

---

**Przedsiębiorstwo Usługowo- Handlowe " S I G M A "**

ul. Reymonta 7    tel./fax 58 56 103 14

**83-200 Starogard Gdański**

NIP 592-100-09-02

---

**EKSPERTYZA TECHNICZNA**  
**dotycząca możliwości rozmieszczenia paneli**  
**fotowoltaicznych na dachu**

*Obiekt:*    **BUDYNEK SALI GIMNASTYCZNEJ ZST**

*Adres:*    **ul. Parkowa 1**  
**83-110 Tczew**

*Zlecający:* **Powiat Tczewski**  
**ul. Piaskowa 2**  
**83- 110 Tczew**

*Autorzy opracowania:*

**1. mgr inż. Józef Pączek**

upr. Bud. Nr 2285/Gd/85 czł. POIIB nr ew. POM/BO/3722

Rzeczoznawca Budowlany w specjalności konstr. - bud. Nr 28/10/R/C

**2. mgr inż. Łukasz Wroński**

upr. Proj. nr POM/0352/PWOK/09

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

*Starogard Gd. październik 2022 r.*

## SPIS ZAWARTOŚCI

A. DOKUMENTY FORMALNE .....	3
KOPIA WPISU DO IZBY .....	3
KOPIA NADANIA UPRAWNIEŃ .....	4
B. OPIS TECHNICZNY .....	6
1.0. Dane ogólne .....	6
2.0. Warunki gruntowo-wodne i posadowienie .....	6
3.0. Układ konstrukcyjny .....	7
4.0. Wnioski i zalecenia .....	7
5.0. Obliczenia statyczne .....	8
C. Rysunki – materiał inwestora.....	22

## **A. DOKUMENTY FORMALNE**

### **KOPIA WPISU DO IZBY**



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**POM-XU9-GRR-P88 \***

Pan Łukasz Wroński o numerze ewidencyjnym POM/BO/0011/10  
adres zamieszkania ul. Jagielly 28 A, 83-200 Starogard Gdański  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-02-01 do 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-12 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub



Za zgodność z oryginałem  
Starogard Gdański .....

# KOPIA NADANIA UPRAWNIEN

POMORSKA OKRĘGOWA  
RADA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-040 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44  
(t) Tel. (0-58) 324-89-77  
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 7 grudnia 2009 r.

syg. akt 353/POM/OKK/09

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że:

**Pan ŁUKASZ GRZEGORZ WROŃSKI**  
magister inżynier  
urodzony dnia 29.10.1981 r. w Starogardzie Gdańskim

uzyskał  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0352/PWOK/09

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**



**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiwicz

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

## Otrzymują:

1. Pan Łukasz Grzegorz Wroński  
83-200 Starogard Gdański, Os. Kopernika 9/60
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

**Pan Łukasz Grzegorz Wroński upoważniony jest do:**

**I.** Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II.** Na podstawie § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń do projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie :

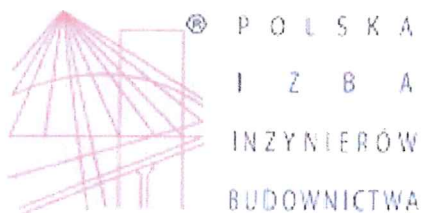
- a) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- b) kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz do architektury obiektu.

**III.** Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia, niniejsze uprawnienia do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, z zakresie tej specjalności.

Gdańsk, dnia 7 grudnia 2009 r.

POMORSKĄ OKRĘGOWĄ  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44  
(5) Tel. (0-58) 324-89-77  
Fax (0-58) 301-44-98

Za zgodność z oryginałem  
Starogard Gdański .....



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-IE4-TB2-BQZ \*

Pan Józef Pączek o numerze ewidencyjnym POM/BO/3722/01  
adres zamieszkania ul. Lubichowska 50 B, 83-200 Starogard Gdański  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-15 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



**GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

DSW/ORZ./601/719/10  
MPI

Warszawa, 2010-06-22

**DECYZJA**

Na podstawie art. 15 ust. 4 i art. 88a pkt 3 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.),

**JÓZEF PĄCZEK**  
magister inżynier budownictwa

ustanowiony na mocy decyzji

wydanej przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

w dniu 26.05.2010 r., znak: KK-0056-0017/10

Nr RZE/X/0022/10

Rzeczoznawcą Budowlanym

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

w zakresie kierowania budową i robotami

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU RZECZOZNAWCÓW BUDOWLANYCH**  
pod pozycją 28/10/R/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości zażądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym stanowi podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy

z upoważnienia

GLÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
INWENTARZ - JEDNOSTKA KRAJOWA - WNIOSEKÓW

*Anna Januszewska*

Otrzymują:

1. Pan Józef Pączek  
ul. Lubichowska 50B  
83-200 Starogard Gdański
2. Krajowa Komisja  
Kwalifikacyjna PIIB
3. aa



## **B. OPIS TECHNICZNY**

### **1.0. Dane ogólne**

#### **1.1. Podstawy opracowania**

Zlecenie Inwestora

Wizja lokalna

Inwentaryzacja obiektu

Polskie i europejskie normy oraz przepisy budowlane

#### **1.2. Zakres opracowania**

Ekspertyza dotyczy możliwości realizacji zamierzenia budowlanego polegającego na montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu sali gimnastycznej Zespołu Szkół Technicznych w Tczewie na działce 547/2, obręb 8, miasto Tczew.

- dach płaski (kąt nachylenia do  $10^{\circ}$ ) o konstrukcji drewnianej przykryty styropianem i papą

#### **1.3. Stan istniejący części obiektu**

a) Budynek sali gimnastycznej ZST w Tczewie:

Budynek jedno kondygnacyjny, niepodpiwniczony.

Obiekt w technologii tradycyjnej fundamenty żelbetowe, ściany o konstrukcji murowanej, dach o konstrukcji drewnianej przykryty papą (izolacja termiczna – styropian gr. 25 cm).

Stan zachowania- dobry – budynek jest cały czas użytkowany, bez widocznych uszkodzeń w postaci spękań, rys, ugięć ponad dopuszczalne.

#### **1.4. Stan projektowany**

a) Budynek sali gimnastycznej ZST w Tczewie:

Budynek jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony.

Nie zmienia się układu funkcjonalnego obiektu, jedynie dokłada się instalacje fotowoltaiczną na dachu budynku o wadze maksymalnie  $10\text{kg/m}^2$ .

### **2.0. Warunki gruntowo-wodne i posadowienie**

Warunki geotechniczne są proste, a obiekt zalicza się do kategorii drugiej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463).

Posadowienie fundamentów przyjęto w poziomie poniżej strefy przemarzania. Montaż instalacji fotowoltaicznej nie wpłynie w znaczący sposób na istniejące fundamenty.

### 3.0. Układ konstrukcyjny

a) Budynek sali gimnastycznej ZST w Tczewie:

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej, budynek jednonawowy.

Fundamenty betonowe.

Ściany z cegły ceramicznej gr. 2c na zaprawie wapiennej

Dach o konstrukcji drewnianej przykrytą papą termozgrzewalną .

### 4.0. Wnioski i zalecenia

Na podstawie przeprowadzonej analizy danych dotyczących możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu sali gimnastycznej Zespołu Szkół Technicznych, orzekam:

**- że jest możliwy montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 4,5 kWp o maksymalnej wadze nie przekraczającej 10kg/m<sup>2</sup> na dachu Sali gimnastycznej od strony południowej .**

Ponadto:

1. **Nie dopuszcza się** montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu z zastosowaniem systemu odciążenia balastowego. System obciążenia balastowego znacznie przekraczałby dopuszczalne obciążenia istniejącego dachu jak również zniszczeniu uległaby wykonana w tym roku termomodernizacja budynku. Na dachu ułożona jest warstwa termoizolacyjna ( 25 cm styropianu oraz 2x papa termozgrzewalna)
2. Prace budowlane prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej.
3. W trakcie prac budowlanych przestrzegać zasad Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.
4. Do budowy używać materiałów posiadających odpowiednie świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
5. W trakcie prac budowlanych montażowych zachować szczególną ostrożność.
6. Materiały na budowie przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta.

RZECZPOZNAWCA BUDOWLANY  
właściwości konstrukcyjno-budowlanej  
Województwo Pomorskie, Urząd Województwa w Tczewie  
Ciepłota 28/10/2016  
mgr inż. Łukasz Wroński  
nr upr. bud. 2245/Gd/85  
celegon POIB nr ewid. POM/BOI3722104

**mgr inż. Łukasz Wroński**  
Uprawnienia budowlane do projektowania i  
kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewid. POM/0352/PWOK/C

## 5.0. Obliczenia statyczne

### Obliczenia ZST Tczew

#### Zestawienie obciążeń

Grupa norm: Polskie Normy Budowlane oraz Eurokod

Projekt: Dach Sali gimnastycznej

Projektant: mgr inż. Łukasz Wroński

Pozycja: Dach

Lokalizacja: Tczew ZST ul. Parkowa 1

Opis	Jedn.	$Q_k$	$V_{f1}$	$V_{f2}$	$Q_{o1}$	$Q_{o2}$
<b>1. Śnieg</b>						
1.1. Dach dwuspadowy	kN/m <sup>2</sup>	0,96	1,50	1,50	1,44	1,44
<b>2. Wiatr</b>						
2.1. Dach dwuspadowy						
2.1.1. Pole F	kN/m <sup>2</sup>	-0,04	1,50	1,50	-0,05	-0,05
2.1.2. Pole G	kN/m <sup>2</sup>	-0,04	1,50	1,50	-0,05	-0,05
2.1.3. Pole H	kN/m <sup>2</sup>	-0,04	1,50	1,50	-0,05	-0,05
2.2. Dach dwuspadowy						
2.2.1. Pole I	kN/m <sup>2</sup>	-0,35	1,50	1,50	-0,52	-0,52
2.2.2. Pole J	kN/m <sup>2</sup>	-0,35	1,50	1,50	-0,52	-0,52
<b>3. Ciężar</b>						
3.1. Lepik, papa	kN/m <sup>2</sup>	0,22	1,35	1,35	0,30	0,30
3.2. Styropian	kN/m <sup>2</sup>	0,10	1,35	1,35	0,14	0,14
3.3. Drewno klasy C14	kN/m <sup>2</sup>	0,09	1,35	1,35	0,12	0,12
<b>4. Ciężar</b>						
4.1. Panele fotowoltaiczne	kN/m <sup>2</sup>	0,10	1,35	1,35	0,14	0,14

### 1. Śnieg

#### 1.1. Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m.  $A = 100$  m

$$\Rightarrow s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Ekspozycja obiektu: teren normalny  $\Rightarrow C_e = 1,00$

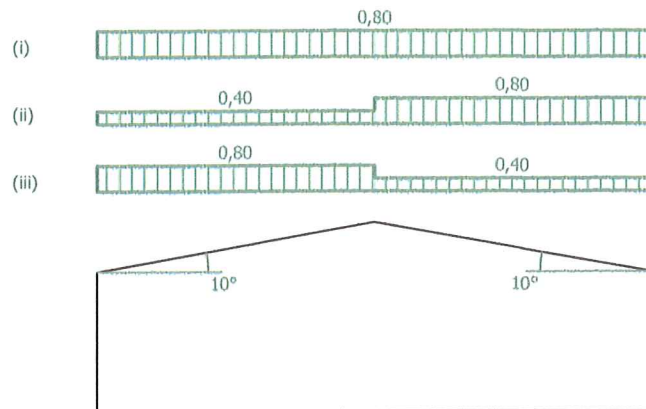
Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn.  $t_i = 18$  °C, wsp. przenikania ciepła  $U = 0$  W/(m<sup>2</sup> K)  $\Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach dwuspadowy

Kąt połaci dachu  $\alpha_1 = 10^\circ$

Kąt połaci dachu  $\alpha_2 = 10^\circ$

$$\Rightarrow \mu_1 = 0,80 \quad (\text{przypadek (i) obc. równomierne})$$



Obciążenie charakterystyczne  $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = 0,96 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $s_o = 1,50 \times 0,96 \text{ kN/m}^2 = 1,44 \text{ kN/m}^2$

## 2. Wiatr

### 2.1. Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m.  $A = 100 \text{ m}$

$\Rightarrow v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru  $270^\circ$

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna  $z_{\min} = 5 \text{ m}$ , maksymalna  $z_{\max} = 400 \text{ m}$ , wymiar chropowatości  $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem:  $z_{e0} = h = 8,75 \text{ m} = 8,75 \text{ m}$

Wysokość odniesienia:  $z_e = z_{e0} = 8,75 \text{ m} = 8,75 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{\text{dir}} \times c_{\text{season}} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 26 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości:  $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (8,75 / 10)^{0,19} = 0,78$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (8,75 / 10)^{0,26} = 1,84$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,78 \times 1,00 \times 26 \text{ m/s} = 20,3 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (26 \text{ m/s})^2 = 0,42 \text{ kN/m}^2$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,84 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,78 \text{ kN/m}^2$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru):  $b = 20,00 \text{ m}$

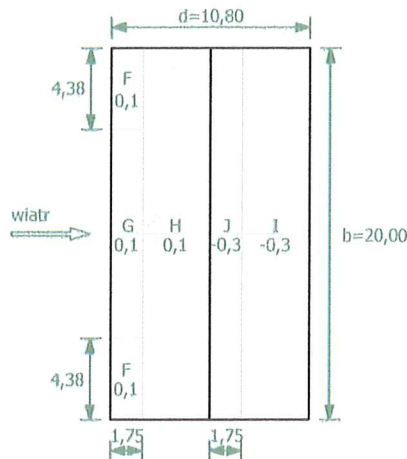
długość (równolegle do kierunku wiatru):  $d = 10,80 \text{ m}$

wysokość:  $h = 8,75 \text{ m}$

nachylenie dachu:  $\alpha = 10,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 17,50 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody:  $A_{\text{ref}} > 10 \text{ m}^2$



Element rozważany: **połaciez nawiętrzna**.

Wariant obciężenia o dodatnich wartořciach pól.

Współczynnik ciřnienia wewnęzrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie  $c_{pe} \leq 0$  do pola wszystkich otworów w budynku:  $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku:  $h/d = 0,81$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,15$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciřnienia wewn. wiatru:  $z_i = z_e = 8,75\text{m} = 8,75\text{ m}$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (8,75 / 10)^{0,26} = 1,84$

Szczytowe ciřnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,84 \times 0,42\text{kN/m}^2 = 0,78\text{ kN/m}^2$$

### 2.1.1. Pole F

Współczynnik ciřnienia zewnęzrznego:  $c_{pe,F} = 0,1$

Obciężenie charakterystyczne  $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,78\text{kN/m}^2 \times 0,1 - 0,78\text{kN/m}^2 \times 0,15 = -0,04\text{ kN/m}^2$

Obciężenie obliczeniowe  $w_o = 1,50 \times -0,04\text{ kN/m}^2 = -0,05\text{ kN/m}^2$

### 2.1.2. Pole G

Współczynnik ciřnienia zewnęzrznego:  $c_{pe,G} = 0,1$

Obciężenie charakterystyczne  $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,78\text{kN/m}^2 \times 0,1 - 0,78\text{kN/m}^2 \times 0,15 = -0,04\text{ kN/m}^2$

Obciężenie obliczeniowe  $w_o = 1,50 \times -0,04\text{ kN/m}^2 = -0,05\text{ kN/m}^2$

### 2.1.3. Pole H

Współczynnik ciřnienia zewnęzrznego:  $c_{pe,H} = 0,1$

Obciężenie charakterystyczne  $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,78\text{kN/m}^2 \times 0,1 - 0,78\text{kN/m}^2 \times 0,15 = -0,04\text{ kN/m}^2$

Obciężenie obliczeniowe  $w_o = 1,50 \times -0,04\text{ kN/m}^2 = -0,05\text{ kN/m}^2$

## 2.2. Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m.  $A = 100\text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 26\text{ m/s}$$

Kierunek wiatru  $270^\circ$

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna  $z_{min} = 5\text{ m}$ , maksymalna  $z_{max} = 400\text{ m}$ , wymiar chropowatości  $z_0 = 0,3\text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem:  $z_{e0} = h = 8,75\text{m} = 8,75\text{ m}$

Wysokość odniesienia:  $z_e = z_{e0} = 8,75\text{m} = 8,75\text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 26\text{m/s} = 26\text{ m/s}$

Wsp. chropowatości:  $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (8,75 / 10)^{0,19} = 0,78$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (8,75 / 10)^{0,26} = 1,84$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,78 \times 1,00 \times 26\text{m/s} = 20,3\text{ m/s}$$

Bazowe ciřnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (26 \text{ m/s})^2 = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,84 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,78 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru):  $b = 20,00 \text{ m}$

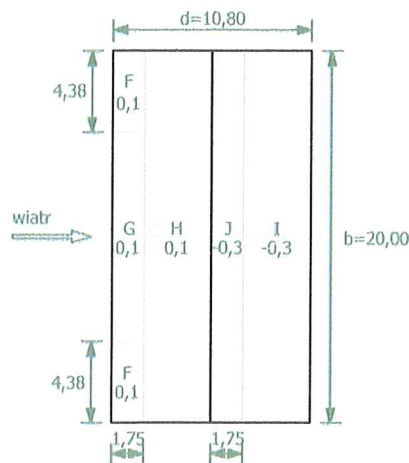
długość (równolegle do kierunku wiatru):  $d = 10,80 \text{ m}$

wysokość:  $h = 8,75 \text{ m}$

nachylenie dachu:  $\alpha = 10,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 17,50 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody:  $A_{\text{ref}} > 10 \text{ m}^2$



Element rozważany: **połączenie zawietrzna**.

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie  $c_{pe} \leq 0$  do pola wszystkich otworów w budynku:  $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku:  $h/d = 0,81$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,15$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru:  $z_i = z_e = 8,75 \text{ m} = 8,75 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (8,75 / 10)^{0,26} = 1,84$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,84 \times 0,42 \text{ kN/m}^2 = 0,78 \text{ kN/m}^2$$

### 2.2.1. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,I} = -0,3$

Obciążenie charakterystyczne  $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,78 \text{ kN/m}^2 \times -0,3 - 0,78 \text{ kN/m}^2 \times 0,15 = -0,35 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_o = 1,50 \times -0,35 \text{ kN/m}^2 = -0,52 \text{ kN/m}^2$

### 2.2.2. Pole J

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,J} = -0,3$

Obciążenie charakterystyczne  $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,J} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,78 \text{ kN/m}^2 \times -0,3 - 0,78 \text{ kN/m}^2 \times 0,15 = -0,35 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_o = 1,50 \times -0,35 \text{ kN/m}^2 = -0,52 \text{ kN/m}^2$

## 3. Ciężar

### 3.1. Lepik, papa

Obciążenie charakterystyczne  $Q_k = 11,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,02 \text{ m} = 0,22 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $Q_{o1} = 1,35 \times 0,22 \text{ kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

$Q_{o2} = 1,35 \times 0,22 \text{ kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

### 3.2. Styropian

Obciążenie charakterystyczne  $Q_k = 0,5 \text{ kN/m}^3 \times 0,20 \text{ m} = 0,10 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $Q_{o1} = 1,35 \times 0,10 \text{ kN/m}^2 = 0,14 \text{ kN/m}^2$

$$Q_{o2} = 1,35 \times 0,10 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,14 \text{ kN/m}^2}$$

### 3.3. Drewno klasy C14

Obciążenie charakterystyczne

$$Q_k = 3,5 \text{ kN/m}^3 \times 0,025 \text{ m} = 0,09 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe

$$Q_{o1} = 1,35 \times 0,09 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_{o2} = 1,35 \times 0,09 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$$

## 4. Ciężar

### 4.1. Panele fotowoltaiczne

Obciążenie charakterystyczne

$$0,10 \text{ kN/m}^2 = 0,10 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe

$$Q_{o1} = 1,35 \times 0,10 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,14 \text{ kN/m}^2}$$

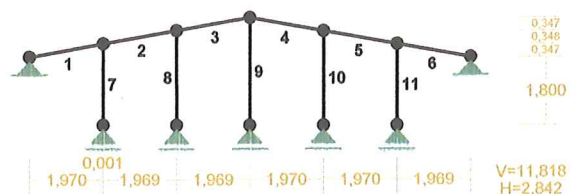
$$Q_{o2} = 1,35 \times 0,10 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,14 \text{ kN/m}^2}$$

## Krokień rozpiętość co 75cm

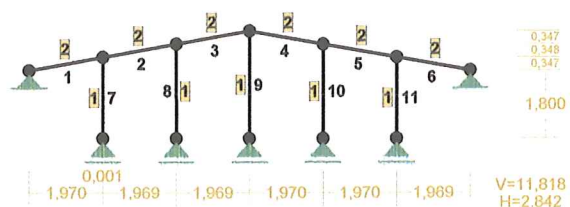
RM Win v. 11.114 licencja nr 39321

NAZWA: Krokień

PRĘTY: Skala 1:200



PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:200



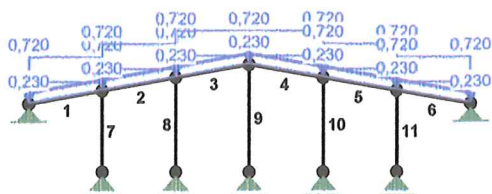
### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	225,0	4219	4219	563	563	15,0	1,3E+2 Drewno C18
2	120,0	1440	1000	240	240	12,0	1,3E+2 Drewno C18

### STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E:	Napręż.gr.:	AlfaT:
	[kN/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[1/K]
133 Drewno C18	9	18,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA: Skala 1:200



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Ciężar"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Linowe	0,0	0,310	0,310	0,00	2,00
2	Linowe	0,0	0,310	0,310	0,00	2,00
3	Linowe	0,0	0,310	0,310	0,00	2,00
4	Linowe	0,0	0,310	0,310	0,00	2,00
5	Linowe	0,0	0,310	0,310	0,00	2,00
6	Linowe	0,0	0,310	0,310	0,00	2,00
Grupa:	F "Fotowoltaika"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Linowe	0,0	0,230	0,230	0,00	2,00
2	Linowe	0,0	0,230	0,230	0,00	2,00
3	Linowe	0,0	0,230	0,230	0,00	2,00
4	Linowe	0,0	0,230	0,230	0,00	2,00
5	Linowe	0,0	0,230	0,230	0,00	2,00
6	Linowe	0,0	0,230	0,230	0,00	2,00
Grupa:	S "Śnieg"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Linowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,00
2	Linowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,00
3	Linowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,00
4	Linowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,00
5	Linowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,00
6	Linowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,00

W Y N I K I wg PN-EN 1990

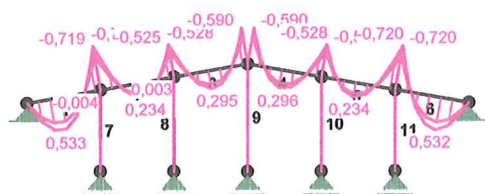
Teoria I-go rzędu

RM\_Win v. 11.114 licencja nr 39321

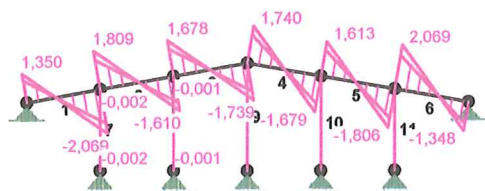
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma$ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$ :
CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,35/1,00
A-"Ciężar"	Stałe		1,35/1,00
F-"Fotowoltaika"	Stałe		1,35/1,00
S-"Śnieg"	Zmienne	1	1,50 0,5/0,2/0

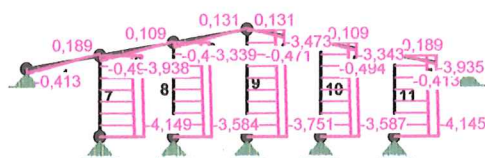
MOMENTY: Skala 1:200



TNĄCE: Skala 1:200



NORMALNE: Skala 1:200



SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

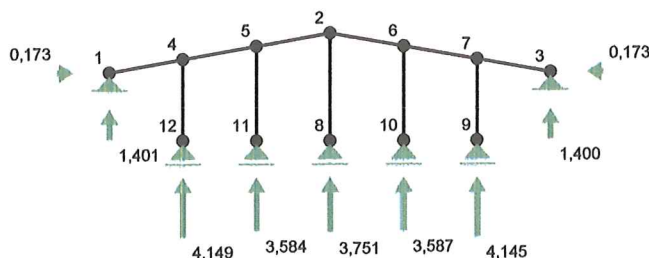
Obciążenia obl.: CW AFS

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	a 0,00	0,000	0,000	1,029	-0,317
	b 0,00	0,000	0,000	1,350	-0,413
	b 0,39	0,789	<b>0,533*</b>	0,001	-0,176
	a 1,00	2,000	-0,548	-1,577	0,141
	b 1,00	2,000	-0,719	-2,069	0,189
	a 0,00	0,000	-0,551	1,378	-0,380
2	b 0,00	0,000	-0,724	1,809	-0,495
	b 0,53	1,063	<b>0,234*</b>	-0,008	-0,174
	b 0,53	1,055	<b>0,234*</b>	0,006	-0,177
	a 1,00	2,001	-0,400	-1,227	0,081
	b 1,00	2,001	-0,525	-1,610	0,109
	a 0,00	0,000	-0,403	1,279	-0,362
3	b 0,00	0,000	-0,528	1,678	-0,471
	b 0,49	0,984	<b>0,295*</b>	-0,004	-0,175
	a 1,00	1,999	-0,449	-1,325	0,097
	b 1,00	1,999	-0,590	-1,739	0,131
	a 0,00	0,000	-0,449	1,326	0,097
	b 0,00	0,000	-0,590	1,740	0,131
4	b 0,51	1,016	<b>0,296*</b>	0,004	-0,175
	a 1,00	2,000	-0,402	-1,279	-0,361
	b 1,00	2,000	-0,528	-1,679	-0,471

5	a	0,00	0,000	-0,402	1,229	0,081
	b	0,00	0,000	-0,528	1,613	0,109
	b	0,47	0,946	<b>0,234*</b>	-0,003	-0,176
	a	1,00	2,001	-0,549	-1,376	-0,379
	b	1,00	2,001	-0,720	-1,806	-0,494
6	a	0,00	0,000	-0,549	1,576	0,142
	b	0,00	0,000	-0,720	2,069	0,189
	b	0,61	1,211	<b>0,532*</b>	0,000	-0,176
	a	1,00	1,999	0,000	-1,027	-0,317
	b	1,00	1,999	0,000	-1,348	-0,413
7	a	0,00	0,000	0,000	-0,002	-3,248
	b	0,00	0,000	0,000	-0,002	-4,149
	a	0,99	2,122	-0,003	<b>-0,001*</b>	-3,003
	b	0,10	0,218	0,000	<b>-0,002*</b>	-4,127
	a	1,00	2,147	-0,003	-0,001	-3,000
	b	1,00	2,147	-0,004	-0,002	-3,938
8	a	0,00	0,000	0,003	-0,001	-2,544
	b	0,00	0,000	0,003	-0,001	-3,339
	a	0,09	0,214	0,002	<b>-0,001*</b>	-2,569
	b	0,95	2,368	0,000	<b>-0,001*</b>	-3,571
	a	1,00	2,495	0,000	-0,001	-2,832
	b	1,00	2,495	0,000	-0,001	-3,584
9	a	0,00	0,000	0,000	0,000	-2,973
	b	0,00	0,000	0,000	0,000	-3,751
	a	1,00	2,842	0,000	0,000	-2,645
	b	1,00	2,842	0,000	0,000	-3,473
10	a	0,00	0,000	0,000	0,000	-2,835
	b	0,00	0,000	0,000	0,000	-3,587
	a	1,00	2,495	0,000	0,000	-2,547
	b	1,00	2,495	0,000	0,000	-3,343
11	a	0,00	0,000	0,000	0,000	-3,246
	b	0,00	0,000	0,000	0,000	-4,145
	a	1,00	2,147	0,000	0,000	-2,998
	b	1,00	2,147	0,000	0,000	-3,935

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:200



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: CW AFS

Węzeł:		H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	a	0,134	1,068	1,076	
	b	0,173	1,401	1,412	
3	a	-0,134	1,067	1,075	

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia char.: CW AFS

**Wyniki wymiarowania wg PN-EN 1995 (Drew1995\_3d v. 1.20 licencja nr 39321)**







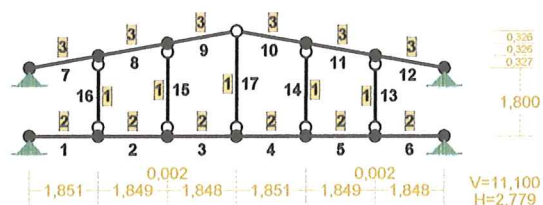
Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:		Kombinacja obc.
2		2 - B 12x10	Ściskanie	0,352		1,35 · 0,85 · (CW+A+F) + 1,5 · S (b)
5		2 - B 12x10	Ściskanie	0,351		1,35 · 0,85 · (CW+A+F) + 1,5 · S (b)
6		2 - B 12x10	Zginanie	0,349		1,35 · 0,85 · (CW+A+F) + 1,5 · S (b)
1		2 - B 12x10	Zginanie	0,348		1,35 · 0,85 · (CW+A+F) + 1,5 · S (b)
4		2 - B 12x10	Zginanie	0,285		1,35 · 0,85 · (CW+A+F) + 1,5 · S (b)
3		2 - B 12x10	Zginanie	0,285		1,35 · 0,85 · (CW+A+F) + 1,5 · S (b)

Diagram of a two-story frame structure with 12 nodes and 17 members. The structure is supported by three green triangular supports at nodes 1, 6, and 12. The top chord consists of members 7, 8, 9, 10, 11, and 12. The vertical columns are members 16, 15, 17, 14, and 13. The bottom chord consists of members 1, 2, 3, 4, 5, and 6. Horizontal dimensions are given as 1,851, 1,849, 1,848, 1,851, 1,849, and 1,848. Vertical dimensions are 1,800 for the first floor and 11,100 for the second floor. A total height of 12,900 is indicated. A note specifies  $V=11,100$  and  $H=2,779$ .

PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:200



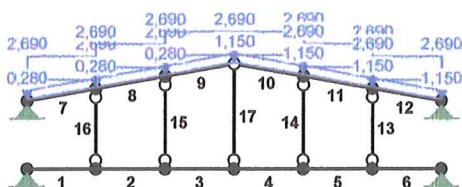
#### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	225,0	4219	4219	563	563	15,0	1,3E+2 Drewno C18
2	468,0	26364	12636	2028	2028	26,0	1,3E+2 Drewno C18
3	120,0	1440	1000	240	240	12,0	1,3E+2 Drewno C18

#### STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
133 Drewno C18	9	18,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA: Skala 1:200



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$		
Grupa: A "Ciężar"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$		
7	Liniowe	0,0	1,150	1,150	0,00	1,88
8	Liniowe	0,0	1,150	1,150	0,00	1,88
9	Liniowe	0,0	1,150	1,150	0,00	1,88
10	Liniowe	0,0	1,150	1,150	0,00	1,88
11	Liniowe	0,0	1,150	1,150	0,00	1,88
12	Liniowe	0,0	1,150	1,150	0,00	1,88
Grupa: F "Panele Fotowoltaiczne"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$		
7	Liniowe	0,0	0,280	0,280	0,00	1,88
8	Liniowe	0,0	0,280	0,280	0,00	1,88
9	Liniowe	0,0	0,280	0,280	0,00	1,88
Grupa: S "Śnieg"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$		
7	Liniowe-Y	0,0	2,690	2,690	0,00	1,88
8	Liniowe-Y	0,0	2,690	2,690	0,00	1,88
9	Liniowe-Y	0,0	2,690	2,690	0,00	1,88

10	Liniowe-Y	0,0	2,690	2,690	0,00	1,88
11	Liniowe-Y	0,0	2,690	2,690	0,00	1,88
12	Liniowe-Y	0,0	2,690	2,690	0,00	1,88

# W Y N I K I wg PN-EN 1990

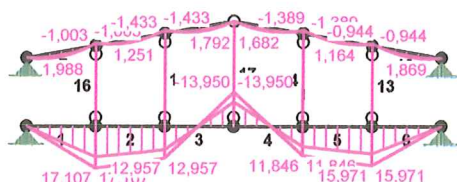
## Teoria I-go rzędu

RM\_Win v. 11.114 licencja nr 39321

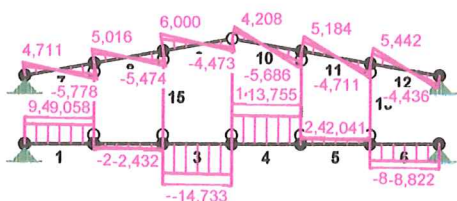
### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma$ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$ :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A-"Ciężar"	Stałe	1,35/1,00	
F-"Panele Fotowoltaiczne"	Stałe	1,35/1,00	
S-"Śnieg"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0

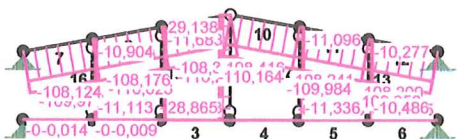
MOMENTY: Skala 1:200



TNĄCE: Skala 1:200



NORMALNE: Skala 1:200



### SILY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW AFS

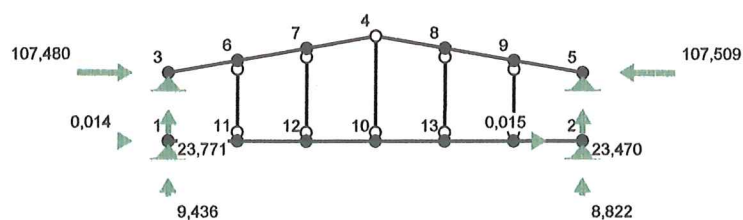
Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	a	0,00	0,000	6,953	-0,010
	b	0,00	0,000	9,436	-0,014
	a	1,00	12,453	6,509	-0,010
	b	1,00	17,107	9,058	-0,014
2	a	0,00	12,453	-1,375	-0,006
	b	0,00	17,107	-2,055	-0,009
	a	1,00	9,497	-1,819	-0,006

	b	1,00	1,850	12,957	-2,432	-0,009
3	a	0,00	0,000	9,497	-10,297	0,001
	b	0,00	0,000	12,957	-14,355	0,001
	a	1,00	1,850	-9,962	-10,741	0,001
	b	1,00	1,850	-13,950	-14,733	0,001
4	a	0,00	0,000	-9,962	10,021	0,001
	b	0,00	0,000	-13,950	14,132	0,001
	a	1,00	1,850	8,165	9,576	0,001
	b	1,00	1,850	11,846	13,755	0,001
5	a	0,00	0,000	8,165	1,810	0,004
	b	0,00	0,000	11,846	2,419	0,005
	a	1,00	1,850	11,103	1,366	0,004
	b	1,00	1,850	15,971	2,041	0,005
6	a	0,00	0,000	11,103	-5,780	0,010
	b	0,00	0,000	15,971	-8,444	0,015
	a	1,00	1,850	0,000	-6,224	0,010
	b	1,00	1,850	0,000	-8,822	0,015
7	a	0,00	0,000	0,000	3,321	-78,704
	b	0,00	0,000	0,000	4,711	-109,977
	b	0,45	0,844	<b>1,988*</b>	-0,001	-109,144
	a	1,00	1,880	-0,679	-4,043	-77,403
	b	1,00	1,880	-1,003	-5,778	-108,124
8	a	0,00	0,000	-0,679	3,520	-78,734
	b	0,00	0,000	-1,003	5,016	-110,023
	b	0,48	0,896	<b>1,251*</b>	0,017	-109,143
	a	1,00	1,879	-0,985	-3,845	-77,436
	b	1,00	1,879	-1,433	-5,474	-108,176
9	a	0,00	0,000	-0,985	4,201	-78,865
	b	0,00	0,000	-1,433	6,000	-110,213
	b	0,57	1,078	<b>1,792*</b>	-0,014	-109,153
	a	1,00	1,877	0,000	-3,152	-77,568
	b	1,00	1,877	0,000	-4,473	-108,366
10	a	0,00	0,000	0,000	2,837	-77,626
	b	0,00	0,000	0,000	4,208	-108,416
	b	0,43	0,800	<b>1,682*</b>	-0,005	-109,161
	a	1,00	1,880	-0,931	-3,828	-78,804
	b	1,00	1,880	-1,389	-5,686	-110,164
11	a	0,00	0,000	-0,931	3,501	-77,507
	b	0,00	0,000	-1,389	5,184	-108,241
	b	0,52	0,984	<b>1,164*</b>	0,005	-109,153
	a	1,00	1,879	-0,614	-3,164	-78,681
	b	1,00	1,879	-0,944	-4,711	-109,984
12	a	0,00	0,000	-0,614	3,654	-77,490
	b	0,00	0,000	-0,944	5,442	-108,209
	b	0,55	1,034	<b>1,869*</b>	0,001	-109,169
	a	1,00	1,877	0,000	-3,000	-78,663
	b	1,00	1,877	0,000	-4,436	-109,952
13	a	0,00	0,000	0,000	0,000	-7,146
	b	0,00	0,000	0,000	0,000	-10,486
	a	0,75	1,586	<b>0,000*</b>	0,000	-6,962

	a	0,78	1,661	0,000*	0,000	-6,954
	b	0,28	0,590	0,000*	0,000	-10,428
	a	0,04	0,091	0,000	0,000*	-7,135
	a	0,98	2,093	0,000	0,000*	-6,904
	a	1,00	2,126	0,000	0,000	-6,900
	b	1,00	2,126	0,000	0,000	-10,277
14	a	0,00	0,000	0,000	0,000	-7,483
	b	0,00	0,000	0,000	0,000	-11,096
	a	0,77	1,896	0,000*	0,000	-7,702
	a	0,32	0,776	0,000*	0,000	-7,573
	b	0,78	1,906	0,000*	0,000	-11,283
	a	0,99	2,423	0,000	0,000*	-7,763
	a	0,08	0,192	0,000	0,000*	-7,505
	b	0,01	0,029	0,000	0,000*	-11,098
	a	1,00	2,452	0,000	0,000	-7,766
	b	1,00	2,452	0,000	0,000	-11,336
15	a	0,00	0,000	0,000	0,000	-8,477
	b	0,00	0,000	0,000	0,000	-11,923
	a	0,71	1,754	0,000*	0,000	-8,275
	a	0,75	1,840	0,000*	0,000	-8,265
	b	0,33	0,805	0,000*	0,000	-11,844
	a	0,04	0,096	0,000	0,000*	-8,466
	a	0,04	0,105	0,000	0,000*	-8,465
	a	0,98	2,415	0,000	0,000*	-8,198
	a	1,00	2,453	0,000	0,000	-8,194
	b	1,00	2,453	0,000	0,000	-11,683
16	a	0,00	0,000	0,000	0,000	-7,639
	b	0,00	0,000	0,000	0,000	-10,904
	a	0,74	1,579	0,000*	0,000	-7,821
	a	0,44	0,931	0,000*	0,000	-7,746
	b	0,73	1,562	0,000*	0,000	-11,057
	a	0,99	2,102	0,000	0,000*	-7,881
	b	0,01	0,025	0,000	0,000*	-10,907
	a	1,00	2,127	0,000	0,000	-7,884
	b	1,00	2,127	0,000	0,000	-11,113
17	a	0,00	0,000	0,000	0,000	20,761
	b	0,00	0,000	0,000	0,000	28,865
	a	1,00	2,779	0,000	0,000	21,082
	b	1,00	2,779	0,000	0,000	29,138

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:200



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW AFS

Węzeł: H [kN]: V [kN]: Wypadkowa [kN]: M [kNm]:

1	a	0,010	6,953	6,953
	b	0,014	9,436	9,436
2	a	0,010	6,224	6,224
	b	0,015	8,822	8,822
3	a	76,926	16,963	78,774
	b	107,480	23,771	110,078
5	a	-76,946	16,620	78,721
	b	-107,509	23,470	110,042

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia char.: CW AFS

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,010	6,967	6,967	
2	0,011	6,430	6,430	
3	78,673	17,385	80,571	
5	-78,694	17,126	80,536	

Wyniki wymiarowania wg PN-EN 1995 (Drew1995\_3d v. 1.20 licencja nr 39321)


Wyniki wymiarowania wg PN-EN 1995 (Drew1995\_3d v. 1.20 licencja nr 39321)

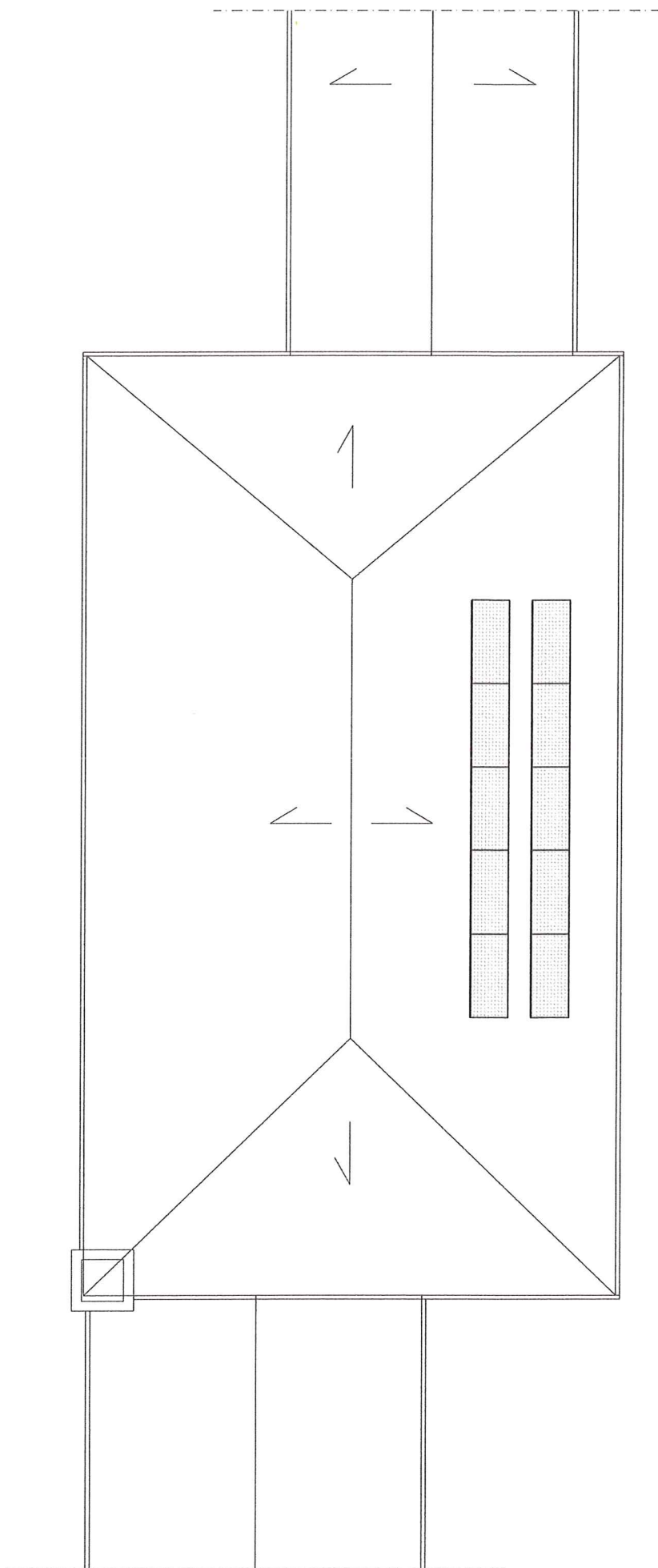
Nazwa pliku: Kratownica L=2,8m z panelami o masie maksymalnie 10kg/m<sup>2</sup>

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
1		2 - B 26x18	Ściskanie	1,015 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)
2		2 - B 26x18	Ściskanie	1,015 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)
5		2 - B 26x18	Zginanie	0,948 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)
6		2 - B 26x18	Zginanie	0,948 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)
3		2 - B 26x18	Zginanie	0,828 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)
4		2 - B 26x18	Zginanie	0,828 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)
17		1 - B 15x15	Rozciąganie	0,281 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)
15		1 - B 15x15	Ściskanie	0,091 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)
14		1 - B 15x15	Ściskanie	0,087 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)
16		1 - B 15x15	Ściskanie	0,075 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)
13		1 - B 15x15	Ściskanie	0,071 	1,35·0,85·(CW+A+F)+1,5·S (b)

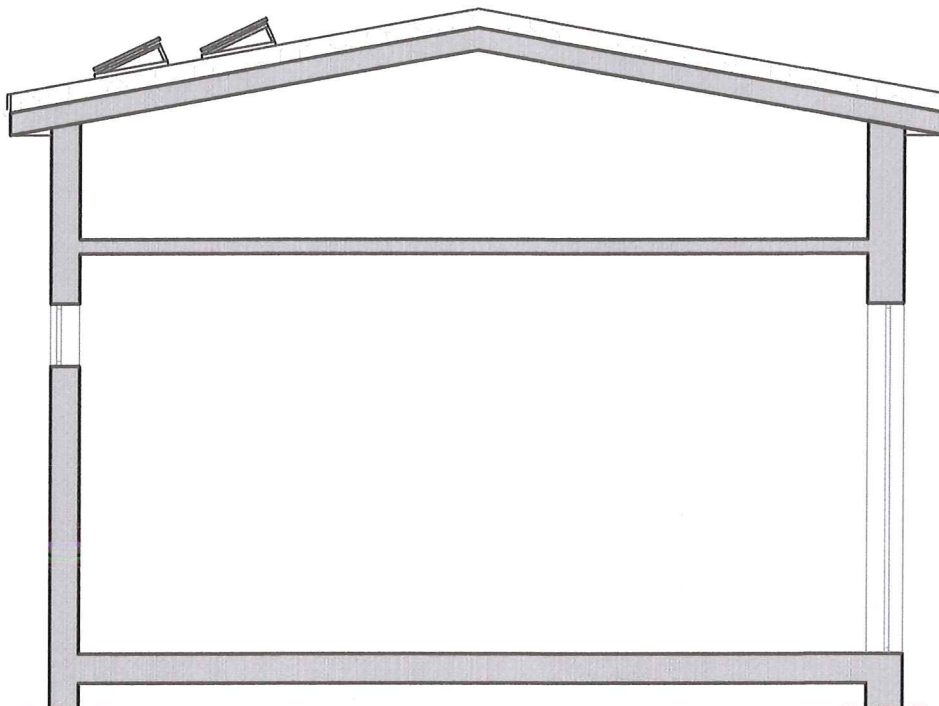
Na podstawie obliczeń dołożenie paneli jednostronnie przekroczy wytrzymałość o 1,5%, co oznacza nieznaczne przekroczenia w węźle i jest akceptowalne.  
Warunek spełniony.

Wykonał:

  
mgr inż. Łukasz Wroński  
upr. proj. nr POM/0352/PWOK/09  
w spec. konstrukcyjno-budowlanej



TYTUŁ WYKONU	WIDOK DACHU		
NAZWA I ADRES INWESTYCJI	PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAJNEJ ZESPÓŁ SZKÓŁ TECHNICZNYCH PRZY UL. PAROWOJE DL. NR 147Z, OŚRĘD 0004, JEN. ENIG. 2144.1.1, TCEZJ-N		
NAZWIŚCIE	ROMAN TCHÓRZAK UL. PAWŁOWA 2 50-110 TŁUMIŁÓW	DATA	07. 2022
PODPISEK/PODZIAŁOWANIE	mgr inż. inż. PATRYCJA MAROZE upr. inż. 175/PO/IN/2016  INŻ. PATRYCJA MAROZE WYKONAWCA I AUTORYZOWANY PRACOWNIK		
	A01		



SCHEMATYCZNY PRZEKRÓJ  
PRZESZ SAŁĘ GIMNASTYCZNĄ

TYTUŁ RYSUNKU	PRZEKRÓJ - SAŁA GIMNASTYCZNA		
NAZWA I ADRES INWESTYCJI	PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAYCZNEJ ZESPÓŁ SZKÓŁ TECHNICZNYCH PRZY UL. PARKOWEJ 1 W TCZEWIE DZ. NR 647/2, OBRĘB 0008, JEDN. EWID. 221401_1, TCZEW-M	SKALA	1:100
INWESTOR	POWIAT TCZEWSKI UL. PIASKOWA 2 83-110 TCZEW	DATA	07. 2022
PROJEKTOWAŁ KONSTRUKCJA	mgr inż. arch. PATRYCJA MAROSZ upr. nr 175/POOKK/IV/2016	NUMER	A02
WYKONANIE DO PROJEKTOWANIA WYKONANIE DO PROJEKTOWANIA WYKONANIE DO PROJEKTOWANIA			