

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

### **BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

Docieplenie ścian piwnic w gruncie z wykonaniem izolacji pionowej przeciwwilgociowej, docieplenie ścian zewnętrznych ponad gruntem, docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją wraz ze skosami dachowymi, wymiana ślusarki okiennej i drzwiowej, dostosowanie obiektu do obowiązujących przepisów przeciwpożarowych wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi w ramach zadania „Modernizacja energetyczna budynku Domu Wczasów Dziecięcych Nr 2 w Sidzinie”.

OBIEKT: Dom Wczasów Dziecięcych nr 2  
Sidzina 602, 34-236 Sidzina

INWESTOR: Powiat Suski  
ul. Kościelna 5b, 34-200 Sucha Beskidzka

NUMER DZIAŁKI: 466/17

KATEGORIA BUDYNKU: IX

JEDNOSTKA  
PROJEKTOWANIA: SOLARSYSTEM s.c. 32-400 Myślenice, ul. Słowackiego 42  
tel./fax.: (0-12) 272 15 82; e-mail: [biuro@solar-system.pl](mailto:biuro@solar-system.pl)

DATA: Grudzień 2021 r.

Projektował	<b>mgr inż. Wojciech Gancarczyk</b> Uprawnienia budowlane nr MAP/0283/PWOK/09 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	
Sprawdził	<b>mgr inż. Ewa Skorut-Nawara</b> Uprawnienia budowlane nr MAP/0147/PWOK/11 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	

**Spis zawartości opracowania str. 2**

<b>A. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Dane ogólne .....</b>	<b>4</b>
1.1 Podstawa opracowania.....	4
1.2 Przedmiot opracowania .....	4
1.3 Zakres opracowania.....	4
1.4 Lokalizacja.....	4
1.5 Inwestor .....	4
1.6 Forma opracowania .....	5
<b>2. Ogólny opis stanu istniejącego .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Opis przyjętych rozwiązań projektowych.....</b>	<b>5</b>
3.1 Materiały konstrukcyjne .....	5
3.2 Zabezpieczenie antykorozyjne i ogniochronne konstrukcji więźby dachowej.....	5
<b>4. Uwagi końcowe .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe .....</b>	<b>6</b>
<b>B. INFORMACJA BIOZ .....</b>	<b>40</b>
<b>C. ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>45</b>
<b>D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>54</b>
 K-01 Rzut więźby dachowej - stan istniejący	55
K-02 Przekrój przez wiązar pełny - stan istniejący	56
K-03 Rzut więźby dachowej - wzmocnienie istniejącej konstrukcji dachu	57
K-04 Przekrój 1-1 - nowoprojektowane elementy istniejącej więźby dachowej zestawienie drewna	58
K-05 Przekrój 2-2 - nowoprojektowane elementy istniejącej więźby dachowej zestawienie drewna	59
K-06 Rzut nowoprojektowanych schodów żelbetowych zewnętrznych	60
K-07 Schody żelbetowe - przekrój A-A	61
K-08 Słupy żelbetowe S1, S2, belki żelbetowe B1, B2 – zbrojenie	62
K-09 Schody żelbetowe - zbrojenie	63

## **A. OPIS TECHNICZNY**

## **1. Dane ogólne**

### **1.1 Podstawa opracowania**

- Podstawę formalną dokumentacji stanowi umowa zawarta pomiędzy Powiatem Suskim, a firmą SOLARSYSTEM s.c. z Myślenic.
- Wizja w terenie.
- Dokumentacja fotograficzna.
- Projekt budowlany.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. poz. 1065).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz.U. z 2020 r. poz. 1333).
- Aktualnie normy i obowiązujące przepisy oraz literatura techniczna.
- Wytyczne projektanta instalacji fotowoltaicznej i instalacji kolektorów słonecznych
- PN-EN 1990:2004/A1:2008 - Eurokod 0 – Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004 - Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-4:2008 - Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Obciążenie wiatrem
- PN-EN 1991-1-3:2005 - Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2010 – Projektowanie konstrukcji drewnianych

### **1.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest analiza statyczno-wytrzymałościowa istniejących elementów konstrukcyjnych dachu wykonanego w technologii drewnianej budynku Domu Wczasów Dziecięcych Nr 2 w Sidzinie pod kątem oparcia paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych na całej połaci dachu od strony południowej, oraz zaprojektowanie dodatkowych schodów ewakuacyjnych zewnętrznych o konstrukcji żelbetowej. Instalacja fotowoltaiczna, instalacja kolektorów słonecznych wraz z zaprojektowaniem nowych schodów do budynku to elementy projektu termomodernizacji budynku.

### **1.3 Zakres opracowania**

W zakres opracowania wchodzi analiza statyczno-wytrzymałościowa elementów konstrukcyjnych dachu budynku Domu Wczasów Dziecięcych Nr 2 w Sidzinie wraz z zaprojektowaniem wzmocnienia poszczególnych elementów więźby dachowej, pod działanie aktualnych obciążeń klimatycznych oraz dodatkowych obciążeń wynikających z instalacji paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych na południowej połaci dachu. W zakres opracowania wchodzi również projekt dodatkowych schodów zewnętrznych o konstrukcji żelbetowej.

### **1.4 Lokalizacja**

Dom Wczasów Dziecięcych Nr 2, Sidzina 602, 34-236 Sidzina.

### **1.5 Inwestor**

Powiat Suski, ul. Kościelna 5b, 34-200 Sucha Beskidzka.

## 1.6 Forma opracowania

Projekt wykonawczy.

## 2. Ogólny opis stanu istniejącego

Budynek Dom Wczasów Dziecięcych w Sidzinie to budynek wolnostojący położony na wysokości 619m n.p.m. Budynek posiada trzy kondygnacje nadziemne i jest częściowo podpiwniczony. Budynek wykonany w konstrukcji drewnianej z częścią murowaną od strony zachodniej i wschodniej. Dach budynku dwuspadowy o kącie nachylenia ~41 stopni. Na dachu budynku występują lukarnie – w projekcie termomodernizacji przeznaczone do likwidacji. Budynek w przeszłości był nadbudowywany, w części nieużytkowej poddasza widoczne są elementy starej więźby dachowej.

Dach budynku dwuspadowy przykryty blachą trapezową. Konstrukcja dachu płatwiowo kleszczowa. Istniejące elementy konstrukcji dachu: krokwie o przekroju 11,5x13,5cm w rozstawie co 1,0 m, łąty 4x5 cm w rozstawie 0,5 m, murlaty 16x16 cm w rozstawie 12,28 m, słupki 16x16 cm w rozstawie 6,22 m i wysokości 2,7 m, płatwie 15x15 cm podparte słupkami w rozstawie od 4,84 m do 4,0 m, miecze 10x10 cm tylko z jednej strony słupka, kleszcze bardzo długie 6,22 m. W widoku ogólnym brak śladów korozji biologicznej elementów konstrukcji dachu.

## 3. Opis przyjętych rozwiązań projektowych

Niniejsze opracowanie zakłada dostosowanie istniejącej więźby dachowej przez odpowiednie wzmocnienie istniejących elementów konstrukcyjnych drewnianych dachu. Projektowe rozwiązania dostosowują konstrukcję dachu pod oparcie paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych na całej połaci południowej dachu, wykonania zabudowy stropu i skosów dachów w części użytkowej poddasza, dołożenie wiatroizolacji i wymiany pokrycia dachowego na blachę na rąbek.

Projektuje się także dodatkowe schody zewnętrzne o konstrukcji żelbetowej wylewane na mokro na miejscu budowy od strony północnej budynku wraz z wykonaniem dodatkowego otworu drzwiowego na klatce schodowej. Wykonanie otworu drzwiowego wymaga podniesienia drewnianego nadproża. Schody żelbetowe oparte na słupach żelbetowych o przekroju 25x25 cm, zbrojone prętami żebrowanymi  $\phi 12$  mm, beton B25.

### 3.1 Materiały konstrukcyjne

Elementy konstrukcji drewnianej: C24

Beton B25

Kotwy do betonu

### 3.2 Zabezpieczenie antykorozyjne i ogniochronne konstrukcji więźby dachowej

Wszystkie elementy drewniane więźby dachowej należy zabezpieczyć przed grzybami, wilgocią oraz działaniem ognia odpowiednim impregnatem.

## 4. Uwagi końcowe

Dostawca konstrukcji drewnianej dachu zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji warsztatowej po uprzednim zweryfikowaniu wymiarów na budowie.

Dokumentacja warsztatowa podlega weryfikacji projektanta.

Wzmocnienia elementów konstrukcji więźby dachowej wykonać zgodnie z dokumentacją po uprzednim zweryfikowaniu wymiarów na budowie.

Połączenia dachu wykonać jako ciesielskie zgodnie ze sztuką budowlaną

W trakcie dodatkowych robót termomodernizacyjnych (docieplenie istniejącego stropu nad ostatnią kondygnacją oraz ścian zewnętrznych) po odsłonięciu konstrukcji drewnianej stropu i ścian zewnętrznych I piętra wymagane jest wezwanie projektanta na miejsce budowy w celu zweryfikowania oparcia konstrukcji więźby dachowej na drewnianych słupach niższych kondygnacji. Niniejsze opracowanie nie zawiera analizy statycznej elementów drewnianych stropu.

Wszystkie roboty budowlane winny być prowadzone z przepisami techniczno – budowlanymi, obowiązującymi normami budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej i BHP, pod nadzorem osoby do tego uprawnionej, przy użyciu wyrobów dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

## 5. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

### Materiały:

- drewno klasy C24

### Dane geometryczne dachu:

- dach dwuspadowy
- kąt pochylenia połaci dachu od strony południowej i północnej 41stopni
- rozstaw istniejących krokwi dachowych 100 cm

### Zestawienie obciążeń na połac południową dachu – część poddasza nieużytkowa:

#### Obciążenie stałe charakterystyczne wg PN-EN 1991-1-1:2002 – połac południowa:

- blachodachówka:  
 $g_{k1} = 0,05 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- kontrłata (2,5x5 cm) i łąta (4x5 cm) drewniana:  
 $g_{k2} = 0,07 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- panele fotowoltaiczne wraz z systemową podkonstrukcją (waga 1szt panelu o wymiarach 2100x1040x40 mm – 24 kg, ciężar systemowej podkonstrukcji założono dodatkowe 15 kg):  
 $g_{k3} = 0,18 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Razem obciążenie stałe połaci dachowej południowej:

$$g_k = 0,30 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

#### Obciążenie stałe charakterystyczne wg PN-EN 1991-1-1:2002 – połac północna:

- blachodachówka:  
 $g_{k1} = 0,05 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- kontrłata (2,5x5 cm) i łąta (4x5 cm) drewniana:  
 $g_{k2} = 0,07 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Razem obciążenie stałe połaci dachowej południowej:

$$g_k = 0,12 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

**Zestawienie obciążeń na połać południową dachu – część poddasza użytkowa:**

**Obciążenie stałe charakterystyczne wg PN-EN 1991-1-1:2002 – połać południowa:**

- blachodachówka:

$$g_{k1} = 0,05 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- kontrłata (2,5x5 cm) i łąta (4x5 cm) drewniana:

$$g_{k2} = 0,07 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- panele fotowoltaiczne wraz z systemową podkonstrukcją (waga 1 szt. panelu o wymiarach 2100x1040x40 mm – 24 kg, ciężar systemowej podkonstrukcji założono dodatkowe 15kg):

$$g_{k3} = 0,18 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- wełna mineralna

$$g_{k4} = 0,08 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- 2 x płyta gr. 12,5 mm GKF na ruszcie

$$g_{k5} = 0,18 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Razem obciążenie stałe połaci dachowej południowej:

$$g_k = 0,56 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

**Obciążenie stałe charakterystyczne wg PN-EN 1991-1-1:2002 – połać północna:**

- blachodachówka:

$$g_{k1} = 0,05 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- kontrłata (2,5x5 cm) i łąta (4x5 cm) drewniana:

$$g_{k2} = 0,07 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- wełna mineralna

$$g_{k4} = 0,08 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- 2x płyta gr. 12,5mm GKF na ruszcie

$$g_{k5} = 0,18 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Razem obciążenie stałe połaci dachowej południowej:

$$g_k = 0,38 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

**Obciążenie stałe charakterystyczne wg PN-EN 1991-1-1:2002 – sufit podwieszany część użytkowa poddasza:**

- wełna mineralna

$$g_{k1} = 0,08 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- 2x płyta gr. 12,5 mm GKF na ruszcie

$$g_{k1} = 0,18 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

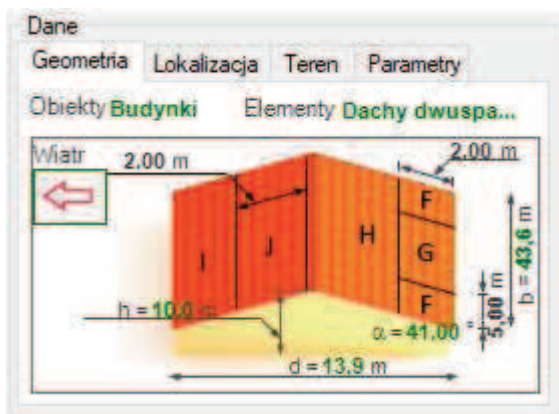
Razem obciążenie stałe połaci dachowej południowej:

$$g_k = 0,26 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

**Obciążenie charakterystyczne wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2008 – wiatr od strony boku dłuższego:**

- lokalizacja: Sidzina
- kategoria terenu: II
- wysokość nad poziom morza:  $A = 619 \text{ m n.p.m.}$
- wysokość budynku nad poziomem terenu:  $z_{\max} = 10,0 \text{ m}$

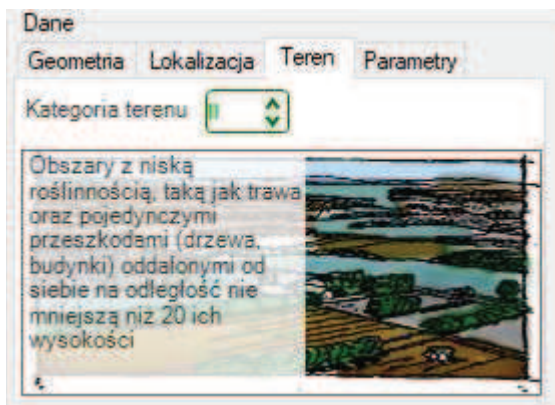
### Geometria



**Lokalizacja Sidzina, 619 m n.p.m.**



**Teren:**





### Wyniki połączeń nawietrzna parcie wiatru:

- pole F –  $w_k = 0,69 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- pole G –  $w_k = 0,69 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- pole H –  $w_k = 0,54 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

### Wyniki połączeń zawietrzna ssanie wiatru:

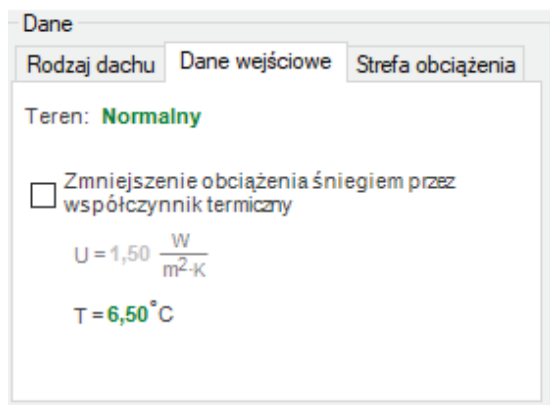
- pole I –  $w_k = -0,25 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- pole J –  $w_k = -0,35 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

### Obciążenie charakterystyczne śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2008:

#### Rodzaj dachu:



#### Dane wejściowe:



#### Strefa obciążenia:



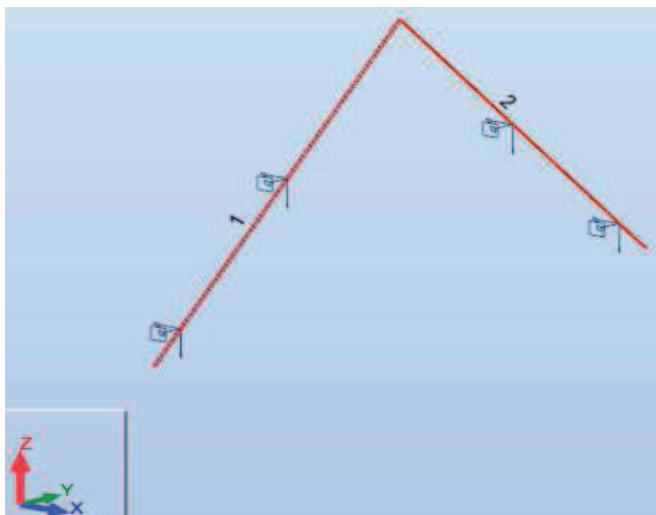
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$S_k = 1,58 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

**Sprawdzenie krokwi dachowej – część nieużytkowa poddasza:**

**Przekrój krokwi 11,5 x 13,5 cm**

Schemat statyczny:

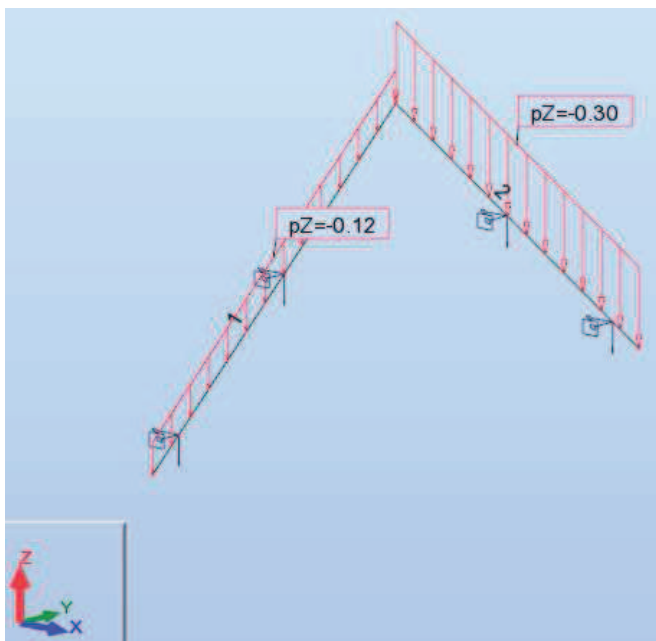


Obciążenia:

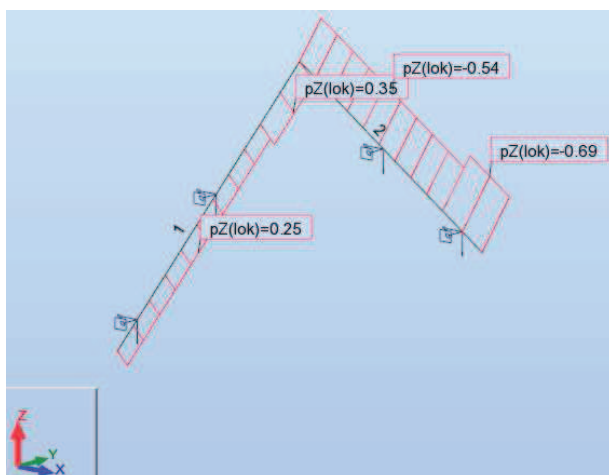
Rozstaw krokwi  $L = 1,0 \text{ m}$

Przypadek 1 – STA1 – ciężar własny krokwi uwzględniony automatycznie

Przypadek 2 – STA2 – ciężar stały pokrycia dachowego z panelami fotowoltaicznymi



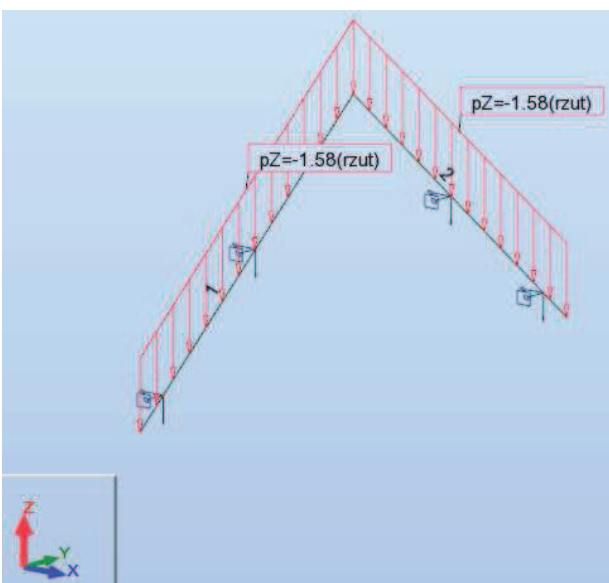
**Przypadek 3 – WIATR 1 – wiatr prostopadły do połaci południowej**



**Przypadek 4 – WIATR 2 – wiatr prostopadły do połaci północnej**



**Przypadek 5 – SN – śnieg**



## Kombinacje normowe:

Kombinacja	Nazwa
6 (K)	SGN/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.75
7 (K)	SGN/2=1*1.35 + 2*1.35
8 (K)	SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90 + 5*0.75
9 (K)	SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90
10 (K)	SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 5*0.75
11 (K)	SGN/6=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90
12 (K)	SGN/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.75
13 (K)	SGN/8=1*1.00 + 2*1.00
14 (K)	SGN/9=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*0.75
15 (K)	SGN/10=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90
16 (K)	SGN/11=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*0.75
17 (K)	SGN/12=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90
18 (K)	SGN/13=1*1.15 + 2*1.15
19 (K)	SGN/14=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 5*0.75
20 (K)	SGN/15=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50
21 (K)	SGN/16=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 5*0.75
22 (K)	SGN/17=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50
23 (K)	SGN/18=1*1.00 + 2*1.00
24 (K)	SGN/19=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50 + 5*0.75
25 (K)	SGN/20=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50
26 (K)	SGN/21=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 5*0.75
27 (K)	SGN/22=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50
28 (K)	SGN/23=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50
29 (K)	SGN/24=1*1.15 + 2*1.15 + 3*0.90 + 5*1.50
30 (K)	SGN/25=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50
31 (K)	SGN/26=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50
32 (K)	SGN/27=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*1.50
33 (K)	SGN/28=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*1.50
34 (K)	SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00
35 (K)	SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*0.50
36 (K)	SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
37 (K)	SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 5*0.50
38 (K)	SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
39 (K)	SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00
40 (K)	SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.60 + 5*1.00
41 (K)	SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 5*1.00

## Wyniki obliczeń dla krokwi:

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

## GRUPA:

PRĘT: 2 Belka drewniana\_2

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.46 L = 4.24 \text{ m}$ 

## OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 29 SGN/24=1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*0.90 + 5\*1.50 (1+2)\*1.15+3\*0.90+5\*1.50

## MATERIAŁ

C24



**PARAMETRY PRZEKROJU:** Krokiew 11.5x13.5cm

ht=13.5 cm	Ay=71.42 cm <sup>2</sup>	Az=83.84 cm <sup>2</sup>	Ax=155.25 cm <sup>2</sup>
bf=11.5 cm	Iy=2357.86 cm <sup>4</sup>	Iz=1710.98 cm <sup>4</sup>	Ix=3348.27 cm <sup>4</sup>
	Wey=349.31 cm <sup>3</sup>	Welz=297.56 cm <sup>3</sup>	

## SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -2.88 kN	My = -4.29 kN*m	Vz = 5.09 kN
--------------	-----------------	--------------

## NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -0.19 MPa	Sigm,y,d = 12.29 MPa	Tau z,d = 0.49 MPa
-----------------------	----------------------	--------------------

## WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 9.09 MPa	f m,y,d = 15.08 MPa	f v,d = 2.46 MPa
--------------------	---------------------	------------------

## WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70	kmod = 0.80	kht = 1.05	khy = 1.02
-----------	-------------	------------	------------



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 9.51 m	Lam rel,m = 0.50	k crit = 1.00
-------------	------------------	---------------

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig t,0,d} / f_{t,0,d} + \text{Sigm,y,d} / f_{m,y,d} = 0.19 / 9.09 + 12.29 / 15.08 = 0.84 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sigm,y,d} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 12.29 / (1.00 \cdot 15.08) = 0.82 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau z,d} / f_{v,d} = 0.49 / 2.46 = 0.20 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 4.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia: STA1**

$u_{fin,z} = 1.5 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 4.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*3 + 1(1+0.25)*5$

$u_{fin,yz} = 1.5 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 4.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*3 + 1(1+0.25)*5$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

**Profil poprawny !!!**

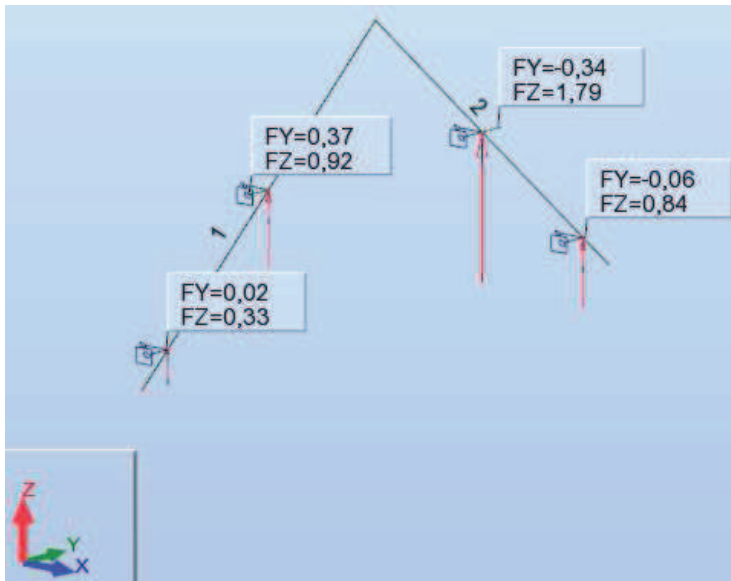
**Istniejący przekrój krokwi 11.5 x 13.5 cm w części poddasza nieużytkowego spełnia wymagania SGN i SGU, nie wymaga wzmocnienia.**

**Sprawdzenie płatwi dachowej – część nieużytkowa poddasza:**

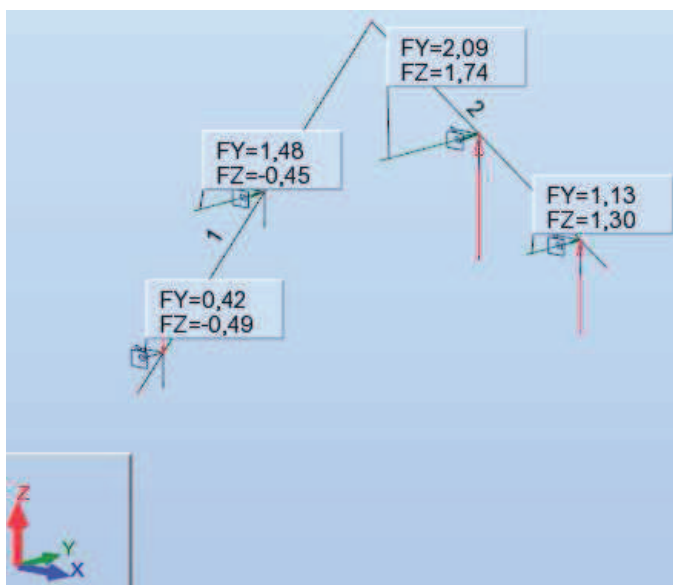
**Przekrój płatwi 15x15 cm**

Reakcje charakterystyczne przekazywane na płatew od poszczególnych obciążeń z krokwi.

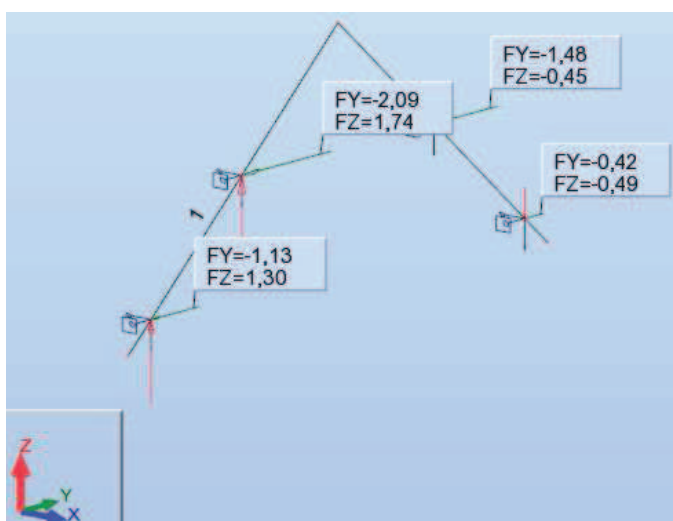
Od obc. STA2



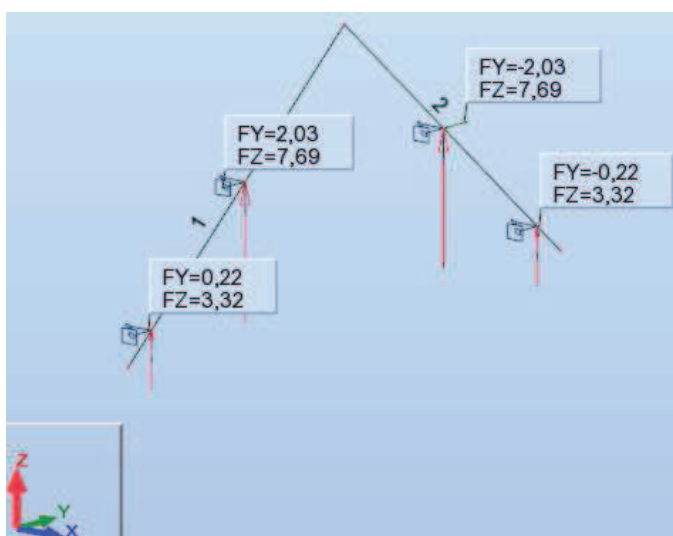
Od obc. WIATR 1



Od obc. WIATR2

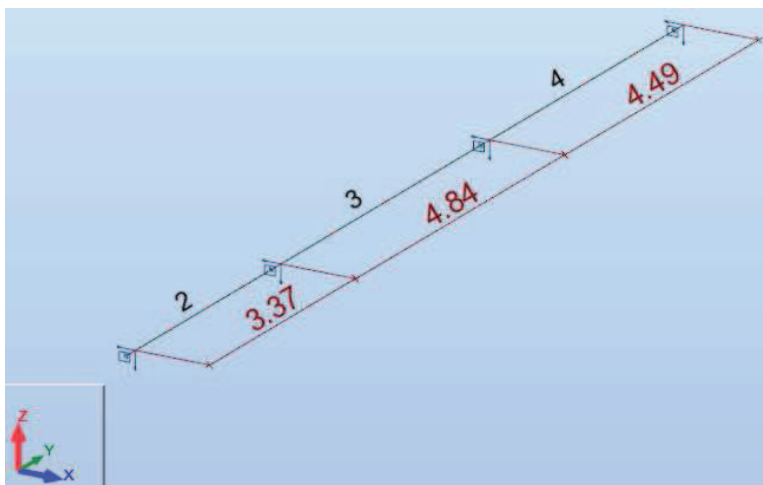


Od obc. SN1



**Obliczenia statyczne – wytrzymałościowe płatwi dachowej 15x15 cm:**

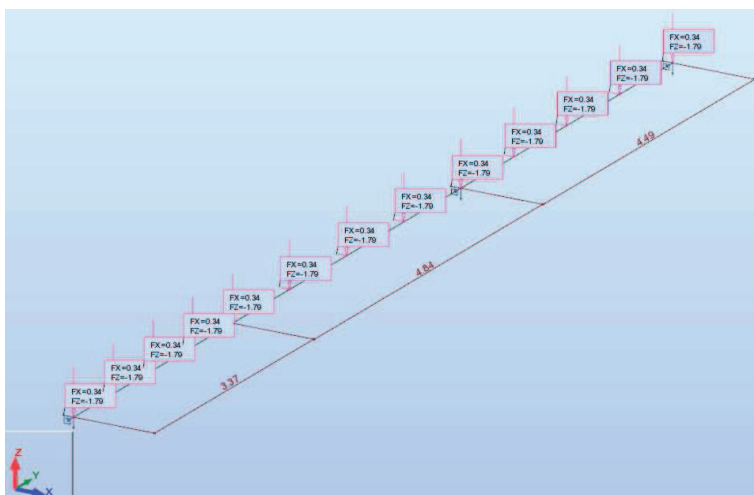
**Schemat statyczny:**



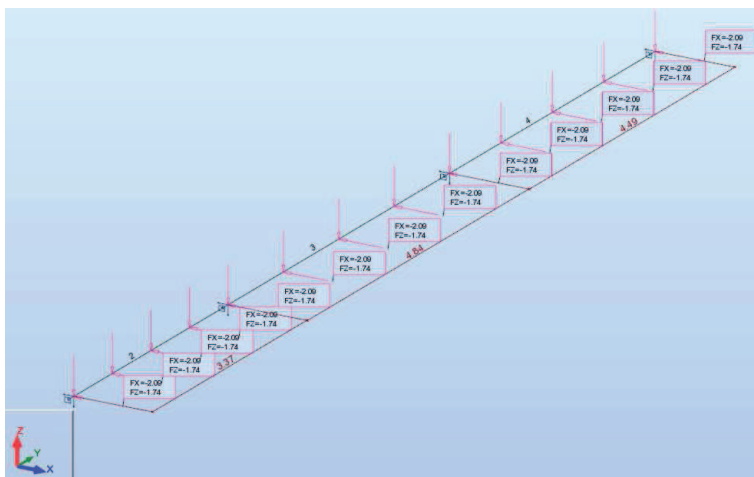
**Obciążenia:**

**Przypadek 1 – STA 1 – ciężar własny płatwi uwzględniony automatycznie**

**Przypadek 2 – STA 2 – ciężar stały pokrycia dachowego z panelami fotowoltaicznymi**

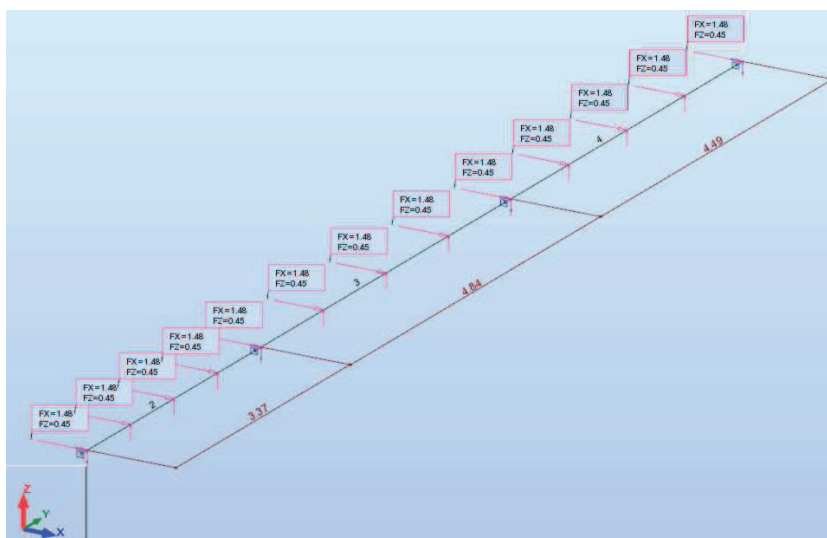


**Przypadek 3 – WIATR 1**

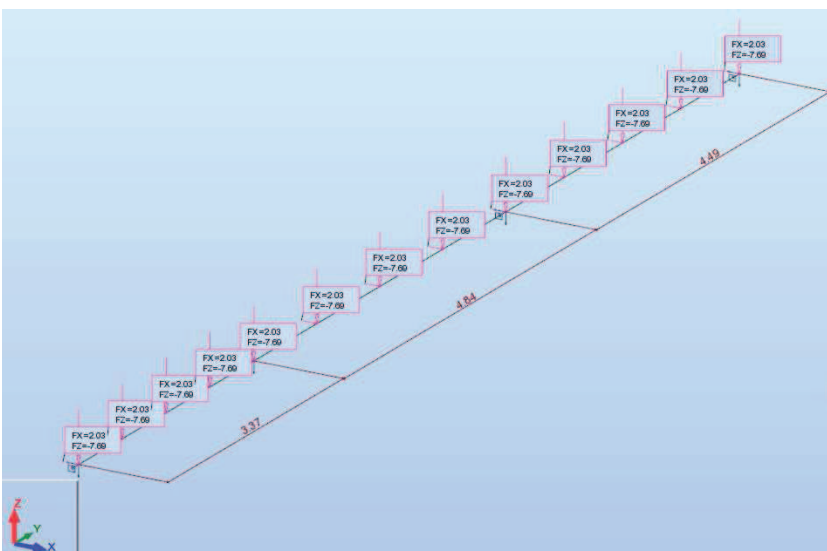




## Przypadek 4 – WIATR 2



## Przypadek 5 – SN – śnieg



## Kombinacje normowe:

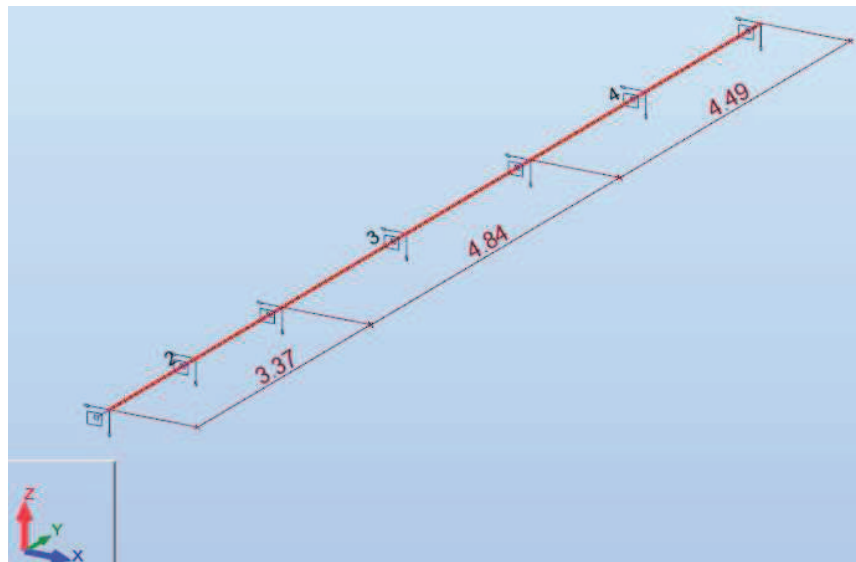
Kombinacja	Nazwa
6 (K)	SGN/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.75
7 (K)	SGN/2=1*1.35 + 2*1.35
8 (K)	SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90 + 5*0.75
9 (K)	SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90
10 (K)	SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 5*0.75
11 (K)	SGN/6=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90
12 (K)	SGN/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.75
13 (K)	SGN/8=1*1.00 + 2*1.00
14 (K)	SGN/9=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*0.75
15 (K)	SGN/10=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90
16 (K)	SGN/11=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*0.75
17 (K)	SGN/12=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90
18 (K)	SGN/13=1*1.15 + 2*1.15
19 (K)	SGN/14=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 5*0.75
20 (K)	SGN/15=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50
21 (K)	SGN/16=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 5*0.75
22 (K)	SGN/17=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50
23 (K)	SGN/18=1*1.00 + 2*1.00
24 (K)	SGN/19=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50 + 5*0.75
25 (K)	SGN/20=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50
26 (K)	SGN/21=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 5*0.75
27 (K)	SGN/22=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50
28 (K)	SGN/23=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50
29 (K)	SGN/24=1*1.15 + 2*1.15 + 3*0.90 + 5*1.50
30 (K)	SGN/25=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50
31 (K)	SGN/26=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50
32 (K)	SGN/27=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*1.50
33 (K)	SGN/28=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*1.50
34 (K)	SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00
35 (K)	SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*0.50
36 (K)	SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
37 (K)	SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 5*0.50
38 (K)	SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
39 (K)	SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00
40 (K)	SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.60 + 5*1.00
41 (K)	SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 5*1.00

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uy)	Przyp.(uy)	Prop.(uz)	Przyp.(uz)	Przyp.(vy)
2 Belka drewniana_2	Platew 15x15cm	C24	77.83	77.83	2.90	30 SGN/25=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50	0.45	1(1+0.6)*1 + 1(1+0.	1.53	1(1+0.6)*1 + 1(1+0.	-
3 Belka drewniana_3	Platew 15x15cm	C24	111.78	111.78	3.63	30 SGN/25=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50	0.29	1(1+0.6)*1 + 1(1+0.	1.01	1(1+0.6)*1 + 1(1+0.	-
4 Belka drewniana_4	Platew 15x15cm	C24	103.69	103.69	3.63	30 SGN/25=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50	0.84	1(1+0.6)*1 + 1(1+0.	2.90	1(1+0.6)*1 + 1(1+0.	-

**Przekrój płatwi przyjęto 15x15 cm nie spełnia wymagań SGN i SGU.**

**Płatw wymaga dodatkowego podparcia w środku rozpiętości.**

**Schemat statyczny z dodatkowym podparciem w środku rozpiętości:**



**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 2 Belka drewniana\_2

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.25 L = 0.84 m

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia:  $30 \text{ SGN}/25 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 4 \cdot 0.90 + 5 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.15 + 4 \cdot 0.90 + 5 \cdot 1.50$

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZĘKROJU: Płatew 15x15cm

ht=15.0 cm	Ay=112.50 cm <sup>2</sup>	Az=112.50 cm <sup>2</sup>	Ax=225.00 cm <sup>2</sup>
bf=15.0 cm	Iy=4218.75 cm <sup>4</sup>	Iz=4218.75 cm <sup>4</sup>	Ix=7117.02 cm <sup>4</sup>
	Wey=562.50 cm <sup>3</sup>	Welz=562.50 cm <sup>3</sup>	

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

My = 3.90 kN*m	Vy = 1.67 kN
Mz = -1.40 kN*m	Vz = 4.59 kN

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

Sigm,y,d = 6.94 MPa	Tau y,d = 0.11 MPa
Sigm,z,d = 2.50 MPa	Tau z,d = 0.31 MPa

#### WYTRZYMAŁOŚCI

f m,y,d = 14.77 MPa	f v,d = 2.46 MPa
f m,z,d = 14.77 MPa	

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70	kmod = 0.80	khy = 1.00	khz = 1.00
-----------	-------------	------------	------------



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sigm,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sigm,z,d}/f_{m,z,d} = 6.94/14.77 + 0.70 \cdot 2.50/14.77 = 0.59 < 1.00 \quad [4.1.5(1)]$$

$$\text{Tau y,d}/f_{v,d} = 0.11/2.46 = 0.05 < 1.00 \quad \text{Tau z,d}/f_{v,d} = 0.31/2.46 = 0.12 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*4 + 1(1+0.25)*5$

$$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*3 + 1(1+0.25)*5$

$$u_{fin,yz} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*3 + 1(1+0.25)*5$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 3 Belka drewniana\_3

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L = 2.42 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $30 \text{ SGN}/25 = 1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50 \quad (1+2)*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50$

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZĘKROJU:** Patew 15x15cm

$$ht = 15.0 \text{ cm}$$

$$Ay = 112.50 \text{ cm}^2$$

$$Az = 112.50 \text{ cm}^2$$

$$Ax = 225.00 \text{ cm}^2$$

$$bf = 15.0 \text{ cm}$$

$$Iy = 4218.75 \text{ cm}^4$$

$$Iz = 4218.75 \text{ cm}^4$$

$$Ix = 7117.02 \text{ cm}^4$$

$$Wey = 562.50 \text{ cm}^3$$

$$Welz = 562.50 \text{ cm}^3$$

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU**

$$My = -4.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$Vy = -2.53 \text{ kN}$$

$$Mz = 1.55 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$Vz = -7.11 \text{ kN}$$

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU**

$$\text{Sigm},y,d = 7.68 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } y,d = -0.17 \text{ MPa}$$

$$\text{Sigm},z,d = 2.75 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } z,d = -0.47 \text{ MPa}$$

## WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$

$f_{m,z,d} = 14.77 \text{ MPa}$

## WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{hy} = 1.00$

$k_{hz} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sigm}_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sigm}_{z,d}/f_{m,z,d} = 7.68/14.77 + 0.70 \cdot 2.75/14.77 = 0.65 < 1.00 \quad [4.1.5(1)]$

$\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.17/2.46 = 0.07 < 1.00 \quad \text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.47/2.46 = 0.19 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*4 + 1(1+0.25)*5$

$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*3 + 1(1+0.25)*5$

$u_{fin,yz} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 2.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*3 + 1(1+0.25)*5$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

**Profil poprawny !!!**

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

## GRUPA:

PRĘT: 4 Belka drewniana\_4

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.75 L = 3.37 \text{ m}$

## OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $30 \text{ SGN}/25 = 1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50 \quad (1+2)*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50$

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: Płatew 15x15cm

ht=15.0 cm	Ay=112.50 cm <sup>2</sup>	Az=112.50 cm <sup>2</sup>	Ax=225.00 cm <sup>2</sup>
bf=15.0 cm	Iy=4218.75 cm <sup>4</sup>	Iz=4218.75 cm <sup>4</sup>	Ix=7117.02 cm <sup>4</sup>
	Wey=562.50 cm <sup>3</sup>	Welz=562.50 cm <sup>3</sup>	

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

My = 5.10 kN*m	Vy = 3.13 kN
Mz = -1.83 kN*m	Vz = 8.69 kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sigm,y,d = 9.07 MPa	Tau y,d = 0.21 MPa
Sigm,z,d = 3.26 MPa	Tau z,d = 0.58 MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

f m,y,d = 14.77 MPa	f v,d = 2.46 MPa
f m,z,d = 14.77 MPa	

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70	kmod = 0.80	khy = 1.00	khz = 1.00
-----------	-------------	------------	------------



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sigm,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sigm,z,d}/f_{m,z,d} = 9.07/14.77 + 0.70 \cdot 3.26/14.77 = 0.77 < 1.00 \quad [4.1.5(1)]$$

$$\text{Tau y,d}/f_{v,d} = 0.21/2.46 = 0.08 < 1.00 \quad \text{Tau z,d}/f_{v,d} = 0.58/2.46 = 0.24 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*4 + 1(1+0.25)*5$

$u_{fin,z} = 0.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*3 + 1(1+0.25)*5$

$u_{fin,yz} = 0.4 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*3 + 1(1+0.25)*5$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

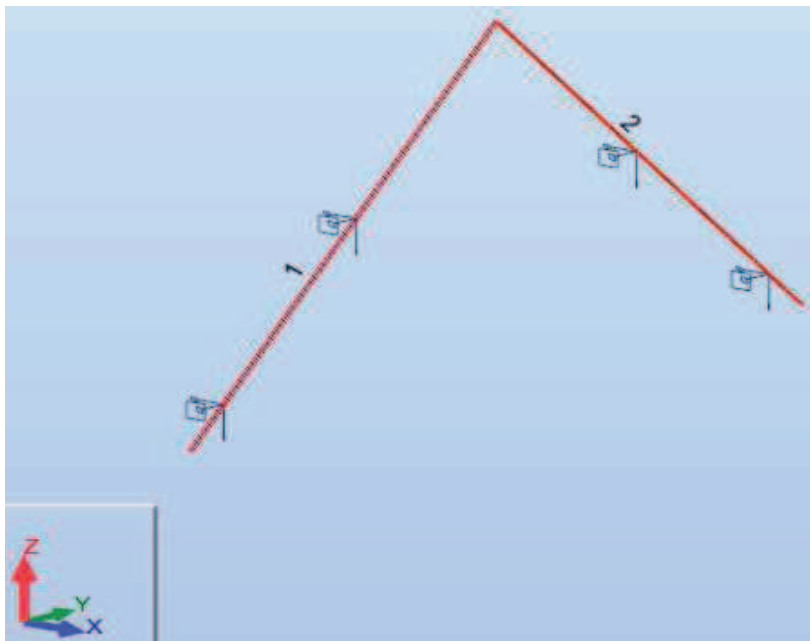
**Profil poprawny !!!**

**Istniejąca płatew drewniana o przekroju 15x15 cm wymaga dodatkowego podparcia w środku rozpiętości. Po wprowadzeniu dodatkowych podpór w środku rozpiętości płatwi. Istniejąca płatew o przekroju 15x15 cm spełnia wymagania SGN i SGU.**

**Sprawdzenie krokwi dachowej – część użytkowa poddasza:**

**Przekrój krokwi 11,5 x 13,5cm**

**Schemat statyczny:**

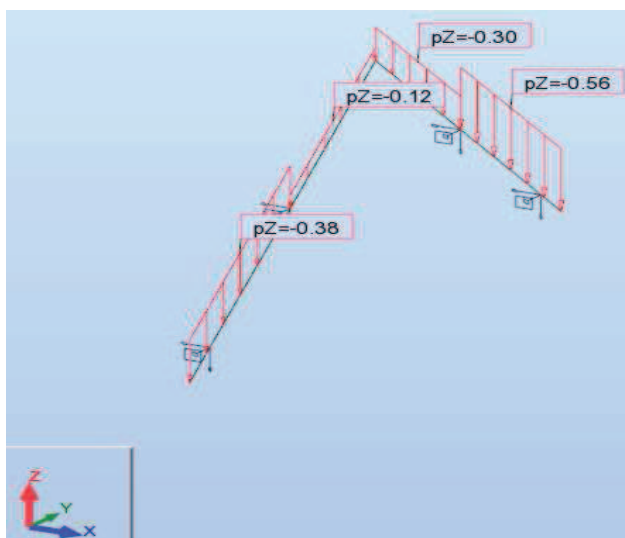


**Obciążenia:**

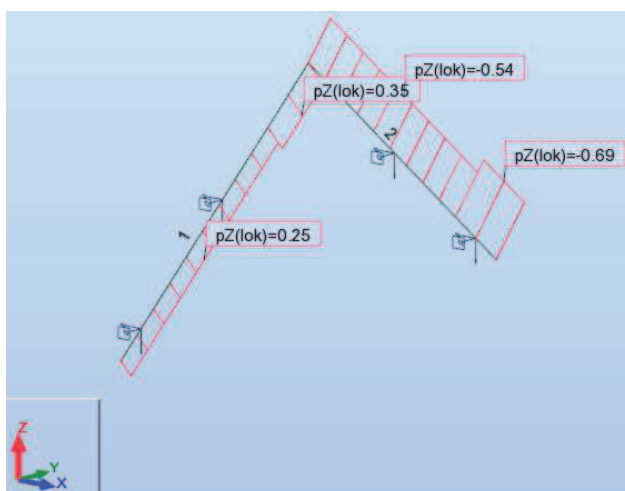
**Rozstaw krokwi  $L = 1,0\text{m}$**

**Przypadek 1 – STA1 – ciężar własny krokwi uwzględniony automatycznie**

**Przypadek 2 – STA2 – ciężar stały pokrycia dachowego z panelami fotowoltaicznymi**



**Przypadek 3 – WIATR1 – wiatr prostopadły do połaci południowej**



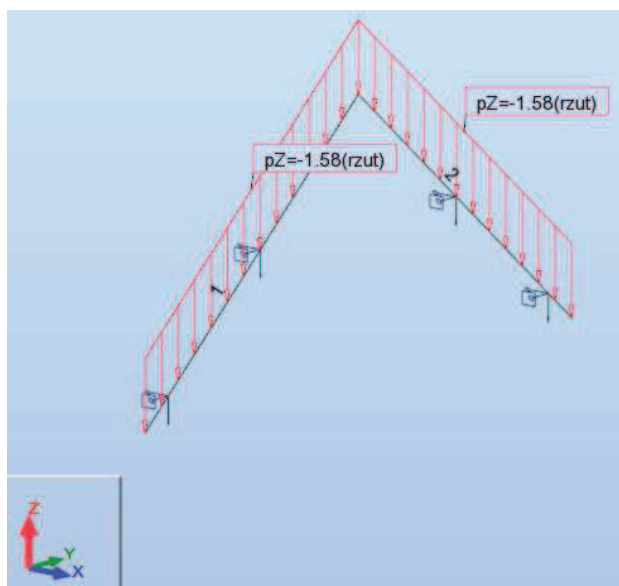
**Przypadek 4 – WIATR2 – wiatr prostopadły do połaci północnej**





### Przypadek 5 – SN – śnieg

$$S_k = 1,58 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \text{ m} = 1,58 \text{ kN/m}$$



## Kombinacje normowe:

Kombinacja	Nazwa
6 (K)	SGN/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.75
7 (K)	SGN/2=1*1.35 + 2*1.35
8 (K)	SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90 + 5*0.75
9 (K)	SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90
10 (K)	SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 5*0.75
11 (K)	SGN/6=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90
12 (K)	SGN/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.75
13 (K)	SGN/8=1*1.00 + 2*1.00
14 (K)	SGN/9=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*0.75
15 (K)	SGN/10=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90
16 (K)	SGN/11=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*0.75
17 (K)	SGN/12=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90
18 (K)	SGN/13=1*1.15 + 2*1.15
19 (K)	SGN/14=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 5*0.75
20 (K)	SGN/15=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50
21 (K)	SGN/16=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 5*0.75
22 (K)	SGN/17=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50
23 (K)	SGN/18=1*1.00 + 2*1.00
24 (K)	SGN/19=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50 + 5*0.75
25 (K)	SGN/20=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50
26 (K)	SGN/21=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 5*0.75
27 (K)	SGN/22=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50
28 (K)	SGN/23=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50
29 (K)	SGN/24=1*1.15 + 2*1.15 + 3*0.90 + 5*1.50
30 (K)	SGN/25=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50
31 (K)	SGN/26=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50
32 (K)	SGN/27=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*1.50
33 (K)	SGN/28=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*1.50
34 (K)	SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00
35 (K)	SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*0.50
36 (K)	SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
37 (K)	SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 5*0.50
38 (K)	SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
39 (K)	SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00
40 (K)	SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.60 + 5*1.00
41 (K)	SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 5*1.00

## Wyniki obliczeń dla krokwi:

NORMA: *PN-B-03150:2000*TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

## GRUPA:

PRĘT:1 *Belka drewniana\_1*

PUNKT:3

WSPÓŁRZĘDNA: *x = 0.54 L = 5.00 m*

## OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 30 SGN/25=1\*1.15 + 2\*1.15 + 4\*0.90 + 5\*1.50 (1+2)\*1.15+4\*0.90+5\*1.50

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZĘKROJU: Krokiew 11,5x13,5cm

ht=13.5 cm	Ay=71.42 cm <sup>2</sup>	Az=83.84 cm <sup>2</sup>	Ax=155.25 cm <sup>2</sup>
bf=11.5 cm	Iy=2357.86 cm <sup>4</sup>	Iz=1710.98 cm <sup>4</sup>	Ix=3348.27 cm <sup>4</sup>
	Wey=349.31 cm <sup>3</sup>	Welz=297.56 cm <sup>3</sup>	

## SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

N = -3.00 kN	My = -4.17 kN*m	Vz = -5.19 kN
--------------	-----------------	---------------

## NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

Sig t,0,d = -0.19 MPa	Sig m,y,d = 11.95 MPa	Tau z,d = -0.50 MPa
-----------------------	-----------------------	---------------------

## WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 9.09 MPa	f m,y,d = 15.08 MPa	f v,d = 2.46 MPa
--------------------	---------------------	------------------

## WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70	kmod = 0.80	kht = 1.05	khy = 1.02
-----------	-------------	------------	------------



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 9.51 m	Lam rel,m = 0.50	k crit = 1.00
-------------	------------------	---------------

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig t,0,d} / f_{t,0,d} + \text{Sig m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.19 / 9.09 + 11.95 / 15.08 = 0.81 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig m,y,d} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 11.95 / (1.00 \cdot 15.08) = 0.79 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau z,d} / f_{v,d} = 0.50 / 2.46 = 0.20 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L / 200.00 = 4.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** STA1

$$u_{fin,z} = 1.3 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 4.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*4 + 1(1+0.25)*5$

$$u_{fin,yz} = 1.3 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 4.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*4 + 1(1+0.25)*5$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** *PN-B-03150:2000*

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 2 Belka drewniana\_2

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.54 L = 5.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $29 \text{ SGN}/24 = 1*1.15 + 2*1.15 + 3*0.90 + 5*1.50 \quad (1+2)*1.15 + 3*0.90 + 5*1.50$

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZESZKROJU:** Krokiew 11,5x13,5cm

$$ht = 13.5 \text{ cm}$$

$$Ay = 71.42 \text{ cm}^2$$

$$Az = 83.84 \text{ cm}^2$$

$$Ax = 155.25 \text{ cm}^2$$

$$bf = 11.5 \text{ cm}$$

$$Iy = 2357.86 \text{ cm}^4$$

$$Iz = 1710.98 \text{ cm}^4$$

$$Ix = 3348.27 \text{ cm}^4$$

$$Wey = 349.31 \text{ cm}^3$$

$$Welz = 297.56 \text{ cm}^3$$

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZESZKROJU**

$$N = -3.27 \text{ kN}$$

$$My = -4.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$Vz = -5.56 \text{ kN}$$

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZESZKROJU**

$$\sigma_{t,0,d} = -0.21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 12.84 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,z,d} = -0.54 \text{ MPa}$$

**WYTRZYMAŁOŚCI**

$$f_{t,0,d} = 9.09 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 15.08 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$$

## WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70      kmod = 0.80      kht = 1.05      khy = 1.02



## PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 9.51 m      Lam rel,m = 0.50      k crit = 1.00

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig t},0,d/f t,0,d + \text{Sigm},y,d/f m,y,d = 0.21/9.09 + 12.84/15.08 = 0.87 < 1.00$  [4.1.6]

$\text{Sigm},y,d/(k \text{ crit}^f m,y,d) = 12.84/(1.00 \cdot 15.08) = 0.85 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\text{Tau z},d/f v,d = 0.54/2.46 = 0.22 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):*

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 4.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia: STA1*

$u_{fin,z} = 1.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 4.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:  $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 0.6 \cdot 3 + 1(1+0.25) \cdot 5$*

$u_{fin,yz} = 1.4 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 4.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:  $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 0.6 \cdot 3 + 1(1+0.25) \cdot 5$*



*Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):*

**Profil poprawny !!!**

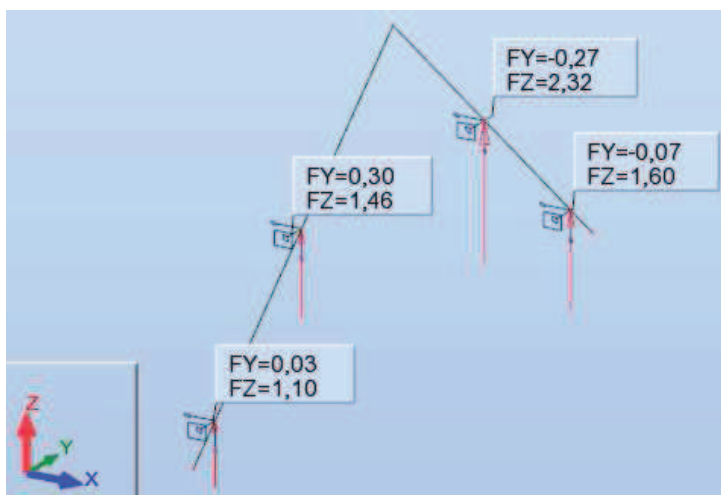
Istniejący przekrój krokwi 11.5 x 13.5 cm w części poddasza użytkowego spełnia wymagania SGN i SGU, nie wymaga wzmocnienia.

## Sprawdzenie płatwi dachowej – część użytkowa poddasza:

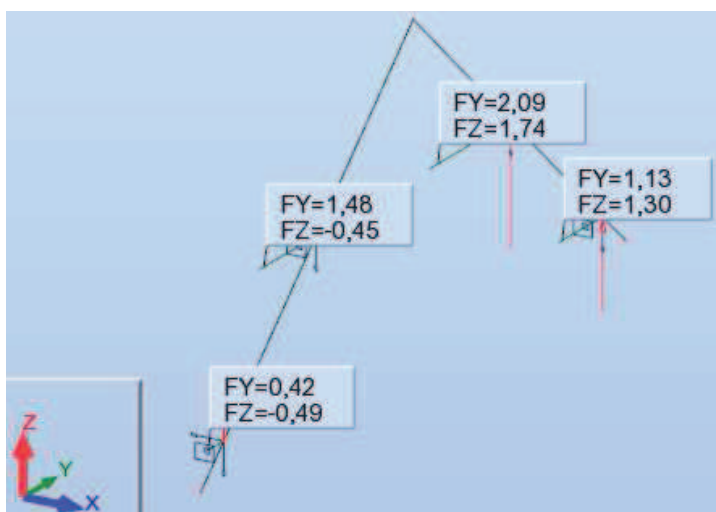
Przekrój płatwi 15x15cm

Reakcje charakterystyczne przekazywane na płatew od poszczególnych obciążeń z krokwi.

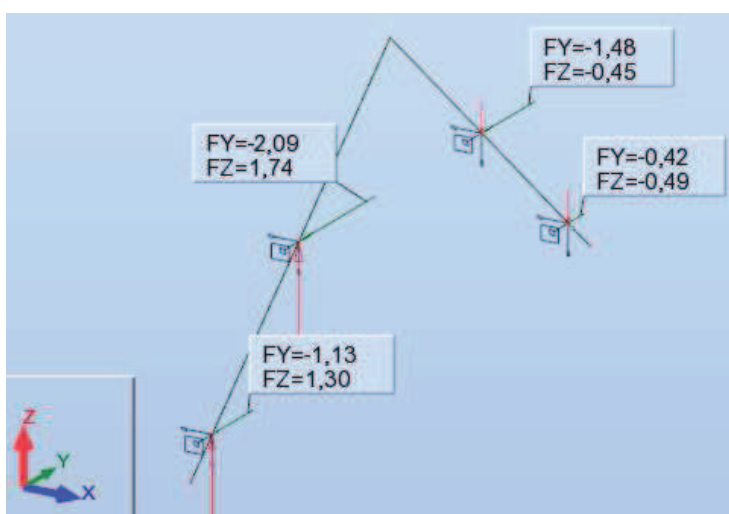
Od obc. STA2



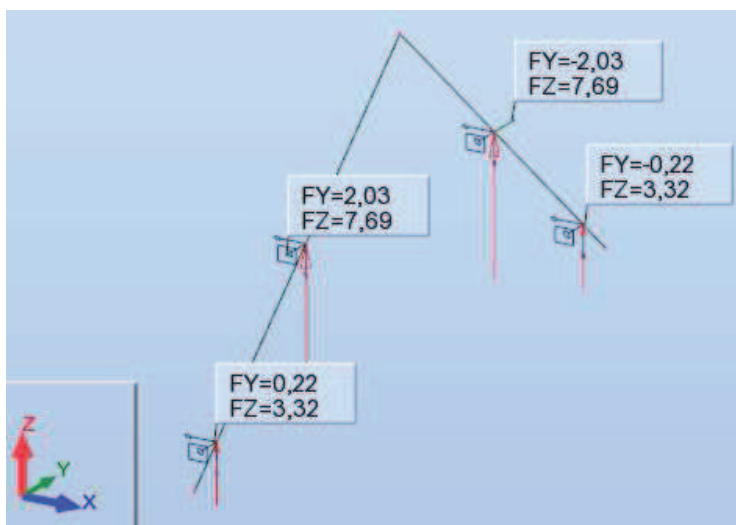
Od obc. WIATR 1



Od obc. WIATR2

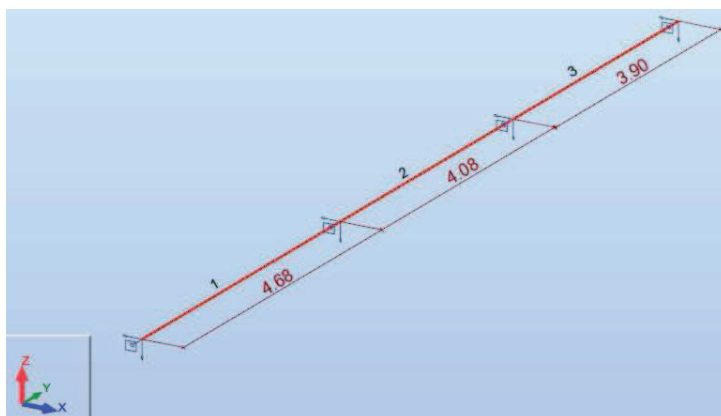


Od obc. SN1



**Obliczenia statyczne – wytrzymałościowe płatwi dachowej 15x35 cm:**

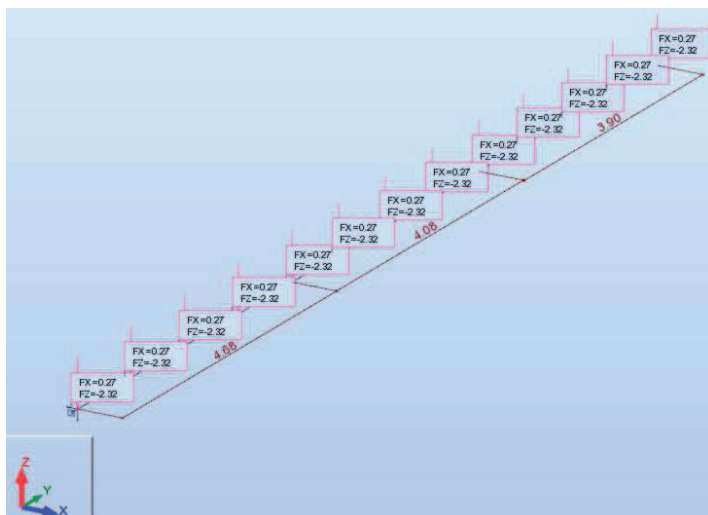
Schemat statyczny:



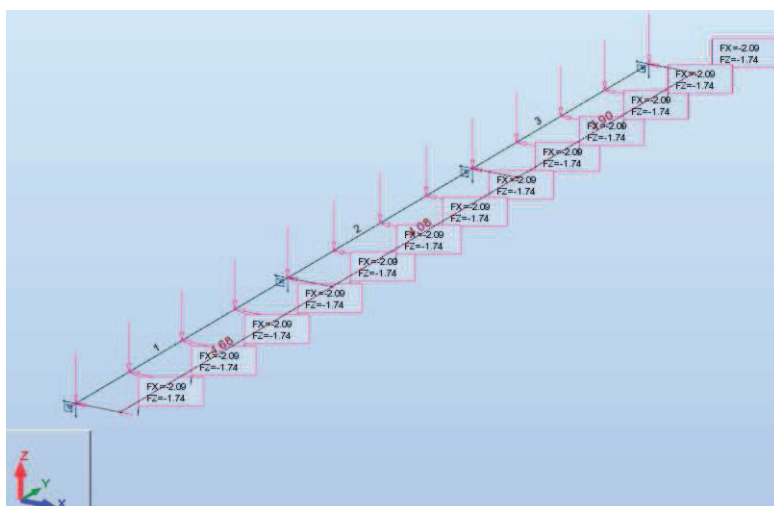
Obciążenia:

Przypadek 1 – STA1 – ciężar własny płatwi uwzględniony automatycznie

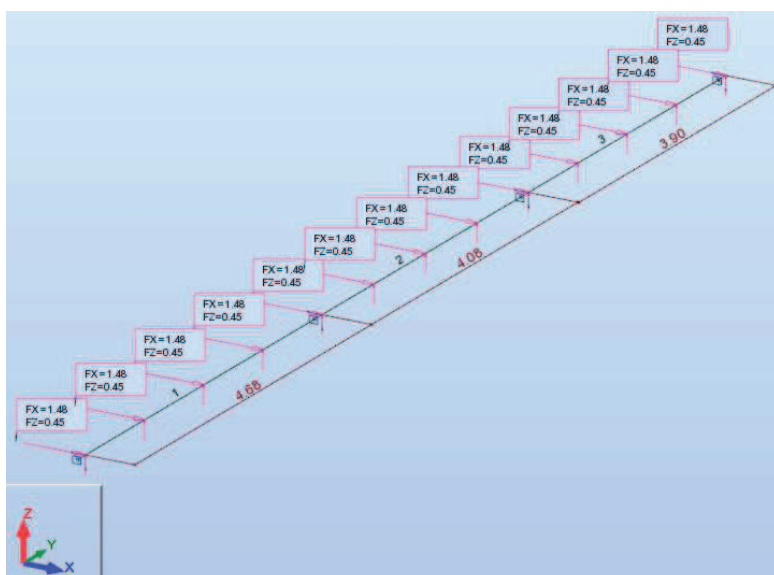
Przypadek 2 – STA2 – ciężar stały pokrycia dachowego z panelami fotowoltaicznymi



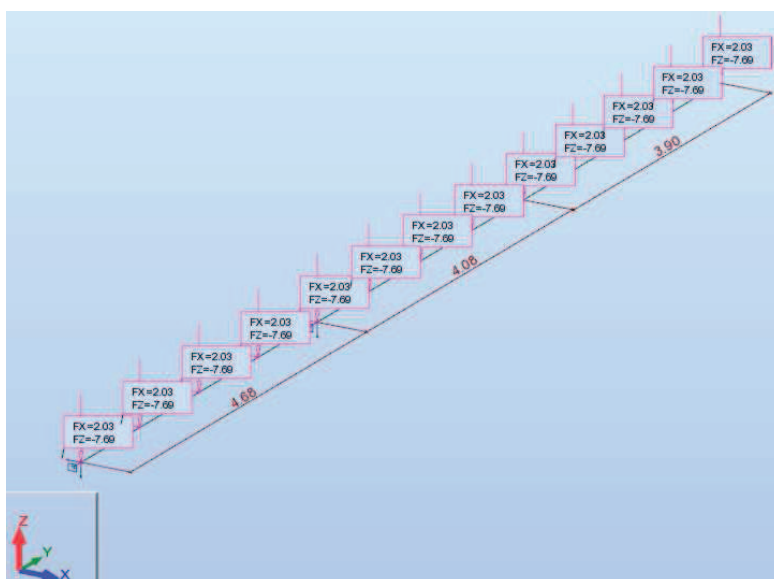
### Przypadek 3 – WIATR1



### Przypadek 4 – WIATR2



### Przypadek 5 – SN – śnieg





## Kombinacje normowe:

Kombinacja	Nazwa
6 (K)	SGN/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.75
7 (K)	SGN/2=1*1.35 + 2*1.35
8 (K)	SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90 + 5*0.75
9 (K)	SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90
10 (K)	SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 5*0.75
11 (K)	SGN/6=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90
12 (K)	SGN/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.75
13 (K)	SGN/8=1*1.00 + 2*1.00
14 (K)	SGN/9=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*0.75
15 (K)	SGN/10=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90
16 (K)	SGN/11=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*0.75
17 (K)	SGN/12=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90
18 (K)	SGN/13=1*1.15 + 2*1.15
19 (K)	SGN/14=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 5*0.75
20 (K)	SGN/15=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50
21 (K)	SGN/16=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 5*0.75
22 (K)	SGN/17=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50
23 (K)	SGN/18=1*1.00 + 2*1.00
24 (K)	SGN/19=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50 + 5*0.75
25 (K)	SGN/20=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50
26 (K)	SGN/21=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 5*0.75
27 (K)	SGN/22=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50
28 (K)	SGN/23=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50
29 (K)	SGN/24=1*1.15 + 2*1.15 + 3*0.90 + 5*1.50
30 (K)	SGN/25=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50
31 (K)	SGN/26=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50
32 (K)	SGN/27=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*1.50
33 (K)	SGN/28=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*1.50
34 (K)	SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00
35 (K)	SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*0.50
36 (K)	SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
37 (K)	SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 5*0.50
38 (K)	SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
39 (K)	SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00
40 (K)	SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.60 + 5*1.00
41 (K)	SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 5*1.00

## Wyniki obliczeń dla płatwi o przekroju 15x35 cm:

NORMA: *PN-B-03150:2000*TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT:1 *Belka drewniana\_1*

PUNKT:3

WSPÓŁRZĘDNA: *x = 1.00 L = 4.68 m*

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 30 SGN/25=1\*1.15 + 2\*1.15 + 4\*0.90 + 5\*1.50 (1+2)\*1.15+4\*0.90+5\*1.50

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZĘKROJU: 15x35

ht=35.0 cm	Ay=157.50 cm <sup>2</sup>	Az=367.50 cm <sup>2</sup>	Ax=525.00 cm <sup>2</sup>
bf=15.0 cm	Iy=53593.75 cm <sup>4</sup>	Iz=9843.75 cm <sup>4</sup>	Ix=28753.73 cm <sup>4</sup>
	Wey=3062.50 cm <sup>3</sup>	Welz=1312.50 cm <sup>3</sup>	

## SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

My = -24.29 kN*m	Vy = -8.76 kN
Mz = 8.11 kN*m	Vz = -26.36 kN

## NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

Sigm,y,d = 7.93 MPa	Tau y,d = -0.25 MPa
Sigm,z,d = 6.18 MPa	Tau z,d = -0.75 MPa

## WYTRZYMAŁOŚCI

f m,y,d = 14.77 MPa	f v,d = 2.46 MPa
f m,z,d = 14.77 MPa	

## WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70	kmod = 0.80	khy = 1.00	khz = 1.00
-----------	-------------	------------	------------



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 5.38 m	Lam rel,m = 0.46	k crit = 1.00
-------------	------------------	---------------

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sigm,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sigm,z,d}/f_{m,z,d} = 7.93/14.77 + 0.70 \cdot 6.18/14.77 = 0.83 < 1.00 \quad [4.1.5(1)]$$

$$\text{Sigm,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 7.93/(1.00 \cdot 14.77) = 0.54 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau y,d}/f_{v,d} = 0.25/2.46 = 0.10 < 1.00 \quad \text{Tau z,d}/f_{v,d} = 0.75/2.46 = 0.31 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 1.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*4 + 1(1+0.25)*5$

$$u_{fin,z} = 0.7 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*3 + 1(1+0.25)*5$

$$u_{fin,yz} = 1.1 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6*4 + 1(1+0.25)*5$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

**Profil poprawny !!!**

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 2 [Belka drewniana\\_2](#)

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: [x = 0.00 L = 0.00 m](#)

OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $30 \text{ SGN}/25 = 1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50 \quad (1+2)*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 15x35

$$ht = 35.0 \text{ cm}$$

$$Ay = 157.50 \text{ cm}^2$$

$$Az = 367.50 \text{ cm}^2$$

$$Ax = 525.00 \text{ cm}^2$$

$$bf = 15.0 \text{ cm}$$

$$Iy = 53593.75 \text{ cm}^4$$

$$Iz = 9843.75 \text{ cm}^4$$

$$Ix = 28753.73 \text{ cm}^4$$

$$Wely = 3062.50 \text{ cm}^3$$

$$Welz = 1312.50 \text{ cm}^3$$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$$My = -24.29 \text{ kN*m}$$

$$Vy = 7.38 \text{ kN}$$

$$Mz = 8.11 \text{ kN*m}$$

$$Vz = 22.16 \text{ kN}$$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

Sigm,y,d = 7.93 MPa	Tau y,d = 0.21 MPa
Sigm,z,d = 6.18 MPa	Tau z,d = 0.63 MPa

#### WYTRZYMAŁOŚCI

f m,y,d = 14.77 MPa	f v,d = 2.46 MPa
f m,z,d = 14.77 MPa	

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70	kmod = 0.80	khy = 1.00	khz = 1.00
-----------	-------------	------------	------------



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 4.78 m	Lam rel,m = 0.43	k crit = 1.00
-------------	------------------	---------------

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sigm,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sigm,z,d}/f_{m,z,d} = 7.93/14.77 + 0.70 \cdot 6.18/14.77 = 0.83 < 1.00 \quad [4.1.5(1)]$$

$$\text{Sigm,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 7.93/(1.00 \cdot 14.77) = 0.54 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau y,d}/f_{v,d} = 0.21/2.46 = 0.09 < 1.00 \quad \text{Tau z,d}/f_{v,d} = 0.63/2.46 = 0.26 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.0 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6)^*1 + 1(1+0.6)^*2 + 0.6^*4 + 1(1+0.25)^*5$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.0 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6)^*1 + 1(1+0.6)^*2 + 0.6^*3 + 1(1+0.25)^*5$$

$$u_{fin,yz} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 2.0 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6)^*1 + 1(1+0.6)^*2 + 0.6^*4 + 1(1+0.25)^*5$$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

**Profil poprawny !!!**

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT:3 Belka drewniana\_3

PUNKT:1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.00$   $L = 0.00$  m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia:  $30 \text{ SGN}/25 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 4 \cdot 0.90 + 5 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.15 + 4 \cdot 0.90 + 5 \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 15x35

ht=35.0 cm

Ay=157.50 cm<sup>2</sup>

Az=367.50 cm<sup>2</sup>

Ax=525.00 cm<sup>2</sup>

bf=15.0 cm

Iy=53593.75 cm<sup>4</sup>

Iz=9843.75 cm<sup>4</sup>

Ix=28753.73 cm<sup>4</sup>

Wey=3062.50 cm<sup>3</sup>

Welz=1312.50 cm<sup>3</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

My = -20.01 kN\*m

Vy = 8.75 kN

Mz = 6.70 kN\*m

Vz = 26.22 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sigm,y,d = 6.53 MPa

Tau y,d = 0.25 MPa

Sigm,z,d = 5.10 MPa

Tau z,d = 0.75 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f m,y,d = 14.77 MPa

f v,d = 2.46 MPa

f m,z,d = 14.77 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

khy = 1.00

khz = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 4.60 m

Lam rel,m = 0.43

k crit = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sigm}_{y,d/f m,y,d} + k_m \cdot \text{Sigm}_{z,d/f m,z,d} = 6.53/14.77 + 0.70 \cdot 5.10/14.77 = 0.68 < 1.00 \quad [4.1.5(1)]$$

$$\text{Sigm}_{y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 6.53/(1.00 \cdot 14.77) = 0.44 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau}_{y,d/f v,d} = 0.25/2.46 = 0.10 < 1.00 \quad \text{Tau}_{z,d/f v,d} = 0.75/2.46 = 0.30 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 0.6 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)^*1 + 1(1+0.6)^*2 + 0.6^*4 + 1(1+0.25)^*5$

$$u_{fin,z} = 0.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)^*1 + 1(1+0.6)^*2 + 0.6^*3 + 1(1+0.25)^*5$

$$u_{fin,yz} = 0.7 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.6)^*1 + 1(1+0.6)^*2 + 0.6^*4 + 1(1+0.25)^*5$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

**Profil poprawny !!!**

**Przekrój płatew 15x35 cm w części poddasza użytkowego spełnia założenia SGN i SGU. Istniejącą płatew o przekroju 15x15 cm w części poddasza użytkowego należy zdemontować i wymienić na płatew drewnianą o przekroju 15x35cm.**

**Wnioski z analizy statyczno – wytrzymałościowej:**

- 1) Istniejąca krokiew dachowa o przekroju 11,5x13,5 cm w części nieużytkowej poddasza i części użytkowej nie wymaga wzmacniania. Ewentualne skorodowane krokwie należy wymienić na belki drewniane o tym samym przekroju.
- 2) Projektuje się nowe łąty o przekroju 4x5cm i kontrłąty o przekroju 2x5 cm. Po ściągnięciu istniejącego pokrycia dachowego z blachy trapezowej, należy zlikwidować istniejące lukarnie, ściągnąć istniejące łąty dachowe. Na krokwie dachowe należy rozścielić membranę dachową i założyć nowe łąty i kontrłąty w rozstawie pod nowe pokrycie dachu blachodachówką.
- 3) Płatew drewniana w części poddasza nieużytkowego wymaga dodatkowego podparcia w środku rozpiętości. Projektuje się zastrzały pomiędzy słupkami drewnianymi o przekroju 16x16 cm. W miejscu gdzie dochodzą nowo projektowane zastarzały o przekroju 16x16 cm, należy dołożyć dodatkowe ściągi drewniane górne o przekroju 16x16 cm
- 4) Istniejącą płatew drewnianą o przekroju 15x15 cm w części poddasza użytkowego należy zdemontować i wymienić na płatew drewnianą o przekroju 15x35 cm. W części użytkowej

poddasza projektuje się na każdej krokwi obustronne kleszcze drewniane o przekroju 7x16 cm, do podwieszenia sufitu z płyt GKF wraz z ociepleniem.

- 5) Podczas wykonywania robót termomodernizacyjnych po zdemontowaniu istniejących okładzin stropu nad ostatnią kondygnacją oraz ścian zewnętrznych I piętra należy wezwać projektanta w celu zweryfikowania poprawności oparcia istniejącej więźby dachowej na słupach drewnianych nośnych niższych kondygnacji.

Obliczenia zakończono  
mgr inż. Wojciech Gancarczyk

## B. INFORMACJA BIOZ

**OBIEKT:** Dom Wczasów Dziecięcych nr 2  
Sidzina 602, 34-236 Sidzina

**INWESTOR:** Powiat Suski  
ul. Kościelna 5b, 34-200 Sucha Beskidzka

**PROJEKTANT:** mgr inż. Wojciech Gancarczyk  
Nr upr. MAP/0283/PWOK/09



**I Zakres robót:**

- roboty rozbiórkowe
- roboty konstrukcyjne.

**II Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Prace dot. projektowanego zakresu robót odbywać się będą w istniejącym budynku.

**III Wykaz elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

Nie dotyczy. Projektowane prace odbywać się będą w istniejącym budynku.

**IV Przewidywane zagrożenia:**

- Podczas prac na powierzchni dachu oraz przy wykorzystaniu rusztowań może dojść do upadku z wysokości osób tam pracujących.
- Podczas wykonywania prac, przy transporcie, ustawianiu i montażu materiałów i urządzeń może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace.
- Podczas wykonywania prac elektrycznych może dojść do porażenia prądem.

**V Instruktaż:**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenie wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 - miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy na których występują szczególnie duże zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi, udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Nie wolno dopuścić pracownika do pracy - do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bhp.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych, zapewni likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy powinien poinformować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

**VI Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie**

Wskazanie środków technicznych zapobiegających niebezpieczeństwom:

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
  - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
  - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
  - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
  - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
  - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
  - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw.
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
  - zastosowanie materiałów zastępczych,
  - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych.
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
  - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego,
  - niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
  - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
  - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
  - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Wskazanie środków organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom:

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy
  - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
  - niewłaściwe polecenia przełożonych,
  - brak nadzoru,
  - brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
  - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
  - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
  - dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich.
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
  - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
  - nieodpowiednie przejścia i dojścia,
  - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny
- pracy,

- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

## **C. ZAŁĄCZNIKI**

## **Uprawnienia projektowe**

## Oświadczenia

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333) oświadczam, że

### PROJEKT WYKONAWCZY

przeznaczony do realizacji w budynku Domu Wczasów Dziecięcych Nr 2, Sidzina 602, 34-236 Sidzina sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

Grudzień 2021 r.

mgr inż. Wojciech Gancarczyk

mgr inż. Ewa Skorut-Nawara



## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1b Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333), oświadczam, że:

### PROJEKT WYKONAWCZY

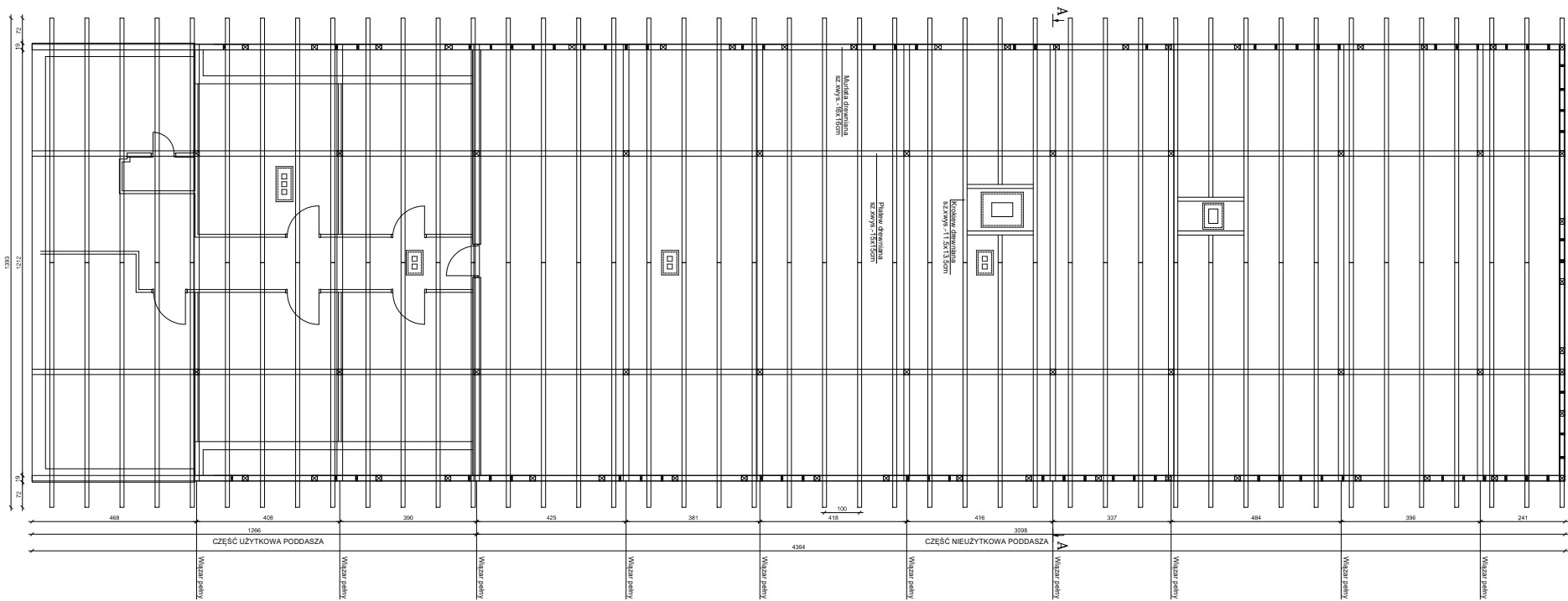
przeznaczony do realizacji w budynku Domu Wczasów Dziecięcych Nr 2, Sidzina 602, 34-236 Sidzina ze względu na rodzaj robót obliguje kierownika budowy w trakcie realizacji inwestycji do sporządzenia planu BIOZ.

Grudzień 2021 r.

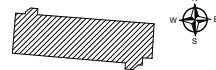
mgr inż. Wojciech Gancarczyk

mgr inż. Ewa Skorut-Nawara

## **D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**



PLAN SYTUACYJNY

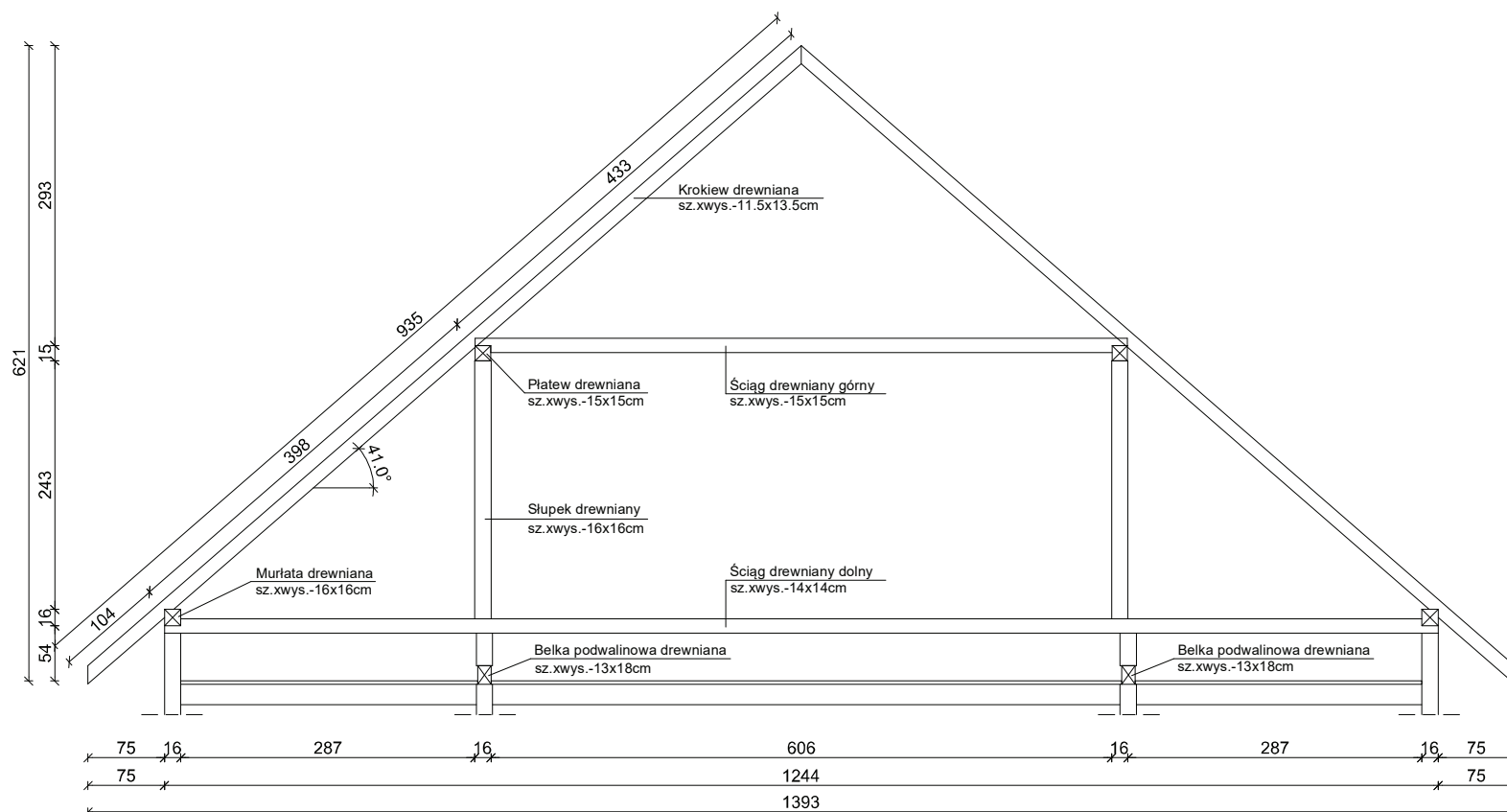


UWAGI:  
1) Dach przekryty blachą trapezową - profilowane wytwórca pokrycia dachowego  
na nowo, wykonana full izolacja, dodatkowa membrana dachowa, wykonana  
istniejących elementów wlotów dachowej w części użytkowej i nieużytkowej poddasza  
2) Istniejące łukarnie w dachu do Brandtów

<b>POLAR SYSTEM</b>		ul. Białostocka 11, 14-100 Białystok	
ul. Łętnowska 12, 14-100 Białystok		ul. Białostocka 11, 14-100 Białystok	
Projektował	mgr inż. Witold Gierczak	Wykonano	mgr inż. Witold Gierczak
Opracował	mgr inż. Ewa Skrzypczak	Wykonano	mgr inż. Ewa Skrzypczak
Wzrost	1,70 m	Wzrost	1,70 m
Waga	70 kg	Waga	70 kg
Temperatura	20°C	Temperatura	20°C
Wzrost	1,70 m	Wzrost	1,70 m
Waga	70 kg	Waga	70 kg
Temperatura	20°C	Temperatura	20°C
Wzrost	1,70 m	Wzrost	1,70 m
Waga	70 kg	Waga	70 kg
Temperatura	20°C	Temperatura	20°C



PRZEKRÓJ A-A  
PRZEKRÓJ PRZES WIAZAR PEŁNY



UWAGI:

- 1) Dach przekryty blachą trapezową - projektowana wymiana pokrycia dachowego, wymiana lat i kontrlat, dołożenie membrany dachowej, wzmocnienie istniejących elementów więźby dachowej w części użytkowej i niużytkowej poddasza
- 2) Istniejące lukarny w dachu do likwidacji.



**SOLARSYSTEMS**  
 BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWZA

32-400 Mysłenice  
 ul. Słowackiego 42  
[www.solar-system.pl](http://www.solar-system.pl)

	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Wojciech Gancarczyk <small>Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń</small>	MAP/0283/PWOK/08		12.2021
Sprawdził	mgr inż. Ewa Skorut-Nawara <small>Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń</small>	MAP/0147/PWOK/11		12.2021
Inwestor	Powiat Suski ul. Kościelna 5b, 34-200 Sucha Beskidzka			Format A3
Obiekt	Dom Wczasów Dziecięcych Nr 2 Sidzina 602, 34-236 Sidzina			Skala 1:50
Temat	Przekrój przez więźar pełny - stan istniejący			Nr rys. K-03
Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)				



Lp.	Rodzaj profilu	Nazwa	Pozycja	nr.el	Długość [cm]	Klasa	il.sztuk	Objętość [m3]	Masa [kg]
1	Ė 16x16	Ściąg drew.	1	1	680	C 24	7	1.2187	670.285
2	Ė 16x16	Zastrzał drew.	1	2	350	C 24	28	2.5088	1379.84
SUMA :								3.7275	2050.125

- 1) Na połaci południowej dachu uwzględniono montaż paneli fotowoltaicznych założono max ciężar paneli wraz z systemową podkonstrukcją  $g_k = 0,18 \text{ kN/m}^2$
- 2) Wymiana pokrycia dachowego wraz z łatami i kontrłatami. Nowe pokrycie dachu blachą na rąbek
- 3) Połączenia nowoprojektowanych elementów konstr. dachu z istn. wykonać jako ciesielskie
- 4) Wymagana weryfikacja podparcia więźby dachowej na słupach drewnianych niższych kondygnacji. Podczas prac termomedniczacyjnych należy wezwać projektanta na miejsce budowy w celu weryfikacji poprawności oparcia elementów dachu na słupy i fundamenty budynku.

**SOLAR SYSTEM**

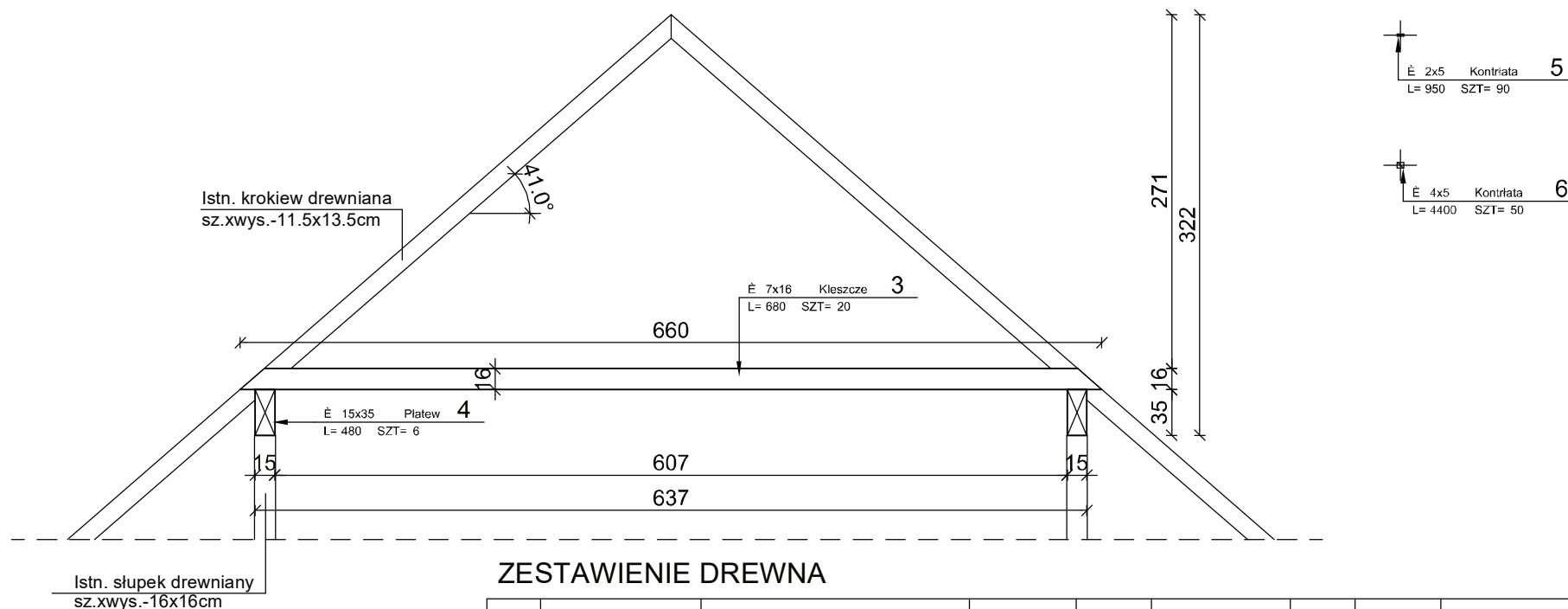
**BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWCA**

32-400 Myślenice  
ul. Słowackiego 42  
[www.solar-system.pl](http://www.solar-system.pl)

	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Wojciech Gancarczyk Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	MAP/0283/PWOK/08		12.2021
Sprawdził	mgr inż. Ewa Skurut-Nawara Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	MAP/0147/PWOK/11		12.2021
Inwestor	Powiat Suski ul. Kościelna 5b, 34-200 Sucha Beskidzka			Format A3
Obiekt	Dom Wczasów Dziecięcych Nr 2 Siedzina 602, 34-236 Siedzina			Skala 1:50
Temat	Przekrój 1-1 i 2-2 - nowoprojektowane elementy istn. więźby dachowej zestawienie drewna			Nr rys. K-04

Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)

## PRZEKRÓJ 3-3



## ZESTAWIENIE DREWNA

Lp.	Rodzaj profilu	Nazwa	Pozycja	nr.el	Długość [cm]	Klasa	il.sztuk	Objętość [m3]	Masa [kg]
1	Ė 7x16	Kleszcze	1	3	680	C 24	20	1.524	838.2
2	Ė 15x35	Platow	1	4	480	C 24	6	1.512	831.6
3	Ė 2x5	Kontrłata	1	5	950	C 24	90	0.855	470.25
4	Ė 4x5	Kontrłata	1	6	4400	C 24	50	4.4	2420
SUMA :								8.291	4560.05

### UWAGI:

- 1) Na połaci południowej dachu uwzględniono montaż paneli fotowoltaicznych założono max ciężar paneli wraz z systemową podkonstrukcją  $g_k = 0,18 \text{ kN/m}^2$
- 2) Wymiana pokrycia dachowego wraz z łątami i kontrłatami. Nowe pokrycie dachu blachą na rąbek
- 3) Połączenia nowoprojektowanych elementów konstr. dachu z istn. wykonać jako ciesielskie
- 4) Wymagana weryfikacja podparcia więźby dachowej na słupach drewnianych niższych kondygnacji. Podczas prac termomodernizacyjnych należy wezwać projektanta na miejsce budowy w celu weryfikacji poprawności oparcia elementów dachu na słupy i fundamenty budynku.



SOLAR SYSTEM

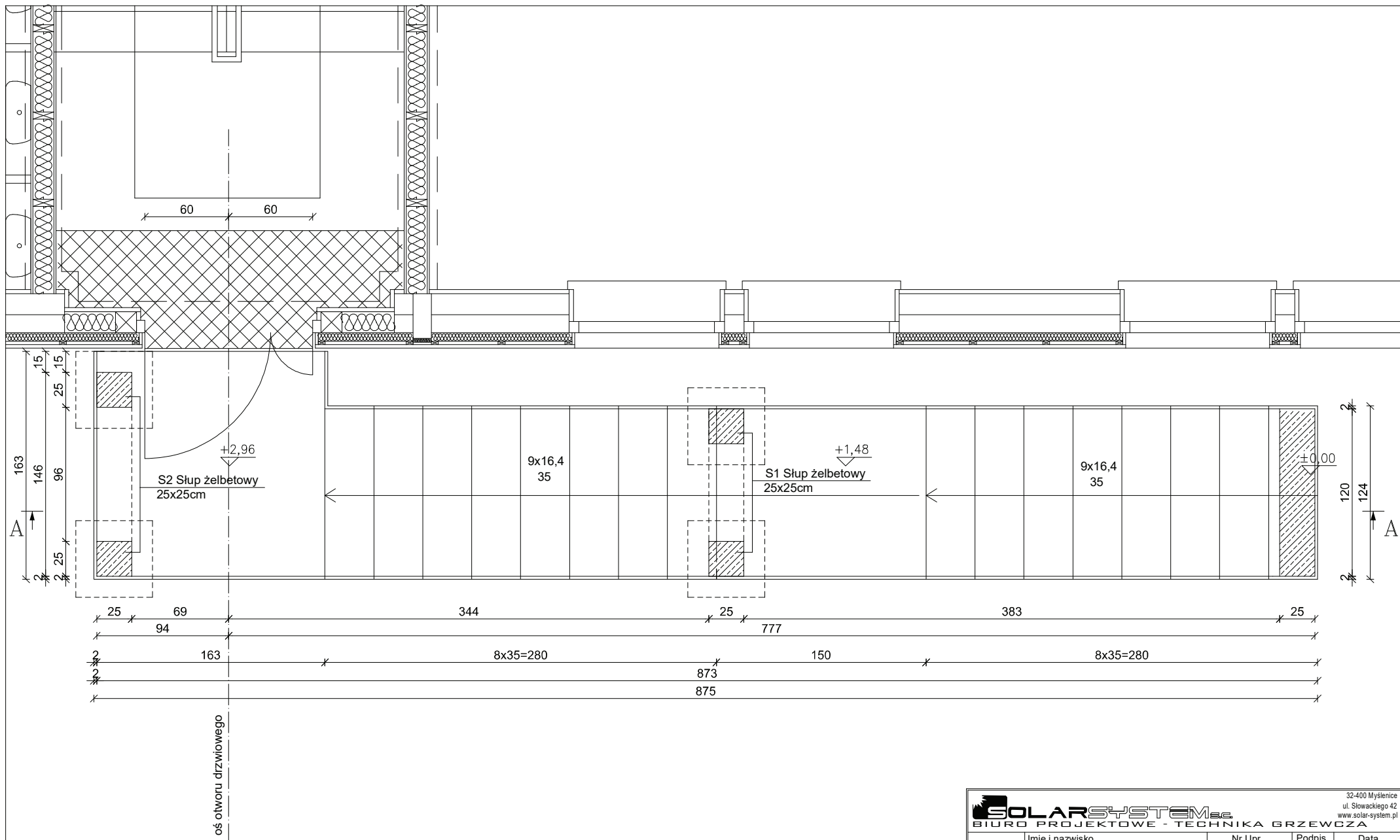
BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWCA

32-400 Mysłenice

ul. Słowackiego 42

www.solar-system.pl

	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Wojciech Gancarczyk <small>Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń</small>	MAP/0283/PWOK/08		12.2021
Sprawdził	mgr inż. Ewa Skorut-Nawara <small>Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń</small>	MAP/0147/PWOK/11		12.2021
Inwestor	Powiat Suski ul. Kościelna 5b, 34-200 Sucha Beskidzka			Format A4
Obiekt	Dom Wczasów Dziecięcych Nr 2 Sidzina 602, 34-236 Sidzina			Skala 1:50
Temat	Przekrój 3-3 - nowoprojektowane elementy istn. więźby dachowej zestawienie drewna			Nr rys. K-05
Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)				



<b>SOLARSYSTEM</b> BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWCA				
32-400 Mysłenice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl				
Projektował	mgr inż. Wojciech Gancarczyk Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	Nr Upr.	Podpis	Data
Sprawdził	mgr inż. Ewa Skorut-Nawara Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	MAP/0283/PWOK/08		12.2021
Inwestor	Powiat Suski ul. Kościelna 5b, 34-200 Sucha Beskidzka	MAP/0147/PWOK/11		12.2021
Obiekt	Dom Wczasów Dziecięcych Nr 2 Siedzina 602, 34-236 Siedzina			Format A3
Temat	Rzut nowoprojektowanych schodów żelbetonowych zewnętrznych			Skala 1:25
				Nr rys. K-06
Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)				



[illegible]



# SOLAR SYSTEM

BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWCZA

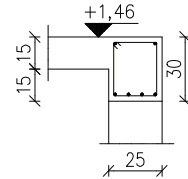
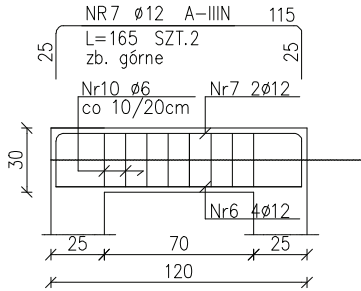
32-400 Myślenice  
ul. Słowackiego 42  
www.solar-system.pl

	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Wojciech Gancarczyk <small>Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń</small>	MAP/0283/PWOK/08		12.2021
Sprawdził	mgr inż. Ewa Skorut-Nawara <small>Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń</small>	MAP/0147/PWOK/11		12.2021
Investor	Powiat Suski ul. Kościelna 5b, 34-200 Sucha Beskidzka			Format A3
Obiekt	Dom Wczasów Dziecięcych Nr 2 Sidzina 602, 34-236 Sidzina			Skala 1:25
Temat	Przekrój A-A			Nr rys. K-07

Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)

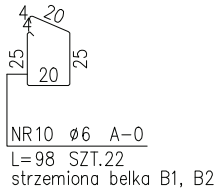
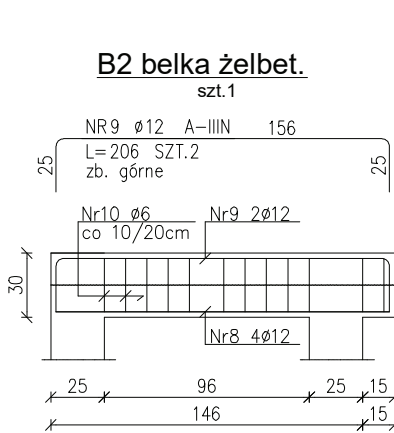
## B1 belka żelbet.

szt.1



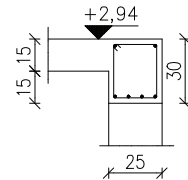
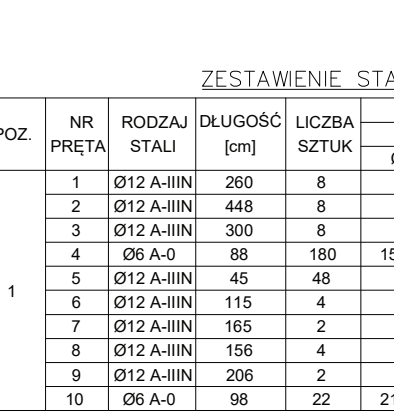
## B2 belka żelbet.

szt.1



## B2 belka żelbet.

szt.1

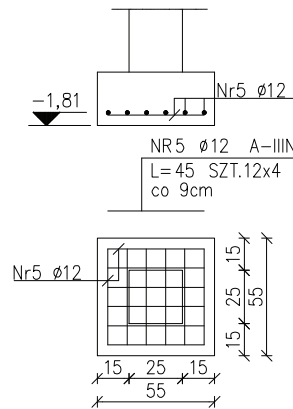


## ZESTAWIENIE STALI

POZ.	NR PRĘTA	RODZAJ STALI	DŁUGOŚĆ [cm]	LICZBA SZTUK	DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]	
					A-0	A-IIIIN
1	1	Ø12 A-IIIIN	260	8		20.8
	2	Ø12 A-IIIIN	448	8		35.84
	3	Ø12 A-IIIIN	300	8		24
	4	Ø6 A-0	88	180	158.4	
	5	Ø12 A-IIIIN	45	48		21.6
	6	Ø12 A-IIIIN	115	4		4.60
	7	Ø12 A-IIIIN	165	2		3.30
	8	Ø12 A-IIIIN	156	4		6.24
	9	Ø12 A-IIIIN	206	2		4.12
	10	Ø6 A-0	98	22	21.56	
DŁUGOŚĆ RAZEM [m]					179.96	118.08
MASA JEDNOSTKOWA [kg/m]					0.222	0.888
MASA [kg]					39.95	104.86
MASA OGÓŁEM [kg]					144,81	
WYKONAĆ: x 1					144,81	

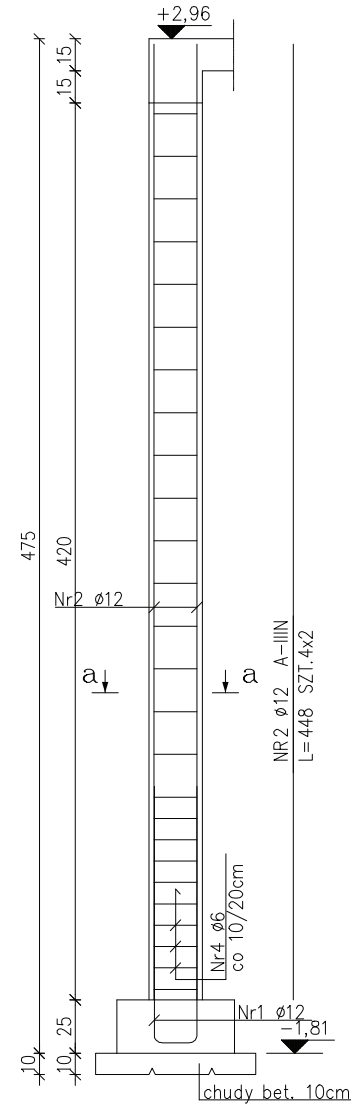
## S stopa fund. żelbet.

szt.4



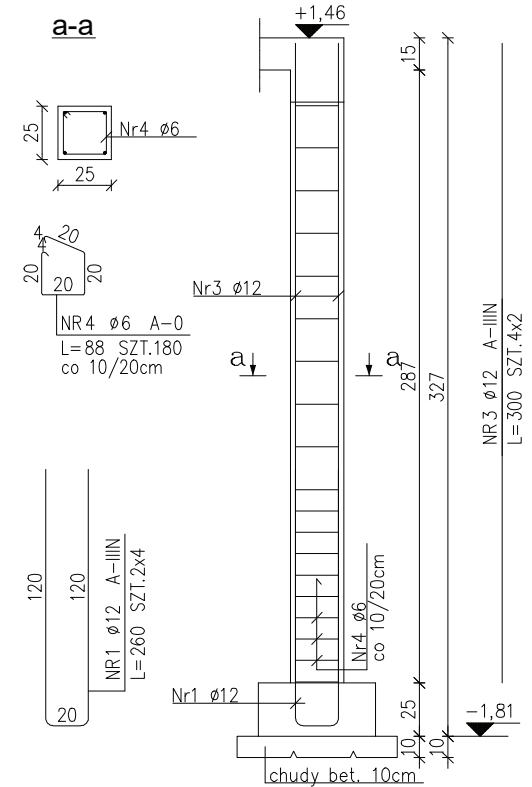
## S2 słup żelbet.

szt.2



## S1 słup żelbet.

szt.2



BETON B25  
STAL ŻEBROWANA - A-IIIN  
STAL GŁADKA - A-0

 32-400 Mysienice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl				
Projektował	mgr inż. Wojciech Gancarczyk Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	Nr Upr.	MAP/0283/PWOK/08	Podpis
Sprawdził	mgr inż. Ewa Skorut-Nawara Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	Nr Upr.	MAP/0147/PWOK/11	Data
Inwestor	Powiat Suski ul. Kościelna 5b, 34-200 Sucha Beskidzka	Format	A3	
Obiekt	Dom Wczasów Dziecięcych Nr 2 Sidzina 602, 34-236 Sidzina	Skala	1:25	
Temat	Słupy żelbet. S1, S2, belki żelbet. B1, B2 - zbrojenie	Nr rys.	K-08	
Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)				

