

## PROJEKT WYKONAWCZY

**Termomodernizacja budynku LXXII LO im. gen. J. Jasińskiego  
oraz wymiana oświetlenia na energooszczędne (ledowe)  
z wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych  
BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

**Zakres: konstrukcja wsporcza pod panele fotowoltaiczne**

CPV 45000000-7 Roboty budowlane

OBIEKT: LXXII Liceum Ogólnokształcące w Warszawie  
ul. Grochowska 346/348, 03-838 Warszawa

INWESTOR: Miasto Stołeczne Warszawa, Dzielnica Praga-Południe  
ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa

KATEGORIA OBIEKTU: IX

DZIAŁKA: Działka nr 19 ob. 3-02-05

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

DATA: 29 czerwiec 2018 r.

Projektował: br. konstrukcyjna	mgr inż. Wojciech Gancarczyk Nr upr. MAP/0283/PWOK/08	
Sprawdził: br. konstrukcyjna	mgr inż. Ewa Skorut-Nawara Nr upr. MAP/0147/PWOK/11	

**Spis zawartości opracowania str. 2**

<b>1.</b>	<b>Opis techniczny.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Podstawa opracowania.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>Opis ogólny: .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3</b>	<b>Materiały konstrukcyjne .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4</b>	<b>Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5</b>	<b>Uwagi końcowe:.....</b>	<b>3</b>
<b>1.6</b>	<b>ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ .....</b>	<b>5</b>
<b>C.</b>	<b>Załączniki .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.</b>	<b>Uprawnienia projektantów .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.</b>	<b>Oświadczenia projektantów .....</b>	<b>18</b>
<b>C.</b>	<b>Część rysunkowa .....</b>	<b>19</b>

## **1. Opis techniczny**

### **1.1 Podstawa opracowania**

- Wytyczne projektanta instalacji systemu fotowoltaicznego
- Wytyczne producenta paneli fotowoltaicznych
- Aktualne normy, przepisy oraz literatura techniczna
- 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

### **1.2 Opis ogólny:**

Projektuje się lekką konstrukcję stalową wsporczą opartą na stropodachu budynku LXXII Liceum Ogólnokształcące w Warszawie. Konstrukcja stalowa wsporcza składa z profili stalowych o przekroju zamkniętym kwadratowym RK 40x40x2,5 i stanowi mocowanie pod systemowe stojaki paneli fotowoltaicznych. Na projektowanej konstrukcji wsporczej przewiduje się rozmieszczenie 72szt. paneli fotowoltaicznych.

### **1.3 Materiały konstrukcyjne**

Elementy konstrukcji stalowej: stal S325

Elektrody spawalnicze: wg. PN-91/M-69430

Kotwy do betonu: np. Koelner.

### **1.4 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji**

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie ocynkiem ogniowym.

### **1.5 Uwagi końcowe:**

- Dostawca konstrukcji zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji warsztatowej.
- Dokumentacja warsztatowa podlega weryfikacji projektanta.

- Wszystkie elementy konstrukcji wykonać zgodnie z dokumentacją warsztatową po uprzednim zweryfikowaniu wymiarów na budowie.

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.

Projektował:  
mgr inż. Wojciech Gancarczyk  
nr upr. MAP/0283/PWOK/08

## 1.6 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

### KONSTRUKCJA STAŁOWA WSPORCZA POD PANELE FOTOWOLTANICZNE OBCIĄŻENIE CIĘŻAREM WŁASNYM PANEL FOTOWOLTANICZNY PV 300Wp

Ciężar własny wraz ze stojakiem mocującym 25kg

Pow. panelu fotowoltaicznego  $P = 1,96\text{m} \times 0,992\text{m} = 1,94\text{m}^2$

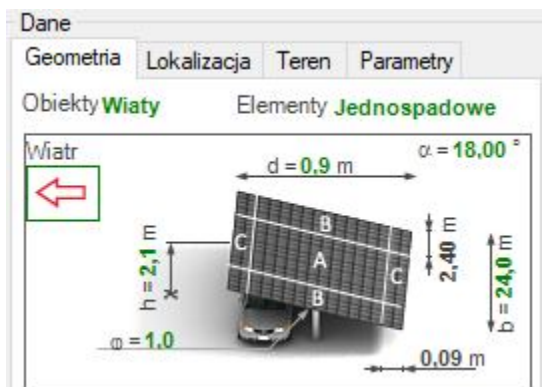
Obciążenie charakterystyczne  $G_k = 0,25\text{kN}/1,94\text{m}^2 = 0,13\text{kN}/\text{m}^2$

Współczynnik obciążenia  $\gamma_f = 1,2$

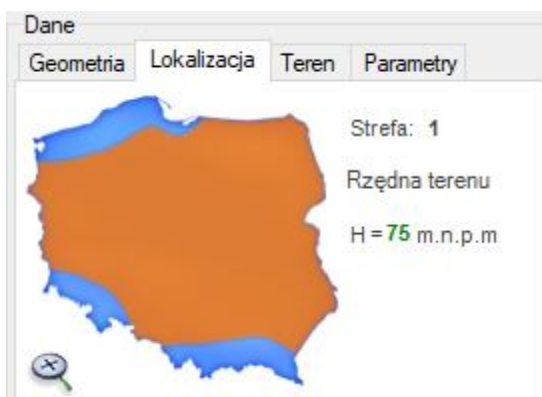
### OBCIĄŻENIE WIATREM wg. PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1

Dane:

Geometria zestawu paneli fotowoltaicznych:



Lokalizacja – Warszawa:




## **Teren:**

Dane

Geometria   Lokalizacja   **Teren**   Parametry

Kategoria terenu **IV** ▼

Obszary, na których przynajmniej 15% powierzchni pokrywają budynki o średniej wysokości przekraczającej 15 m



### **Obciążanie charakterystyczne wiatrem – parcie wiatru:**

Strefa A:  $w_k = 0,72 \text{ kN/m}^2$

Strefa B:  $w_k = 1,28 \text{ kN/m}^2$

Strefa C:  $w_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

### **Przyjęto max obciążenie charakterystyczne parcia wiatrem:**

$W_{kp} = 1,28 \text{ kN/m}^2$

$L = 18 \text{ deg}$

$W_{kp1} = 1,28 \times \sin(L) = 0,40 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik obciążenia  $\gamma_f = 1,5$

### **Obciążanie charakterystyczne wiatrem – ssanie wiatru:**

Strefa A:  $w_k = -0,73 \text{ kN/m}^2$

Strefa B:  $w_k = -1,32 \text{ kN/m}^2$

Strefa C:  $w_k = -1,36 \text{ kN/m}^2$

### **Przyjęto max obciążenie charakterystyczne parcia wiatrem:**

$W_{ks} = -1,36 \text{ kN/m}^2$

$L = 18 \text{ deg}$

$W_{ks1} = -1,36 \times \sin(L) = -0,42 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik obciążenia  $\gamma_f = 1,5$

## OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM wg. PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1

Dane:

Rodzaj dachu:



Strefa obciążenia – Warszawa:

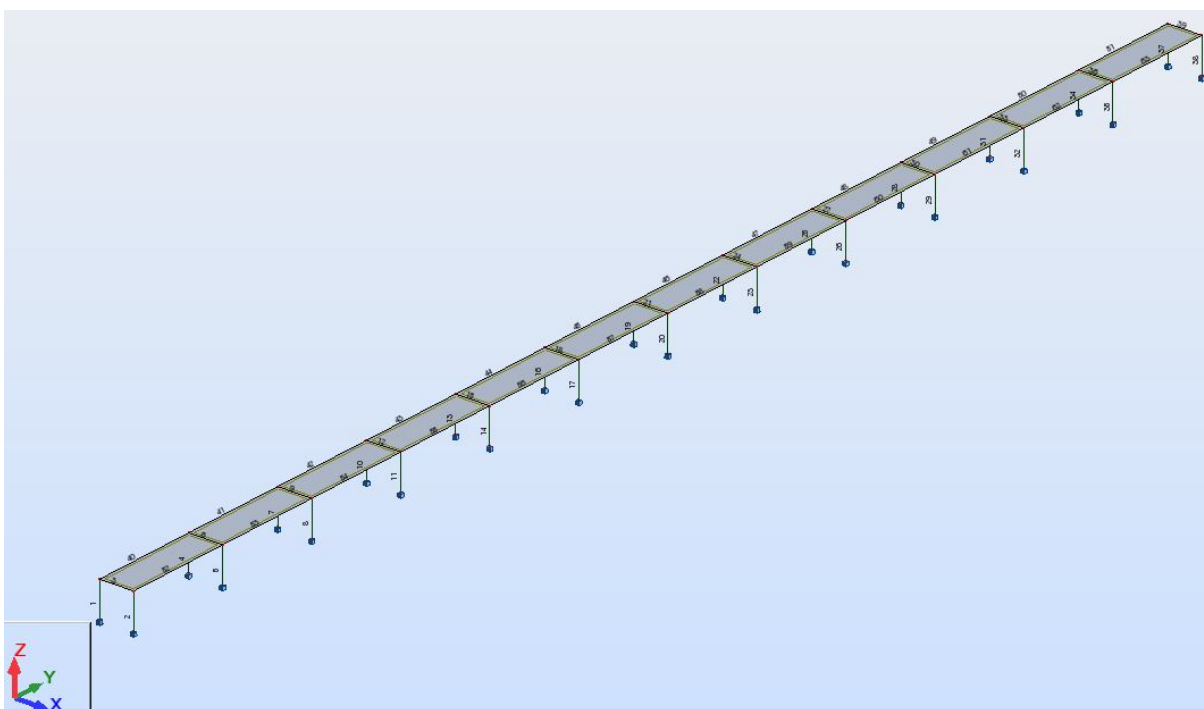


Przyjęto max obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$S_k = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

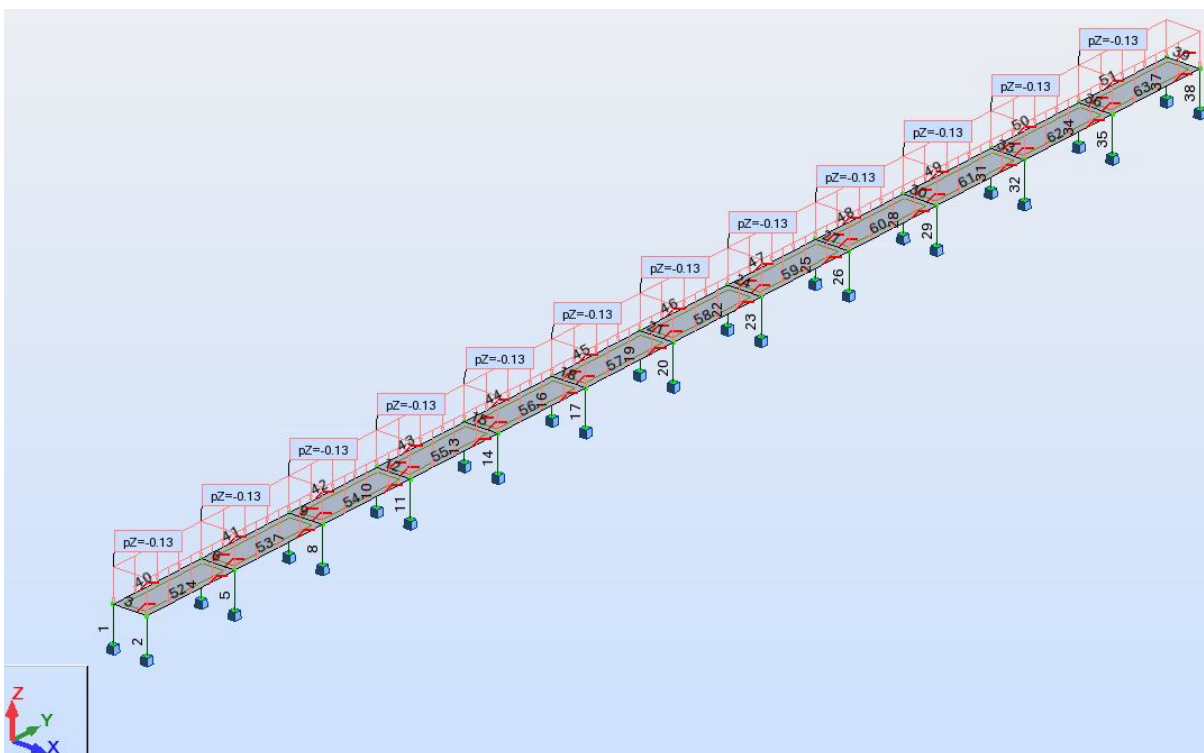
Współczynnik obciążenia  $\gamma_f = 1,5$

## Schemat statyczny ramy stalowej:



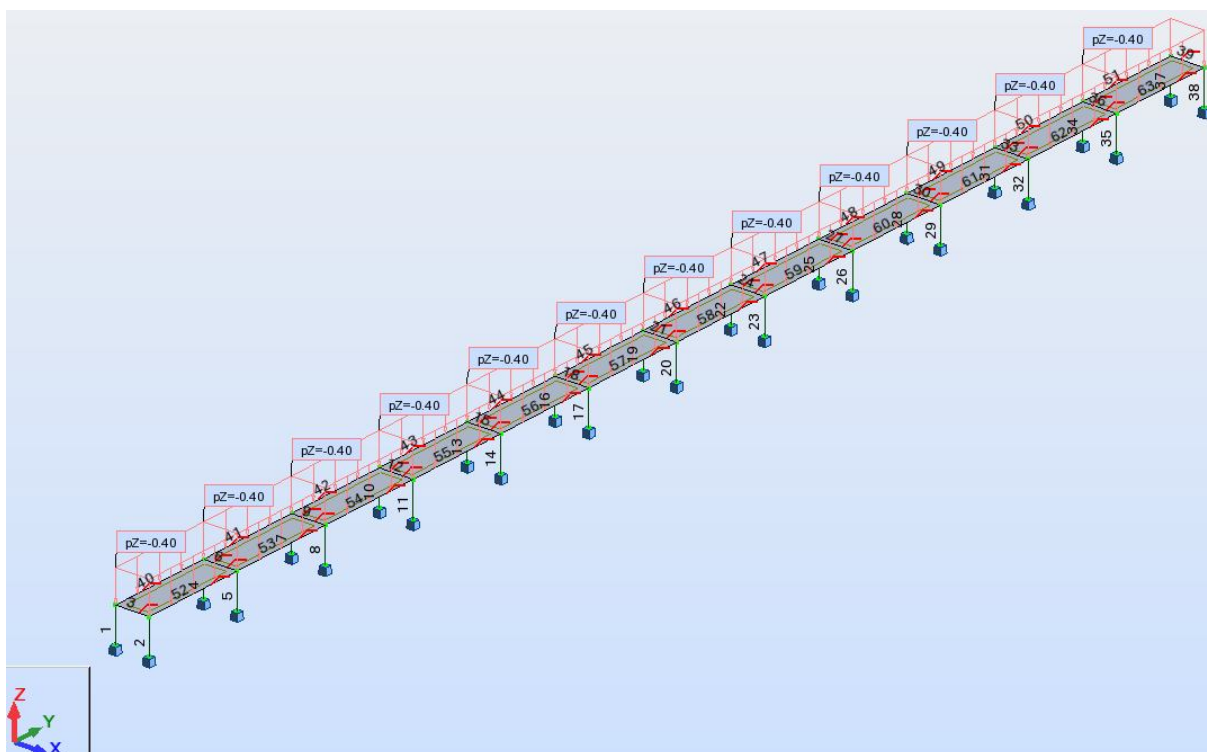
**PRZYPADEK NR1 STA1 – obciążenie ciężarem własnym konstrukcji stalowej definiowane automatycznie w programie obliczeniowym**

**PRZYPADEK NR2 STA2 – obciążenie ciężar własny paneli fotowoltaicznych**

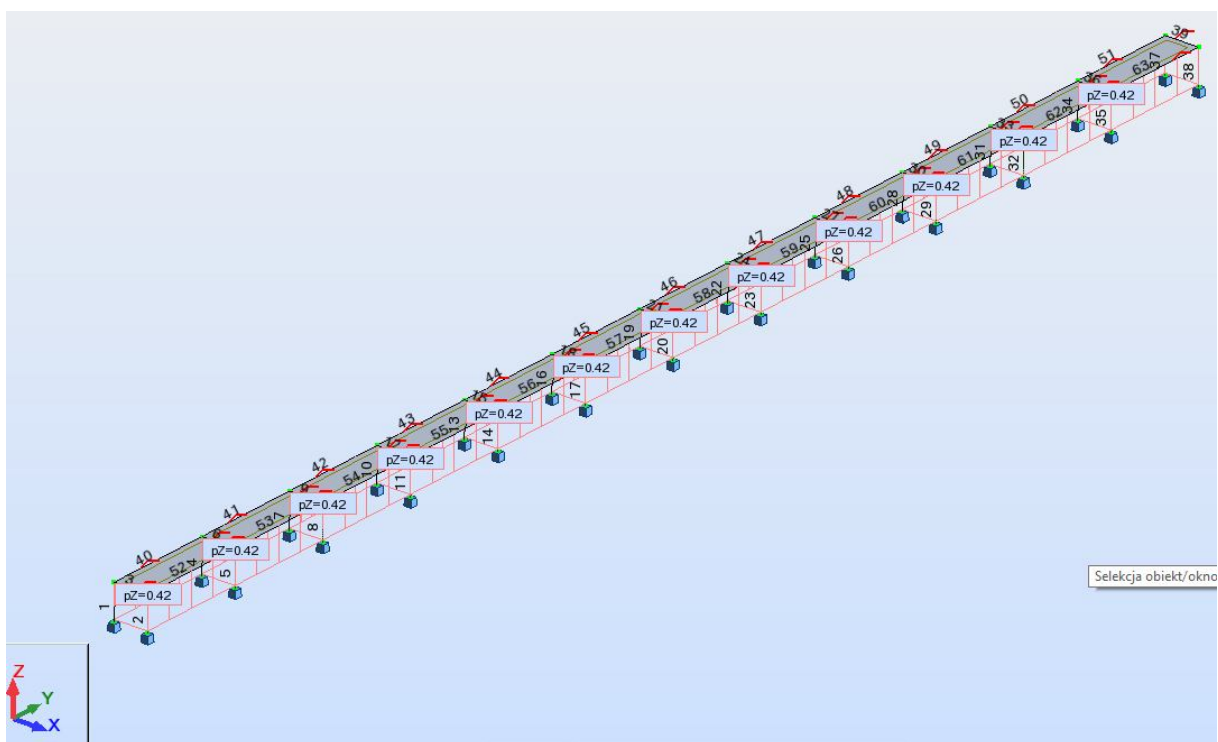




## PRZYPADEK NR3 WIATR1 – parcie wiatru



## PRZYPADEK NR4 WIATR2 – ssanie wiatru



## PRZYPADEK NR5 SN1 – śnieg

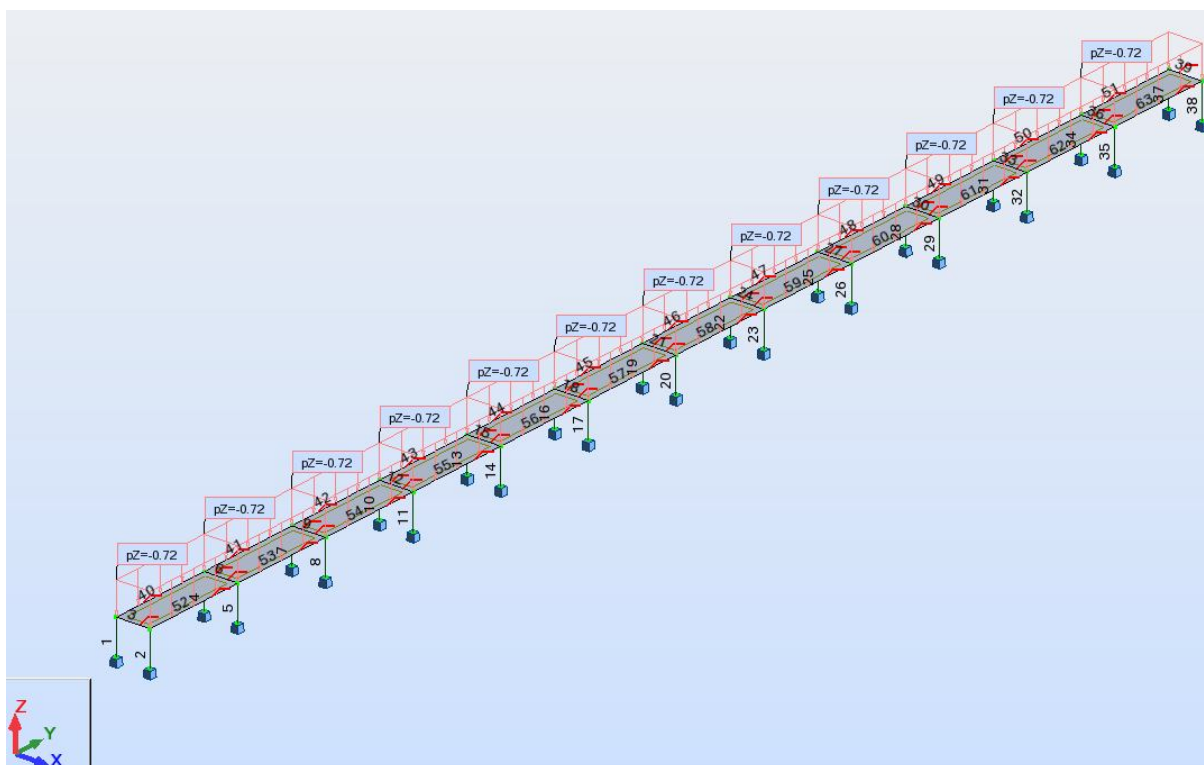


Tabela kombinacji obciążeń:

Nazwa	Przyp.	Wsp.	Przyp.	Wsp.	Przyp.	Wsp.	Przyp.	Wsp.
SGN/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.75	1	1,35	2	1,35	5	0,75		
SGN/2=1*1.35 + 2*1.35	1	1,35	2	1,35				
SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90 + 5*0.75	1	1,35	2	1,35	3	0,90	5	0,75
SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90	1	1,35	2	1,35	3	0,90		
SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 5*0.75	1	1,35	2	1,35	4	0,90	5	0,75
SGN/6=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90	1	1,35	2	1,35	4	0,90		
SGN/7=1*1.35 + 2*1.00 + 5*0.75	1	1,35	2	1,00	5	0,75		
SGN/8=1*1.35 + 2*1.00	1	1,35	2	1,00				
SGN/9=1*1.35 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*0.75	1	1,35	2	1,00	3	0,90	5	0,75
SGN/10=1*1.35 + 2*1.00 + 3*0.90	1	1,35	2	1,00	3	0,90		
SGN/11=1*1.35 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*0.75	1	1,35	2	1,00	4	0,90	5	0,75
SGN/12=1*1.35 + 2*1.00 + 4*0.90	1	1,35	2	1,00	4	0,90		
SGN/13=1*1.00 + 2*1.35 + 5*0.75	1	1,00	2	1,35	5	0,75		

SGN/14=1*1.00 + 2*1.35	1	1,00	2	1,35					
SGN/15=1*1.00 + 2*1.35 + 3*0.90 + 5*0.75	1	1,00	2	1,35	3	0,90	5	0,75	
SGN/16=1*1.00 + 2*1.35 + 3*0.90	1	1,00	2	1,35	3	0,90			
SGN/17=1*1.00 + 2*1.35 + 4*0.90 + 5*0.75	1	1,00	2	1,35	4	0,90	5	0,75	
SGN/18=1*1.00 + 2*1.35 + 4*0.90	1	1,00	2	1,35	4	0,90			
SGN/19=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.75	1	1,00	2	1,00	5	0,75			
SGN/20=1*1.00 + 2*1.00	1	1,00	2	1,00					
SGN/21=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*0.75	1	1,00	2	1,00	3	0,90	5	0,75	
SGN/22=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90	1	1,00	2	1,00	3	0,90			
SGN/23=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*0.75	1	1,00	2	1,00	4	0,90	5	0,75	
SGN/24=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90	1	1,00	2	1,00	4	0,90			
SGN/25=1*1.15 + 2*1.15	1	1,15	2	1,15					
SGN/26=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 5*0.75	1	1,15	2	1,15	3	1,50	5	0,75	
SGN/27=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50	1	1,15	2	1,15	3	1,50			
SGN/28=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 5*0.75	1	1,15	2	1,15	4	1,50	5	0,75	
SGN/29=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50	1	1,15	2	1,15	4	1,50			
SGN/30=1*1.15 + 2*1.00	1	1,15	2	1,00					
SGN/31=1*1.15 + 2*1.00 + 3*1.50 + 5*0.75	1	1,15	2	1,00	3	1,50	5	0,75	
SGN/32=1*1.15 + 2*1.00 + 3*1.50	1	1,15	2	1,00	3	1,50			
SGN/33=1*1.15 + 2*1.00 + 4*1.50 + 5*0.75	1	1,15	2	1,00	4	1,50	5	0,75	
SGN/34=1*1.15 + 2*1.00 + 4*1.50	1	1,15	2	1,00	4	1,50			
SGN/35=1*1.00 + 2*1.15	1	1,00	2	1,15					
SGN/36=1*1.00 + 2*1.15 + 3*1.50 + 5*0.75	1	1,00	2	1,15	3	1,50	5	0,75	
SGN/37=1*1.00 + 2*1.15 + 3*1.50	1	1,00	2	1,15	3	1,50			
SGN/38=1*1.00 + 2*1.15 + 4*1.50 + 5*0.75	1	1,00	2	1,15	4	1,50	5	0,75	
SGN/39=1*1.00 + 2*1.15 + 4*1.50	1	1,00	2	1,15	4	1,50			
SGN/40=1*1.00 + 2*1.00	1	1,00	2	1,00					
SGN/41=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50 + 5*0.75	1	1,00	2	1,00	3	1,50	5	0,75	
SGN/42=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50	1	1,00	2	1,00	3	1,50			
SGN/43=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 5*0.75	1	1,00	2	1,00	4	1,50	5	0,75	
SGN/44=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50	1	1,00	2	1,00	4	1,50			

SGN/45=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50	1	1,15	2	1,15	5	1,50			
SGN/46=1*1.15 + 2*1.15 + 3*0.90 + 5*1.50	1	1,15	2	1,15	3	0,90	5	1,50	
SGN/47=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50	1	1,15	2	1,15	4	0,90	5	1,50	
SGN/48=1*1.15 + 2*1.00 + 5*1.50	1	1,15	2	1,00	5	1,50			
SGN/49=1*1.15 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*1.50	1	1,15	2	1,00	3	0,90	5	1,50	
SGN/50=1*1.15 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*1.50	1	1,15	2	1,00	4	0,90	5	1,50	
SGN/51=1*1.00 + 2*1.15 + 5*1.50	1	1,00	2	1,15	5	1,50			
SGN/52=1*1.00 + 2*1.15 + 3*0.90 + 5*1.50	1	1,00	2	1,15	3	0,90	5	1,50	
SGN/53=1*1.00 + 2*1.15 + 4*0.90 + 5*1.50	1	1,00	2	1,15	4	0,90	5	1,50	
SGN/54=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50	1	1,00	2	1,00	5	1,50			
SGN/55=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 5*1.50	1	1,00	2	1,00	3	0,90	5	1,50	
SGN/56=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 5*1.50	1	1,00	2	1,00	4	0,90	5	1,50	
SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00	1	1,00	2	1,00					
SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*0.50	1	1,00	2	1,00	3	1,00	5	0,50	
SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	1	1,00	2	1,00	3	1,00			
SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 5*0.50	1	1,00	2	1,00	4	1,00	5	0,50	
SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00	1	1,00	2	1,00	4	1,00			
SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	1	1,00	2	1,00	5	1,00			
SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.60 + 5*1.00	1	1,00	2	1,00	3	0,60	5	1,00	
SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 5*1.00	1	1,00	2	1,00	4	0,60	5	1,00	

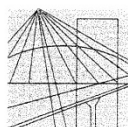
# Wyniki obliczeń:

Pret		Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uy)
1 Stup_1	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.11 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
2 Stup_2	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
3 Belka_3	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.01 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
4 Stup_4	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.03 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
5 Stup_5	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.03 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
6 Belka_6	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
7 Stup_7	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
8 Stup_8	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
9 Belka_9	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
10 Stup_10	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
11 Stup_11	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
12 Belka_12	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
13 Stup_13	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
14 Stup_14	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
15 Belka_15	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
16 Stup_16	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
17 Stup_17	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
18 Belka_18	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
19 Stup_19	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
20 Stup_20	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
21 Belka_21	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
22 Stup_22	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
23 Stup_23	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
24 Belka_24	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
25 Stup_25	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
26 Stup_26	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
27 Belka_27	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
28 Stup_28	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
29 Stup_29	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
30 Belka_30	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
31 Stup_31	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
32 Stup_32	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
33 Belka_33	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
34 Stup_34	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.03 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
35 Stup_35	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.03 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
36 Belka_36	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.02 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
37 Stup_37	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.11 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
38 Stup_38	OK	RK 40x40x2.5	S 235	42.01	42.01	0.11 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	-
39 Belka_39	OK	RK 40x40x2.5	S 235	41.03	41.03	0.01 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
40 Belka_40	OK	RK 40x40x2.5	S 235	131.29	131.29	0.15 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
41 Belka_41	OK	RK 40x40x2.5	S 235	131.29	131.29	0.14 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
42 Belka_42	OK	RK 40x40x2.5	S 235	131.29	131.29	0.14 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
43 Belka_43	OK	RK 40x40x2.5	S 235	131.29	131.29	0.14 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
44 Belka_44	OK	RK 40x40x2.5	S 235	131.29	131.29	0.14 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
45 Belka_45	OK	RK 40x40x2.5	S 235	131.29	131.29	0.14 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
46 Belka_46	OK	RK 40x40x2.5	S 235	131.29	131.29	0.14 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00
47 Belka_47	OK	RK 40x40x2.5	S 235	131.29	131.29	0.14 51 SGN48=1*1.15+ 2*1.15+3*0.90+5*	0.00

Obliczenia zakończono  
mgr inż. Wojciech Gancarczyk

## C. Załączniki

### 2.1. Uprawnienia projektantów



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 22 grudnia 2008 r.

MAP OIIB/KK/0054-0080/08

#### 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, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 2 - 4, art. 14 ust. 1 pkt 2, art. 14 ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1, § 15 ust. 1 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 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Wojciech Gancarczyk**  
urodzony dnia 16.01.1980 r. w Limanowej  
uzyskał

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0283/PWOK/08

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

#### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Wojciech Gancarczyk posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy 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 Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

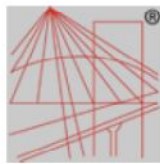
1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Płachecki

*[Podpisy członków komisji]*



Otrzymują:

1. Pan Wojciech Gancarczyk  
Kasina Wielka 526  
34-741 Kasina Wielka
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-LZ7-2GT-WR9 \*

Pan Wojciech Gancarczyk o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0093/09  
adres zamieszkania Kasina Wielka 777, 34-741 Kasina Wielka  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-02-28.

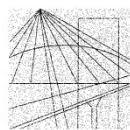
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-02-22 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 30 maja 2011 r.

MAP OIIB/KK/0054-0188/11

## 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, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust 1 pkt. 1, § 15, § 17 ust. 1 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 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pani mgr inż. **Ewa Skorut**

urodzona dnia 11.12.1980 r. w Myślenicach  
uzyskała

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0147/PWOK/11

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

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pani Ewa Skorut posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskała pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy 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 Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Plachecki



### Otrzymują:

1. Pani Ewa Skorut  
ul. Na Węgry 12  
32-440 Sulkowice
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-H2T-5FC-GGY \*

Pani Ewa Skorut-Nawara o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0293/11

adres zamieszkania ul. Zarzecze 82, 32-440 Sułkowice

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-07-19 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.



## **2.2. Oświadczenia projektantów**

### **OŚWIADCZENIE**

**Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że: projekt wykonawczy  
Termomodernizacja budynku LXXII LO im. gen. J. Jasińskiego  
oraz wymiana oświetlenia na energooszczędne (ledowe)  
z wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych  
BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

**Zakres: konstrukcja wsporcza pod panele fotowoltaiczne**

na budynku LXXII LO w Warszawie, ul. Grochowska 346/348 ,  
03-838 Warszawa, sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz  
zasadami wiedzy technicznej.

29 czerwiec 2018 r.  
Projektant: mgr inż. Wojciech Gancarczyk

Sprawdził: mgr inż. Ewa Skorut-Nawara

## **C. Część rysunkowa**

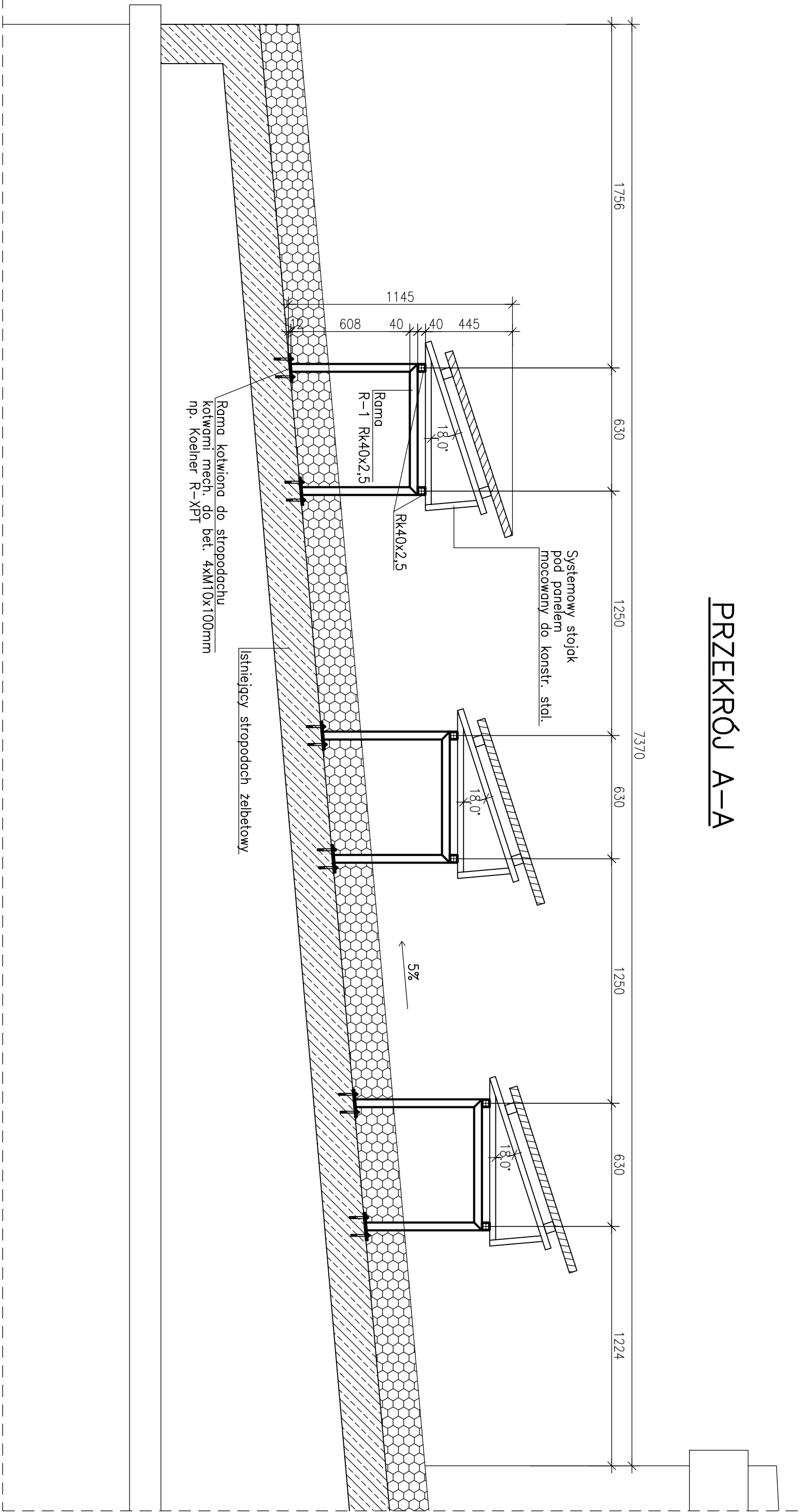
Rys. nr K01 – Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych na dachu 1:100

Rys. nrK02 – Przekrój A-A 1:20

Rys. nrK03 – Konstrukcja stalowa – zestawienie stali 1:20



## PRZEKRÓJ A-A



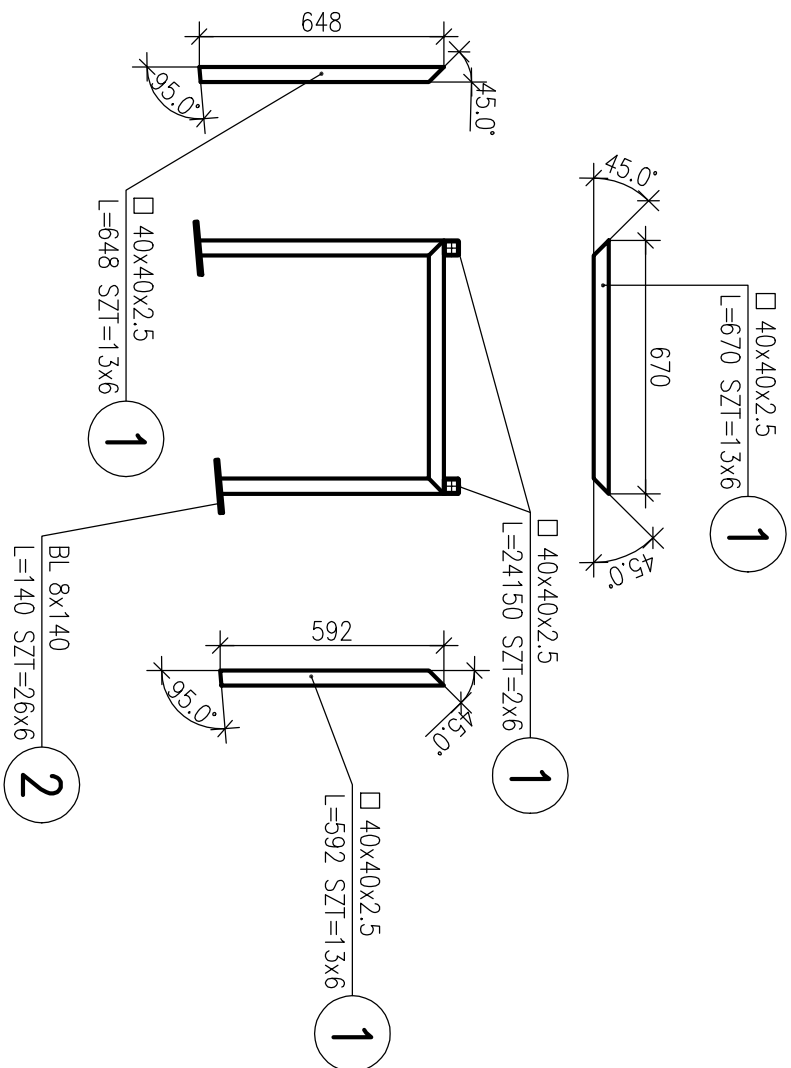
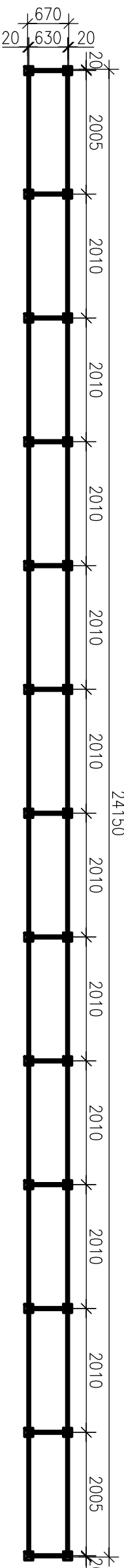
UWAGI:

- 1) Rysunek rozpatrywać razem z rys. nrK01 i K03
  - 2) Połączenia konstrukcji wykonac jako spawane i skręcane
  - 3) Konstrukcję zabezpieczyć antykorozyjnie stosując ocynk ogniowy
  - 4) Oparcie lekkiej konstrukcji stal. wsporczej pod montaż paneli na płycie stropodachu
  - 5) Konstrukcję stal. wsporczą należy wykonac i zakotwic do płyty stropodachu przed dociepleniem i wykonaniem nowej izolacji stropodachu
  - 6) Wymiary konstrukcji stalowej wsporczej należy zweryfikować na budowie.
- Wykonawca konstrukcji zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji warsztatowej po uprzednim zweryfikowaniu wymiarów na budowie.

				32-400 Myszenie ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl	
<b>BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWCZA</b>					
	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data	
Opracował	mgr inż. WOJCIECH GANCARCZYK	MAP/0283/PWOK/08		07.2018	
Sprawdził	mgr inż. EWA SKORUT-NAWARA	MAP/0147/PWOK/11			
Investor	Miasto Stołeczne Warszawa, Dzielnica Praga-Południe ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa			Format A3	
Obiekt	LXXII Liceum Ogólnokształcące w Warszawie ul. Grochowska 346/348, 03-838 Warszawa			Skala 1:20	
Temat	Przekrój A-A			Nr rys. K02	
Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)					

# KONSTR. STAL. WIDOK Z GÓRY – szt.6

SKALA 1:100




POZ.	NUMER ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA SZTUK	DŁ. RAZEM [m]	MAŚA JEDN [kg/m]	MAŚA 1 ELEM [kg]	MAŚA RAZEM [kg]	POLE JEDN [m <sup>2</sup> /m]	POLE 1 ELEM [m <sup>2</sup> ]	POLE RAZEM [m <sup>2</sup> ]
1	1	□ 40x40x2,5	648	S 235	78	50,54	2,76	1,79	139,27	0,16	0,10	8,09
1	1	□ 40x40x2,5	592	S 235	78	46,18	2,76	1,63	127,23	0,16	0,09	7,39
1	1	□ 40x40x2,5	670	S 235	78	52,26	2,76	1,85	143,99	0,16	0,11	8,36
1	1	□ 40x40x2,5	24150	S 235	12	289,80	2,76	66,54	798,50	0,16	3,86	46,37
1	2	BL 8x140	140	S 235	156	21,84	8,79	1,23	192,02	0,30	0,04	6,46
OGÓŁEM									1401,01			76,67
NADDATEK NA SPOINY: 1,8%									25,22			1,38
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									28,02			1,53
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1,5%									21,02			1,15
RAZEM:									1475,27			80,73
WYKONAĆ: x 1									1475,27			80,73

## ZESTAWIENIE STALI

# STAL PROFLOWANA S 235

UWAGI:

- 1) Rysunek rozpatrywać razem z rys. nrK01 i K02
  - 2) Połączenia konstrukcji wykonac jako spawane i skręcane
  - 3) Konstrukcję zabezpieczyć antykorozyjnie stosując ocynk ogniowy
  - 4) Oporcie lekkiej konstrukcji stal. wsporczej pod montaż paneli na płycie stropodachu
  - 5) Konstrukcję stal. wsporczą należy wykonac i zakotwic do płyty stropodachu przed dociepleniem i wykonaniem nowej izolacji stropodachu
  - 6) Wokół słupków ram R-1 należy wykonac starannie i prawidłowo nową izolację stropodachu
- Wymiary konstrukcji stłdowej wsporczej należy zweryfikować na budowie.
- Wykonawca konstrukcji zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji warsztatowej po uprzednim zweryfikowaniu wymiarów na budowie.

				32-400 Myszenie ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl	
<b>BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWCZA</b>					
	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data	
Opracował	mgr inż. WOJCIECH GANCARCZYK	MAP/0283/PWOK/08		07.2018	
Sprawdził	mgr inż. EWA SKORUT-NAWARA	MAP/0147/PWOK/11			
Investor	Miasto Stołeczne Warszawa, Dzielnica Praga-Południe ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa			Format A3	
Obiekt	LXXII Liceum Ogólnokształcące w Warszawie ul. Grochowska 346/348, 03-838 Warszawa			Skala 1:20	
Temat	Konstrukcja stalowa zestawienie stali			Nr rys. K03	
Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr. 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)					