

## PROJEKT BUDOWLANY - WYKONAWCZY

Nr opracowania	Nr obiektu	Nr teczki

Stadium:	TECHNICZNY
----------	------------

Nazwa inwestycji:	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 20,13 kW
-------------------	--

Obiekt:	INSTALACJA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ
---------	---------------------------------------

Adres:	POWIATOWE CENTRUM KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO i USTAWICZNEGO w DRAWSKU POMORSKIM ul. Warmińska 1 działka o nr ewid. 301, obręb 0011 miasta Drawsko Pomorskie
--------	---

Inwestor:	Powiat Drawski Plac Elizy Orzeszkowej 3 78-500 Drawsko Pomorskie
-----------	---

## AUTORZY OPRACOWANIA

Funkcja:	Imię i Nazwisko	Nr upraw.	Podpis
Projektant:	Piotr Fic	ZAP/O171/ PWOK/10	
	71-050 Szczecin ul. Generała Kopańskiego 89/5		
Projektant:	Zbigniew Rafalski	572/Sz/94	
	71-823 Szczecin ul. Tęczowa 6		
Opracował:	Ryszard Szafrąński		
	72-100 Goleniów al. Wojska Polskiego 26/2		

Wykonano CZERWIEC 2018

*Spis treści*

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
3.	OPIS TECHNICZNY .....	3
4.	ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	4
4.1.	Usytuowanie przedsięwzięcia .....	4
4.2.	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego .....	4
4.3.	Rodzaj technologii .....	4
5.	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	4
5.1.	Istniejący stan zagospodarowania terenu .....	4
5.2.	Projektowane zagospodarowanie terenu.....	5
5.3.	Aspekty środowiskowe .....	5
5.4.	Obszar oddziaływania obiektu .....	5
5.5.	Ochrona przeciwpożarowa .....	5
6.	DOBÓR URZĄDZEŃ – OBLICZENIA.....	5
6.1.	Panele fotowoltaiczne .....	5
6.2.	Optymalizatory mocy.....	6
6.3.	Falowniki .....	7
6.4.	Łączenie modułów - obliczenia .....	7
6.5.	Łączenie falownika z modułami fotowoltaicznymi – obliczenia.....	8
6.6.	Linie kablowe stałoprądowe dedykowane.....	8
7.	KONSTRUKCJE WSPORCZE EKSPERTYZA.....	10
8.	INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	18
9.	OŚWIADCZENIA - UPRAWNIENIA.....	23
10.	RYSUNKI.....	30

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsza dokumentacja zgłoszeniowa powstała w oparciu o:

- ✓ Zlecenie inwestora.
- ✓ Uzgodnienia z Inwestorem.
- ✓ Wizja lokalna miejsca przeznaczonego pod instalację fotowoltaiczną.
- ✓ Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami).
- ✓ Dz.U. 1997 Nr 54 poz. 348 Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (z późniejszymi zmianami).
- ✓ Dz.U. z 2015 r., poz. 478 Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (z późniejszymi zmianami).
- ✓ Mapa sytuacyjna.
- ✓ Materiały i informacje przekazane przez Zamawiającego w formie elektronicznej oraz ustnej do dnia przekazania niniejszego projektu budowlano-wykonawczego.
- ✓ Dodatkowe obowiązujące przepisy i normy branżowe.

Ponieważ moc instalacji fotowoltaicznej nie jest większa niż 40kW oraz nie przekracza istniejącej mocy przyłączeniowej obiektu do sieci OSD dlatego nie ma konieczności złożenia wniosku o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę ani zgłoszenia robót nie wymagających pozwolenia na budowę. Jednakże po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej należy zgłosić ten fakt zgodnie z art. 7 ust. 8d PE do lokalnego OSD

## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny budowy instalacji fotowoltaicznej do zasilania w energię elektryczną pomieszczeń WARSZTATÓW ZESPOŁU SZKÓŁ ZAWODOWYCH im Gen. Dyw. B. Kiniewicza CENTRUM KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO W DRAWSKU POMORSKIM. Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 20,13 kW ma na celu produkcję i przesył energii elektrycznej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej, oraz do zewnętrznej sieci przesyłowej. Instalacja fotowoltaiczna będzie zbudowana na dachu budynku WARSZTATÓW ZESPOŁU SZKÓŁ ZAWODOWYCH

**Niniejsze opracowanie obejmuje:**

- ✓ Projekt instalacji fotowoltaicznej – część elektryczna
- ✓ Projekt instalacji fotowoltaicznej – część konstrukcyjna

## 3. OPIS TECHNICZNY

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V, przez falowniki trójfazowe. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby, a nadprodukcja będzie wprowadzona do sieci przesyłowej.

Planowane przedsięwzięcie będzie polegało na budowie instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,13kW, składającej się z 66 sztuk paneli słonecznych, przekształcających promieniowanie słoneczne w energię elektryczną.

Instalację fotowoltaiczną tworzą następujące elementy:

- ✓ panele fotowoltaiczne,
- ✓ konstrukcje stalowo-aluminiowe do montażu paneli fotowoltaicznych,
- ✓ okablowanie,
- ✓ falowniki (inwertery),

- ✓ rozdzielnice DC i AC - 0,4kV.

Wytworzona przez elektrownię fotowoltaiczną energia elektryczna zostanie wprowadzona do istniejącej instalacji elektrycznej obiektu.

Inwestycja zlokalizowana będzie na dachu budynku WARSZTATÓW ZESPOŁU SZKÓŁ ZAWODOWYCH im. Gen. Dyw. B. Kiniewicza CENTRUM KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO W DRAWSKU POMORSKIM ul. Warmińska 1 działka o nr ewid. 301, obręb 0011 miasta Drawsko Pomorskie.

#### **4. ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

---

##### **Skala przedsięwzięcia:**

- ✓ moc nominalna – 20,13kW,
- ✓ liczba Paneli – 66szt.,

##### **4.1. USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA**

CENTRUM KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO W DRAWSKU POMORSKIM ul. Warmińska 1 działka o nr ewid. 301, obręb 0011 miasta Drawsko Pomorskie.

##### **4.2. POWIERZCHNIA ZAJMOWANEJ NIERUCHOMOŚCI, A TAKŻE OBIEKTU BUDOWLANEGO**

Powierzchnia jaką zajmie instalacja fotowoltaiczna to  $\approx 137\text{m}^2$ . Teren będzie zabudowany przez ogniwa fotowoltaiczne oraz towarzyszącą infrastrukturę.

##### **4.3. RODZAJ TECHNOLOGII**

Ogniwa fotowoltaiczne, to urządzenia w postaci cienkich półprzewodnikowych płytek z krzemu, które służą do zamiany energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Panele należy mocować do dedykowanej konstrukcji. Instalacji fotowoltaicznej będą także wykorzystywane przetwornice prądu stałego (falowniki) na prąd przemienny oraz kable dla instalacji solarnych z żyłą miedziową. Prąd przemienny z przetwornic, będzie skierowany istniejącej do rozdzielnicy budynkowej, będącej elementem instalacji elektrycznej budynku.

Przewidywany czas eksploatacji instalacji fotowoltaicznej wynosi ok. 25 lat.

Prace konserwacyjne będą polegały na myciu paneli wodą. Czyszczenie instalacji nie powinno wystąpić częściej niż dwa razy w roku, podczas długiego okresu bez opadów, kiedy warstwa kurzu może być źródłem znacznego ograniczenia przezierności panelu. Planuje się, że instalacja będzie produkowała energię elektryczną w ilości 19 MWh w ciągu roku. Instalacja fotowoltaiczna jest inwestycją, która nie wymaga obsługi.

#### **5. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

---

##### **5.1. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

Na terenie działki oznaczonej w ewidencji gruntów numerem dz.301, obręb 0011 miasta Drawsko Pomorskie z nadanym adresem: ul. Warmińska 1, istnieją zabudowania w postaci budynków Powiatowego Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Drawsku Pomorskim Budynek wyposażony jest w przyłącze elektryczne.

### 5.2. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Panele fotowoltaiczne łącznie z dedykowanymi konstrukcjami wsporczymi zostaną umieszczona na dachu budynku Powiatowego Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Drawsku Pomorskim. Powierzchnia, na której umiejscowione zostaną moduły PV na dachu wyniesie  $\approx 137\text{m}^2$ . Falownik zostanie zabudowany wewnątrz budynku.

Wyprodukowana energia elektryczna zostanie wyprowadzona z projektowanej rozdzielnicy 0,4kV do rozdzielnicy głównej 0,4kV zabudowanej przy wejściu głównym w ścianie budynku.

### 5.3. ASPEKTY ŚRODOWISKOWE

Realizacja przedmiotu opracowania nie stanowi zagrożenia dla środowiska. Realizacja inwestycji nie przebiega w pobliżu drzew i krzewów. Ewentualne zgody na ich wycinkę nie są wymagane.

### 5.4. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Obszar oddziaływania obiektu obejmuje dz. 301, obręb 0011 miasta Drawsko Pomorskie. Przedmiotowa, instalacja fotowoltaiczna wraz z infrastrukturą towarzyszącą charakteryzuje się całkowitą bez emisyjnością, brakiem ponadnormatywnych oddziaływań akustycznych, elektromagnetycznych, brakiem emisji zapachu oraz jakichkolwiek innych skutków ubocznych powstających podczas procesów wytwórczych. Przewiduje się okresowe czynności konserwacyjne powierzchni paneli poprzez mycie wodą bez użycia detergentów oraz innych środków chemicznych. Częstotliwość prowadzenia czynności konserwacyjnych jest uzależniona od czynników środowiskowych w tym zanieczyszczeń pochodzenia zwierzęcego. W związku z powyższym przedmiotowa inwestycja nie będzie w żaden sposób negatywnie oddziaływać na najbliższe otoczenie.

### 5.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Projektowana instalacja fotowoltaiczna nie wymaga stosowania zabezpieczeń ppoż.

## 6. DOBÓR URZĄDZEŃ – OBLICZENIA

### 6.1. PANELE FOTOWOLTAICZNE

Instalacja składać się będzie z monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych PV o mocy 305Wp  
Parametry zastosowanych modułów – jak w tabeli:

Moc nominalna (-0;+5W)	$P_{mpp}$ [W]	305
Napięcie obwodu otwartego	$V_{oc}$ [V]	39,6
Napięcie mocy maksymalnej	$V_{mpp}$ [V]	31,4
Prąd zwarcia	$I_{sc}$ [A]	10,06
Natężenie prądu mocy maksymalnej	$I_{mpp}$ [A]	9,72
Sprawność	[%]	18,6
Ilość diod bypass	[szt.]	4
Stopień ochrony	[-]	IP67

Masa całkowita	[kg]	20
Konektory	MC4	

wartości nominalne dla standardowych warunków testowania - STC (AM 1.5; 1000W/m<sup>2</sup>; 25°C); tolerancja parametrów prądów i napięć ±5%

	$P_{max}$ : -0,40%/°C	$I_{sc}$ : 0,05%/°C	$V_{oc}$ : -0,29%/°C
	Temperatura pracy: -40 <=> +85°C		Max. Napięcie Systemu: 1000VDC
	Temperatura otoczenia: -40 <=> +45°C		Wartość zabezpieczenia: 15A

Wpływ natężenia promieniowania

	$G[W/m_2]$	1000	800	600	400	200
$P_{max}$	[%]	0	-19,6	-40,8	-62,4	-82,7
$I_{sc}$	[%]	0	-19,9	-39,9	-59,9	-83,0
$V_{oc}$	[%]	0	-0,9	-2,2	-4,0	-7,6

Obciążalność mechaniczna

Obciążenie śniegiem	[Pa]	5400
Obciążenie wiatrem ssanie/parcie	[Pa]	5400

Parametry modułów fotowoltaicznych powinny spełniać wymagania norm:

**PN-EN 61730:2016; PN-EN 61215:2016; PN-EN 61701:2012; PN-EN 62716:2013**

## 6.2. OPTYMALIZATORY MOCY

W instalacji przewidziano zamontowanie „Optymalizatorów Mocy – 700W

Parametry zastosowanych „optymalizatorów” – jak w tabeli:

### WEJŚCIE

Nominalna moc wejściowa	700	W
Maksymalne napięcie wejściowe ( $V_{DC}$ najniższej temperaturze)	125	$V_{DC}$
Zakres napięcia MPPT	12.5 - 105	$V_{DC}$
Maksymalny prąd wejściowy ( $I_{sc}$ )	10,1	$A_{DC}$

### WYJŚCIE W TRAKCIE PRACY (OPTYMIZER MOCY JEST PODŁĄCZONY DO DZIAŁAJĄCEGO FALOWNIKA SOLAREEDGE)

Maksymalny prąd wyjściowy	15	$A_{DC}$
Maksymalne napięcie wyjściowe	85	$V_{DC}$

### WYJŚCIE W TRYBIE GOTOWOŚCI (OPTYMIZER MOCY JEST ODŁĄCZONY OD FALOWNIKA SOLAREEDGE LUB FALOWNIK JEST WYŁĄCZONY)

Bezpieczne napięcie optymalizatora	1	$V_{DC}$
------------------------------------	---	----------

### PROJEKT SYSTEMU PRZY UŻYCIU FALOWNIKA SOLAREEDGE 15kW

Minimalna długość łańcucha	Optymalizatorów mocy	13
	Modułów PV	30
Maksymalna długość łańcucha	Optymalizatorów mocy	60
	Modułów PV	
Maksymalna moc łańcucha		11250 W

### 6.3. FALOWNIKI

Do przekształcenia prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny zastosować falownik z mocą AC 17kW o parametrach jak w tabeli:

<b>STRONA WEJŚCIOWA</b>	
Moc maksymalna DC (moduł STC)	22950 W
Maksymalny prąd wejściowy	900 V <sub>DC</sub>
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750 V <sub>DC</sub>
Maksymalny prąd wejściowy	23 A <sub>DC</sub>
Wejścia DC	2 pary MC4
<b>STRONA WYJŚCIOWA</b>	
Typ połączenia sieci AC	Trójfazowe 3
Napięcie wyjściowe AC - faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	380/220 V; 400/230 V
Maksymalna moc wyjściowa AC (P <sub>acmax</sub> )	17000 VA
Zakres napięcia AC	320...480 V
Maksymalny prąd wyjściowy AC (I <sub>ac,max</sub> )	26,0 A
Zakres częstotliwości wyjściowej (f <sub>min</sub> ...f <sub>max</sub> )	50/60 Hz ±5
<b>ZABEZPIECZENIE WYJŚCIA</b>	
Zabezpieczenie przeciwko wyspowieniu	Zgodnie z lokalnymi normami
2-biegunowe rozłączenie	1000V/40 A
Bezpieczniki DC do DC+ i DC-	Opcjonalnie, 20A
Maksymalna sprawność (η <sub>max</sub> )	98,0%
Ważona sprawność (EURO/CEC)	97,6% / 97,6%

### 6.4. ŁĄCZENIE MODUŁÓW - OBLICZENIA

Moduły fotowoltaiczne połączyć w ciągi szeregowo – łańcuchy, tworząc:

- ✓ Jeden łańcuch złożony z 34 modułów fotowoltaicznych i 17 optymalizatorów 700W
- ✓ Jeden łańcuch złożony z 32 modułów fotowoltaicznych i 16 optymalizatorów 700W (optymalizator obsługujący dwa moduły fotowoltaiczne + jeden optymalizator obsługujący jeden moduł)

Moc nominalna pierwszego łańcucha -  $P_{DC} = 34 \text{ szt} \times 305 \text{ W} = 10370 \text{ W}$   
Moc nominalna - ważona jednego łańcucha -  $P_{DCw} = 10370 \times 0,986 = 10224,82 \text{ W}$   
Prąd jednego łańcucha (z P-700) -  $I_{1DCmax} < 15 \text{ A}$

Napięcie łańcucha przy -  $I_{1DCmax} = 15 \text{ A}$  -  $U_{1DC} = \frac{10224,82}{15} = 681,65 \text{ V}$

Moc nominalna drugiego łańcucha -  $P_{DC} = 32 \text{ szt} \times 305 \text{ W} = 9760 \text{ W}$   
Moc nominalna - ważona jednego łańcucha -  $P_{DCw} = 9760 \times 0,986 = 9623,36 \text{ W}$   
Prąd jednego łańcucha (z P-700) -  $I_{1DCmax} < 15 \text{ A}$

Napięcie łańcucha przy -  $I_{1DCmax} = 15 \text{ A}$  -  $U_{1DC} = \frac{9623,36}{15} = 641,56 \text{ V}$

Całkowita moc sumaryczna zainstalowanych paneli fotowoltaicznych

$$66\text{szt} \times 305\text{W} = 21,13\text{W}$$

#### 6.5. ŁĄCZENIE FALOWNIKA Z MODUŁAMI FOTOWOLTAICZNYMI – OBLICZENIA

Do wejść DC falownika podłączyć dwa łańcuchy złożone z 33 optymalizatorów i 66 paneli fotowoltaicznych.

Maksymalne napięcie wejściowe DC dla inwertera przy maksymalnym prądzie 23 A

$$U_{DC1} = \frac{10224,82\text{W} + 9623,36\text{W}}{23\text{A}} = 861,96\text{V} < 900\text{V} \Rightarrow \text{warunek spełniony}$$

Maksymalna moc DC podłączona do falownika:

$$P_{DC} = 66 \times 305 = 20130\text{W}$$

$$P_{DC} < P_{dcmax} = 20130\text{W} < 22950\text{W} \Rightarrow \text{warunek spełniony}$$

#### 6.6. LINIE KABLOWE STAŁOPRĄDOWE DEDYKOWANE

Do wykonania połączeń stałoprądowych wykorzystać dedykowane dla systemów solarnych, jednożyłowe giętkie przewody SOLARTECH na napięcie znamionowe 0,6/1kV. przewody powinny być o przekroju 6mm<sup>2</sup>. Dla oznaczenia biegunowości zastosować kod kolorowy użytych kabli i tak dla bieguna ujemnego użyć przewodów w kolorze niebieskim a dla bieguna dodatniego użyć przewodów w kolorze czerwonym. Zastosowane przewody powinny być wykonane w podwójnej izolacji zapewniającej dużą odporność mechaniczną oraz powinna chronić przed niekorzystnym działaniem warunków atmosferycznych, ozonu, promieni UV, jak i zapewnić zwiększoną odporność na zwarcia. Powłoka zewnętrzna powinna być wykonana z tworzywa bez-halogenowego.

Dane techniczne przewodu solarnego DC 6mm<sup>2</sup>

Max. napięcie DC systemu PV	- 1,8kV
Max. dopuszczalne napięcie pracy DC	- 0.9/1.8kV przewodnik-ziemia/przewodnik-przewodnik
Dopuszczalny prąd zwarcia (1s)	- 0.76kA
obciążalność prądowa	- 67A
rezystancja przewodnika	- 2,8Ω /km

#### Obliczenia spadków napięć i obciążalność linii DC

Panele fotowoltaiczne połączyć w system składający się z 2 łańcuchów i łącznie 66 modułów monokrystalicznych oraz 33 optymalizatorów 700W

Dane wyjściowe:

Nominalny prąd obciążeniowy jednego przewodu DC	- $I_{DCmax}$	= 15 A
Nominalne napięcie przy maksymalnym prądzie DC dla łańcucha	- $U_{1DC}$	= 706,50 V
Konduktywność przewodów Cu	- $\gamma$	= 56 m/Ωmm <sup>2</sup>
Wielkość najdłuższego stringu	- $l$	= 37m
Dopuszczalny prąd zwarcia (1s) przewodu 6mm <sup>2</sup>	- $I_{zw}$	= 0,76kA
Maksymalny prąd obciążenia przewodu 10mm <sup>2</sup> w temperaturze 60°C	- $I_{przew.DC}$	= 67A



✓ Spadek napięcia

$$\Delta U\% = \frac{I_{DCmax} \times 2 \times l}{\gamma \times S \times U} \times 100\% = \frac{15 \times 2 \times 51}{56 \times 6 \times 847,21} \times 100\% = 0,54\% - \text{wartość dopuszczalna}$$

✓ Obciążenie prądowe

$$I_{DCmax} < I_{przew.DC} = 15A < 67A \Rightarrow \text{warunek spełniony}$$

#### Połączenia kablowe nn. 04kV AC – prowadzenie – obliczenia

Kabel zasilający AC 0,4kV prowadzić na ścianie w korytkach kablowych. Kabel prowadzić od falownika do istniejącej rozdzielni budynkowej.

Dobrano kabel **YKXS 5x6mm<sup>2</sup>** – przewidywana długość kabla YKXS 5x16mm<sup>2</sup> = **5m**

Sprawdzenie spadku napięcia:

$$\Delta U\% = \frac{\sqrt{3} \times I_n \times l}{\gamma \times S \times U} \times 10^2 = \frac{\sqrt{3} \times 26 \times 5}{56 \times 6 \times 400} \times 10^2 = 0,17\% \Rightarrow \text{wartość dopuszczalna}$$

7. KONSTRUKCJE WSPORCZE EKSPERTYZA

## **EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA** **DLA POTRZEB MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

**OBIEKT:** WARSZTATY ZESPOŁU SZKÓŁ ZAWODOWYCH  
im Gen. Dyw. B. Kiniewicza  
CENTRUM KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO W DRAWSKU POMORSKIM

**ADRES OBIEKTU** ul. Warmińska 1, dz. nr 301  
78-500 Drawsko Pomorskie

**INWESTOR:** STAROSTWO POWIATOWE  
pl. E. Orzeszkowej 3  
78-500 Drawsko Pomorskie

**OPRACOWUJĄCY:** mgr inż. Piotr Fic  
uprawnienia projektowe Nr ZAP/0171/PWOK/10  
specj. konstr. budowlana

SZCZECIN, Maj 2018

## Spis zawartości projektu:

### I. Ekspertyza techniczna

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Cel opracowania
4. Ogólna charakterystyka budynku
5. Dane charakterystyczne budynku
6. Założenia konstrukcyjne
7. Obliczenia konstrukcyjne
8. Sprawdzenie nośności płyt korytkowych
9. Wnioski i zalecenia

## 1. Przedmiot i opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ekspertyza techniczna budynku Warsztatu Zespołu Szkół Zawodowych położonej przy ulicy Warmińskiej 1 w Drawsku Pomorskim. Ekspertyzę techniczną opracowuje się w celu określenia możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

## 2. Podstawa opracowania.

- wizja lokalna

- zlecenie zamawiającego

-zestawienie obciążeń zgodnie z:

- PN – 82/B – 02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN – 82/B – 02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN – 88/B – 02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

- PN-80/B-02010 – Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011 – Obciążenia wiatrem.

-wymiarowanie konstrukcji zgodnie z:

- PN – B – 03264 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN – 90 – B - 03200-Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN – B – 03150 - 2000 Konstrukcje drewniane - Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane, Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03002:1999 – Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- PN-85/B-04500 – Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.



## 5. Dane charakterystyczne budynku łącznika

1. Typ budynku: budynek jednokondygnacyjny
2. Rodzaj zabudowy: wolnostojący
3. Ilość kondygnacji nadziemnych: jedna.
4. Długość i szerokość: 25,25m x 43,90m
5. Dach: stropodach żelbetowy z płyt kanałowych w części obciążanej instalacją fotowoltaiczną, w pozostałej części więzary drewniane.
6. Schody: łącznik - żelbetowe
7. Pokrycie dachu: część główna pokrywa styropian gr 16cm na papie, pozostałą część stanowi pokrycie z papy na warstwie wełny mineralnej gr.15 cm.



*rys.2 - widok elewacji budynku*

## 6. Założenia konstrukcyjne

Planowana inwestycja obejmuje montaż 66 paneli fotowoltaicznych

- zestawy paneli fotowoltaicznych o wymiarach 1660x990x50 umieszczone zostaną na dachu na konstrukcji wsporczej aluminiowej którą będą dociążały bloki betonowe w celu zapewnienia stateczności instalacji na obciążenie wiatrem
- bloki betonowe o wymiarach 12x24x38 dociążają instalację zapewniając wystarczającą stateczność instalacji pod obciążenie wiatrem, ciężar bloków betonowych 25kg/1panel
- ciężar aluminiowej systemowej konstrukcji wsporczej 12,5 kg/1panel
- waga pojedynczego panela : 20kg
- instalacja fotowoltaiczna będzie montowana wzdłuż okapów budynku zgodnie ze schematem.
- do obliczeń przyjęto dwa pasma przy okapie szerokości 2m równomiernie obciążone instalacją
- powierzchnia dachu obciążona panelami fotowoltaicznymi:  $43,90\text{m} \times 2\text{ m} = 87,80\text{m}^2$   
 $\ast 2\text{zestawy} = 175,60\text{m}^2$
- łączna powierzchnia paneli fotowoltaicznych  $1,64 \times 0,99 \times 66\text{szt} = 107,16\text{m}^2$

## 7. Obliczenia konstrukcyjne

### Zestawienie obciążeń

#### 7.1 Obciążenie wiatrem paneli fotowoltaicznych

Czaplinek - strefa 1  $q_k = 0,300\text{ kN/m}^2$

Współczynnik ekspozycji . teren „B” .  $C_e = 0,8$

Współczynnik działania porywów wiatru  $\beta = 2,2$

Współczynnik obciążenia  $f = 1,5$

Wartość współczynnika  $C_p (20^\circ) = 0,2$

$p_k = q_k \times C_e \times C \times \beta = 0,3 \times 0,8 \times 0,2 \times 2,2 = 0,106\text{ kN/m}^2$

$p_1 = p_k \times f = 0,106 \times 1,5 = 0,159\text{ kN/m}^2$

#### 7.2. Obciążenia śniegiem na panele

- wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem ( $Q_k$ )  $Q_k = 0,9\text{ kN/m}^2$

- miejscowość: Czaplinek – 2 strefa obciążenia śniegiem

- wartość współczynnika kształtu dachu  $= 20^\circ$

- kąt nachylenia panela  $20^\circ \times C = 0,8$

- obciążenie śniegiem

$S_k = Q_k \times C = 0,9 \times 0,8 = 0,72\text{ kN/m}^2$

$S_1 = S_k \times f = 0,72 \times 1,5 = 1,08\text{ kN/m}^2$

### 7.3 Obciążenia stałe bez ciężaru płyty kanałowej

STROPODACH	obc. charakterystyczne kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$	obc.obliczeniowe kN/m <sup>2</sup>
papa3x	0,165	1,20	0,20
wełna 15cm	0,30	1,20	0,360
wylewka cementowa	0,57	1,30	0,74
<b>OBC. CAŁKOWITE</b>	<b>1,04</b>	<b>1,26</b>	<b>1,30</b>

Obciążenia własne od pokrycia dachu  $P= 1,3\text{kN/m}^2$

### 7.4. Obciążenia równomiernie rozłożone od instalacji

- konstrukcja wsporcza  $0,125\text{ kN/1panel} \cdot 1,2 = 0,15\text{ kN/1panel}$
  - panel:  $0,2\text{ kN/panel} \cdot 1,2 = 0,24\text{ kN/1panel}$
  - bloki betonowe :  $0,25\text{ kN/panel} \cdot 1,2 = 0,3\text{ kN/1panel}$
  - obciążenie równomiernie rozłożone od instalacji
- $$Q_k = (0,15 + 0,24 + 0,3 + p_1) \cdot 84,42 / 268 = (0,15 + 0,24 + 0,3 + 0,159) \cdot 107,16 / 175,60$$
- $$= 0,52\text{kN/m}^2$$

## 8. Sprawdzenie nośności płyt kanałowych

-sumaryczna obliczeniowa wartość obciążenia od pokrycia dachu, instalacji fotowoltaicznej wraz z obciążeniami klimatycznymi

$$Q_c = P + S_1 + Q_k = 1,3\text{kN/m}^2 + 1,08\text{kN/m}^2 + 0,52\text{kN/m}^2 = 2,9\text{kN/m}^2$$

- dopuszczalne obciążenie płyt kanałowych (bez ciężaru własnego)  $-Q_{\max} = 3,6\text{kN/m}^2$

$$Q_{\max} = 3,6\text{kN/m}^2 > Q_c = 2,9\text{ kN/m}^2$$

## 9. Wnioski i zalecenia



Dopuszczalne obciążenie płyt kanałowych przez warstwy pokrycia dachowego wraz z projektowaną instalacją fotowoltaiczną oraz obciążeniami klimatycznymi nie zostało przekroczone. Nośność istniejących elementów dachu zachowana.

Z powodu braku dokumentacji archiwalnej do obliczeń przyjęto rodzaj płyty dachowej kanałowej o najniższej spotykanej na rynku nośności t.j max obciążenie dopuszczalne obciążenie zewnętrzne - 3,6kN/m<sup>2</sup>.

Mimo niekorzystnych założeń do obliczeń nie zostały przekroczone wartości obciążeń dopuszczalnych dla płyt przy obciążeniu całej powierzchni, natomiast obciążenia od instalacji będą występowały jedynie w okolicach okapów. Ze względu na dużą rezerwę nośności zrezygnowano z analizy rozkładu sił w płytach.

Nie ma przeciwwskazań do montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

Opracował:

Piotr Fic

8. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

**INFORMACJA DLA OPRACOWANIA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY  
ZDROWIA ROBÓT**

INWESTYCJA	MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 20,13kW
ADRES OBIEKTU	<b><u>POWIATOWE CENTRUM KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO i USTAWICZNEGO w DRAWSKU POMORSKIM</u></b> <b><u>ul. Warmińska 1</u></b> <b><u>działka o nr ewid. 301, obręb 0011 miasta Drawsko Pomorskie</u></b>
INWESTOR	Powiat Drawski Plac Elizy Orzeszkowej 3 78-500 Drawsko Pomorskie
OPRACOWAŁ	PIOTR FIC

**1 Ogólne wymagania dotyczące robót**

- a. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Kierownika Projektu. Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót, która musi odpowiadać wymaganiom podanym w Dokumentacji Projektowej, oraz właściwym Normom Budowlanym, aprobatom technicznym dostarczonym przez producentów zastosowanych materiałów i wyrobów oraz wytycznym określonym w systemach przyjętych rozwiązań technicznych. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót w sposób bezpieczny, nie powodujący zagrożenia dla osób biorących udział w budowie oraz dla osób postronnych (zgodnie z warunkami BHP, ochrony przeciwpożarowej, a także mając na uwadze nie pogorszenie stanu obiektów istniejących.
- b. Wykonawca jest zobowiązany przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić się z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.
- c. Podstawowym aktem prawnym regulującym w sposób kompleksowy sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy jest ustawa z dnia 26.06.1974r. - Kodeks Pracy. Ustawa określa szczegółowe obowiązki zakładu pracy, obowiązki kierownika zakładu i osób dozoru oraz obowiązki pracowników. Za stan bhp w zakładzie odpowiedzialność ponosi kierownik zakładu, do którego obowiązków należy w szczególności: organizowanie pracy w zakładzie w sposób zapewniający bezpieczne warunki pracy; zapewnienie przestrzegania w zakładzie przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy; wydawanie poleceń usuwania stwierdzonych uchybień w zakresie bhp oraz kontrolowanie wykonania tych poleceń; zapewnienie wykonania zarządzeń wydawanych przez organ nadzoru. Osobami dozoru w odniesieniu do urządzeń elektroenergetycznych są osoby kierujące czynnościami osób wykonujące prace w zakresie: obsługi, konserwacji, napraw, czynności kontrolno-pomiarowych i montażu oraz osoby sprawujące nadzór nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych i energetycznych.

**2 Warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem instalacji elektrycznych**

- a. Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy, na 7 dni przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki, na której przewiduje się wykonywanie robót dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 osób albo na której planowany zakres robót przekracza 500 osobodni z zachowaniem postanowień ustawy Prawo Budowlane i aktów towarzyszących
- b. Uczestnicy procesu budowlanego (zgodnie z postanowieniem aktualnych przepisów ustawy Prawo Budowlane) współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.
- c. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.

Bezpośredni nadzór nad bhp na stanowisku pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosowanie do zakresów obowiązków.

**3 Zagospodarowanie terenu budowy (placu budowy) oraz terenu przyległego**

- a. Zagospodarowanie terenu budowy wykonują się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie: - ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych; - wykonania dróg, wejść i przejść dla pieszych; - doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody, - urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych, - zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego, - zapewnienie

- właściwej wentylacji, - zapewnienie łączności telefonicznej, - urządzenia stanowisk materiałów i wyrobów.
- b. Teren budowy lub robót należy ogrodzić albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym przynajmniej zgodnym z rozdziałem 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz.U. z 2003r., Nr 47, poz. 401).
- 4 Warunki socjalne i higieniczne
- a. Na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 pracowników, zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni z zastrzeżeniem postanowień zawartych w rozdziale 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz. U. z 2003r., Nr 47, poz. 401) oraz zapisów z wykonanej przez wykonawcę robót instrukcji bezpiecznego wykonywania robót budowlanych.
  - b. Jeżeli wymaga tego bezpieczeństwo lub ochrona zdrowia osób wykonujących roboty budowlane, albo gdy wynika to z rodzaju wykonywanych robót, należy zapewnić osobom wykonującym takie roboty pomieszczenia do odpoczynku lub pomieszczenia mieszkalne.
- 5 Wymagania dotyczące miejsc pracy usytuowanych w budynkach oraz w obiektach poddawanych remontowi lub przebudowie
- a. Przed rozpoczęciem robót budowlanych ustala się istniejące trasy przebiegów mediów (gaz, woda, energia elektryczna, ciepło itp.) i zapoznaje się z symbolami oznaczeń tych tras osoby wykonujące roboty budowlane.
  - b. Teren budowy wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz w zależności od potrzeb, system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób. Sprzęt gaśniczy i instalacje do gaszenia pożaru należy regularnie sprawdzać zgodnie z wymaganiami producentów i aktualnych przepisów przeciwpożarowych.
  - c. Osoby wykonujące roboty budowlane ze szczególnym uwzględnieniem branży elektrycznej nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne.
  - d. W przestrzeniach zamkniętych, w których atmosfera charakteryzuje się niewystarczającą zawartością tlenu lub występują czynniki o stężeniu nieprzekraczających wartości dopuszczalnych, osoba wykonująca zadanie powinna (powinno - musi) być obserwowana i asekurowana, w celu zapewnienia natychmiastowej ewakuacji i skutecznej pomocy.
  - e. Stanowiska pracy, pomieszczenia i drogi komunikacyjne powinny być (muszą), w miarę możliwości oświetlone światłem dziennym. Skrzydła otwieranych części okien nie mogą stanowić zagrożenia dla pracowników. Jeżeli światło naturalne jest niewystarczające do prawidłowego wykonania robót oraz w porze nocnej, należy stosować zgodnie z wymaganiami norm światło sztuczne. PDF stworzony przez wersję demonstracyjną pdfFactory Pro [www.pdffactory.pl](http://www.pdffactory.pl) 10 W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Ich konstrukcja i budowa oraz sposób zasilania nie mogą powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.
  - f. Stanowiska pracy o niestálym charakterze należy poddawać sprawdzeniu pod względem ich stabilności, zamocowań oraz zabezpieczeń przed upadkiem osób lub przedmiotów. Sprawdzenia należy dokonywać po każdej zmianie usytuowania, po

- każdej przerwie w pracy trwającej dłużej niż 7 dni, a dla stanowisk usytuowanych na zewnątrz budynku – po silnym wietrze, opadach śniegu lub oblodzenia.
- g. Stanowisko pracy powinno umożliwiać swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy ze szczególnym uwzględnieniem postanowień zawartych w rozdziale 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r.
- 6 Instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne
- a. Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny (należy rozumieć: muszą) być zaprojektowane i wykonywane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.
- b. Roboty związane z podłączeniem, sprawdzeniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia, a mianowicie:
- ✓ świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych o odpowiednim do danego rodzaju prac dla osób Eksploatacji lub/i Dozoru;
  - ✓ uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych;
  - ✓ aktualne badania lekarskie dopuszczające do pracy na danym stanowisku pracy oraz inne wymagania wynikające z przepisów odrębnych (instrukcję instalowanych urządzeń itp.).
- c. Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
- ✓ 3m- dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV;
  - ✓ 5 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1kV, lecz nie przekraczającym 15kV;
  - ✓ 10m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15kV, lecz nie przekraczającym 30kV;
  - ✓ 15m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30kV, lecz nie przekraczającym 110kV;
  - ✓ dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110kV.
- d. Przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn lub innych urządzeń technicznych, bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia, należy uzgodnić bezpieczne warunki pracy z jej użytkownikiem (sieć będąca w zarządzaniu lub właścicielem sieci i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych).
- e. Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy zabezpieczyć należy przed dostępem osób nie upoważnionych. Rozdzielnice te muszą być usytuowane w odległości nie większej niż 50m od odbiorników energii. Musi być sporządzony wykaz osób upoważnionych do otrzymania kluczy do pomieszczeń zainstalowanych urządzeń lub rozdzielnic. Wykaz osób upoważnionych powinien znajdować się u kierownika budowy.
- f. Połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi wykonują się w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Przewody te należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- g. Okresowa kontrola stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa odbywać się ma co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i odporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, ponadto należy dokonywać kontroli i sprawdzeń w przypadku:

- ✓ przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych;
  - ✓ przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne ponad miesiąc;
  - ✓ przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu. W przypadku zastosowania urządzeń ochronno-różnicowych w instalacji elektrycznej należy sprawdzić ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.
- h. Kopie zapisu pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym powinny znajdować się u kierownika budowy, a dokonane naprawy i przeglądy muszą być odnotowane w książce konserwacji urządzeń.
  - i. Wszelkie prace wykonywane na lub w pobliżu czynnych sieci i urządzeń elektrycznych (sieci będące pod lub w pobliżu napięcia) należy wykonywać tylko na polecenie pisemne zgodnie z aktualnymi przepisami. Bez polecenia pisemnego dozwolone jest wykonywanie czynności związanych z ratowaniem zdrowia i życia ludzkiego, zabezpieczania urządzeń i instalacji przed zniszczeniem, przez osoby upoważnione do prac eksploatacyjnych określonych w instrukcjach - instrukcji bezpiecznego wykonywania robót budowlanych.
  - j. Prowadzący eksploatację urządzeń i instalacji elektroenergetycznych jest obowiązany prowadzić wykaz poleconodawców, określające zakres udzielonego im upoważnienia.
  - k. Urządzenia, instalacje elektroenergetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace konserwacyjne, remontowe, adaptacyjne lub modernizacyjne, muszą być: - wyłączone z ruchu, - pozbawiane czynników stwarzających zagrożenie; - skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem; - oznakowane.
  - l. Przed przystąpieniem do robót ziemnych związanych z pracami przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych, na terenie przyszłych robót należy rozpoznać i oznaczyć uzbrojenie podziemne, a szczególności sieci elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, ciepłe, gazowe, wodne i inne.
- 7 Postanowienia końcowe**
- a. Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego, określone w ogólnych przepisach bhp jako prace szczególnie niebezpieczne, powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby, z wyjątkiem prac eksploatacyjnych z zakresu prób i pomiarów, konserwacji i napraw urządzeń i instalacji elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV, wykonywanych przez osobę na stałe do tych prac w obecności pracownika asekuracyjnego, przeszkolonego w udzielaniu pierwszej pomocy (przeszkolenie pracownika asekuracyjnego musi być potwierdzone najlepiej odpowiednim zaświadczeniem kwalifikacyjnym).
  - b. Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje elektryczne.
  - c. Przed każdym użyciem sprzętu należy sprawdzić jego stan techniczny i przeznaczenie.
  - d. Kierownik Budowy zapewni przeszkolenie pracowników przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach (najlepiej przez lekarzy lub innych specjalistów upoważnionych do szkoleń) w zakresie udzielania pierwszej pomocy przed lekarskiej. Wykaz osób przeszkolonych z potwierdzeniem pisemnym faktu przez te osoby powinien być dołączony do „instrukcji bezpiecznego wykonywania robót budowlanych”

9. OŚWIADCZENIA - UPRAWNIENIA

---

***Oświadczenie***

Stosownie do art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „PRAWO BUDOWLANE”  
(tekst jednolity – Dz.U. Nr 156 poz. 1118 z 2006.r. z późniejszymi zmianami)

Oświadczam, że projekt wykonawczy:

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA  
POWIATOWE CENTRUM KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO i  
USTAWICZNEGO w DRAWSKU POMORSKIM**

**ul. Warmińska 1**

**działka o nr ewid. 301, obręb 0011 miasta Drawsko Pomorskie**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest  
kompletny z punktu widzenia, któremu ma służyć.

Zbigniew Rafalski

***Oświadczenie***

Stosownie do art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „PRAWO BUDOWLANE”  
(tekst jednolity – Dz.U. Nr 156 poz. 1118 z 2006.r. z późniejszymi zmianami)

Oświadczam, że projekt wykonawczy:

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA  
POWIATOWE CENTRUM KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO i  
USTAWICZNEGO w DRAWSKU POMORSKIM  
ul. Warmińska 1**

**działka o nr ewid. 301, obręb 0011 miasta Drawsko Pomorskie**  
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest  
kompletny z punktu widzenia, któremu ma służyć.

PIOTR FIC





Urząd Wojewódzki  
w Szczecinie

Szczecin, dnia .....20.12..... 1994 r.

Nr ewid. 572/Sz/94.....

## STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § .....  
oraz § 13 ust.1 pkt ...4 lit. .... Rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) oraz rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 18 lipca 1991 r. (Dz.U. Nr 69 poz. 299) - stwierdza się, że

Pan/Pani ...mgr inż. elektryk RAFALSKI Zbigniew.....

urodzony/a dnia .....29 września 1942 r. w Białej Podlaskiej.....

posiada przygotowanie zawodowe do wykonywania samodzielnej funkcji .....  
.....projektanta.....

w specjalności .....instalacyjno-inżynierskiej w zakresie  
.....instalacji elektrycznych.....

oraz jest upoważniony/a do:

sporządzania projektów instalacji elektrycznych.

Z up. WOJEWODY

mgr inż. Jerzy Gzaniłowicz  
Dyrektor Wydziału  
Ochrony Prób i Nadzoru Budowlanego



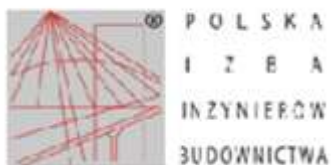
Za zgodność  
z oryginałem

DYREKTOR

Przedsiębiorstwo Usługowo-Handlowo-Produkcyjne  
"INŻYNIERIA" Sp. z o.o.  
70-207 Szczecin, Pl. Batorego 4, p. 404, IV p.  
tel. 488-884

mgr inż. Mirosław Plankow 18

NIP 852-060-44-41



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**ZAP-FBE-VMT-8GY \***

Pan Zbigniew RAFALSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0173/01  
adres zamieszkania ul. Tęczowa 6, 71-823 SZCZECIN  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-01-03 roku przez:

Zygmunt Meyer, 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpisany elektronicznie



ZACHODNIOPOMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: ZAP.OKK-7131/7132/179k/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.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. 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 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. Kodeksu postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

### Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

nadaje

Panu mgr inż. **Piotrowi Zbigniewowi Fic**  
urodzonemu dnia 16 września 1974 r. w Szczecinie

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny ZAP/0171/PWOK/10

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 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania 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.

Skład orzekający  
OKK ZOIB

Otrzymują:

1. Pan Piotr Zbigniew Fic  
ul. Gen. Kopasńskiego 89/5, 71-050 Szczecin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Okręgowa ZOIB
4. OKK ZOIB - aa



mgr inż. Krzysztof Olszowski

mgr inż. Andrzej Galkiewicz

prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-88P-VP1-QIY \*

Pan Piotr Zbigniew FIC o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/0012/07  
adres zamieszkania ul. Gen. Kopańskiego 89/5, 71-050 SZCZECIN  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-02-01 do 2019-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-27 roku przez:

Zygmunt Meyer, 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.

## 10. RYSUNKI

---

- 1 LOKALIZACJA INSTALACJI - ROZMIESZCZENIE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH
- 2 POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE