



**KONSTRUKCYJNE DREWNO KLEJONE**

**KONSBU DREWNO KLEJONE**  
**PROJEKTOWANIE I REALIZACJA**  
**KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH**  
**Przemysław Żurowski**  
**Stobno 55A**  
**72-002 Stobno**

tel.: (091) 812 53 87  
[www.konsbud.com](http://www.konsbud.com)

fax: (091) 812 83 87  
[www.domyhbe.com](http://www.domyhbe.com)

e-mail: [info@konsbud.com](mailto:info@konsbud.com)  
[www.centrumcnc.com](http://www.centrumcnc.com)

## **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

NAZWA INWESTYCJI:	<b>Budowa budynku Zespołu Placówek Oświatowych w Piotrkowicach</b>
LOKALIZACJA:	<b>Piotrkowice, dz. nr ew.: 395/6, 395/7, gmina Chmielnik</b>
ETAP:	<b>Projekt budowlano-wykonawczy</b>
BRANŻA	<b>KONSTRUKCJA</b>
CZĘŚĆ:	<b>KONSTRUKCJA Z DREWNA KLEJONEGO</b>
ILOŚĆ RYSUNKÓW:	<b>4</b>
ILOŚĆ STRON W OPRACOWANIU:	<b>12</b>
DATA OPRACOWANIA:	<b>Marzec 2017</b>

### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 wraz z późniejszymi zmianami, oświadczamy niniejszym, że projekt drewnianej konstrukcji dachu Zespołu Placówek Oświatowych w Piotrkowicach został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:  
**mgr inż. Łukasz Osiński**

SPRAWDZAJĄCY:  
**mgr inż. Przemysław Żurowski**

## SPIS TREŚCI:

<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. OPIS KONSTRUKCJI.....</b>	<b>3</b>
3.1. LOKALIZACJA OBIEKTU.....	3
3.2. RODZAJ KONSTRUKCJI.....	3
3.3. GABARYTY KONSTRUKCJI.....	3
3.4. OBCIĄŻENIA.....	3
<b>4. OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCJI.....</b>	<b>4</b>
4.1. ELEMENTY KONSTRUKCJI.....	4
4.2. ZASTOSOWANE MATERIAŁY.....	4
4.3. ZABEZPIECZENIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI.....	4
<b>5. KLASYFIKACJA OGNIOWA ELEMENTÓW.....</b>	<b>4</b>
<b>6. ODPORNOŚĆ OGNIOWA KONSTRUKCJI.....</b>	<b>4</b>
<b>7. OGÓLNE ZASADY EKSPLOATACJI KONSTRUKCJI.....</b>	<b>5</b>
<b>8. WYKAZ NORM, WYTYCZNYCH I PRZEPISÓW PRAWA BUDOWLANEGO.....</b>	<b>6</b>
<b>9. ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>6</b>

## SPIS RYSUNKÓW:

<b>NR RYS.</b>	<b>NAZWA RYS.</b>	<b>SKALA RYS.</b>
KD1	Rzut konstrukcji dachu	1:100
KD2	Przekrój A-A, Przekrój B-B	1:50
KD3	Szczegół A, B	1:10
KD4	Szczegół C, D, E	1:10

## OPIS TECHNICZNY

projektu budowlano-wykonawczego konstrukcji dachu Zespołu Placówek Oświatowych w Piotrkowicach

### 1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu wykonawczego konstrukcji dachu z drewna klejonego były:

- uzgodnienia i wytyczne uzyskane od Zamawiającego:  
**Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane EKOBUD S.C.**  
**Ewa i Remigiusz Owczarek**  
**Dmosin Drugi nr 89B**  
**95-061 Dmosin**
- projekt pierwotny konstrukcji obiektu

### 2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt w branży konstrukcyjnej konstrukcji dachu w technologii drewna klejonego warstwowo. Projekt obejmuje opracowanie drewnianych elementów konstrukcji dachu tj. dźwigarów, płatwi itp. oraz elementów łącznikowych – okuć stalowych, łączników, stężeń itp.

### 3. Opis konstrukcji

#### 3.1. Lokalizacja obiektu

Obiekt zlokalizowany jest w miejscowości Piotrkowice. Dz. nr ew. 395/6, 395/7, gmina Chmielnik  
Obiekt znajduje się w III strefie śniegowej oraz I strefie wiatrowej.

#### 3.2. Rodzaj konstrukcji

Konstrukcję dachu stanowią dźwigary o osi zakrzywionej ze zmienną wysokością (dźwigary typu „bumerang”) z drewna klejonego oparte przegubowo na słupach żelbetowych. Usztywnieniem konstrukcji są płatwie z drewna klejonego rozmieszczone we wszystkich polach w rozstawie 2,5m oraz prętowe stężenia połaciowe występujące w dwóch polach przedskrajnych.

#### 3.3. Gabaryty konstrukcji

Całkowite wymiary dachu to 19,57 x 31,44m. Rozpiętość osiowa punktów podparcia dźwigara wynosi 18,36m. Rozstaw osiowy dźwigarów dachowych wynosi 3,90m. Poziom oparcia dźwigarów na słupach żelbetowych +7,50m, najwyższy punkt konstrukcji dachu +10,41m.

#### 3.4. Obciążenia

Do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych przyjęto następujące obciążenia:

##### a) Obciążenia stałe

- Blacha na rąbek stojący
- Membrana strukturalna „Makaron”
- Pianka PIR
- Folia paroizolacyjna
- Blacha trapezowa
- Sufit podwieszany akustyczny (wełna drzewna)
- Obciążenie technologiczne o wartości 50 kg/m<sup>2</sup>

- Panele fotowoltaiczne na części dachu

Dopuszczono możliwość podwieszenia do dźwigara kosza o ciężarze do 300 kg.

#### b) Obciążenia atmosferyczne

- obc. śniegiem – obiekt położony jest w III strefie śniegowej
- obc. wiatrem – obiekt położony jest w I strefie wiatrowej

## 4. Opis elementów konstrukcji

### 4.1. Elementy konstrukcji

Dźwigary dachowe z drewna klejonego warstwowo zostały zaprojektowane jako belki dwuspadowe z dolną krawędzią łukową (typ geometrii – bumerang). Obliczenia przeprowadzono jak dla belki dwuspadowej wolnopodpartej z jedną podporą przesuwną, opartej w sposób widełkowy na słupach żelbetowych za pomocą okuć stalowych kotwionych do słupów żelbetowych. Sposób kotwienia wg części rysunkowej niniejszej dokumentacji. Dźwigary zostały usztywnione płatwiami z drewna klejonego o przekroju 14x28cm, które również stanowią podparcie dla przekrycia. Płatwie usztywniają konstrukcję dachu wraz z połączeniowymi stężeniami poziomymi, w formie stalowych prętów z nakrętką napinającą, umiejscowionymi w dwóch polach przedskrajnych konstrukcji. Płatwie mocowane do dźwigara i do wieńca ściany szczytowej za pomocą systemowych wsporników belek, gwoździowanych lub kotwionych wg części rysunkowej niniejszej dokumentacji.

### 4.2. Zastosowane materiały

Elementy konstrukcji dachu zostały zaprojektowane z drewna klejonego warstwowo w klasie wytrzymałości GL28c – dźwigary oraz GL 24h - płatwie.

Stalowe elementy prefabrykowane tj. okucia – zostały zaprojektowane ze stali S235 (ew. St3SX)

Elementy łącznikowe ciesielskie – kątowniki, wsporniki belek itp. zostały zaprojektowane jako systemowe wykonane ze stali S250GD

Elementy śrubowe klasy 5.8.

Wszystkie elementy łącznikowe zgodne z normą *PN-EN 14592 Konstrukcje drewniane. Łączniki trzpieniowe. Wymagania*

### 4.3. Zabezpieczenie elementów konstrukcji

Elementy z drewna klejonego należy zabezpieczyć przeciw korozji biologicznej oraz przeciwogniowo – należy zastosować impregnat solny Fobos M4.

Wszystkie elementy stalowe powinny być zabezpieczone przeciw korozji poprzez cynkowanie ogniowe

## 5. Klasyfikacja ogniowa elementów

Zgodnie z pkt. 3.2 instrukcji *ITB 401/2004 Przyporządkowanie określeniom występującym w przepisach techniczno budowlanych klas reakcji na ogień wg PN-EN* elementy z drewna klejonego o najmniejszym wymiarze przekroju 12cm i drewna litego – 14cm, klasyfikuje się jako elementy nie rozprzestrzeniający ognia (NRO). Elementy nie spełniające ww. zasad należy zaimpregnować preparatem Fobos M1 metodą powierzchniową uzyskując klasyfikację NRO.

## 6. Odporność ogniowa konstrukcji

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, obiekt został zaliczony do klasy odporności pożarowej B. Nośność ogniowa konstrukcji dachu w tym przypadku wynosi R30. Elementy z drewna klejonego (dźwigary) zostały zaprojektowane zgodnie z normą *PN-EN 1995-1-2 Projektowanie konstrukcji drewnianych. Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe* wg metody zredukowanego przekroju i posiadają odporność ogniową R30.

## 7. Ogólne zasady eksploatacji konstrukcji

Konstrukcja z drewna klejonego przy prawidłowej eksploatacji oraz szczelnej warstwie pokrycia dachu (zabezpieczającej przed działaniem wody i czynników atmosferycznych) nie wymaga ponawiania impregnacji w trakcie użytkowania obiektu. Elementy narażone na działanie czynników atmosferycznych (np. końcówki dźwigarów) należy zabezpieczyć preparatami chroniącymi materiał przed działaniem wilgoci oraz promieniowania UV oraz ponawiać zabezpieczenie cyklicznie, zgodnie z wytycznymi producenta produktu. Zabezpieczenie takie leży w gestii właściciela lub zarządcy obiektu. Zabrania się pokrywania elementów powłokami do tego nie przeznaczonymi. Nie należy dopuszczać do zawilgocenia elementów drewnianych niezabezpieczonych, zwłaszcza w okolicach złączy – okuć i połączeń śrubowych.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, w przypadku obiektu wielkopowierzchniowego należy zwrócić szczególną uwagę na obfite opady śniegu mogące powodować nadmierne, nieprzewidziane obowiązuje normami obciążenie. Konstrukcja dachu została zaprojektowana przy założeniu jej usytuowania w III strefie śniegowej. Maksymalny ciężar nie może przekraczać 120kg/m<sup>2</sup> dachu.

Rodzaj śniegu lub lodu	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Strefa obciążenia śniegiem				
		1	2	3	4	
Świeży	1	56	72	96	128	cm
Osiadły [kilka godzin lub dni po opadach]	2	28	36	48	64	cm
Stary [kilka tygodni lub miesięcy po opadach]	3,5	16	21	27	37	cm
Mokry	4	14	18	24	32	cm
Zlodowaciały	7	8	10	14	18	cm

Usuwanie śniegu z połaci dachowej musi być prowadzone w taki sposób aby nie narazić konstrukcji na nadmierne obciążenia oraz aby nie narazić warstw pokrycia dachu na zniszczenie lub rozszczelnienie.

Ze względu na specyfikę materiału jakim jest drewno klejone należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed nagłymi zmianami wilgotności. Gwałtowne wysuszenie zawilgoconych elementów może doprowadzić do wystąpienia pęknięć skurczowych które są zjawiskiem normalnym. Dopuszczalne pęknięcia mogą obustronnie dochodzić do 1/6 grubości przekroju. W przypadku niepokojących pęknięć należy skonsultować się z projektantem.

Wszelkie zabrudzenia powstałe na powierzchni elementów z drewna klejonego w czasie transportu, obróbki lub montażu można usunąć chemicznie lub mechanicznie. Czyszczenie może spowodować powstanie jaśniejszych plam na powierzchni drewnianej. Sytuacja taka wynika ze zmian odcienia drewna z powodu działania promieni słonecznych, jest nieunikniona i dopuszczalna.

Drewno klejone warstwowo wykazuje naturalne cechy tarcicy iglastej i nie jest w trakcie produkcji pozbawiane komórek żywicznych. W całym okresie eksploatacji konstrukcji może dochodzić do wycieków żywicy. Nie należy traktować takiej sytuacji jako podstawy do reklamacji elementów drewnianych. Wycieki należy usunąć mechanicznie.

## **8. Wykaz norm, wytycznych i przepisów prawa budowlanego**

**PN-EN 1990** – Podstawy projektowania.

**PN-EN 1991** – Oddziaływania na konstrukcje.

**PN-EN 1995-1-1** Projektowanie konstrukcji drewnianych. Zasady ogólne.

**PN-EN 1995-1-2** Projektowanie konstrukcji drewnianych. Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe

**PN-EN 386** Drewno klejone warstwowo. Wymagania eksploatacyjne i minimalne wymagania produkcyjne

**PN-EN 390** Drewno klejone warstwowo. Wymiary. Dopuszczalne odchyłki

**PN-EN 14592** Konstrukcje drewniane. Łączniki trzpieniowe. Wymagania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

## **9. Załączniki**

**Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe**

**Dokumenty formalno – prawne**



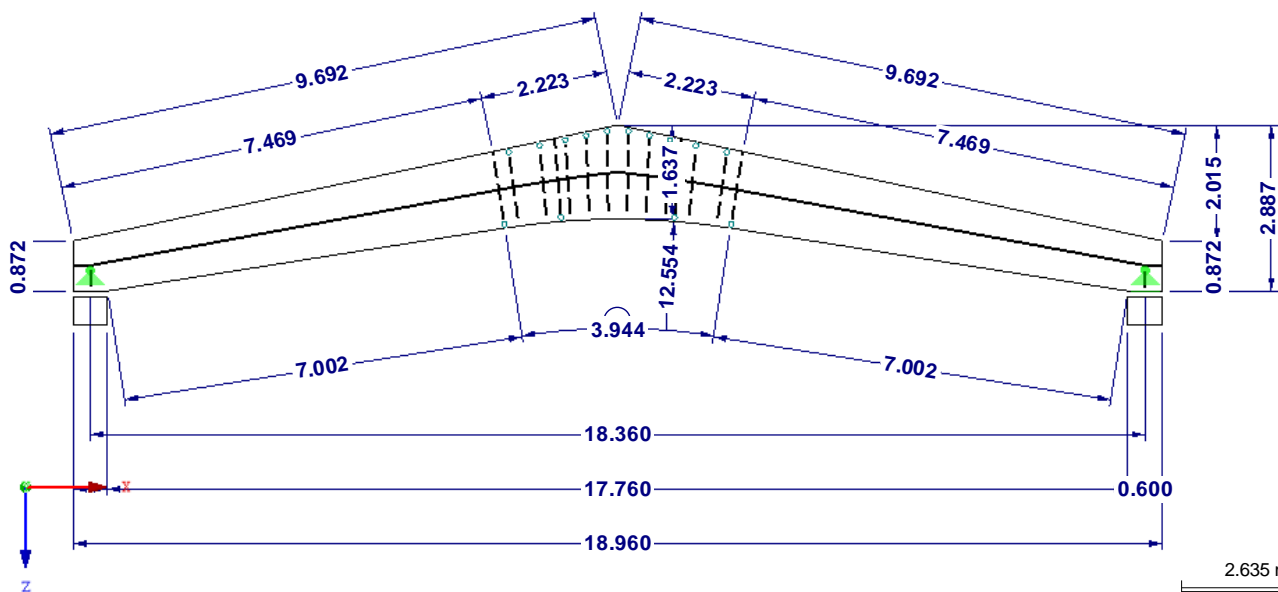
Projekt: Model: Chmielnik - Dźwigar 20cm.gl

Data: 2017-03-03

Dźwigar Bumerang

## REPREZENTACJA GRAFICZNA

Materiał: Drewno klejone warstwowo GL28c Szerokość: 20.00 cm Wysokość: 163.69 cm Objętość: 4.67 m<sup>3</sup>



## UŻYTE NORMY

- |     |                                   |  |
|-----|-----------------------------------|--|
| [1] | PN-EN 1995-1-1:2010-04/NA:2010-09 | Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Postanowienia ogólne - Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków (EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008)          |
| [2] | PN-EN 1995-1-2:2008-05/NA:2010-09 | Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-2: Postanowienia ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe (EN 1995-1-2:2004+AC:2009)                  |
| [3] | PN-EN 1990:2004-10/NA:2010-09     | Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji (EN 1990:2002+A1:2005+AC:2010)   |
| [4] | PN-EN 1991-1-1:2004-10/NA:2010-09 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach (EN 1991-1-1:2002+AC:2009) |
| [5] | PN-EN 1991-1-3:2005-10/NA:2010-09 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenia śniegiem (EN 1991-1-3:2003+AC:2009)   |
| [6] | PN-EN 1991-1-4:2008-11/NA:2010-09 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Obciążenia wiatrem (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)  |
| [7] | PN-EN 14080:2013-08               | Konstrukcje drewniane - Drewno klejone warstwowo - Klasy wytrzymałości i określenie wartości charakterystycznych   |
| [8] | PN-EN 338:2011-01                 | Drewno konstrukcyjne - Klasy wytrzymałości   |

## TYP BELKI ORAZ MATERIAŁ

Typ belki		Dźwigary o osi zakrzywionej ze zmienną wysokością	
Materiał		Drewno klejone warstwowo GL28c - PN EN 14080:2013-08	
Charakt. wytrzymałość na zginanie	$f_{m,k}$	:	28.0 N/mm <sup>2</sup>
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie równoległe	$f_{t,0,k}$	:	19.5 N/mm <sup>2</sup>
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do włókien	$f_{t,90,k}$	:	0.5 N/mm <sup>2</sup>
Charakt. wytrzymałość na ściskanie równol.	$f_{c,0,k}$	:	24.0 N/mm <sup>2</sup>
Charakt. wytrzymałość na ściskanie prostop.	$f_{c,90,k}$	:	2.5 N/mm <sup>2</sup>
Charakterystyczna wytrzymałość na ścinanie/rozciąganie	$f_{v,k}$	:	3.5 N/mm <sup>2</sup>
Moduł spr. ścinania	$G_{mean}$	:	650.0 N/mm <sup>2</sup>
MModuł sprężystości, równoległe do włókien	$E_{0.05}$	:	10400.0 N/mm <sup>2</sup>
Moduł spr. ścinania	$G_{05}$	:	540.0 N/mm <sup>2</sup>
Ciężar właściwy	$\gamma$	:	4.20 kN/m <sup>3</sup>
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	$\alpha$	:	0.000005 1/°C

Elementy usztywniające dla rozciągania poprzecznego





# Konsbud Konstrukcyjne Drewno Klejone

Stobno 55A, 72-002 STOBNO

Tel: 918125387-110 - Fax: 918128387

Strona: 2/4

Arkusz: 1

RX-TIMBER - Belki z drewna klejonego warstwowo

Projekt: Model: Chmielnik - Dźwigar 20cm.gl  
Dźwigar Bumerang

Data: 2017-03-03

## TYP BELKI ORAZ MATERIAŁ

Zastosuj - Poprzeczne usztywnienie na rozciąganie - Typ: Użyte elementy usztywniające:	Pełne przejście poprzecznych naprężeń rozciągających Pręty o śrubowych gwintach	
<b>Elementy usztywniające dla rozciągania poprzecznego - Układ prętów</b>		
Określ ilość Ilość prętów w $a_1$	n	: 1
<b>Elementy usztywniające dla rozciągania poprzecznego - Średnica i materiał</b>		
Średnica normowa prętów	d	: 16 mm
Średnica wierconego otworu	$d_b$	: 12.0 mm
Nośność wkręta	$F_{t,Rk}$	: 81.430 kN
<b>Elementy usztywniające dla rozciągania poprzecznego</b>		
Długość obszaru rozciągania poprzecznego	$l_{a1}$	: 4.20 m
Ilość prętów (ćwiartki wewnętrzne)	$n_{a1,i}$	: 6
Ilość prętów (ćwiartki zewnętrzne)	$n_{a1,a}$	: 4
Odległość prętów (ćwierć wewnętrzna)	$a_{1,i}$	: 0.350 m
Odległość prętów (ćwierć zewnętrzna)	$a_{1,a}$	: 0.525 m

## GEOMETRIA

<b>Wymiary budynku</b>			
Wysokość budynku	H	:	10.420 m
Wysokość budynku	B	:	31.440 m
Odległość belek	a	:	3.900 m
Odległość od krawędzi dachu	ü	:	0.000 m
Współczynnik obciążenia dla ciągłości	k	:	1.000
<b>Geometria belki dachowej</b>			
Długość belki	L	:	18.960 m
Odległość osiowa	l	:	18.360 m
Szerokość podpory na lewo	$l_a$	:	60.00 cm
Szerokość podpory na prawo	$l_b$	:	60.00 cm
Kąt nachylenia, góra	$\delta$	:	12.00 °
Kąt nachylenia, dół	$\beta$	:	9.00 °
Wysokość belki na krawędzi	$h_s$	:	87.18 cm
Wysokość belki, Środek podpory	$h_a$	:	93.56 cm
Promień zakrzywienia dolnego pasa	R	:	12.554 m
Długość belki, prosty odcinek	$l_1$	:	7.216 m
<b>Przekrój</b>			
Szerokość przekroju	b	:	20.00 cm
Grubość warstwy	t	:	4.00 cm
<b>Dane dla wybożenia</b>			
Belka zagrożona wybożeniem	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dostępne podpory boczne	<input checked="" type="checkbox"/>		
Odległość podpór bocznych	c	:	5.860 m
Odległość stężenia	e	:	60.00 cm
Podpory boczne nie są odporne na ogień			
<b>Informacje - Parametry</b>			
Wysokość belki na kalenicy	$h_{ap}$	:	163.69 cm
Długość osiowa obszaru łuku	$l_{b,ax}$	:	4.201 m
Pokrycie belki	$A_S$	:	54.75 m <sup>2</sup>
Objętość belki	V	:	4.67 m <sup>3</sup>
Waga belki	G	:	1.961 t

## DANE OBCIĄŻENIA

<b>Obciążenie stałe</b>			
Struktura dachu		:	
Błacha na rąbek stojący		:	0.120 kN/m <sup>2</sup> PD
Membrana strukturalna		:	0.010 kN/m <sup>2</sup> PD
Pianka PIR		:	0.100 kN/m <sup>2</sup> PD
Folia paroizolacyjna		:	0.010 kN/m <sup>2</sup> PD
Błacha trapezowa		:	0.150 kN/m <sup>2</sup> PD
Sufit powieszony		:	0.220 kN/m <sup>2</sup> PD
Obciążenie technologiczne		:	0.500 kN/m <sup>2</sup> PD
Struktura dachu	$g_{k,2}$	:	1.110 kN/m <sup>2</sup> PD
	$g_{k,2}$	:	4.329 kN/m PD
Waga własna belki (średnia)	$g_{k,1}$	:	1.019 kN/m PD
	$g_k$	:	5.348 kN/m PD



# Konsbud Konstrukcyjne Drewno Klejone

Stobno 55A, 72-002 STOBNO

Tel: 918125387-110 - Fax: 918128387

Strona: 3/4

Arkusz: 1

RX-TIMBER - Belki z drewna klejonego warstwowo

Projekt: Model: Chmielnik - Dźwigar 20cm.gl  
Dźwigar Bumerang

Data: 2017-03-03

## DANE OBCIĄŻENIA

Uwzględnić współczynnik	:	1.000
<b>Obciążenie śniegiem</b>		
Wysokość n.p.m.	A	300 m
Strefa obciążenia śniegiem	SZ	3
Typ topografii	:	Normalny
Ekspozycja	Ce	1.0
Obciążenie śniegiem	s <sub>k</sub>	1.200 kN/m <sup>2</sup> PP
	s <sub>k</sub>	4.680 kN/m PP
<b>Obciążenie wiatrem</b>		
Wysokość budynku	H	10.420 m
Strefa wiatrowa	SW	1
Kategoria terenu	TC	Kategoria III
Podstawowa prędkość wiatru	v <sub>b,0</sub>	22.0 m/s
Bazowa, dynamiczna prędkość wiatru	q <sub>b,0</sub>	0.303 kN/m <sup>2</sup>
<b>Współczynnik dla tworzenia obciążenia wiatrem</b>		
Współczynnik kierunku wiatru	C <sub>dir</sub>	1.00
Współczynnik pory roku	C <sub>season</sub>	1.00
Gęstość powietrza	ρ	1.250 kg/m <sup>3</sup>
Obciążenie wiatrem	q(z)	0.581 kN/m <sup>2</sup> PD
	q(z)	2.266 kN/m PD
<b>Klasa użyteczności</b>		
Klasa użyteczności	KU	1

## PO71 - OBCIĄŻENIA OKREŚLONE PRZEZ UŻYTKOWNIKA

Nr	Typ obciążenia	Kierunek obciążenia	Odniesienie obciąż	Parametr obciążenia			Długość całkowita
				Symbol	Wartość	Jednostk	
1	Obciążenie trapezowe	ZL	Przęsło wewnętrzne	p <sub>1</sub>	1.170	kN/m	<input type="checkbox"/>
				p <sub>2</sub>	1.170	kN/m	
				A	10.631	m	
				B	17.639	m	
2	Panele fotowoltaiczne Obciążenie skupione Kosz	ZL	Cała belka	P	3.000	kN	<input type="checkbox"/>
				A	50.000	%	

## PARAMETRY KONTROLNE

<b>Projekt</b>	
Równowaga statyczna EQU	<input type="checkbox"/>
Stan Graniczny Nośności STR	<input checked="" type="checkbox"/>
Stan Graniczny Użytkowości	<input checked="" type="checkbox"/>
Ognioodporność	<input type="checkbox"/>
Podpora ściskana	<input type="checkbox"/>
Wyświetl siły podporowe	<input checked="" type="checkbox"/>
Wyświetl odkształcenia	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Dane dla obliczeń stanu granicznego użyteczności</b>	
Wygładzenie	w <sub>0</sub> : 0.0 mm
<b>Modelowanie podpór</b>	
Lewa podpora	Poziomo utwierdzone-przegubowy
Prawa podpora	poziomo wolne-przegubowy
Podpory na linii środków	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Parametry obliczeń</b>	
Utworzyć dodatkowe kombinacje z korzystnych oddziaływań stałych	<input type="checkbox"/>
Stałe obciążenie rozłożone przęsło po przęsle	<input type="checkbox"/>
Ilość odcinków pręta dla wykresu wyników	10
Ilość odcinków dla wewnętrznego podziału prętów ze skosem	10

## OBLICZENIA - WSZYSTKO

Nr	Położenie X [m]	KW	Stopień wyk	Projekt wg równania
1	18.060	KW2	0.62 ≤ 1	111) Naprężenie styczne wg 6.1.7
2	18.360	KW2	0.69 ≤ 1	112) Naprężenie styczne nad podporą wg 6.1.7
3	11.960	KW2	0.53 ≤ 1	131) Naprężenie zginające na krawędzi równoległej do włókien wg 6.4.2
4	9.442	KW2	0.63 ≤ 1	133) Naprężenie zginające na krawędzi wg 6.4.2 - Krawędź ściskana



# Konsbud Konstrukcyjne Drewno Klejone

Stobno 55A, 72-002 STOBNO

Tel: 918125387-110 - Fax: 918128387

Strona: 4/4

Arkusz: 1

**Obliczenia - Wszystkie**

Projekt: Model: Chmielnik - Dźwigar 20cm.gl  
Dźwigar Bumerang

Data: 2017-03-03

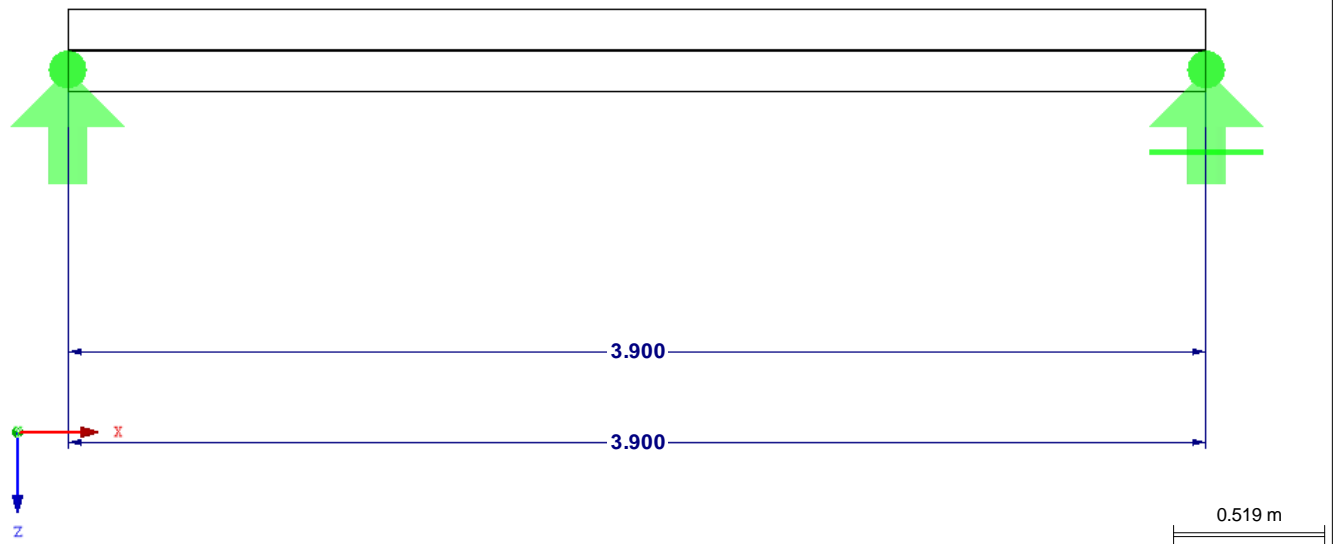
## ■ OBLICZENIA - WSZYSTKO

Nr	Położenie X [m]	KW	Stopień wyk	Projekt wg równania
5	11.249	KW2	0.58 ≤ 1	ściskana
6	9.180	KW2	0.55 ≤ 1	136) Naprężenie zginające belki zakrzywionej wg 6.4.3
7	9.180	KW2	0.72 ≤ 1	143) Naprężenie zginające w przekroju kalenicy 6.4.3
8	11.249	KW2	0.62 ≤ 1	223) Rozciąganie poprzeczne naprężenie - Pełne wykorzystanie zbrojenia rozciąganego poprzecznie wg DIN EN 1995-1-1/NA.6.8.5, Pręty z wkrętami do drewna
9	16.227	KW2	0.15 ≤ 1	301) Sprawdzenie stateczności - Zginanie bez ściskanie wg 6.3.3
10	9.311	KW80	0.38 ≤ 1	302) Sprawdzenie stateczności - Zginanie ze ściskaniem wg 6.3.3
11	9.311	KW154	0.52 ≤ 1	401) Użytkowność- Sytuacja charakterystyczna wg 7.2 - przeszło wewnętrzne
12	9.311	KW154	0.39 ≤ 1	402) Użytkowność- Sytuacja Quasi-stała wg 7.2 - przeszło wewnętrzne
Max			0.72 ≤ 1	403) Użytkowność- Sytuacja Quasi-stała wg 7.2 - przeszło wewnętrzne

Projekt: Model: Chmielnik - Płatew co 2,5m.dlt  
Płatew

Data: 2017-03-02

## ■ REPREZENTACJA GRAFICZNA

Materiał: Drewno klejone warstwowo GL24h Szerokość: 14 cm Wysokość: 28 cm Objętość: 0.15 m<sup>3</sup>

## ■ GEOMETRIA

## Geometyria belki

Ilość przęseł n : 1  
Długość całkowita belki L : 3.900 m

## Informacja - Parametry

Pokrycie belki A<sub>S</sub> : 3.35 m<sup>2</sup>  
Objętość belki V : 0.15 m<sup>3</sup>  
Waga belki (4.20 kN/m<sup>3</sup>) G : 0.064 t

## ■ PODPORY

Podpory Nr	Pozycja X [m]	Długość przęsła l [m]	Szerokość podp b [cm]	Typ podpory	Podpora			Utwardzenie		
					u <sub>x</sub>	u <sub>y</sub>	u <sub>z</sub>	φ <sub>x</sub>	φ <sub>y</sub>	φ <sub>z</sub>
1	0.000	3.900	0.00	Przegubowy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	3.900		0.00	Zwolnienie przesuwne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ■ PRZEKROJE

## Wymiary

Szerokość przekroju b : 14.00 cm  
Wysokość przekroju h : 28.00 cm

## ■ DANE OBCIĄŻENIA

## Określanie obciążenia

Na jednostkowe obciążenie powierzchni  
Szerokość obciążenia b<sub>ji</sub> : 2.500 m  
b<sub>re</sub> : 0.000 m

## Obciążenie stałe

Uwzględnić współczynnik : 1.000  
Struktura dachu  
Blacha na rąbek stojący : 0.120 kN/m<sup>2</sup>  
Membrana strukturalna : 0.010 kN/m<sup>2</sup>  
Pianka PIR : 0.100 kN/m<sup>2</sup>  
Folia paroizolacyjna : 0.010 kN/m<sup>2</sup>  
Blacha trapezowa : 0.150 kN/m<sup>2</sup>  
Sufit podwieszany : 0.220 kN/m<sup>2</sup>  
Obciążenie technologiczne : 0.500 kN/m<sup>2</sup>



# Konsbud Konstrukcyjne Drewno Klejone

Stobno 55A, 72-002 STOBNO

Tel: 918125387-110 - Fax: 918128387

Strona: 2/2

Arkusz: 1

RX-TIMBER belka ciągła

Projekt: Model: Chmielnik - Płatew co 2,5m.dlt  
Płatew

Data: 2017-03-02

## DANE OBCIĄŻENIA

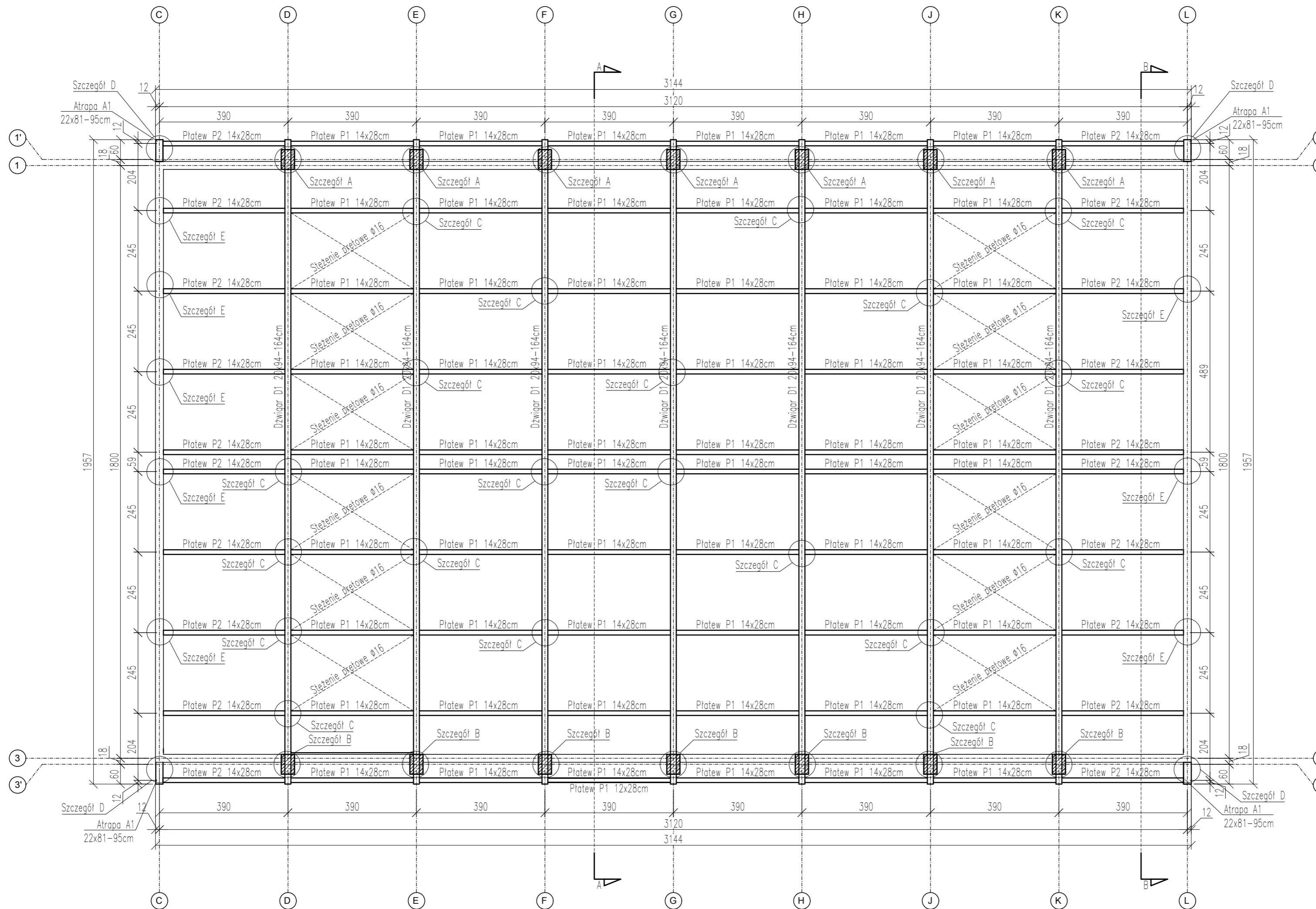
Fotowoltaika	:	0.300	kN/m <sup>2</sup>
Struktura dachu	$g_{k,2}$	1.410	kN/m <sup>2</sup>
	$g_{k,2}$	3.525	kN/m
Waga własna belki (średnia)	$g_{k,1}$	0.165	kN/m
	$g_k$	3.690	kN/m
<b>Obciążenie śniegiem</b>			
Współczynnik kształtu	$\mu$	0.800	
Wysokość n.p.m.	A	300	m
Strefa obciążenia śniegiem	SZ	3	
Typ topografii		Normalny	
Ekspozycja	$C_e$	1.0	
Obciążenie śniegiem	$s_k$	1.200	kN/m <sup>2</sup> PP
	$s_k$	3.000	kN/m PP
<b>Obciążenie wiatrem</b>			
Wysokość budynku	H	15.000	m
Strefa wiatrowa	SW	1	
Kategoria terenu	TC	Kategoria 0	
Podstawowa prędkość wiatru	$v_{b,0}$	22.0	m/s
Bazowa, dynamiczna prędkość wiatru	$q_{b,0}$	0.303	kN/m <sup>2</sup>
<b>Współczynnik dla tworzenia obciążenia wiatrem</b>			
Współczynnik kierunku wiatru	$C_{dir}$	1.00	
Współczynnik pory roku	$C_{season}$	1.00	
Gęstość powietrza	$\rho$	1.250	kg/m <sup>3</sup>
Obciążenie wiatrem	$q(z)$	0.972	kN/m <sup>2</sup> PD
	$q(z)$	2.431	kN/m PD
Współczynnik kształtu	$C_{pe,min}$	-2.500	
	$C_{pe,max}$	0.200	
<b>Klasa użyteczności</b>			
Klasa użyteczności	KU	1	

## DŁUGOŚCI EFEKTYWNE

Zbiór Nr	Możliwe wybocze	Długości l [m]	Wyboczenie względem osi y-y		Wyboczenie względem osi z-z			Zwichrzenie			
			Możliwy	$\beta_{ef,y}$	$l_{ef,y}$ [m]	Możliwy	$\beta_{ef,z}$	$l_{ef,z}$ [m]	Możliwy	$l_{ef}$ ręcznie	$l_{ef}$ [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	3.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.900	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3.900

## OBLICZENIA - WSZYSTKO

Nr	Położenie X [m]	KW	Stopień wyk.	Projekt wg równania
1	0.390	KW2	0.33 ≤ 1	111) Nośność przekroju - Ścinanie z uwagi na siłę tnącą Vz wg 6.1.7
2	0.390	KW2	0.07 ≤ 1	112) Nośność przekroju - Ścinanie z uwagi na siłę tnącą Vy wg 6.1.7
3	0.000	KW2	0.42 ≤ 1	114) Nośność przekroju - Naprężenie styczne nad podporą Vz wg 6.1.7
4	0.000	KW2	0.09 ≤ 1	115) Nośność przekroju - Naprężenie styczne nad podporą Vy wg 6.1.7
5	1.950	KW2	0.74 ≤ 1	153) Nośność przekroju - Złożone zginanie wg 6.1.6
6	1.950	KW2	0.57 ≤ 1	311) Stateczność- Zginanie proste względem osi y bez siły ściskającej wg 6.3.3
7	1.950	KW12	0.53 ≤ 1	401) Użytkowność- Sytuacja charakterystyczna wg 7.2 - przęsło wewnętrzne, z-kierunek
8	1.950	KW20	0.60 ≤ 1	402) Użytkowność- Sytuacja Quasi-stała wg 7.2 - przęsło wewnętrzne, z-kierunek
9	1.950	KW20	0.36 ≤ 1	403) Użytkowność- Sytuacja Quasi-stała wg 7.2 - przęsło wewnętrzne, z-kierunek
10	1.950	KW10	0.41 ≤ 1	406) Użytkowność- Sytuacja charakterystyczna wg 7.2 - przęsło wewnętrzne, y-kierunek
11	1.950	KW18	0.46 ≤ 1	407) Użytkowność- Sytuacja Quasi-stała wg 7.2 - przęsło wewnętrzne, y-kierunek
12	1.950	KW18	0.28 ≤ 1	408) Użytkowność- Sytuacja Quasi-stała wg 7.2 - przęsło wewnętrzne, y-kierunek
Max			0.74 ≤ 1	

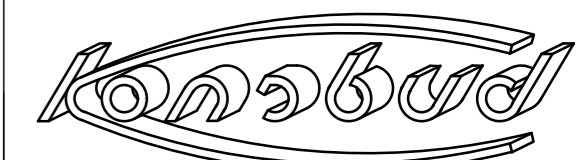


UWAGI:  
 Klasa wytrzymałościowa elementów z drewna klejonego:  
 - dźwiagary - GL28c  
 - platwie, wymiary, atrapy - GL24h

Impregnacja elementów drewnianych powierzchniowa - FOB05

Stalowe elementy łącznikowe ze stali S235

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych zapewnić poprzez cynkowanie ogniowe



**KONSBUd**  
 KONSTRUKCYJNE DREWNO KLEJONE  
 PROJEKTOWANIE I REALIZACJA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

KONSBUd tel.: (091) 812 53 87  
 STOBNO 55A fax.: (091) 812 83 87  
 72-002 Stobno e-mail: info@konsbud.com  
 www.konsbud.com

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE  
 COPY RIGHTS RESERVED

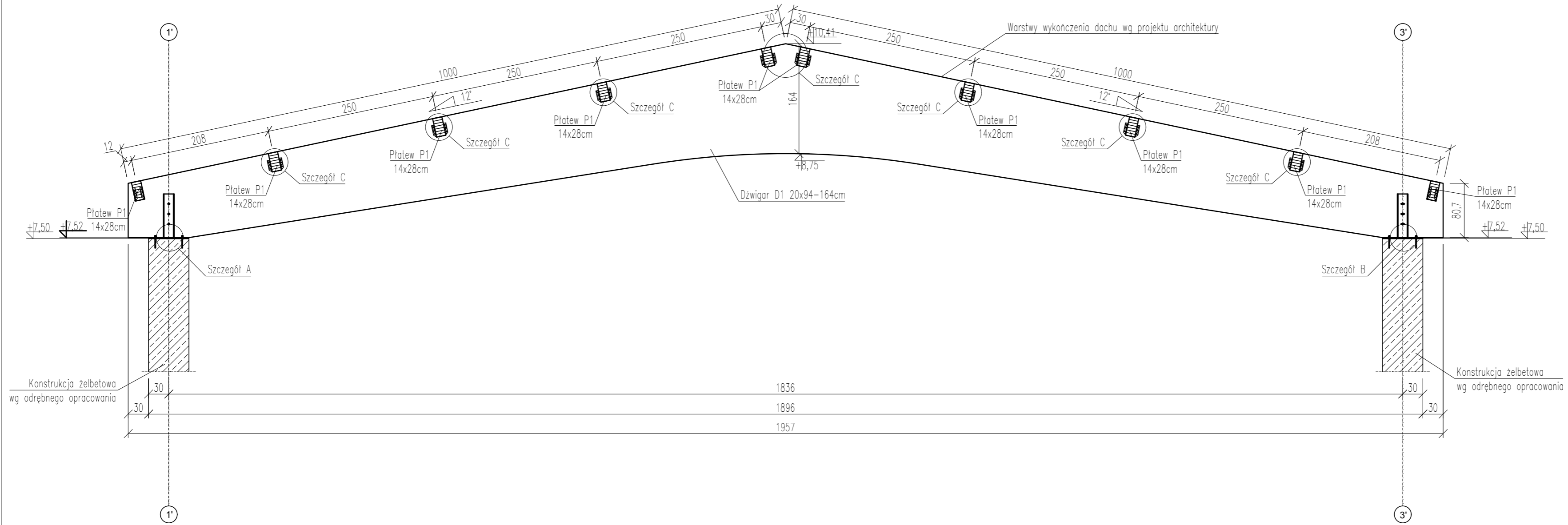
Projekt ten chroniony jest prawem zgodnie z Ustawą o Prawie Autorskim  
 Wszelkie kopowania, powielanie i dokonywanie zmian bez zgody autora jest niedozwolone i podlega karze

NAZWA RYSUNKU

**Rzut konstrukcji dachu**

INWESTYCJA	Budowa budynku Zespołu Placówek Oświatowych w Piotrkowicach	
ADRES	Piotrkowice, dz. nr ew.: 395/6, 395/7 gmina Chmielnik	
PROJEKTOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
	mgr inż. Łukasz Osiński ZAP/0005/POOK/12	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Przemysław Żurowski ZAP/0051/POOK/04	
OPRACOWAŁ	inż. Krzysztof Wróbel	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Zuzanna Balicka	
BRANŻA	KONSTRUKCJA	STADIUM P.W.
DATA	SKALA	NR RYSUNKU
03.2017	1:100	KD 1

Przekrój A-A  
Skala 1:50



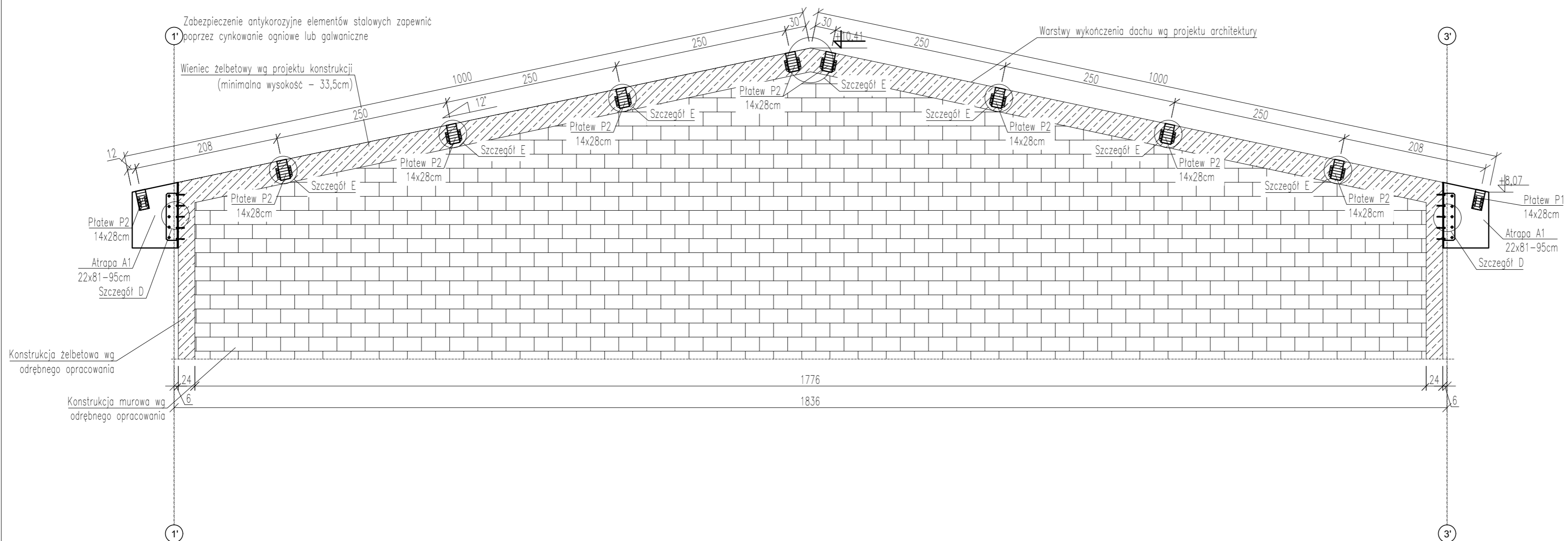
UWAGI:  
Klasa wytrzymałościowa elementów z drewna klejonego:  
- dźwigary - GL28c  
- płatwie, wymiany, atrapy - GL24h

Impregnacja elementów drewnianych powierzchniowo - FOBOS

Stalowe elementy łącznikowe ze stali S235

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych zapewnić poprzez cynkowanie ogniowe lub galwaniczne

Przekrój C-C  
Skala 1:50



UWAGI:  
Klasa wytrzymałościowa elementów z drewna klejonego:  
- dźwigary - GL28c  
- płatwie, wymiany, atrapy - GL24h

Impregnacja elementów drewnianych powierzchniowo - FOBOS

Stalowe elementy łącznikowe ze stali S235

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych zapewnić poprzez cynkowanie ogniowe



KONSTRUKCYJNE DREWNO KLEJONE  
PROJEKTOWANIE I REALIZACJA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

KONSBUd tel.: (091) 812 53 87  
STOBNO 55A fax.: (091) 812 83 87  
72-002 Stobno e-mail: info@konsbud.com  
www.konsbud.com

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE  
COPY RIGHTS RESERVED

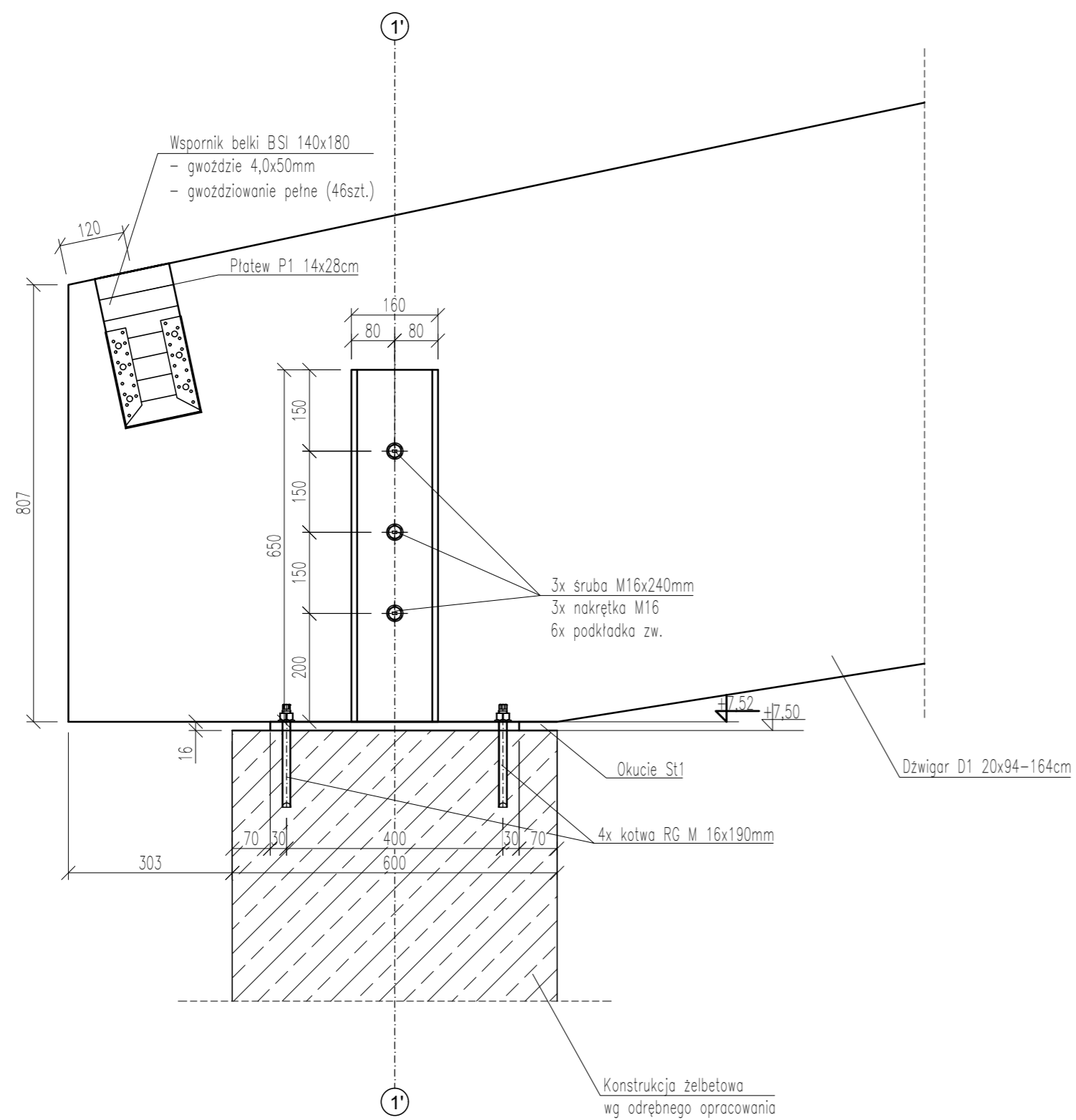
Projekt ten chroniony jest prawem zgodnie z Ustawą o Prawie Autorskim  
Wszelkie kopowania, powielanie i dokonywanie zmian bez zgody autora jest niedozwolone i podlega karze

NAZWA RYSUNKU

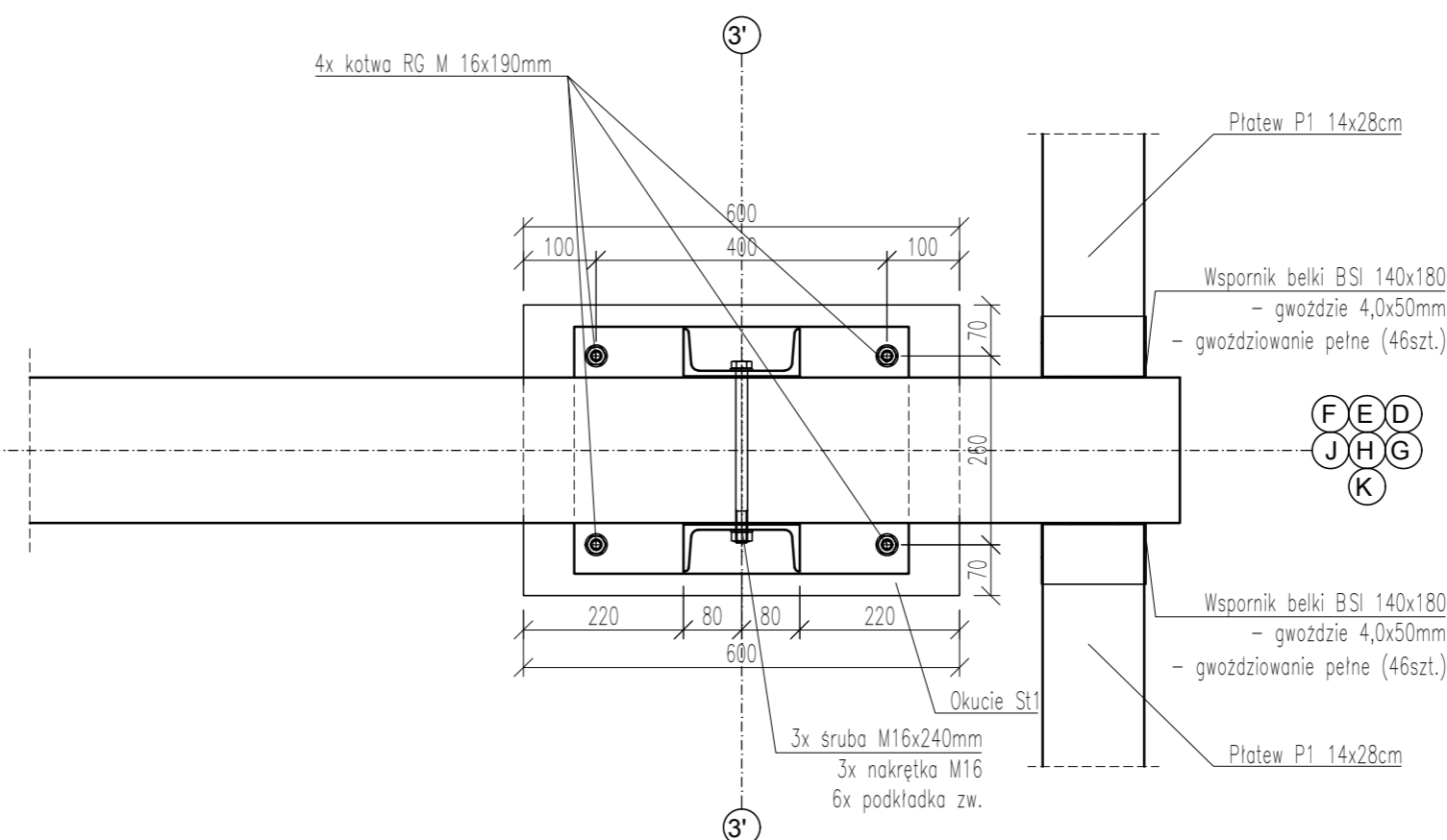
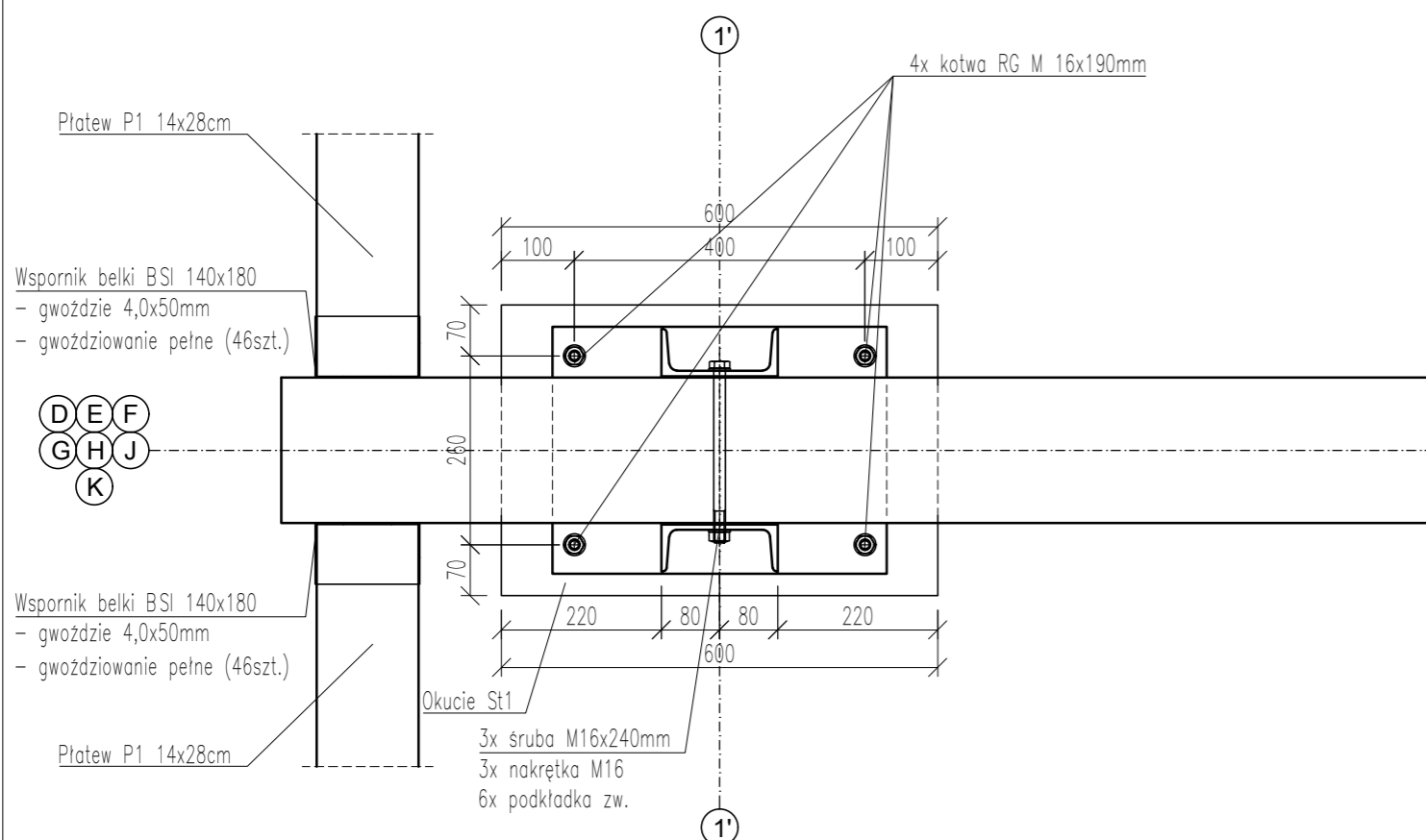
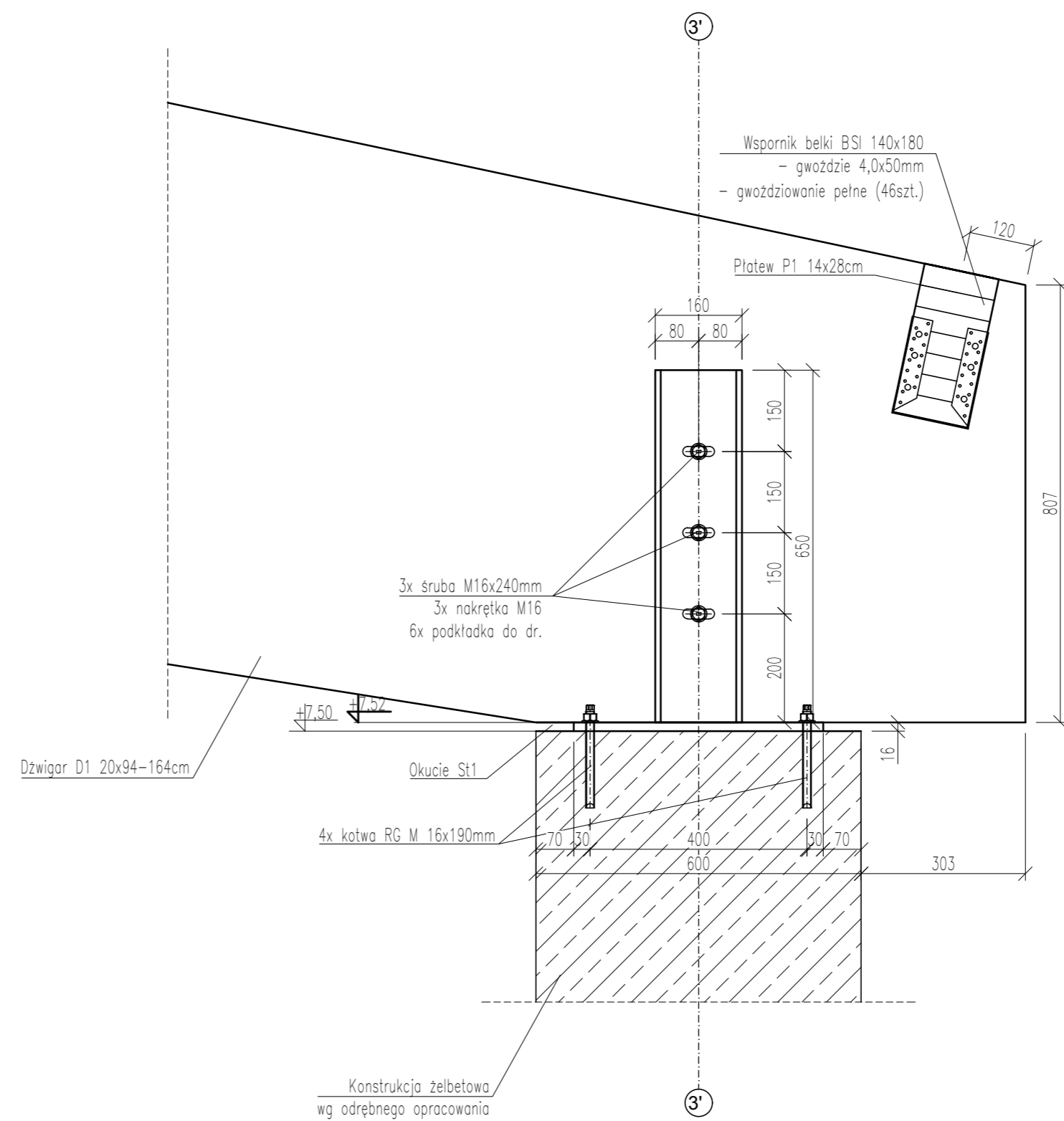
Przekrój A-A, Przekrój B-B

INWESTYCJA	Budowa budynku Zespołu Placówek Oświatowych w Piotrkowicach		
ADRES	Piotrkowice, dz. nr ew.: 395/6, 395/7 gmina Chmielnik		
PROJEKTOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Łukasz Osieński ZAP/0005/POOK/12		
OPRACOWAŁ	mgr inż. Przemysław Żurowski ZAP/0051/POOK/04		
OPRACOWAŁ	inż. Krzysztof Wróbel		
BRANŻA	KONSTRUKCJA	STADIUM	P.W.
DATA	02.2017	SKALA	1:100
		NR RYSUNKU	KD 2

Szczegół A  
Skala 1:50



Szczegół B  
Skala 1:50



UWAGI:  
Klasa wytrzymałościowa elementów z drewna klejonego:  
- dźwigary - GL28c  
- płatwie, wymiany, atrapy - GL24h

Impregnacja elementów drewnianych powierzchniowo - FOBOS

Stalowe elementy łącznikowe ze stali S235

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych zapewnić poprzez cynkowanie ogniowe



KONSBUd  
PROJEKTOWANIE I REALIZACJA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

KONSBUd tel.: (091) 812 53 87  
STOBNO 55A fax.: (091) 812 83 87  
72-002 Stobno e-mail: info@konsbud.com  
www.konsbud.com

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE  
COPY RIGHTS RESERVED

Projekt ten chroniony jest prawem zgodnie z Ustawą o Prawie Autorskim  
Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian bez zgody autora jest niedozwolone i podlega karze

NAZWA RYSUNKU

Szczegół A, B

INWESTYCJA Budowa budynku Zespołu Placówek Oświatowych w Piotrkowicach

ADRES Piotrkowice, dz. nr ew.: 395/6, 395/7 gmina Chmielnik

PROJEKTOWAŁ mgr inż. Łukasz Osieński ZAP/0005/POOK/12

SPRAWDZIŁ mgr inż. Przemysław Żurowski ZAP/0051/POOK/04

OPRACOWAŁ inż. Krzysztof Wróbel

OPRACOWAŁ mgr inż. Zuzanna Balicka

BRANŻA KONSTRUKCJA STADIUM P.W.

DATA 02.2017 SKALA 1:100 NR RYSUNKU KD 3



