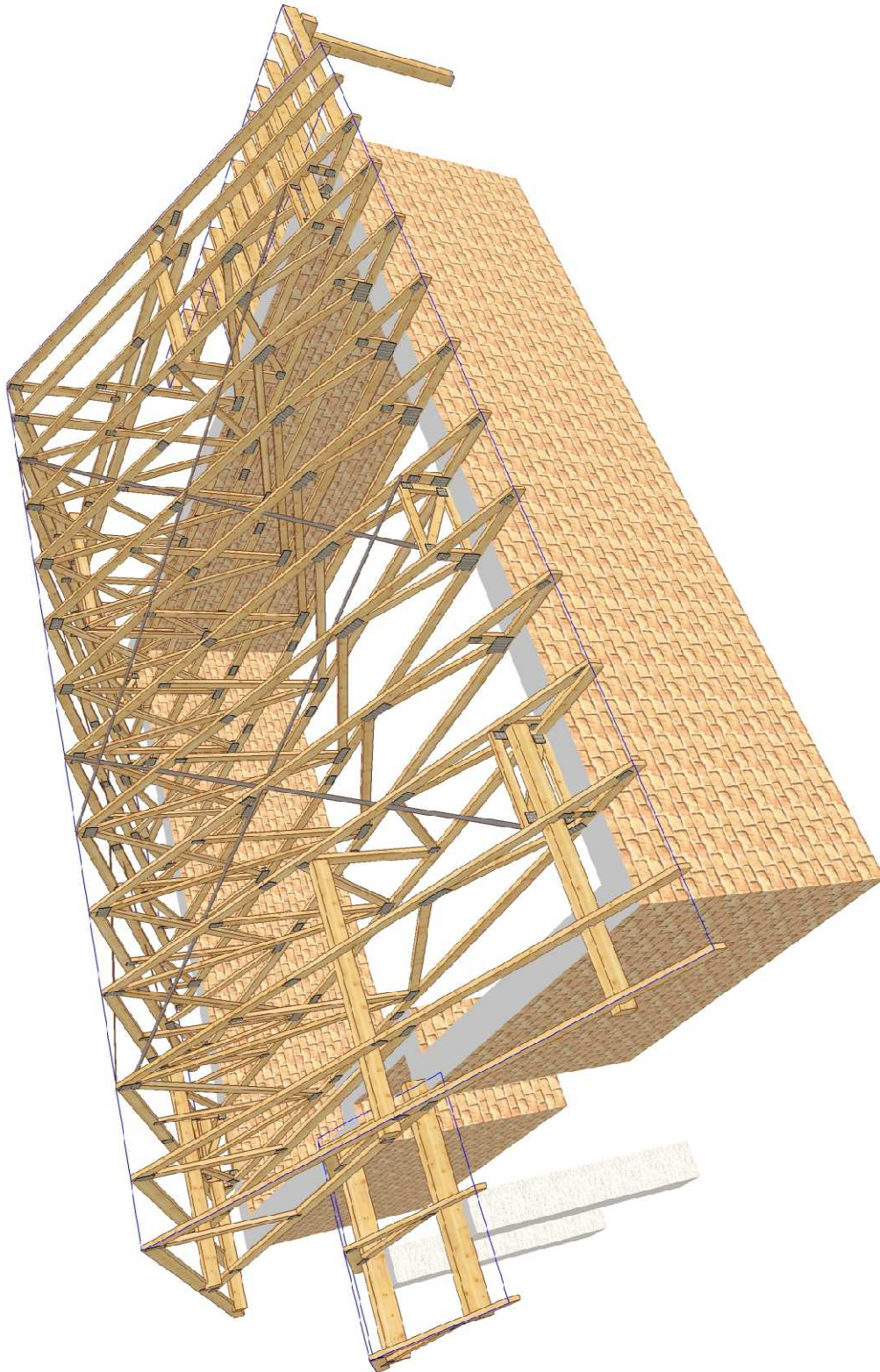
Schemat montażowy połączenia wiązara z murlatą



Typ Powierzchnia dachu, zewnętrzna m2 Jedn. Ilość 163.0

GRUPA PRODUCENTÓW DACHÓW **GPDACH**

|  |             |                  |
|--|-------------|------------------|
| tytuł rysunku:<br>RZUT PREFABRYKOWANEJ WIĘŻBY DACHOWEJ |             | skala:<br>1:100  |
| obiekt:<br>JEDNORODZINNY DOM IWOLNOSTOJĄCY             | "BOGNA III" | branża:<br>ARCH. |
| adres budowy:  |             | data:<br>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.

**GPDA****CH****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<br/>(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<br/>(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<br/>śniegiem sk [kN/m<sup>2</sup>]<br/>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**

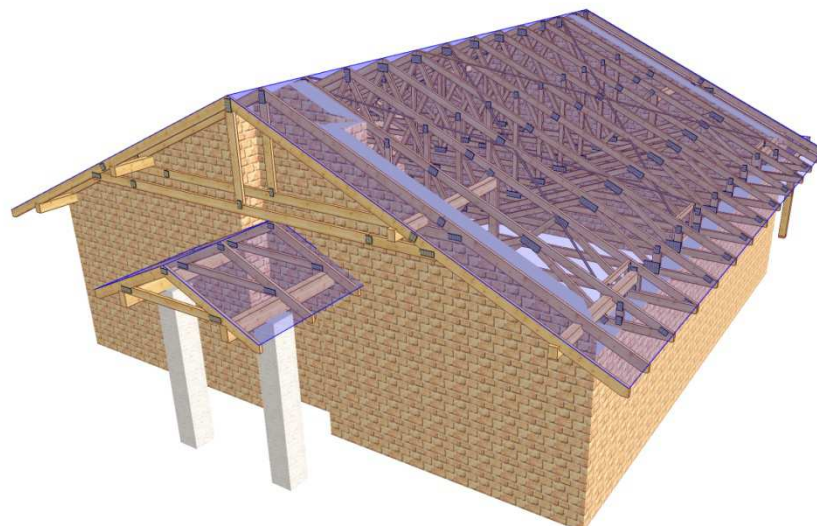
Grupa Producentów Dachów GP Dach  
gpdach.pl

**PROJEKT PREFABRYKOWANEJ WIĘZBY  
DACHOWEJ DO TYPOWEGO PROJEKTU**

**„Bogna III”  
CZĘŚĆ OBLICZENIOWA**



**WIĄZARY Z LITEGO DREWNA ŁĄCZONE PŁYTKAMI KOLCZASTYMI**



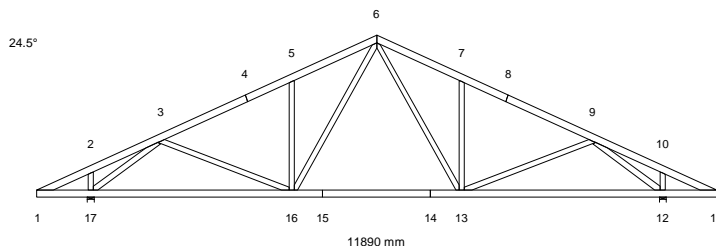
## OBLICZENIA WYKONANE PRZEZ

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 |             | Podst. poz. |    | Dystr. | Inna poz. |    | Dystr. |
|---------------------|-------------|-------------|----|--------|-----------|----|--------|
|                     |             | Od          | Do |        | Od        | Do |        |
| 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. | Poz. | Moment | Przp.obciążenia                 |
|-----|-----|-------|------|--------|---------------------------------|
|     | °   | N     | N    | kNm    | 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 | Klasa | Stężenie | Max        | Różniące się dane |
|---------------|--------|---------|-------|----------|------------|-------------------|
|               |        | mm      |       | mm/szt   | CSI KO SNr | 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-<br>obc. | Pręt<br>No. | Siła<br>kN | Mom<br>kNm | CSIF<br>% | CSIM<br>% | CSI<br>% |
|---------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|
| 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(aβ) 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/<br>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    |     |

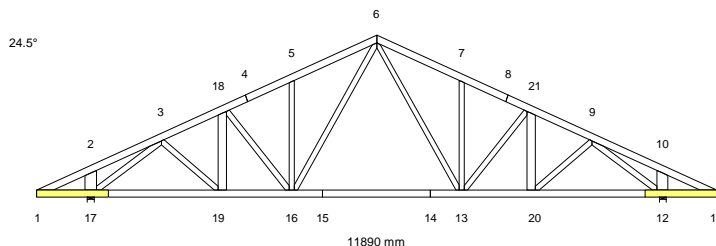
## OBLICZENIA WYKONANE PRZEZ

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/m<sup>2</sup>  
Pas górny P 1 = 720 N/m<sup>2</sup>  
Pas dolny 1 = 500 N/m<sup>2</sup>  
Koniec pion L = 150 N/m<sup>2</sup>  
Koniec pion P = 150 N/m<sup>2</sup>

### 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/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=11890, H=7000

| OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE          | Podst. poz. | Dystr. | Inna poz. | Dystr. |
|------------------------------|-------------|--------|-----------|--------|
|                              |             |        |           |        |
| OZ 1 = 1000 N/m <sup>2</sup> | 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 wysokość |
|-----|-------------|------------|------|---------|---------|------|-----------|-------------------|
|     |             | rozstaw    | kąt  | typ     | szer.   | wys. | szerokość |                   |
| 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<br>mm | Klasa | Stężenie<br>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-<br>obc. | Węzeł<br>Nr. | He mm | Wp1 mm | Fv,Ed kN | F90,Rd kN | CSI.<br>% |
|---------------|--------------|-------|--------|----------|-----------|-----------|
| 14            | 1-4          | 53    | 79     | 2.20     | 5.16      | 43        |

**Węzeł Nr 3**                      **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 % |
|-------|---------|---------|------------|---------|----------|---------|--------------|--------------|-----------|-----------|-------|
| 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 : 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     | 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 : 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      | 1.13    | 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 : 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     | 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 : 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      | 1.13    | 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 : 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 % |
|-------|---------|---------|------------|---------|----------|---------|--------------|--------------|-----------|-----------|-------|
| 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 : Płytko 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 : Płytko 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             |
| 13- 14      | 18.2               | 3.2 (18) | 11.0          | 2.1             | 0.0             | 0.0             | 7.2             | 1.1             |
| 15- 16      | 18.2               | 2.1 (18) | 11.0          | 1.4             | 0.0             | 0.0             | 7.2             | 0.7             |
| 5- 6        | 15.1               | 4.6 (18) | 9.7           | 2.9             | 0.0             | 0.0             | 5.4             | 1.6             |
| 6- 7        | 15.1               | 0.8 (18) | 9.7           | 0.6             | 0.0             | 0.0             | 5.4             | 0.3             |
| 4- 5        | 14.0               | 4.7 (18) | 9.1           | 3.0             | 0.0             | 0.0             | 5.0             | 1.6             |
| 5- 16       | 13.9               | 3.4 (18) | 9.0           | 2.2             | 0.0             | 0.0             | 4.9             | 1.2             |
| 7- 8        | 14.0               | 0.7 (18) | 9.1           | 0.5             | 0.0             | 0.0             | 5.0             | 0.2             |
| 7- 13       | 13.9               | 1.9 (18) | 9.0           | 1.3             | 0.0             | 0.0             | 4.9             | 0.6             |

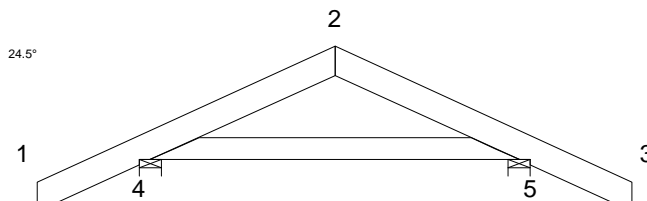
## OBLICZENIA WYKONANE PRZEZ

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>

### CIEŹAR 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(aß) 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/<br>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 |

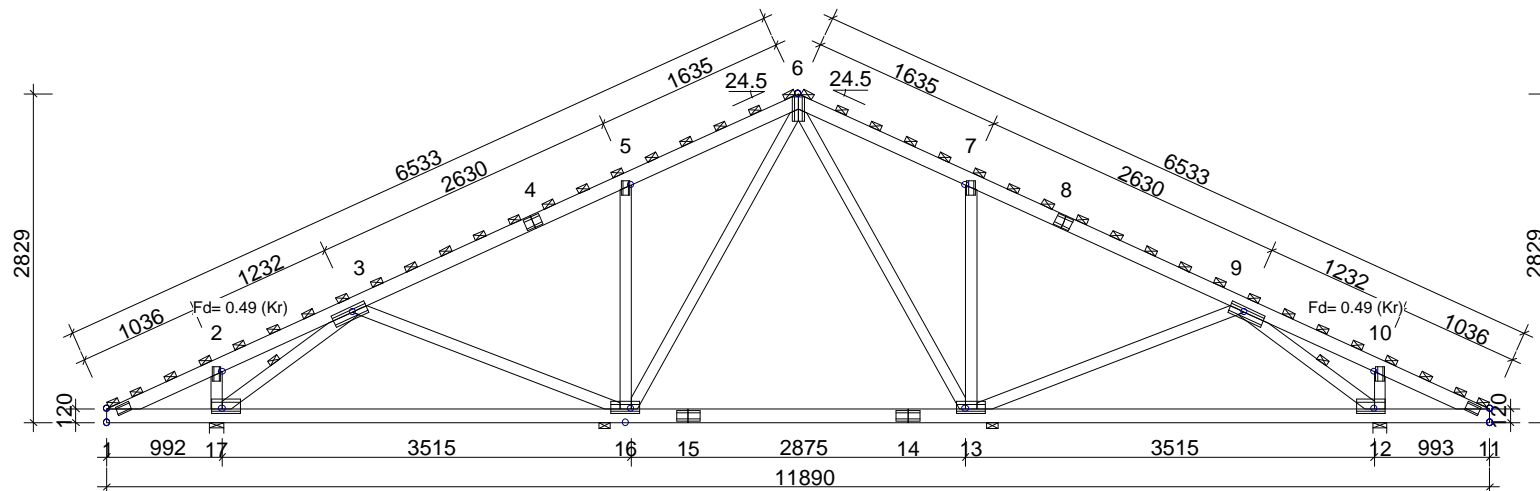
D1 - 6 nr 1-warstwa(y)

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<br>Od - Do        | WYS<br>[mm] | KLASA | STEŻ.<br>mm/Szt. | OBC.<br>N/m <sup>2</sup>     | WEZŁ<br>NR | KIER. | KO St<br>MAX | KO Śr<br>MAX | KO Kr<br>MAX | KO Kr<br>MIN                    | PODP.<br>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<br>CZAS: 07.53 | <b>GPDACH</b> |                      | NAZWA<br>OBIEKTU | BOGNA A1            |
|                                  |               |                      | ADRES<br>OBIEKTU | PROJEKT POWTARZALNY |
|                                  | TYTUŁ RYSUNKU |                      | wiazar D1        |                     |
|                                  | PROJEKTOWAŁ   |                      |                  | SKALA:<br>1:65(A4)  |
|                                  | OPRACOWAŁ     | mgr inż. W.Gawroński |                  | DATA:<br>2012-02-25 |
| SPRAWDZIŁ                        |               |                      | NR RYS.:         |                     |

D3a - 1 nr 1-warstwa(y)

Masa: 104 kg/warstwę

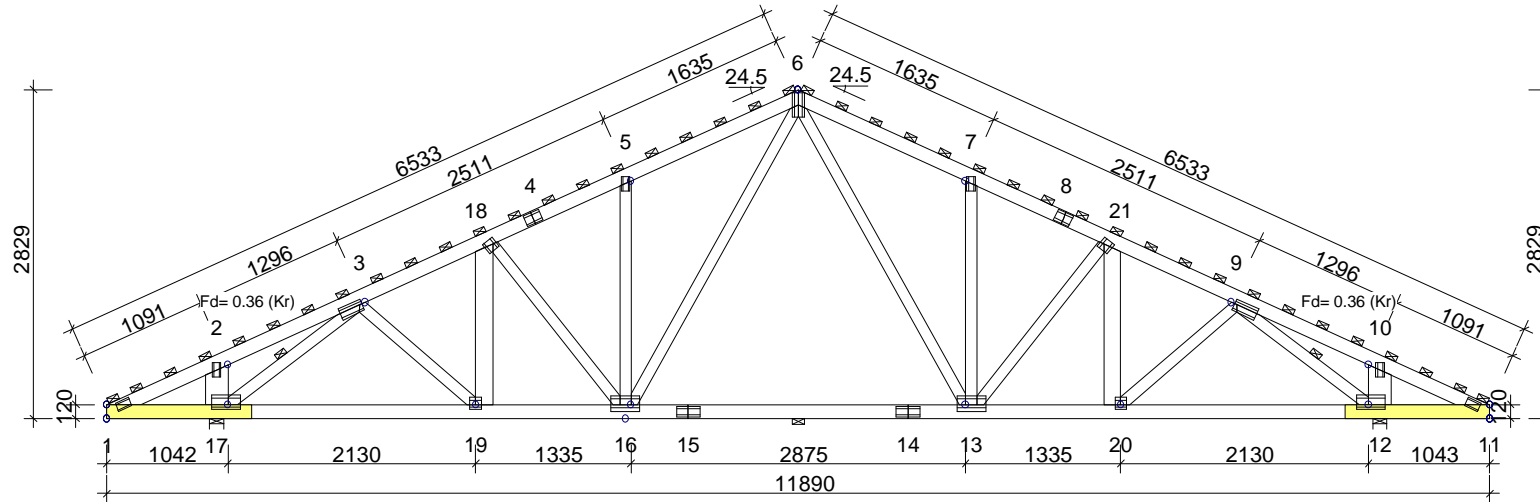
☒ POKAZANE KRZYŻULCE PODPARTE  
PATRZ ARKUSZ INFORMACYJNY ...

**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<br>Od - Do        | WYS.<br>[mm] | KLASA | STEŻ.<br>mm/Szt. | OBC.<br>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<br>NR                   | KIER. | KO St<br>MAX | KO Śr<br>MAX | KO Kr<br>MAX | KO Kr<br>MIN | PODP.<br>MM |
| 12                           | Pion  | 7903         | 14171        | 14869        | 4023         | 21          |
| 17                           | Poz   | 0            | 0            | 2632         | 0            |             |
| 17                           | Pion  | 7903         | 14171        | 14869        | 4023         | 21          |

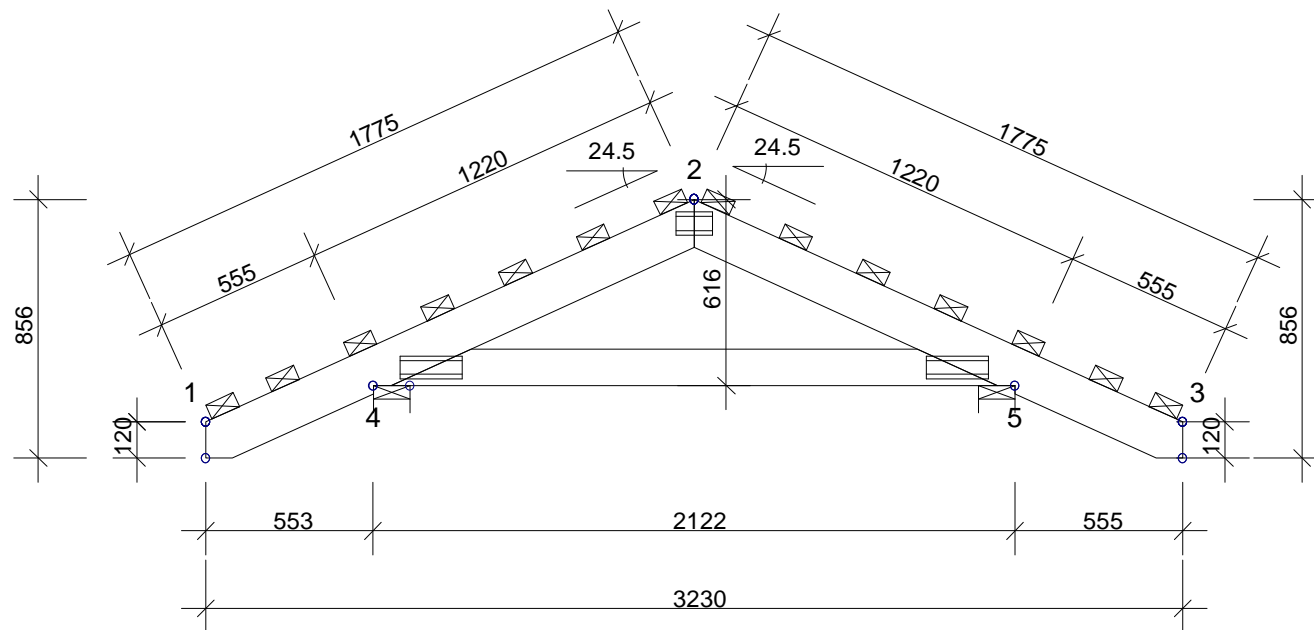
| OBCIĄŻENIA (N/m2):                      |          |
|---|----------|
| ŚNIEG (WARTOŚĆ BAZOWA):                 | 1200     |
| WIATR (WARTOŚĆ BAZOWA):                 | 450      |
| ZMIENNE:                                | NR WOLNY |
|   | 1 1000   |
| OBC. STAŁE: PATRZ TABLICA TARCICY       |          |
| 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<br>CZAS: 07:55 | <b>GPDACH</b> | NAZWA<br>OBIEKTU | BOGNA A1             |
|                                  |               | ADRES<br>OBIEKTU | PROJEKT POWTARZALNY  |
|                                  |               | TYTUŁ RYSUNKU    | wiazar D3            |
|                                  |               | PROJEKTOWAŁ      |                      |
|                                  |               | OPRACOWAŁ        | mgr inż. W.Gawroński |
|                                  | SPRAWDZIŁ     |                  |                      |
|                                  |               | SKALA:           | 1:65(A4)             |
|                                  |               | DATA:            | 2012-02-25           |
|                                  |               | 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<br>Od - Do | WYS.<br>[mm] | KLASA | STEŻ.<br>mm | WEZŁ<br>NR                   | KIER. | KO St<br>MAX | KO Śr<br>MAX | KO Kr<br>MAX                    | KO Kr<br>MIN | PODP.<br>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          |

| OBCIĄŻENIA (N/m <sup>2</sup> ): |          |
|---------------------------------|----------|
| 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<br>CZAS: 07.54 | <b>GPDACH</b> | NAZWA<br>OBIEKTU     | BOGNA A1            |
|                                  |               | ADRES<br>OBIEKTU     | PROJEKT POWTARZALNY |
|                                  |               | TYTUŁ RYSUNKU        | wiazar D5           |
|                                  |               | PROJEKTOWAŁ          |                     |
|                                  | OPRACOWAŁ     | mgr inż. W.Gawroński | DATA:<br>2012-02-25 |
|                                  | SPRAWDZIŁ     |                      | NR RYS.:            |