

<b>Inwestor :</b>	<b>Gmina Cieszyn</b>		
<b>Obiekt, adres:</b>	Budynek hali sportowej Szkoły Podstawowej nr2 w Cieszynie 43-400 Cieszyn, ul. Chopina 37, dz. nr 30-60/1		
<b>Nazwa opracowania:</b>	Ekspertyza techniczna możliwości zainstalowania ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Szkoły Podstawowej nr 2 w Cieszynie.		
<b>Kategoria obiektu:</b>	IX – budynki kultury, nauki i oświaty		
<b>Jednostka projektowa:</b>	Regionalny Fundusz Ekorozwoju S.A. ul. Legionów 57, 43-300 Bielsko-Biała		
	PRACOWNIA PROJEKTOWA MIZAWA MIROSŁAW ZAWARTKA, 41-200 SOSNOWIEC ul. ANDERSA 31		
<b>Rodzaj opracowania:</b>	Ekspertyza techniczna		
<b>ZESPÓŁ PROJEKTOWY</b>			
Branża	Autor	Nr upraw.	Podpis
konstrukcyjno - budowlana	mgr inż. Janusz Secemski	SLK/0004/ POOK/03	

**Sosnowiec, Styczeń 2020r.**

## **2. ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI:**

1. Strona tytułowa.
2. Zawartość dokumentacji.
3. Podstawa opracowania.
4. Ekspertyza techniczna możliwości zainstalowania ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Szkoły Podstawowej nr 2 w Cieszynie.
5. Załączniki:

Załącznik 1.1    Uprawnienia budowlane oraz zaświadczenia o przynależności do odpowiedniej Izby Zawodowej.

Załącznik 1.2    Obliczenia statyczne. Sprawdzenie możliwości zainstalowania ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Szkoły Podstawowej nr 2 w Cieszynie.

### 6. Część rysunkowa:

- |    |   |       |
|----|---|-------|
| 01 | Plan sytuacyjny   | 1:500 |
| 02 | Schemat obliczeniowy dachu z usytuowaniem paneli fotowoltaicznych | 1:150 |

## **3. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

- 3.1. Umowa - zlecenie zawarta z Inwestorem.
- 3.2. Dokumentacja archiwalna obiektu.
- 3.3. Dokumentacja budowy obiektu.
- 3.4. Mapa zasadnicza i ewidencyjna.
- 3.5. Przepisy Prawa Budowlanego i obowiązujące normy.

#### **4. EKSPERTYZA TECHNICZNA MOŻLIWOŚCI ZAINSTALOWANIA OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH NA DACHU BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 2 W CIESZYNIE.**

##### **4.1. Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest konstrukcja dachu budynku hali sportowej Szkoły Podstawowej nr2, zlokalizowanego na działce nr 30-60/1, przy ul. Chopina 37, w Cieszynie.

Zakres opracowania obejmuje:

- opis stanu istniejącego obiektu wraz z oceną stanu technicznego,
- przyjęcie założeń technicznych oraz analizę statyczną obiektu pod kątem dodatkowego obciążenia dachu ogniwami fotowoltaicznymi,
- wnioski i zalecenia dot. możliwości zainstalowania ogniw fotowoltaicznych.

##### **4.2. Opis stanu istniejącego**

###### **4.2.1. Forma architektoniczna i funkcja**

Przedmiotowy budynek hali sportowej został wzniesiony w roku 2002, jako obiekt stanowiący uzupełnienie, istniejącego uprzednio, zespołu budynków Szkoły Podstawowej nr 2 w Cieszynie. Budynek jest złożony z dwóch części o formach prostopadłościennych, zróżnicowanych pod względem szerokości i wysokości.

Część główną zajmuje hala sportowa zakończona dachem jednospadowym, o konstrukcji stalowej, natomiast druga część budynku, która jest niższa i węższa, wykorzystywana jest jako pomieszczenia socjalne i zaplecza hali sportowej.

Hala sportowa, od strony zachodniej, jest częściowo zagłębiona w gruncie.

Oś podłużna budynku zorientowana jest na kierunku północ-południe.

Funkcjonalnie hala sportowa jest połączona z sąsiadującym kompleksem poprzez łącznik, zapewniający komunikację, na poziomie parteru.

Pod względem konstrukcyjnym hala sportowa jest budynkiem samodzielnym, niezależnym od obiektów wybudowanych wcześniej.

###### **4.2.2. Warunki gruntowe i sposób posadowienia budynku**

Podłoże przedmiotowego terenu kształtują utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez grunty spoiste w stanie twardoplastycznym i plastycznym oraz średniozagęszczone piaski i pospółki, lokalnie zaglinione.

Warunki wodne określa się jako dobre.

Na obszarze zajmowanym przez przedmiotowy budynek nie występują niekorzystne czynniki geologiczne oraz brak jest wpływów eksploatacji górniczej.

Posadowienie obiektu zrealizowane jest jako bezpośrednie, w postaci fundamentów żelbetowych płytowo-żebrowych, połączonych układem ław fundamentowych i ściągów. Fundamenty wykonano na podkładzie z podbudowy betonowej, która została pogłębiona w sąsiedztwie istniejącego, przyległego budynku.

Bezpośrednio pod posadzką hali podłoże zostało wzmocnione poprzez wymianę gruntu na nasyp budowlany.

#### 4.2.3. Układ konstrukcyjny obiektu

Główna konstrukcja nośna budynku została zaprojektowana i wzniesiona jako żelbetowa, monolityczna, w układzie słupowo – belkowym, uzupełnionym ścianami żelbetowymi w rejonie części zagłębionej w gruncie.

Dach nad halą sportową wykonano jako stalowy, jednospadowy, z nośnymi dźwigarami blachownicowymi, połączonymi układem stężeń dachowych. Poszycie dachu w tej części zostało wykonane jako bezpłatwiowe, z blachy trapezowej. Pokrycie zewnętrzne dachu stanowi papa na wełnie mineralnej.

Nad częścią socjalną wykonano stropodach płaski z poszyciem drewnianym ułożonym na stropie żelbetowym.

#### 4.2.4. Konstrukcja dachu hali sportowej, przewidzianego do instalacji ogniw fotowoltaicznych

Głównymi elementami nośnymi dachu są stalowe dźwigary blachownicowe, rozstawione co 5,25 m, oparte przegubowo na żelbetowych słupach ściany podłużnej – zewnętrznej w osi E oraz na stalowych słupach – wahaczach w rzędzie D, które ustawione są na żelbetowej konstrukcji galerii, na poziomie +3,12m. Na pasach górnych dźwigarów ułożone jest pokrycie bezpłatwiowe z blachy trapezowej TR130x1,00, o schemacie jednoprzęsłowym. Stateczność dźwigarów zapewniają stężenia połaciowe poprzeczne, zabudowane w dwóch przedskrajnych polach oraz blacha trapezowa poszycia dachu, a także zastrzały założone w pionowych płaszczyznach, co 3,75 m, podtrzymujące dolne pasy dźwigarów. Stateczność hali na kierunku poprzecznym zapewniają żelbetowe słupy główne w ścianie podłużnej, w osi E, zaś stateczność w kierunku podłużnym - słupy żelbetowe i mury w ścianie podłużnej E i pionowe stężenia ramowe stalowych słupów – wahaczy w osi D, zabudowane w dwóch przedskrajnych polach międzysłupowych. Konstrukcja stalowa posiada zabezpieczenia antykorozyjne w postaci powłok malarskich.

#### 4.2.5. Ogólna ocena stanu technicznego istniejącej konstrukcji budynku

Obiekt został oddany do użytkowania w roku 2002.

Stan techniczny budynku jest dobry, nie stwierdzono uszkodzeń elementów budynku koniecznych do naprawy.

#### 4.3. Opis planowanego zamierzenia

Zamierzeniem inwestora jest zabudowa ogniw fotowoltaicznych na dachu istniejącego budynku hali sportowej.

W niniejszym opracowaniu przyjęto możliwość zabudowy 125 ogniw o wymiarach 1000x2000 mm każdy.

Zgodnie z danymi otrzymanymi od zamawiającego: panele planuje się zabudować jako leżące równoległe do połaci istniejącego dachu, z dodatkowym stelażem powodującym odchylenie ogniw od połaci dachu o kąt 15° oraz z systemem mocowania typu balastowego, który nie powoduje konieczności otworowania istniejącego pokrycia dachu. Ciężar pojedynczego panela wynosi 25 kg.

Ciężar konstrukcji wsporczej i balastu wynosi 30 kg/m<sup>2</sup>.

Schemat rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na połaci dachu, przyjęty do obliczeń statycznych, wg rys. 02.



#### 4.4. **Obliczenia statyczne**

Konstrukcja dachu budynku została sprawdzona obliczeniowo na podstawie norm Eurokod.

Podstawę założeń obliczeniowych stanowi:

PN-EN 1990: Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.

Wartości obciążeń przyjęto zgodnie z zestawem norm:

PN-EN 1991: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.

Na podstawie zestawionych obciążeń i schematów statycznych przeprowadzono sprawdzenie poszczególnych elementów konstrukcji zgodnie z normami :

PN-EN 1992: Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu

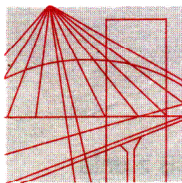
PN-EN 1993: Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych

Obliczenia przeprowadzono za pośrednictwem programu komputerowego ARSA 2010.

#### 4.5. **Wnioski i zalecenia**

W wyniku przeprowadzonej analizy mającej określić możliwość montażu paneli fotowoltaicznych na dachu budynku hali sportowej, stwierdzono, że:

- Przy założonym schemacie ułożenia paneli na dachu (rys. 02) oraz zakładając obciążenia o wartości 20 kg na jeden panel + obciążenie od konstrukcji wsporczej i balastu na poziomie 30 kg/m<sup>2</sup>, nośność konstrukcji stalowej dachu oraz blach poszycia nie zostanie przekroczona.
- Ugięcia konstrukcji oraz poszycia dachu z blachy trapezowej nie przekraczają wartości dopuszczalnych.
- W celu wykonania montażu instalacji fotowoltaicznej należy sporządzić projekt wykonawczy, ww. instalacji, w którym należy przewidzieć odpowiednie rozmieszczenie paneli na dachu oraz sposób ich montażu, z uwzględnieniem istniejących przeszkód w tym: centrali grzewczo-wentylacyjnych dachowych, a także instalacji odgromowej.
- W razie konieczności należy przewidzieć projekty przebudowy istniejących instalacji kolidujących z planowaną instalacją fotowoltaiczną.
- Przed wykonaniem jakichkolwiek prac należy dokonać szczegółowego przeglądu stanu technicznego konstrukcji budynku oraz wykonać niezbędne naprawy (np. dokręcenie śrub, uzupełnienie brakujących łączników itp.)
- Dobór i montaż paneli fotowoltaicznych wg oddzielnego opracowania.



Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W 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

SLK/OKK/7131/0004/03

Katowice, dnia 11 grudnia 2003 r.

## 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. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

**Panu(i) Januszowi Secemski**  
Inżynier budownictwa  
ur. dnia 05 listopada 1974 r. w Bytomiu

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/0004/POOK/03

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

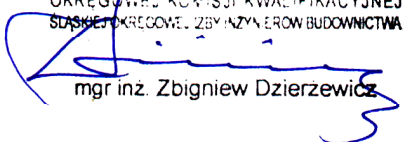
## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 9/03 z dnia 11 grudnia 2003 r. stwierdziła, że Pan(i) **Janusz Secemski** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

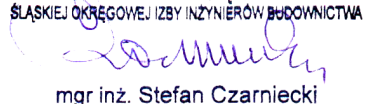
Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



PRZEWODNICZĄCY RADY  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Stefan Czarniecki

### **z a k r e s:**

- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 w związku z § 4 ust. 2 rozp. MGPIB z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Janusz Secemski** jest upoważniony w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej** do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
  -
- bez ograniczeń**

### **o g r a n i c z e n i a**

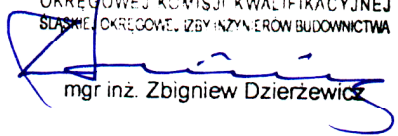
Zgodnie z § 5 ust. 3d w związku z ust. 3a pkt 1 i ust. 3b pkt 1 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, - niniejsze uprawnienia budowlane, uprawniają również do projektowania:

- a) dróg wewnętrznych,
- b) dróg dojazdowych (D), dróg lokalnych (L), dróg zbiorczych (Z), w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- c) dróg nie przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- d) dróg o nawierzchni gruntowej lub trawiastej przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- e) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a)-c),
- f) budowy, przebudowy i remontu jednoprzęsłowych mostów, wiaduktów, estakad i kładek o rozpiętości przęsła do 20m,
- g) budowy mostów składanych według stosownych instrukcji,
- h) budowy rusztowań i kładek roboczych,
- i) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. f)-h) niewymagających uwzględnienia wpływów eksploatacji górniczej.

### **w y ł ą c z e n i a:**

- III. Niniejsze uprawnienia, zgodnie z § 2 powołanego na wstępie rozporządzenia, nie obejmują działalności zawodowej w zakresie projektowania i budowy:
- instalacji urządzeń technicznych służących do utrzymania ruchu i transportu kolejowego,
  - urządzeń transportowych linowych i linowo-terenowych służących do publicznego przewozu osób w celach turystyczno-sportowych.

P R Z E W O D N I C Z A C Y  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
SLASKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

  
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

Otrzymują:

1. Pan(i) Janusz Secemski  
Solskiego 4/3  
41-902 Bytom
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-GUG-MZX-YHB \*

Pan Janusz Secemski o numerze ewidencyjnym SLK/BO/1490/03  
adres zamieszkania ul. Brzozowa 29 A, 41-404 Mysłowice  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-15 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.

## OBLICZENIA STATYCZNE

Sprawdzenie możliwości zainstalowania ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Szkoły Podstawowej nr 2 w Cieszynie.

Wykonał: mgr inż. Janusz Secemski

Data: styczeń 2020

### ZAŁOŻENIA:

- 1) Obliczenia przeprowadzono zakładając rozmieszczenie paneli na dachu zgodnie z rys. 02.
- 2) Niniejsze obliczenia wykonano dla przypadku, w którym zachowany zostanie obecny układ konstrukcyjny budynku.
- 3) Obciążenia od paneli PV przyjęto z założeniem dodatkowego obciążenia balastowego paneli.
- 4) Budynek pierwotnie zaprojektowano zgodnie z Polskimi Normami PN-B, materiał : St3 i R35.
- 5) Przekroje istniejących profili stalowych konstrukcji budynku przyjęto na podstawie dokumentacji archiwalnej oraz dokumentacji budowy obiektu.
- 6) Podstawa obliczeń:  
PN-EN 1990: Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.  
PN-EN 1991: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.  
PN-EN 1992: Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.  
PN-EN 1993: Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych.  
PN-EN 1994: Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji stalowo-betonowych.

### Zestawienie obciążeń

#### OBCIĄŻENIA STAŁE (PN-EN 1991-1-1):

##### DACH - OBCIĄŻENIA STAŁE - ISTNIEJĄCE :

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Papa termozgrzewalna – 2 warstwowo	<b>0,15</b>
2.	Płyty z wełny mineralnej twardej - 20cm (ciężar 1,50 kN/m2)	<b>0,30</b>
3.	Paroizolacja – folia PE	<b>0,05</b>
4.	Blacha trapezowa TR130x1,00	<b>0,17</b>
	RAZEM :	<b>0,67</b>

##### DACH - OBCIĄŻENIA TECHNOLOGICZNE - ISTNIEJĄCE :

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN
1.	Aparat wentylacyjno-grzewczy Hoval LHW-5	<b>10,00</b>
2.	Konstrukcja wsporcza Aparatu Hoval LHW-5	<b>4,16</b>
3.	Instalacje podwieszone do konstrukcji	<b>0,20 kN/m<sup>2</sup></b>

##### HALA STALOWA - DACH OBCIĄŻENIA DODATKOWE - PROJEKTOWANE :

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	PANELE PV 25kg / panel o wym. 1.00x1.96m	<b>0,13</b>
2.	Konstrukcja wsporcza paneli PV + balast	<b>0,30</b>
	RAZEM :	<b>0,43</b>

#### OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE / TECHNOLOGICZNE (PN-EN 1991-1-1):

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.
1.	OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE – DACHY (kat. H)	0,40 kN/m <sup>2</sup>

Obciążenie śniegiem na dach hali wg PN-EN 1991-1-3 2005		
Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
a) (i)	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu 1-spadowego	0,99

Lokalizacja obiektu:

CIESZYN woj. śląskie – strefa 3

- Współczynnik termiczny **C<sub>t</sub>=1,0** (dach ocieplony, obiekt ogrzewany)
- Współczynnik ekspozycji: **C<sub>e</sub>=1,0** (tabl. 5.1 – teren normalny)
- wysokość n.p.m.: **A = 307 m**,
- charakterystyczne obciążenie śniegiem gruntu: **s<sub>k</sub>=0,006A-0,6 = 1,24 kN/m<sup>2</sup>**,

a) Obciążenie połaci dachu 1-spadowego

PRZYPADEK (i):

$\alpha_1=3\%$

$\mu_1(\alpha_1)=0,8$

**s=s<sub>k</sub>·C<sub>t</sub>·C<sub>e</sub>·μ<sub>1</sub>=1,24·1,0·1,0·0,8 =0,99 kN/m<sup>2</sup>**.

<b>Obciążenie wiatrem – HALA wg PN-EN 1991-1-4 2008</b>
---

Lokalizacja obiektu:

CIESZYN, woj. śląskie – strefa 3

- rodzaj zabudowy: segmentowa – budynek przybudowany
- wymiary budynku 21,2m x 36,5m
- wysokość obiektu: 9,4 m max
- wysokość terenu nad poziomem morza: A=307 m n.p.m.
- kategoria terenu: przyjęto kategorię II -> z<sub>0</sub>=0,05
- wsp. konstrukcyjny (h < 15 m): Cs=Cd = 1,0
- typ dachu: jednopołaciowy – płaski (krawędzie ostre)
- nachylenie połaci dachu: α<sub>1</sub>=3%

Z= 9,40 m       $w=C_s \cdot C_d \cdot q_{p(z)} \cdot (C_{pe,10} \pm C_{pi})$   
vb= 22,09 m/s      A= 307 m n.p.m.

Ce(Z)	qb	qp
2,266	0,305	0,691

KIERUNEK WIATRU: NA ŚCIANĘ SZCZYTOWĄ

h (m)	d (m)	b (m)	h/d	e (m)
<b>9,40</b>	<b>36,50</b>	<b>21,20</b>	<b>0,26</b>	<b>18,80</b>

Strefa	Wsp. ciśnienia zewn.	Wsp. ciśnienia wewnętrznego		Obciążenie ścian zewnętrznych				
				Bez ciśnienia wewn.	Podciśnienie w budynku		Nadciśnienie w budynku	
		POD	NAD			Σ:		Σ:
<b>A</b>	-1,20	-0,30	0,20	-0,83	-0,21	-0,62	0,14	-0,97
<b>B</b>	-0,80			-0,55		-0,35		-0,69
<b>C</b>	-0,50			-0,35		-0,14		-0,48
<b>D</b>	0,70			0,48		0,69		0,35
<b>E</b>	-0,30			-0,21		0,00		-0,35
<b>F</b>	-1,80	-0,30	0,20	-1,24	-0,21	-1,04	0,14	-1,38
<b>G</b>	-1,20			-0,83		-0,62		-0,97
<b>H</b>	-0,70			-0,48		-0,28		-0,62
<b>I</b>	-0,20			-0,14		0,07		-0,28
	0,20			0,14		0,35		0,00

KIERUNEK WIATRU: NA ŚCIANĘ PODŁUŻNĄ

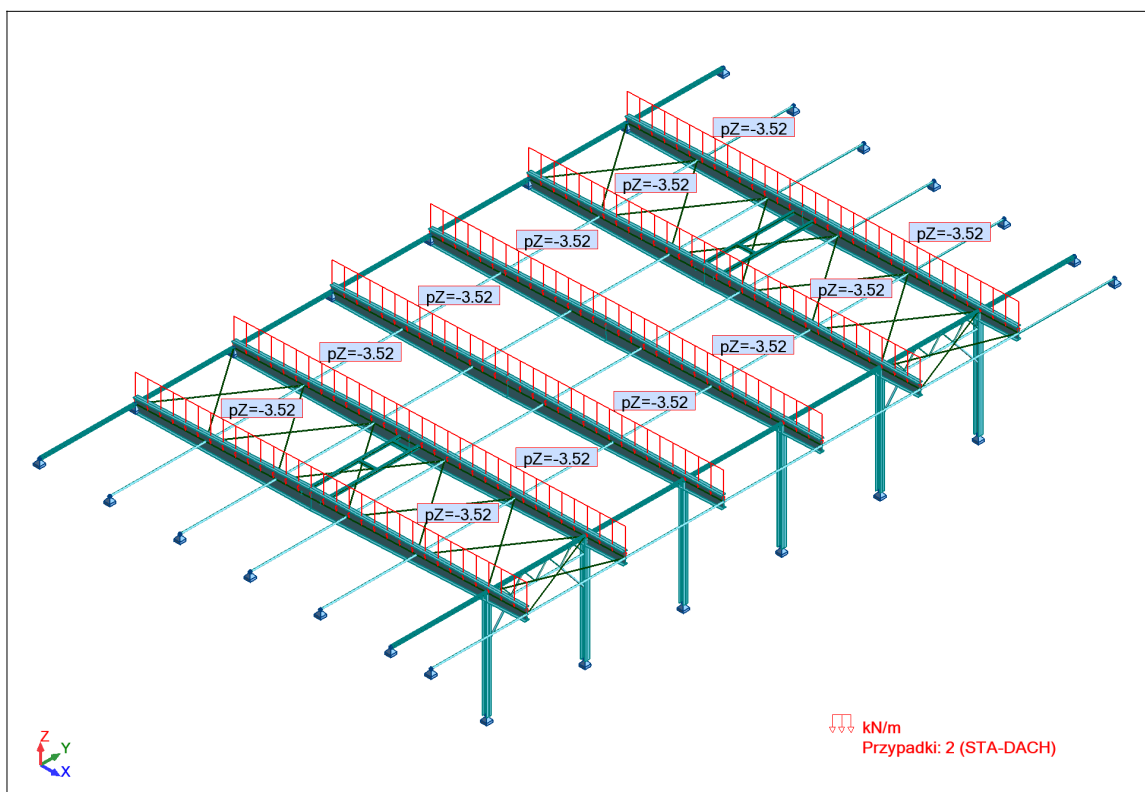
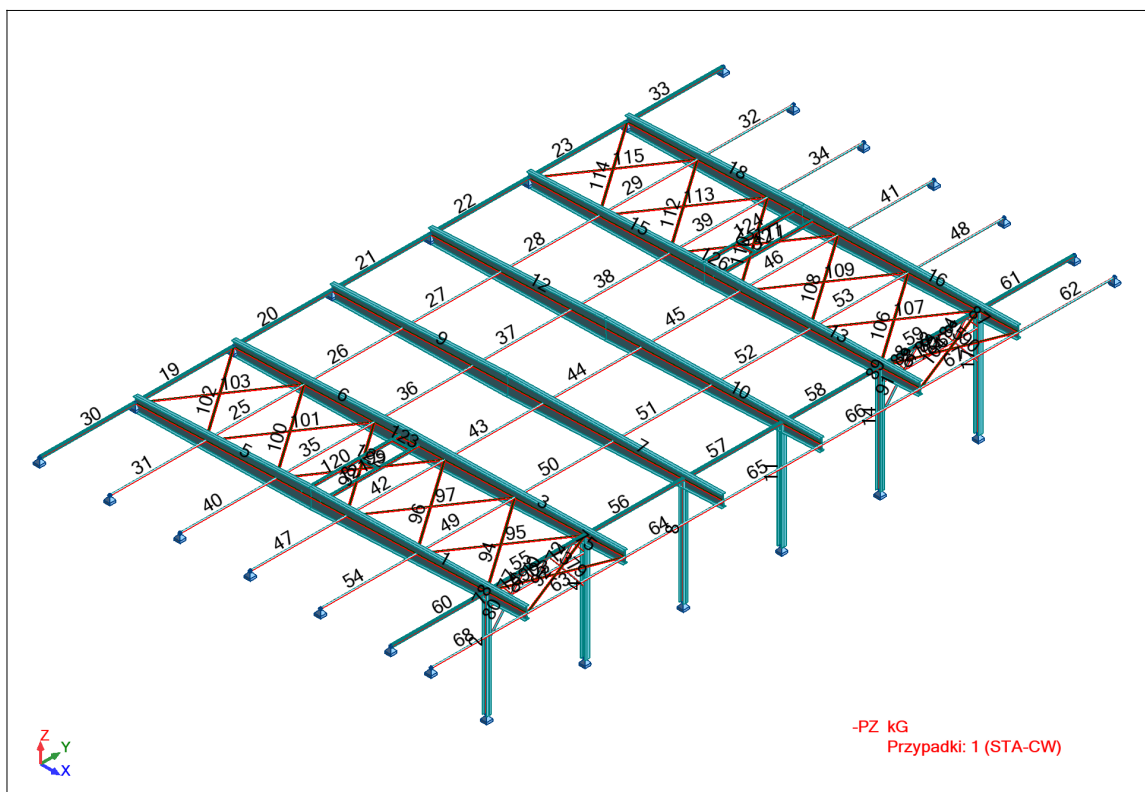
h (m)	d (m)	b (m)	h/d	e (m)
9,40	21,20	36,50	0,44	18,80

Strefa	Wsp. ciśnienia zewn.	Wsp. ciśnienia wewnętrznego		Obciążenie ścian zewnętrznych				
				Bez ciśnienia wewn.	Podciśnienie w budynku		Nadciśnienie w budynku	
		POD	NAD			Σ:		Σ:
A	-1,20	-0,30	0,20	-0,83	-0,21	-0,62	0,14	-0,97
B	-0,80			-0,55		-0,35		-0,69
C	-0,50			-0,35		-0,14		-0,48
D	0,70			0,48		0,69		0,35
E	-0,30			-0,21		0,00		-0,35
F	-1,80	-0,30	0,20	-1,24	-0,21	-1,04	0,14	-1,38
G	-1,20			-0,83		-0,62		-0,97
H	-0,70			-0,48		-0,28		-0,62
I	-0,20			-0,14		0,07		-0,28
	0,20			0,14		0,35		0,00

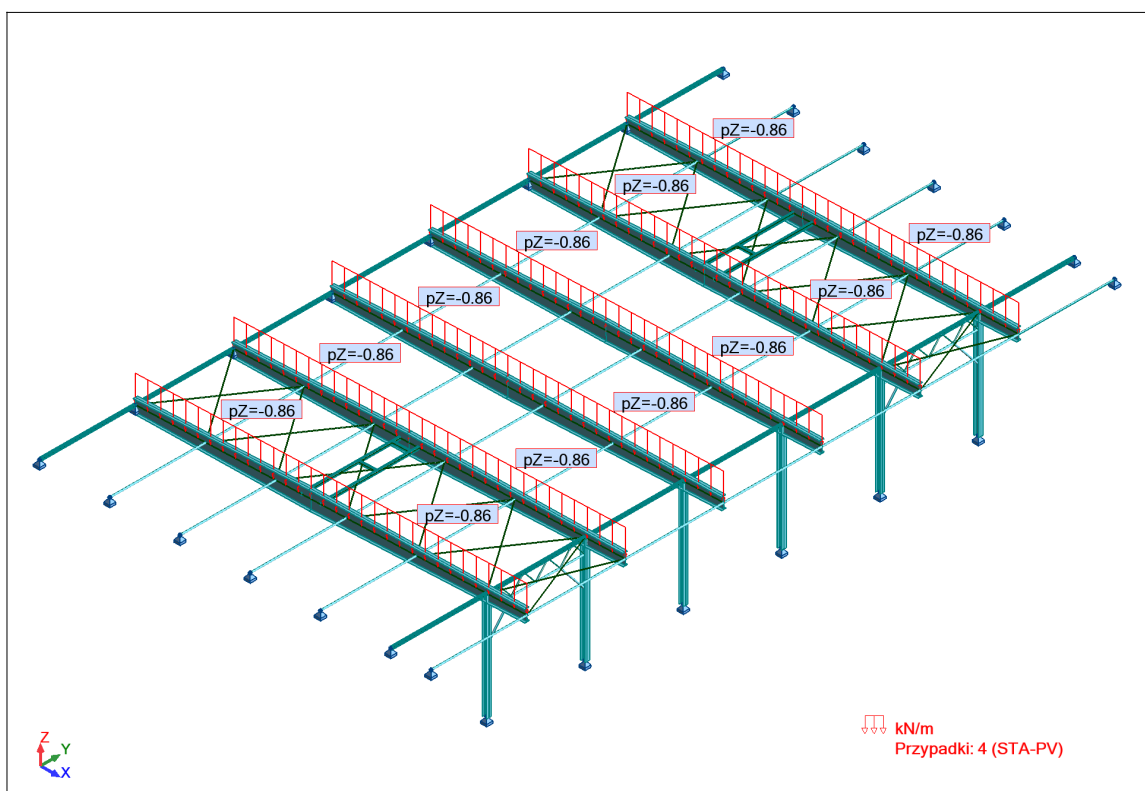
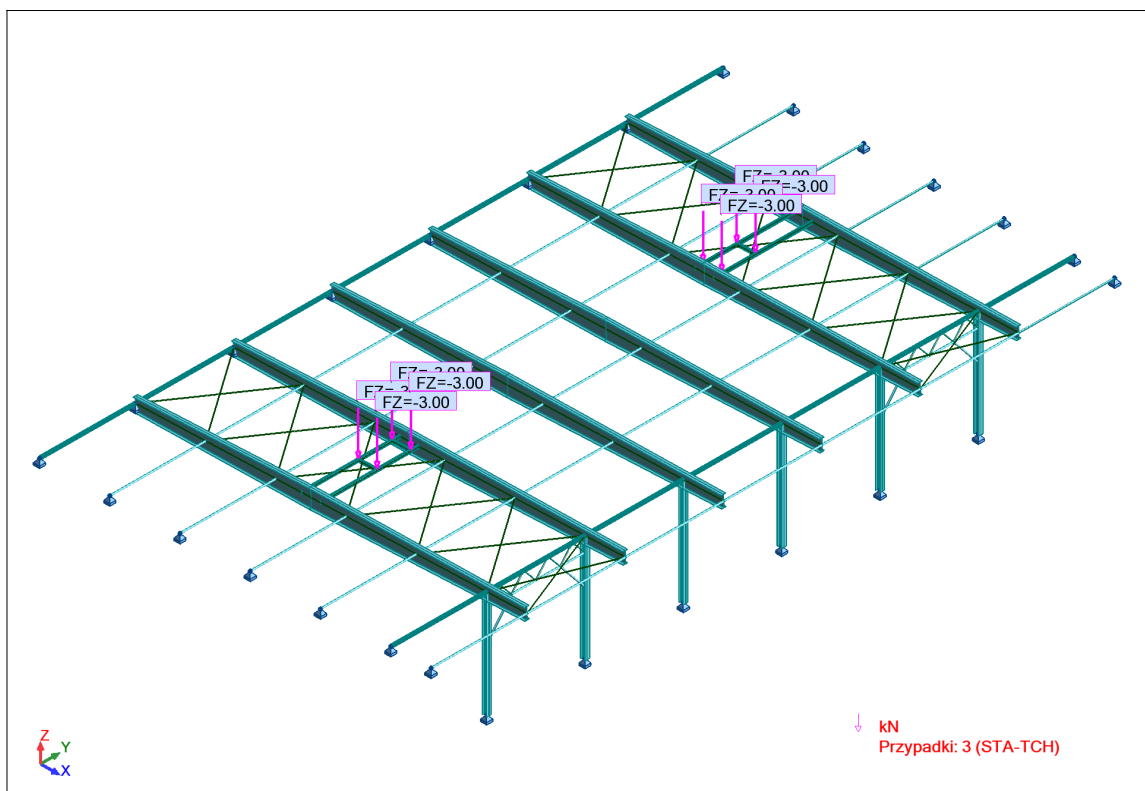
#### ZESTAWIENIE PRZYPADKÓW OBCIĄŻEŃ

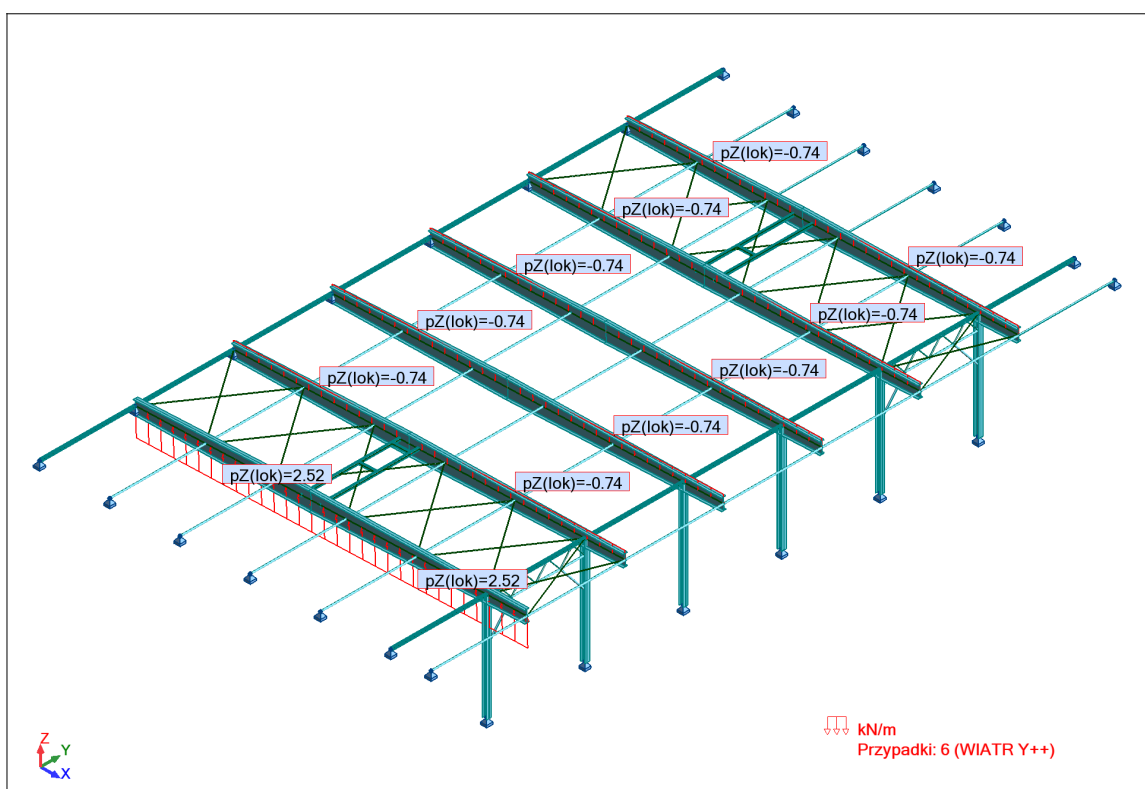
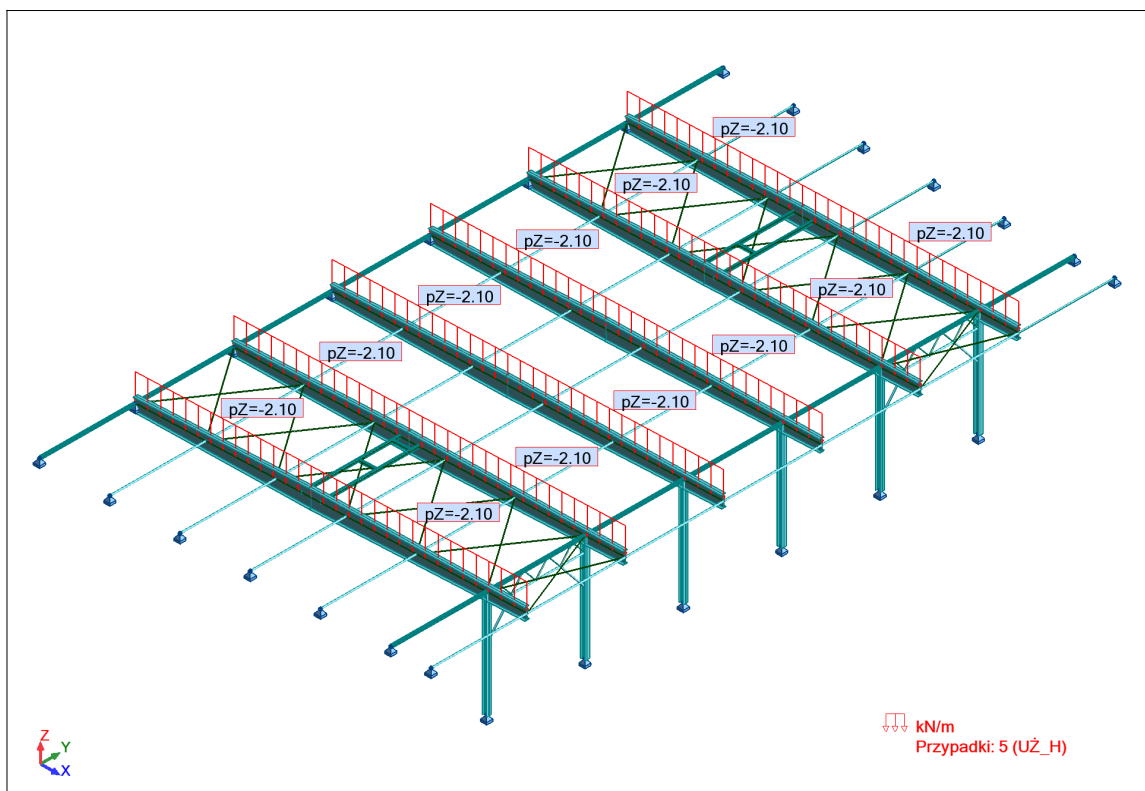
- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1  | STA-CWŁ          | - OBCIĄŻENIE OD CIĘŻARU WŁASNEGO KONSTRUKCJI            |
| 2  | STA-DACH         | - OBCIĄŻENIE OD POKRYCIA                                |
| 3  | STA-TECHN        | - OBCIĄŻENIE OD INSTALACJI PODWIESZONYCH DO KONSTRUKCJI |
| 4  | STA-PANELE PV    | - OBCIĄŻENIE OD PROJ. PANELI PV NA DACHU                |
| 5  | UŻT-DACH (KAT.H) | - OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE DACHU                             |
| 6  | WIATR_Y++        | - OBCIĄŻENIE WIATREM NA ŚCIANĘ PODŁUŻNĄ                 |
| 7  | WIATR_Y+-        | - OBCIĄŻENIE WIATREM NA ŚCIANĘ PODŁUŻNĄ                 |
| 9  | WIATR_X++        | - OBCIĄŻENIE WIATREM NA ŚCIANĘ OSŁONOWĄ                 |
| 10 | WIATR_X+-        | - OBCIĄŻENIE WIATREM NA ŚCIANĘ OSŁONOWĄ                 |
| 11 | WIATR_PDC        | - OBCIĄŻENIE OD PODCIŚNIENIA POWIETRZA W HALI           |
| 12 | WIATR_NDC        | - OBCIĄŻENIE OD NADCIŚNIENIA POWIETRZA W HALI           |
| 13 | ŚNIEG            | - OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM DACHU HALI                        |

# SCHEMAT KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU + OBCIĄŻENIA

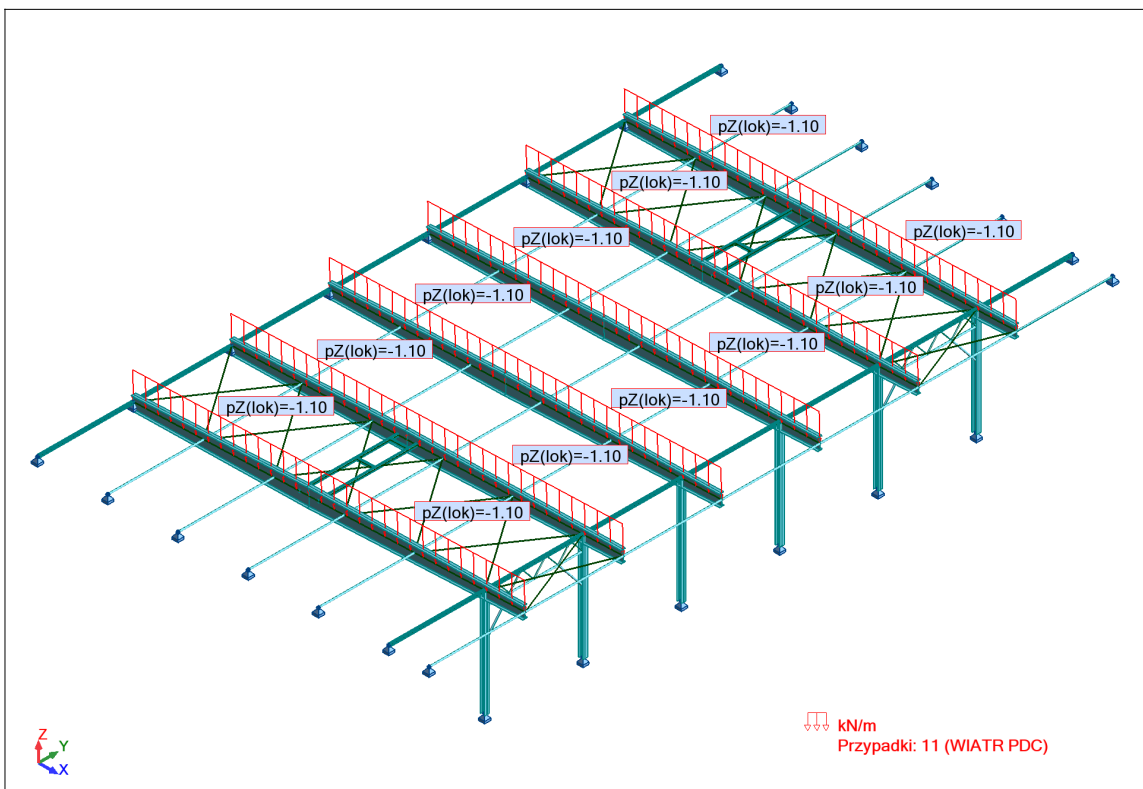
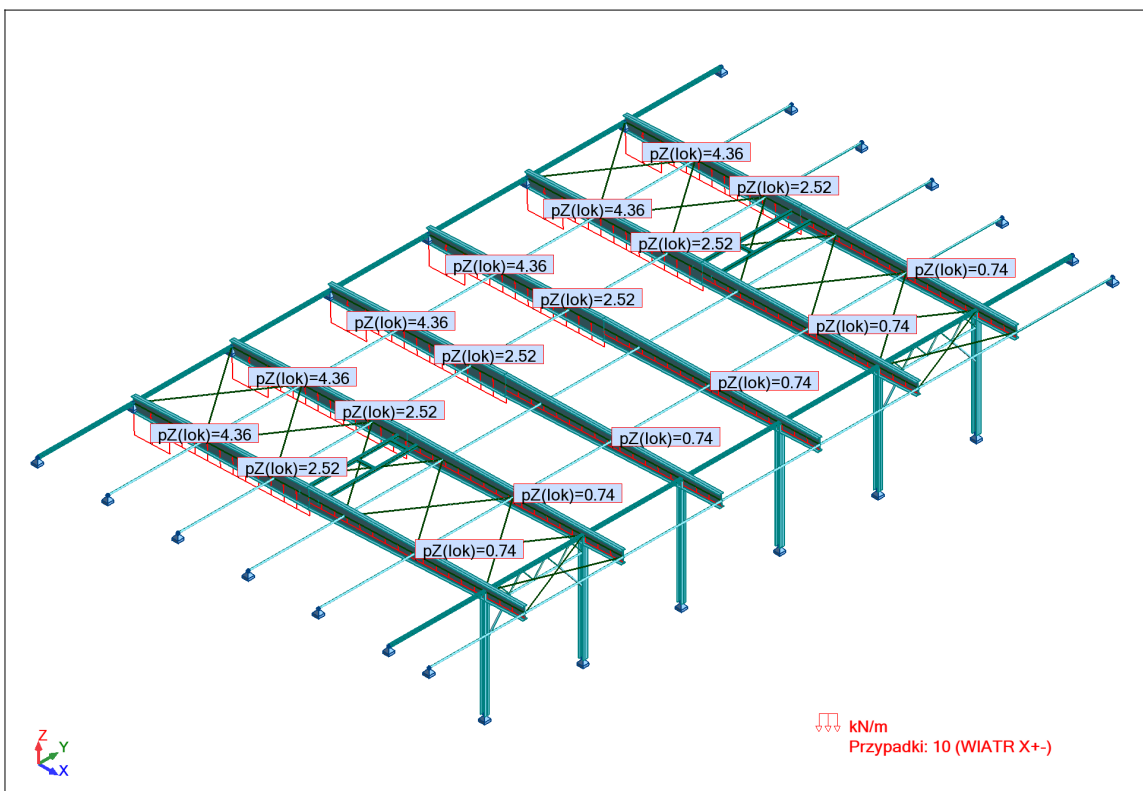


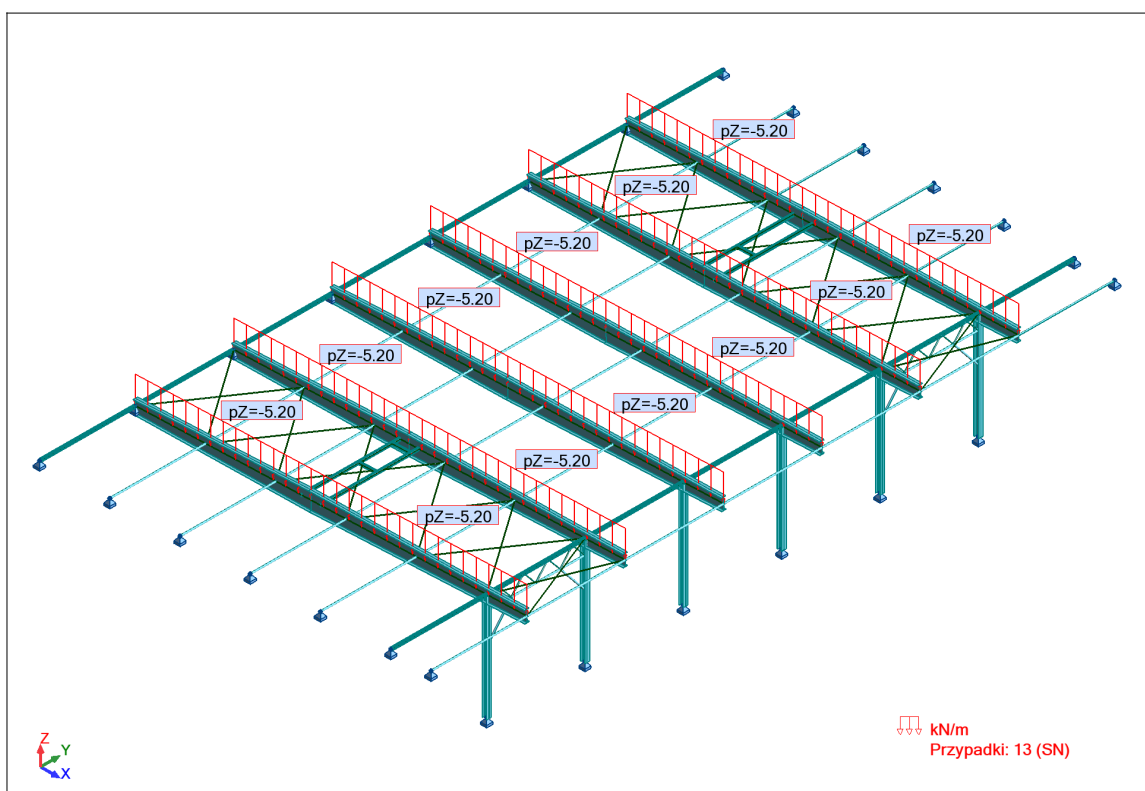
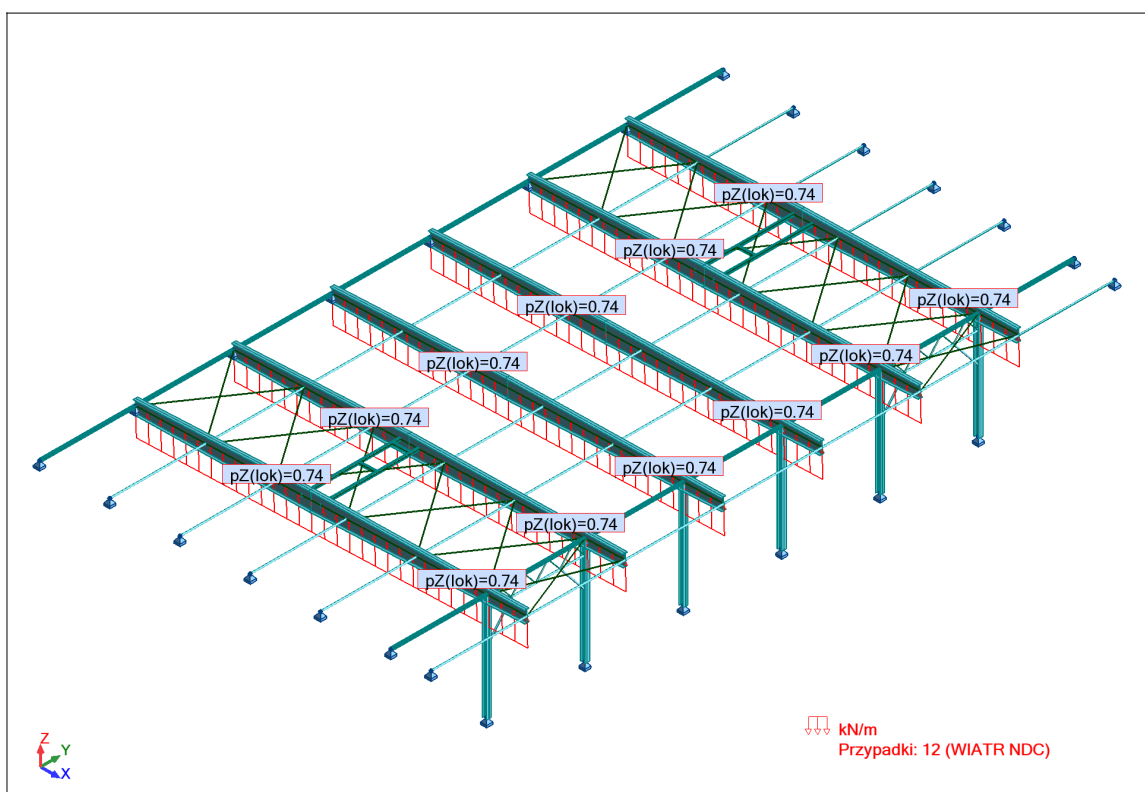




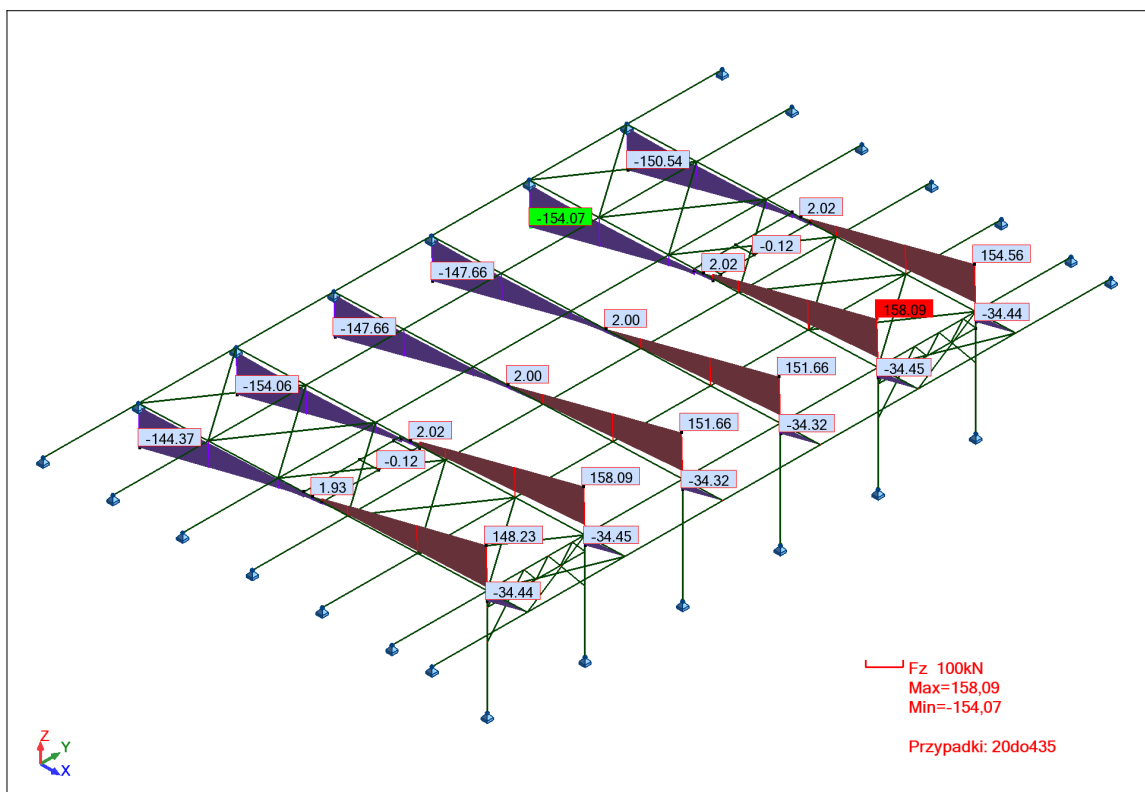
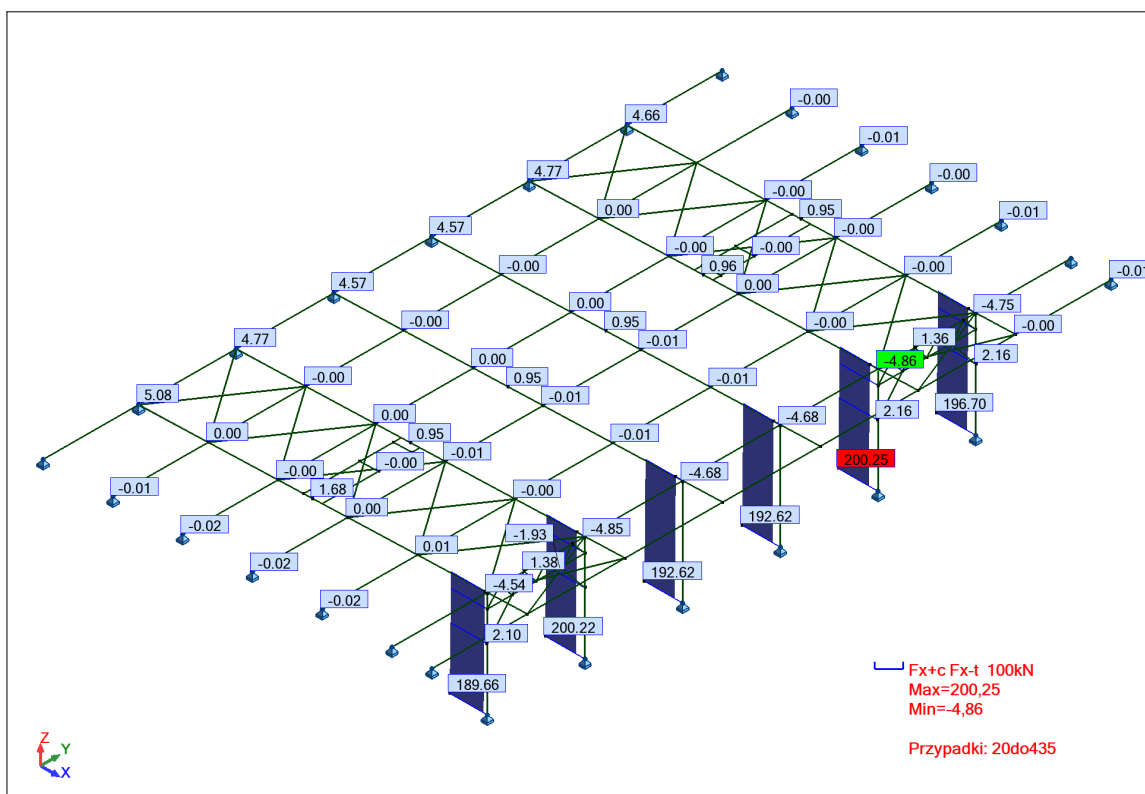


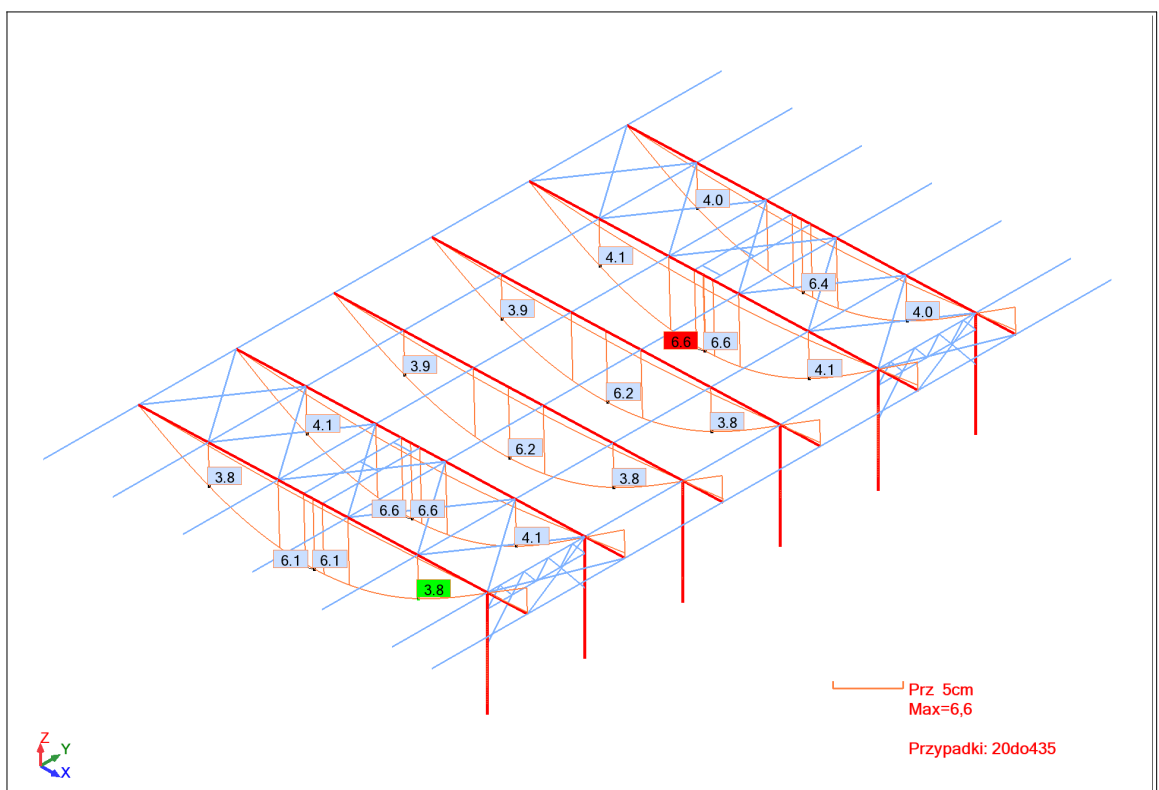
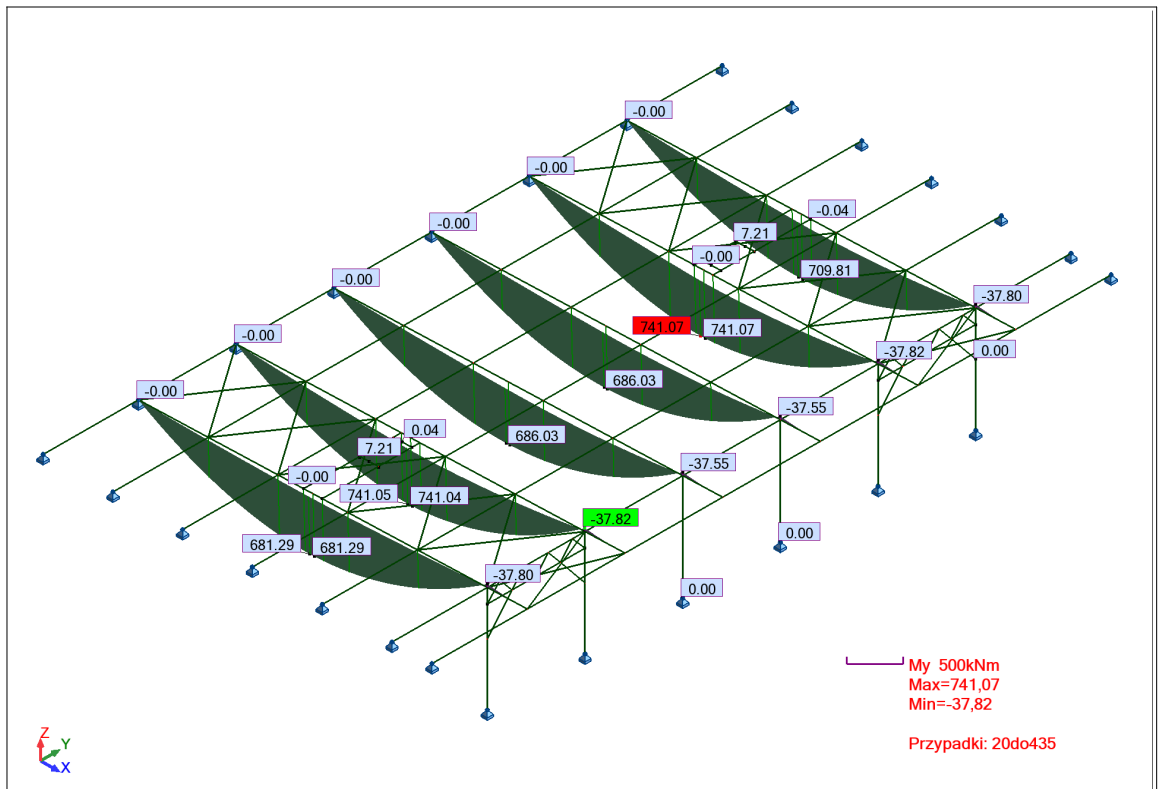






# WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

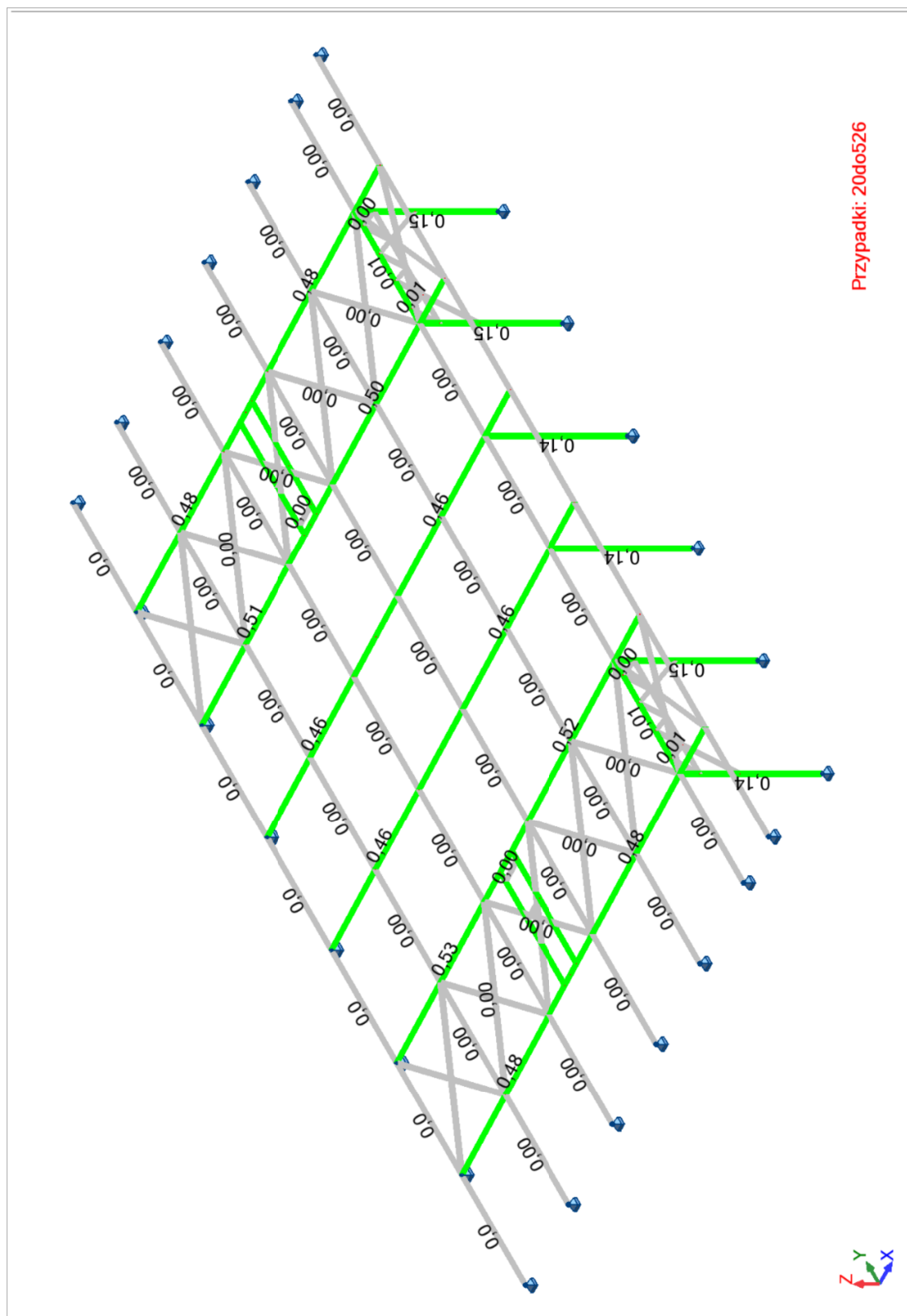






**WYMIAROWANIE – SPRAWDZENIE ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI OBIEKTU POD  
KĄTEM DODATKOWEGO OBCIĄŻENIA PANELAMI PV**

REZULTATY WYMIAROWANIA: WSPÓŁCZYNNIK WYTĘŻENIA





## REZULTATY WYMIAROWANIA

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Prop. (uz)	Prop. (vx)	Prop. (vy)
6 DW_6	BL-2	S 235	3.01	78.79	0.53	0.32	-	-
3 Pręt_1	BL-1	S 235	0.00	155.84	0.52	0.32	-	-
15 DW_15	BL-2	S 235	3.01	78.79	0.51	0.32	-	-
13 Pręt_1	BL-1	S 235	0.00	155.84	0.50	0.32	-	-
18 DW_18	BL-2	S 235	3.01	78.79	0.48	0.31	-	-
5 DW_5	BL-2	S 235	3.01	78.79	0.48	0.30	-	-
16 Pręt_1	BL-1	S 235	0.00	155.84	0.48	0.31	-	-
1 Pręt_1	BL-1	S 235	0.00	155.84	0.48	0.30	-	-
12 DW_12	BL-2	S 235	11.30	78.79	0.46	0.30	-	-
9 DW_9	BL-2	S 235	11.30	78.79	0.46	0.30	-	-
10 Pręt_1	BL-1	S 235	9.49	155.84	0.46	0.30	-	-
7 Pręt_1	BL-1	S 235	9.49	155.84	0.46	0.30	-	-
121 Pręt_121	C 160	S 235	84.57	278.48	0.22	-	-	-
127 Pręt_127	C 160	S 235	84.57	278.48	0.22	-	-	-
4 Słup_4	HEB 240	S 235	55.74	94.47	0.15	-	0.00	0.00
17 Słup_17	HEB 240	S 235	55.74	94.47	0.15	-	0.00	0.00
14 Słup_14	HEB 240	S 235	55.74	94.47	0.15	-	0.00	0.00
2 Słup_2	HEB 240	S 235	55.74	94.47	0.14	-	0.00	0.00
11 Słup_11	HEB 240	S 235	55.74	94.47	0.14	-	0.00	0.00
8 Słup_8	HEB 240	S 235	55.74	94.47	0.14	-	0.00	0.00
124 Pręt_124	C 160	S 235	84.57	278.48	0.04	-	-	-
120 Pręt_120	C 160	S 235	84.57	278.48	0.04	-	-	-
55 Pręt_55	HEA 120	S 235	107.34	173.92	0.01	-	-	-
59 Pręt_59	HEA 120	S 235	107.34	173.92	0.01	-	-	-
91 Pręt_91	RO 88.9x5	S 235	70.86	70.86	0.01	-	-	-
90 Pręt_90	RO 88.9x5	S 235	70.86	70.86	0.01	-	-	-
80 Pręt_80	RO 88.9x5	S 235	70.86	70.86	0.01	-	-	-
79 Pręt_79	RO 88.9x5	S 235	70.86	70.86	0.01	-	-	-
86 Pręt_86	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.01	-	-	-
84 Pręt_84	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.01	-	-	-
72 Pręt_72	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.01	-	-	-
76 Pręt_76	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.01	-	-	-
81 Pręt_81	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.01	-	-	-
69 Pręt_69	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.01	-	-	-
78 Pręt_78	RO 60.3x4	S 235	51.65	51.65	0.01	-	-	-
77 Pręt_77	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.01	-	-	-
85 Pręt_85	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.00	-	-	-
89 Pręt_89	RO 60.3x4	S 235	51.65	51.65	0.00	-	-	-
75 Pręt_75	RO 60.3x4	S 235	51.65	51.65	0.00	-	-	-
87 Pręt_87	RO 60.3x4	S 235	51.65	51.65	0.00	-	-	-
88 Pręt_88	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.00	-	-	-
73 Pręt_73	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.00	-	-	-
71 Pręt_71	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.00	-	-	-
123 Pręt_123	C 160	S 235	16.11	53.04	0.00	-	-	-
126 Pręt_126	C 160	S 235	16.11	53.04	0.00	-	-	-
82 Pręt_82	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.00	-	-	-
83 Pręt_83	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.00	-	-	-
70 Pręt_70	RO 60.3x4	S 235	50.84	50.84	0.00	-	-	-
125 Pręt_125	C 160	S 235	16.11	53.04	0.00	-	-	-
122 Pręt_122	C 160	S 235	16.11	53.04	0.00	-	-	-
95 Pręt_95	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
60 Pręt_60	HEA 120	S 235	104.79	169.78	0.00	-	-	-
49 Pręt_49	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
61 Pręt_61	HEA 120	S 235	104.79	169.78	0.00	-	-	-
97 Pręt_97	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
58 Pręt_58	HEA 120	S 235	107.34	173.92	0.00	-	-	-
56 Pręt_56	HEA 120	S 235	107.34	173.92	0.00	-	-	-
57 Pręt_57	HEA 120	S 235	107.34	173.92	0.00	-	-	-
53 Pręt_53	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
42 Pręt_42	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
99 Pręt_99	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
46 Pręt_46	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
107 Pręt_107	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
63 Pręt_63	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
94 Pręt_94	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-

93	Preţ_93	FI-25	S 235	907.77	907.77	0.00	-	-	-
109	Preţ_109	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
106	Preţ_106	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
96	Preţ_96	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
108	Preţ_108	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
68	Preţ_68	RO 88.9x5	S 235	172.88	172.88	0.00	-	-	-
101	Preţ_101	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
35	Preţ_35	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
54	Preţ_54	RO 88.9x5	S 235	172.88	172.88	0.00	-	-	-
111	Preţ_111	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
98	Preţ_98	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
39	Preţ_39	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
67	Preţ_67	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
40	Preţ_40	RO 88.9x5	S 235	172.88	172.88	0.00	-	-	-
36	Preţ_36	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
38	Preţ_38	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
110	Preţ_110	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
37	Preţ_37	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
47	Preţ_47	RO 88.9x5	S 235	172.88	172.88	0.00	-	-	-
25	Preţ_25	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
29	Preţ_29	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
41	Preţ_41	RO 88.9x5	S 235	172.88	172.88	0.00	-	-	-
51	Preţ_51	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
52	Preţ_52	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
50	Preţ_50	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
113	Preţ_113	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
31	Preţ_31	RO 88.9x5	S 235	172.88	172.88	0.00	-	-	-
48	Preţ_48	RO 88.9x5	S 235	172.88	172.88	0.00	-	-	-
43	Preţ_43	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
45	Preţ_45	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
44	Preţ_44	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
65	Preţ_65	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
66	Preţ_66	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
64	Preţ_64	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
62	Preţ_62	RO 88.9x5	S 235	172.88	172.88	0.00	-	-	-
34	Preţ_34	RO 88.9x5	S 235	172.88	172.88	0.00	-	-	-
32	Preţ_32	RO 88.9x5	S 235	172.88	172.88	0.00	-	-	-
26	Preţ_26	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
28	Preţ_28	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
27	Preţ_27	RO 88.9x5	S 235	177.10	177.10	0.00	-	-	-
19	Preţ_19	HEA 120	S 235	107.34	173.92	0.00	-	-	-
30	Preţ_30	HEA 120	S 235	104.79	169.78	0.00	-	-	-
112	Preţ_112	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
20	Preţ_20	HEA 120	S 235	107.34	173.92	0.00	-	-	-
33	Preţ_33	HEA 120	S 235	104.79	169.78	0.00	-	-	-
114	Preţ_114	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
115	Preţ_115	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
100	Preţ_100	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
21	Preţ_21	HEA 120	S 235	107.34	173.92	0.00	-	-	-
102	Preţ_102	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
103	Preţ_103	FI-25	S 235	1032.44	1032.44	0.00	-	-	-
104	Preţ_104	FI-25	S 235	907.77	907.77	0.00	-	-	-
105	Preţ_105	FI-25	S 235	907.77	907.77	0.00	-	-	-
92	Preţ_92	FI-25	S 235	907.77	907.77	0.00	-	-	-
22	Preţ_22	HEA 120	S 235	107.34	173.92	0.00	-	-	-
23	Preţ_23	HEA 120	S 235	107.34	173.92	0.00	-	-	-

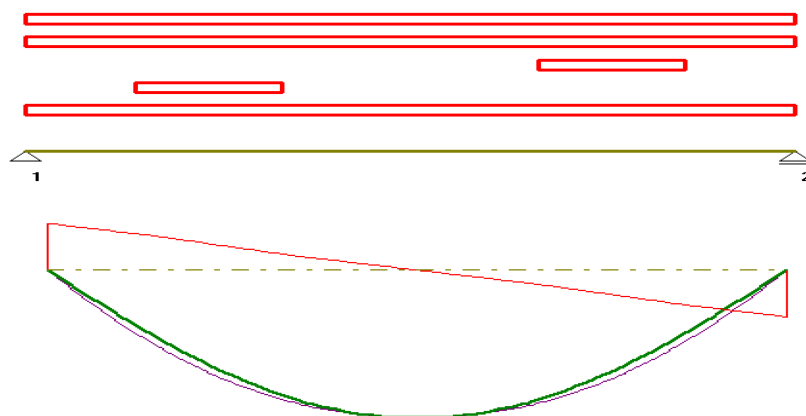
**SPRAWDZENIE ISTNIEJĄCEGO POKRYCIA DACHU POD KĄTEM  
DODATKOWEGO OBCIĄŻENIA PANELAMI PV**

**BLACHA:** TR 130x1,00 (pozytyw)  
**PRZEKRÓJ:** J=341,94 cm<sup>4</sup>/m  
**MATERIAŁ:** S320

**SCHEMAT:** BELKA JEDNOPRZĘSŁOWA – WOLNOPODPARTA  
**ROZPIĘTOŚĆ:** 5,25m  
**szerokość podpory:** 240 mm

**OBCIĄŻENIA:**

<b>SGN (STR) (1):</b>	1,35*0,67	= 0,91 kN/m <sup>2</sup>	(STA-DACH)
	1,35*0,43	= 0,58 kN/m <sup>2</sup>	(STA-PV)
	1,5*0,5*0,99	= 0,74 kN/m <sup>2</sup>	(SN)
	1,5*0,6*0,14	= 0,13 kN/m <sup>2</sup>	(WIATR-PARCIE)
	1,5*0,0*0,40	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>	(UŻ_H)
<b>SGN (STR) (2.a):</b>	1,35*0,85*0,67	= 0,77 kN/m <sup>2</sup>	(STA-DACH)
	1,35*0,85*0,43	= 0,49 kN/m <sup>2</sup>	(STA-PV)
	1,5*0,99	= 1,49 kN/m <sup>2</sup>	(SN) -WIODĄCE
	1,5*0,6*0,14	= 0,13 kN/m <sup>2</sup>	(WIATR-PARCIE)
	1,5*0,0*0,40	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>	(UŻ_H)
<b>SGN (STR) (2.b):</b>	1,35*0,85*0,67	= 0,77 kN/m <sup>2</sup>	(STA-DACH)
	1,35*0,85*0,43	= 0,49 kN/m <sup>2</sup>	(STA-PV)
	1,5*0,5*0,99	= 0,74 kN/m <sup>2</sup>	(SN)
	1,5*0,6*0,14	= 0,13 kN/m <sup>2</sup>	(WIATR-PARCIE)
	1,5*0,40	= 0,60 kN/m <sup>2</sup>	(UŻ_H) -WIODĄCE
<b>SGU (CHR):</b>	1,00*0,67	= 0,67 kN/m <sup>2</sup>	(STA-DACH)
	1,00*0,43	= 0,43 kN/m <sup>2</sup>	(STA-PV)
	0,20*0,99	= 0,20 kN/m <sup>2</sup>	(SN)
	0,6*0,14	= 0,08 kN/m <sup>2</sup>	(WIATR-PARCIE)
	0,0*0,40	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>	(UŻ_H)

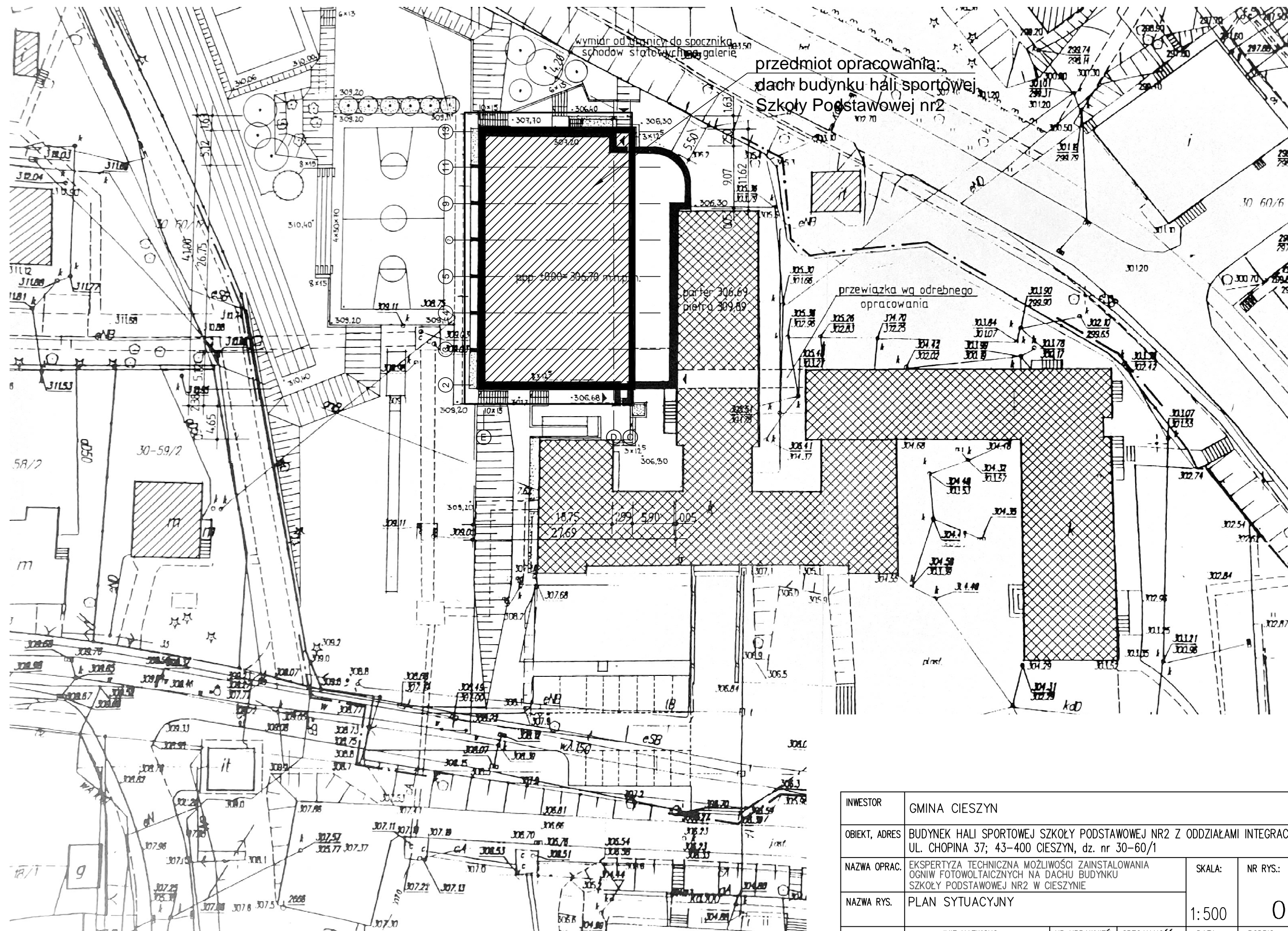


**Wyniki**

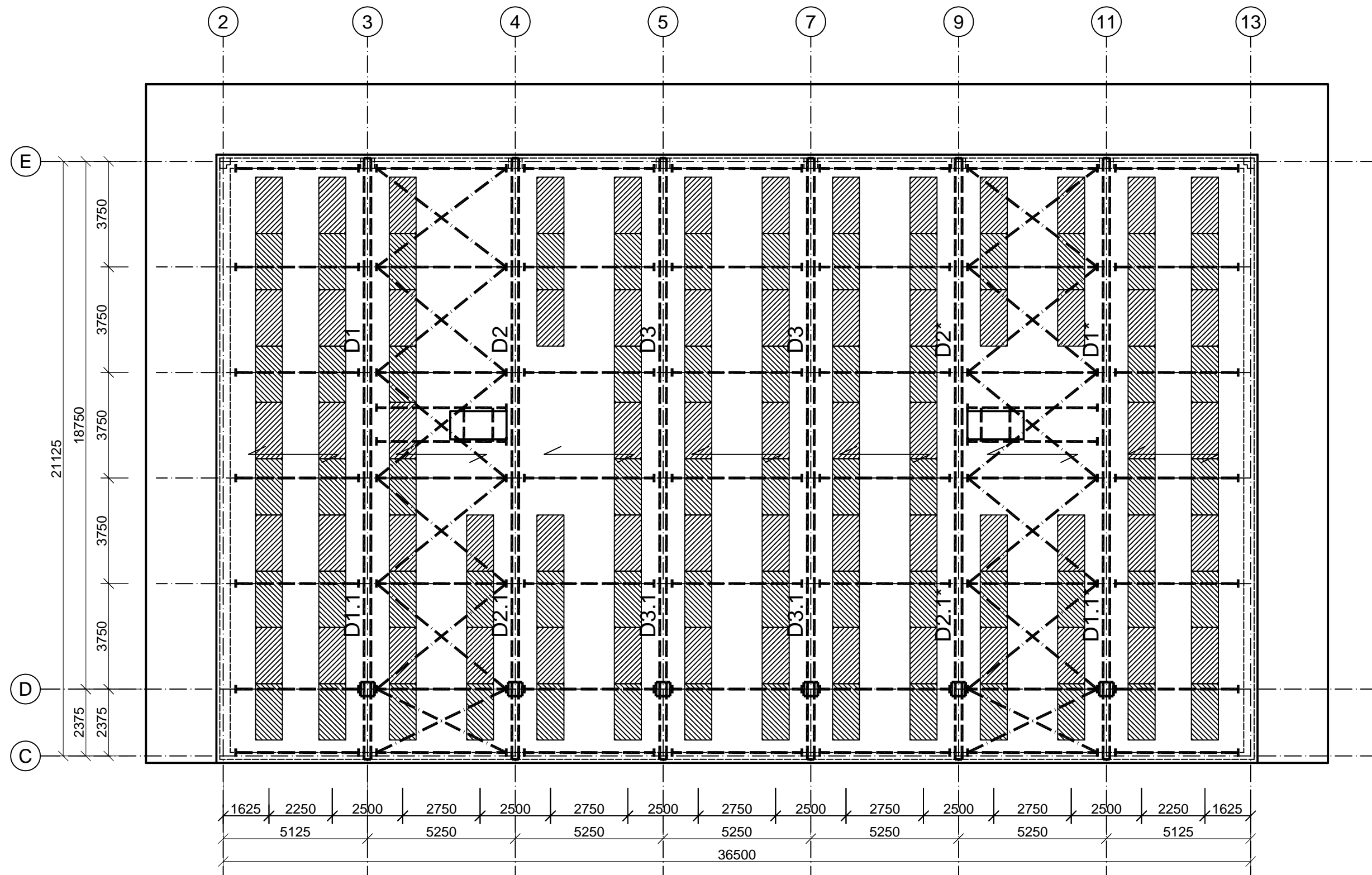
	Momenty zginające [kNm/m]	Reakcje podpór [kN/m]	Ugięcia [mm]	Wykorzystanie nośności [%]
1	0,00	6,75		58,1
1-2	8,82		27,15 (L/193)	59,4
2	0,00	6,75		58,1

Krytyczne wykorzystanie nośności: 59,4%

Obliczenia zgodne z PN-EN 1993-1-3: Sierpień 2008



INWESTOR	GMINA CIESZYN			
OBIKT, ADRES	BUDYNEK HALI SPORTOWEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR2 Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI UL. CHOPINA 37; 43-400 CIESZYN, dz. nr 30-60/1			
NAZWA OPRAC.	EKSPERTYZA TECHNICZNA MOŻLIWOŚCI ZAINSTALOWANIA OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH NA DACHU BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR2 W CIESZYNIE			SKALA:
NAZWA RYS.	PLAN SYTUACYJNY			NR RYS.:
				1:500
	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ:	DATA:
AUTOR:	mgr inż. JANUSZ SECEMSKI	SKL/0004/ POOK/03	KONSTRUKCYJNO -BUDOWLANA	STYCZEŃ 2020r.
				PODPIS:



— POJEDYNCZE OGNIWO FOTOWOLTAICZNE

INWESTOR	GMINA CIESZYN				
OBIKT, ADRES	BUDYNEK HALI SPORTOWEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR2 Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI UL. CHOPINA 37; 43-400 CIESZYN, dz. nr 30-60/1				
NAZWA OPRAC.	EKSPERTYZA TECHNICZNA MOŻLIWOŚCI ZAINSTALOWANIA OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH NA DACHU BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR2 W CIESZYNIE			SKALA:	NR RYS.:
NAZWA RYS.	SCHEMAT OBLICZENIOWY DACHU Z USYTUOWANIEM PANELI FOTOWOLTAICZNYCH			1:150	02
AUTOR:	IMIĘ, NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ:	DATA:	PODPIS:
	mgr inż. JANUSZ SECEMSKI	SKL/0004/ POOK/03	KONSTRUKCYJNO -BUDOWLANA	STYCZEŃ 2020r.	