



**„ITF” Biuro Usług Projektowo-Budowlanych**

**Tomasz Pożoga**

75-451 Koszalin, ul. Spasowskiego 1c/21

tel.: 691 338 850

NIP: 857-173-28-93

email: tomaszpozoga@poczta.fm

## OPINIA TECHNICZNA

**Dotycząca: możliwości instalacji paneli fotowoltaicznych na dachu  
skośnym budynku Szkoły Podstawowej w Konikowie**

WYKONAŁ			
	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTANT BRANŻY KONSTRUKCYJNO- BUDOWLANEJ	mgr inż. TOMASZ POŻOGA	ZAP/0131/POOK/10	<i>mgr inż. Tomasz Pożoga</i> upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. ZAP/0131/POOK/10

KOSZALIN sierpień 2020r.

## Spis treści

1. Przedmiot opracowania .....	3
2. Podstawa opracowania .....	5
3. Opis konstrukcji .....	5
4. Obliczenia statyczne .....	8
4.1. Normy .....	8
4.2. Sprawdzenie nośności konstrukcji .....	8
5. Wnioski końcowe .....	9

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest sprawdzenie wytrzymałości głównych elementów konstrukcji nośnej dachu budynku Szkoły Podstawowej w Konikowie gm. Świeszyno, dla zwiększonych obciążeń dachu wynikających z projektowanej instalacji paneli fotowoltaicznych. Przewiduje się ułożenie paneli fotowoltaicznych zamontowanych na systemowej konstrukcji przytwierdzonej do istniejącego dachu skośnego pokrytego blachodachówką, mocowaną do drewnianej konstrukcji krokwiowo-płatwiowo-słupowej. Ocenie nie podlega system montażu, a jedynie nośność konstrukcji dachu pod dodatkowym obciążeniem od systemowej konstrukcji wsporczej i instalacji paneli fotowoltaicznych oraz uszczelnienie zakotwień. Widok obiektów przedstawiono na poniższej fotografii.



Fot. 1 – Widok elewacji z dachem Szkoły Podstawowej w Konikowie.





Fot. 2 – Widok elewacji z dachem Szkoły Podstawowej w Konikowie.



Fot. 3 – Widok konstrukcji więźby dachowej Szkoły Podstawowej w Konikowie.

## **2. Podstawa opracowania**

- Zlecenia Inwestora,
- Wizja lokalna, inwentaryzacja i oględziny makroskopowe elementów konstrukcyjnych,
- Informacje o obiekcie otrzymane od użytkownika obiektu oraz firmy od fotowoltaiki,
- Obowiązujące przepisy, normy projektowe oraz literatura fachowa,
- Instrukcje i wytyczne producenta paneli fotowoltaicznych oraz systemów montażowych.

## **3. Opis konstrukcji**

Budynek objęty opracowaniem jest obiektem w zwartej zabudowie wielosegmentowej, został wzniesiony w drugiej połowie XX wieku. Obiekt spełnia funkcję Szkoły Podstawowej w Konikowie. Jest to obiekt 2 kondygnacyjny, co przedstawiono na poglądowej fotografii nr 1. Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej murowanej. Konstrukcję nośną dachu stanowią drewniane krokwie, oparte na murłatach i płatwiach, opartych na drewnianych słupach. Pokrycie dachowe wykonane z blachodachówki.



Fot. 4 – Widok konstrukcji więźby dachowej Szkoły Podstawowej w Konikowie.





Fot. 5 – Widok elewacji z dachem Szkoły Podstawowej w Konikowie.

Maksymalne dopuszczalne obciążenie pokrycia dachowego z blachodachówki jest uzależnione od rozstawu podpór, grubości blachy i układu fałd na blachodachówce. Według dostępnych danych technicznych występujących w literaturze i dla przyjętego rozstawu podpór 0,9 m, charakterystyczne obciążenie równomiernie rozłożone, jakie może działać na blachodachówkę wynosi  $2,15 \text{ kN/m}^2$  ponad ciężar własny blachodachówki. Pod blachą, a na konstrukcji przestrzennej drewnianej dachu występują łąty i kontrłąty drewniane z folią wiatr izolacyjną, co dodatkowo usztywnia pokrycie dachowe z blachy i zapewnia zwiększoną nośność blachodachówki.

#### 4. Obliczenia statyczne

##### 4.1. Normy

PN-B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-B-02003 Obciążenie budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.

PN-B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-B-02010/Az1:2006 Zmiana do PN-B-02010. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

##### 4.2. Sprawdzenie nośności konstrukcji stropodachu

Maksymalne dopuszczalne obciążenie pokrycia dachowego z blachy fałdowej jest uzależnione od rozstawu podpór, grubości blachy i układu fałd. Według dostępnych danych technicznych występujących w literaturze i dla przyjętego rozstawu podpór 0,9 m, charakterystyczne obciążenie równomiernie rozłożone, jakie może działać na blachodachówkę wynosi **2,15 kN/m<sup>2</sup>** ponad ciężar własny blachy.

Wymiary jednego modułu fotowoltaiki to 1,66m x 0,99m x 0,05m, waga 20,0 kg. Projekt przewiduje zamontowanie kilkudziesięciu paneli rozmieszczonych na fragmentach powierzchni dachu. Planowany sposób montażu instalacji będzie odbywał się przy użyciu systemowych elementów konstrukcji wsporczej, co zapewni wymagane utwierdzenie i stateczność konstrukcji na oddziaływanie wiatrów i innych czynników atmosferycznych. Należy zastosować taki typ konstrukcji wsporczej paneli, który zapewni równomierny rozkład obciążeń na powierzchnię dachu – blachodachówki. Panele fotowoltaiczne będą ustawione w grupach po kilka sztuk, w rozstawie co ok. 1,0m między grupami, dlatego mogą powodować powstawanie worków śnieżnych w czasie intensywnych opadów śniegu. Powstałe worki śnieżne należy niezwłocznie likwidować by nie nastąpiło przekroczenie dopuszczalnych obciążeń stropodachu. Panele fotowoltaiczne montować na wsporczej mocowanej do górnych części pokrycia dachowego, aby szybko i skutecznie odprowadzić wodę z dachu. Po zamontowaniu paneli fotowoltaicznych i wykonaniu odpowiednich uszczelnień pokrycia dachowego i przejść instalacyjnych, właściwości użytkowe dachu nie ulegną pogorszeniu.



Dodatkowe obciążenie stałe od paneli fotowoltaicznych przyjęto jako równomiernie rozłożone na powierzchni stropodachu o wartości charakterystycznej:

$$Q=0,20 \text{ kN/m}^2$$

Strefa obciążenia śniegiem:

Charakterystyczne obciążenie śniegiem gruntu (dachu) dla 2 strefy:

$$Q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

Współczynnik kształtu dachu:  $C = C_{1,2} = 0,8$

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem w miejscu powstania worka śnieżnego:

$$S_{kI} = Q_k * C_3 = 0,90 * 1,0 = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem dla pozostałej powierzchni dachu:

$$S_{kII} = Q_k * C_3 * 0,5 = 0,90 * 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

**Zestawienie obciążeń charakterystycznych na 1 m2 powierzchni stropodachu:**

	q(ch) [kN/m2]	gamma f	q (obl) [kN/m2]
Śnieg I –z workiem śnieżnym	0,90	1,50	1,35
Panele fotowoltaiczne z konstrukcją wsporczą	0,20	1,20	0,24
SUMA:	<b>1,10</b>		

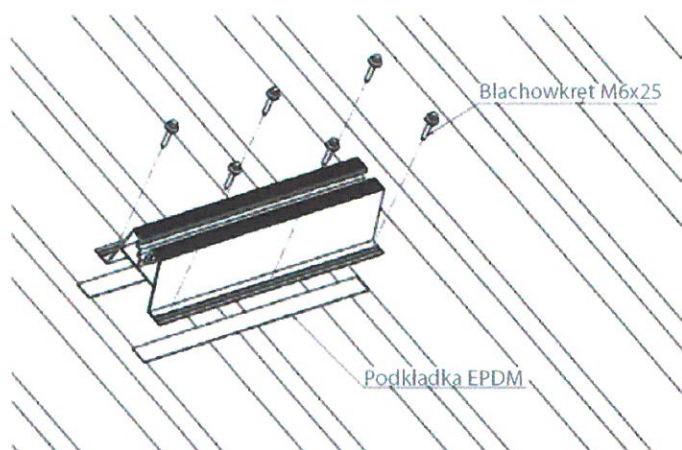
**Sumaryczna wartość obciążenia 1 m2 stropodachu dla stanu projektowanego wynosi ok. 51% wartości dopuszczalnego max. obciążenia.**

## 5. Wnioski końcowe

W oparciu o oględziny zewnętrzne pokrycia dachu nie stwierdzono żadnych niepokojących oznak uszkodzenia oraz nadmiernego wyężenia konstrukcji drewnianej przestrzennej dachu oraz pokrycia dachowego z blachodachówki. Brak widocznych spękań, korozji biologicznej oraz ugięć poszczególnych elementów drewnianej więźby dachowej świadczy o nie przekroczeniu stanów granicznych nośności i użytkowości. Na podstawie szczegółowych oględzin, przeprowadzonych badań makroskopowych i dokonanej oceny stanu technicznego stwierdza się że:

- Blachodachówka w stanie dobrym, bez widocznych uszkodzeń i odkształceń.
- Nośność blachodachówki zapewni przeniesienie obciążeń od konstrukcji wsporczej wraz z instalacją fotowoltaiczną, stosując systemowe rozwiązania (np. Dach skosny - CORAB T-021, T-024 – KLIK firmy **Corab Sp. z o.o.** ul. Michała Kajki 4, 10-547 Olszyn).
- Schemat montażu do istniejącej blachodachówki według przedstawionego poniżej przykładowego rozwiązania systemowego:

Montaż Szyn montażowych SMT-68x330 AL. Na połaci dachowej wyznaczyć punkty montażu szyn. W wyznaczonych miejscach zamontować szyny montażowe SMT-68x330 AL za pomocą blachowkrętów 6x25 (M507) (rys.3).



Rys. 3. Montaż wsporników konstrukcyjnych systemu Corab

- Stwierdza się możliwość realizacji montażu paneli fotowoltaicznych na dachu skośnym budynku Szkoły Podstawowej w Konikowie pod warunkiem spełnienia określonych powyżej ustaleń i wymogów.
- Stopień wykorzystania nośności blachodachówki wynosi 51%. Instalacja planowanej instalacji fotowoltaicznej nie spowoduje przekroczenia SGN i SGU elementów konstrukcyjnych przedmiotowego obiektu budowlanego.
- Główne elementy nośne obiektu (słupy, krokwie i płatwie mogą przenieść znacznie większe obciążenia niż planowana instalacja fotowoltaiczna.
- Planowane systemy fotowoltaiczne nie wymagają dostępu przez konserwatora obiektu. Przeglądy serwisowe dokonuje

wykwalifikowana ekipa i dostęp na dach z blachy fałdowej z zainstalowaną instalacją fotowoltaiczną nie stanowi utrudnienia.

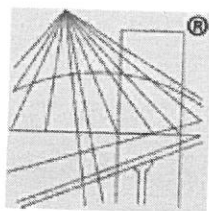
- Dla projektowanych elementów instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją należy wykonać projekt montażowy.

Opracował:  
mgr inż. Tomasz Pożoga

*mgr inż. Tomasz Pożoga*  
upr. bud. do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr swid. 5150/G2/GWG/205 ZAPW131/POCK/19







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:

ZAP-TM3-V3B-KCF \*

Pan Tomasz POŻOGA o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/0191/05  
adres zamieszkania ul. Spasowskiego 1 c /21, 75-451 KOSZALIN  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-07-01 do 2021-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-05-19 roku przez:

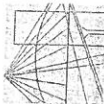
Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(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.







ZACHODNIOPOMORSKA  
OKRĘGOWA KOMISJA Kwalifikacyjna  
Inżynierów  
Budownictwa

OKRĘGOWA KOMISJA Kwalifikacyjna

Sygn. akt: ZAP/OKK-7131/166/10

Szczecin, dnia 15 grudnia 2010 roku

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.), (tj. Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), § 11 ust. 1 pkt 1 i § 17 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielných 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 (tj. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

nadaje

Panu mgr inż. Tomaszowi Pożoga  
urodzonemu dnia 21 grudnia 1978 r. w Trzebiechowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny ZAP/0131/POOK/10

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

UZASADNIENIE

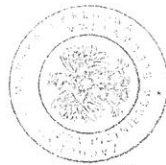
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Pożoga  
ul. Spasowskiego 1e/21, 75-451 Koszalin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Okręgowa ZOIB
4. OKK ZOIB - as



Skład orzekający  
OKK ZOIB

mgr inż. Mieczysław Otarzyński

mgr inż. Andrzej Gałkiewicz

prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik

Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
  - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania w zakresie sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

III. Na podstawie § 15. ww. rozporządzenia - niniejsze, uprawnienia uprawniają - również - do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie uzyskanej specjalności.

Zachodniopomorska Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa  
Przewodniczący Okręgowej Komisji  
Kwalifikacyjnej  
mgr inż. Mieczysław Otarzyński



Sygn. akt ZAP/OKK-7132K/15/05

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), *jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.*) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 1995r. Nr 8, poz. 38, z późn. zm.*), w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna ZAP

#### nadaje

Panu **Tomaszowi POŻOGA**  
inż. inż. o kierunku budownictwo  
ur. dnia 21 grudnia 1978r. w Trzebiatowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny ZAP/0012/OWOK/05  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

#### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan **Tomasz Pożoga** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu – konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwozie niniejszej decyzji.

#### Pouczenie

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

Otrzymują:

- Pan Tomasz Pożoga  
ul. Spasowskiego 1c/21  
75-451 Koszalin
- Okręgowa Rada Izby
- Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- a/a

Skład orzekający OKK:  
1. Stanisław Kamiński

2. Krzysztof Muylałak

3. Irena Żywuszek



I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, Pan Tomasz Pożoga jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- kierowania robotami budowlanymi,
- i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych bez ograniczeń.

II. Zgodnie z § 5 ust. 3d, w związku z ust. 3a pkt 2 i ust. 3b pkt 2 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, - niniejsze uprawnienia budowlane, uprawniają również do kierowania robotami budowlanymi przy wykonywaniu:

- drog wewnętrznych,
  - drog dojazdowych (D), dróg lokalnych (L), dróg zbiorczych (Z), w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
  - drog nie przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
  - drog o nawierzchni gruntowej lub trawiastej przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
  - rozbiorów obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a)-c),
  - budowy, przebudowy i remontu jednonaprzęsłowych mostów, wiaduktów, estakad i kładek o rozpiętości przęsła do 20 m,
  - budowy mostów składanych według stosownych instrukcji,
  - budowy rusztowań i kładek roboczych,
  - rozbiorów obiektów budowlanych, o których mowa w lit. d)-h) niewymagających uwzględnienia wpływów eksploatacji górniczej.
- Zgodnie z § 5 ust. 3 w/w ograniczenia nie dotyczą obiektów budowlanych gospodarki wodnej i obiektów budowlanych melioracji wodnych.

III. Niniejsze uprawnienia, zgodnie z § 2 w/w rozporządzenia, nie obejmują działalności zawodowej w zakresie 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.



