

## STRONA TYTUŁOWA - PROJEKT WYKONAWCZY

egz. nr: ...

### DANE OBIEKTU PROJEKTOWANEGO

**NAZWA:** ROZBUDOWA Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU STAROSTWA POWIATOWEGO PRZY UL. TRAUGUTTA 23 W NIDZICY, STANOWIĄCA ODRĘBNĄ CZĘŚĆ BUDYNKU WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM.  
PRZEBUDOWA W ZAKRESIE PRAC BUDOWLANYCH W POMIESZCZENIACH PRZYLEGŁYCH Z ŁĄCZNIKIEM.  
BUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO-GOSPODARCZEGO.  
ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH DWÓCH BUDYNKÓW GARAŻOWYCH.  
ZAGOSPODAROWANIE TERENU DZIAŁKI INWESTYCJI Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ.

**NR EWID. DZ.:** DZIAŁKA NR: 8/4; 8/5  
OBRĘB: 0005 NIDZICA

**JEDN. EWID.:** 281104\_4 NIDZICA

**KATEGORIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH:** XVI, VIII

**INWESTOR:** POWIAT NIDZICKI  
UL. TRAUGUTTA 23  
13-100 NIDZICA

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** G&G PROJEKT  
UL. DEKABRYSTÓW 29/2  
42-218 CZĘSTOCHOWA  
nr. tel.: 889 056 827; 792 696 034

### ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

<b>Zawartość:</b>	TOM 1 Inwentaryzacja, ekspertyza techniczna, projekt rozbiórki TOM 2 Projekt zagospodarowania terenu TOM 3 Projekt branży architektonicznej TOM 4 Projekt branży konstrukcyjnej TOM 5 Projekt branży sanitarnej TOM 6 Projekt branży elektrycznej TOM 7 Projekt branży drogowej
-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## TOM 6 – PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ - FOTOWOLTAIKA

### AUTORZY PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

IMIE I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PIECZĘĆ I PODPIS
Projektant:  inż. Jerzy Jagas	134/75; 432/87/WŁ; 242/89/WŁ upr. bud. do projektowania spec. instalacji elektrycznych	
Sprawdzający:  mgr inż. Jacek Frydrysiak	nr upr.: 617/94/WŁ upr. bud. do projektowania spec. instalacji elektrycznych	

1.	OŚWIADCZENIA, UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW .....	3
2.	OPIS TECHNICZNY .....	10
2.2	Zawartość opracowania .....	10
2.3	Instalacja fotowoltaiczna .....	10
3.	Opis rozwiązań projektowych .....	10
3.1	PODSTAWA OPRACOWANIA I NORMY .....	10
3.2	DEFINICJE I POJĘCIA .....	11
3.3	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....	12
3.4	Moduły fotowoltaiczne szkło-szkło .....	12
3.5	Falowniki fotowoltaiczne .....	14
3.6	Optymalizator mocy .....	15
3.7	Rozdzielnica fotowoltaiczna Rpv .....	15
3.8	Ochronna przeciwprzepięciowa.....	16
3.9	Okablowanie .....	16
3.10	KONSTRUKCJA.....	16
3.11	WYTYCZNE DLA BRANŻ .....	16
3.12	INFORMACJE I WYTYCZNE DLA WYKONAWCY .....	17
3.13	INFORMACJE DLA INWESTORA.....	17
3.14	WYŁĄCZANIE POŻAROWE.....	17
4.	SPIS RYSUNKÓW .....	18
Pv/1	SCHEMAT SYSTEMU PV .....	18
Pv/2	SCHEMAT ROZDZIELNICY RPV .....	18

# 1. OŚWIADCZENIA, UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane niniejszym oświadczamy, że

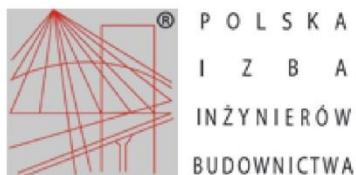
PROJEKT WYKONAWCZY - TOM 6 Projekt BRANŻY ELEKTRYCZNEJ, pn.:

„ROZBUDOWA Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU STAROSTWA POWIATOWEGO PRZY UL. TRAUGUTTA 23 W NIDZICY, STANOWIĄCA ODRĘBNĄ CZĘŚĆ BUDYNKU WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM. PRZEBUDOWA W ZAKRESIE PRAC BUDOWLANYCH W POMIESZCZENIACH PRZYŁĘGŁYCH Z ŁĄCZNIKIEM. BUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO-GOSPODARCZEGO. ZAGOSPODAROWANIE TERENU DZIAŁKI INWESTYCJI Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ.”

zlokalizowany na działkach nr ewid.: 8/4; 8/5, obręb: 0005 Nidzica został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

## PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ - FOTOWOLTAIKA

IMIE I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PIECZĘĆ I PODPIS
Projektant:  inż. Jerzy Jagas	134/75; 432/87/WŁ; 242/89/WŁ upr. bud. do projektowania spec. instalacji elektrycznych	
Sprawdzający:  mgr inż. Jacek Frydrysiak	nr upr.: 617/94/WŁ upr. bud. do projektowania spec. instalacji elektrycznych	



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-RDA-BIJ-43N \*

Pan Jerzy JAGAS o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/1530/02  
adres zamieszkania ul. Guzewska 36, 95-030 Rzgów  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-18 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej 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.



URZĄD MIASTA ŁÓDZI  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
I URBANISTYKI  
ul. Piotrkowska 194, tel. 88-88 81  
90-026 Łódź  
Ident. Regon 0314132

Łódź, dnia 12.07. 19 89 r.

Nr 242/89/WŁ

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust.1.p.1; § 5 ust.1.p.1 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d  
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) stwierdza się

że: Obywatel(ka) Jerzy Jagas  
(imię i nazwisko)  
inżynier elektryk  
(tytuł naukowy-zawodowy)

urodzony(a) dnia 19.11. 19 47 r. w Łodzi

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji  
projektanta oraz kierownika budowy i robót  
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych  
(specjalizacja zawodowa)

**PSP. Z.7 sam. 1217/87 3.000 szt.**

Za zgodność z oryginałem

Obywatel(ka) Jerzy Jagas  
(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

1. sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne, napowierzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.

Z-ca Dyrektora Wydziału  
*[Podpis]*  
mgr inż. Ryszard Kruciniak

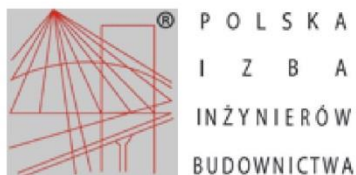
1174/JP



(podpis pieczęć)

Za zgodność z oryginałem





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-8RW-XJ9-GVK \*

Pan Jacek FRYDRYSIAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0526/02  
adres zamieszkania ul. Ketlinga 11 m. 16, 92-432 Łódź  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-07 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej 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.



URZĄD WOJEWÓDZKI  
Wydział Gospodarki Przestrzennej  
90-926 Łódź ul. Piotrkowska 104  
36-65-80

ŁSd

dnia 12-12-1984 r.

Nr 617/84/WL

# DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1 p. 1; § 5 ust. 1 p. 1 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 2, poz. 45) stwierdza się

za: Obywatel(ka) Jacek Frydrysiak

magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 15.07.1960 r. w Łodzi

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót

w szczególności instalacyjno - inżynierskiej

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

WA 52/84/WL KŁ-BU-A-K DN 12-12-84

12-12-84/35



Obywatel(ka) Jacek Frydrysiak jest upoważniony(a) do

1. sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne,
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalację elektryczną, napowietrzne i kablowe linie energetyczne oraz stacje i urządzenia elektroenergetyczne.



kt/76

== P

~~URZĄD WOJEWÓDZKI~~  
mgr inż. Jacek Frydrysiak  
Kierownik Wydziału Energetyki i Ochrony Środowiska

## 2. OPIS TECHNICZNY

### Podstawa opracowania:

- umowa zawarta z Inwestorem,
- decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- mapa do celów projektowych skala 1:500,
- opinia geotechniczna,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna;

### 2.1 Temat opracowania

Tematem opracowania są instalacje fotowoltaiczne w budynku Starostwa w Nidzicy

### 2.2 Zawartość opracowania

Niniejsza dokumentacja zawiera:

- opis techniczny,
- rysunki techniczne.

### 2.3 Instalacja fotowoltaiczna

W projektowanym budynku projektuje się instalacje fotowoltaiczną (PV)

## 3. Opis rozwiązań projektowych

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 14,08kWp.

### 3.1 PODSTAWA OPRACOWANIA I NORMY

- **PN-EN 62305-1** - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne;
- **PN-80/B-02010/Az1** – Zmiana do PN-80/B-02010 z października 2006
- **PN-B-02011:1977/Az1** – Zmiana do PN-B-02011:1977 z lipca 2009
- **PN-HD 60364-7-712:2007** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- **PN-EN 61173:2002** - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik;
- **PN – B – 02025:2001** - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych;
- **Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami)** - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski, kat terenu III i IV;

- **Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami)** - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążanie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski;
- **PN-80/B-02010/Az1** - Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia Śniegiem;
- **PN-76/B-03420:** Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi. Uwzględniając II oraz III strefę klimatyczną Polski.

## 3.2 DEFINICJE I POJĘCIA

Pojęcia związane wg normy PN-HD 60364-7-712:

- **Ogniwo PV** – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;
- **Moduł PV** – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;
- **Kolektor PV** – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym;
- **Łańcuch PV** - obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego;
- **Skrzynka połączeniowa kolektora PV** – (Junction Box) obudowa, w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;
- **Przewód główny DC systemu PV** – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC inwertera PV;
- **Falownik PV** – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny;
- **STC, Standard Test Conditions STC (Standard Test Conditions)** w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m<sup>2</sup>, przy temperaturze 25°C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3;
- **NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)** - jest zdefiniowane, jako temperatura osiągana przez pojedyncze ogniwo PV w układzie bez obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków:
  - promieniowanie na powierzchnie Ogniwa PV = 800 W/m<sup>2</sup>
  - temperatura powietrza = 20°C
  - prędkość wiatru = 1 m/s
  - sposób montażu = niezasłonięta tylna część panelu
- **Sprawność systemów solarnych (η%)** - Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m<sup>2</sup> (jednego metra kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000 W/m<sup>2</sup>, temp. 25°C). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne

technologie PV (mono- polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200Wp wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii produkcji PV.

– **Flash Test** - modułów fotowoltaicznych ma na celu dokładny pomiar charakterystyki I-U modułu fotowoltaicznego w warunkach STC. Powyższe badania pozwalają określić tolerancje oraz powtarzalność maksymalnej mocy wejściowej, sprawności oraz parametrów elektrycznych modułów fotowoltaicznych.

### 3.3 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 14,08 kWp.

Przewiduje się podłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu. Energia zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku. Schemat ideowy projektowanej instalacji fotowoltaicznej został przedstawiony na rysunku.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne szkło-szkło montowane na konstrukcji inwazyjnej na dachu budynku;
- falowniki fotowoltaiczne współpracujące z modułami fotowoltaicznymi;
- optymalizatory mocy współpracujące z modułami PV oraz falownikami;
- rozdzielnica fotowoltaiczna prądu przemiennego (RPV);
- wyposażenie rozdzielnicy głównej obiektu na potrzeby instalacji fotowoltaicznej;
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC).

### 3.4 Moduły fotowoltaiczne szkło-szkło

Na dachu zaprojektowano 44 szt. modułów fotowoltaicznych wykorzystujących krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne 5BB z przednią metalizacją (ang. Front-Contact).

Zastosowane moduły są szybą bezpieczną w rozumieniu przepisów budowlanych. Moduły fotowoltaiczne typu szkło-szkło nie są narażone na rozszczelnienie ramki, które jest powodem delaminacji i nie posiadają tylnej warstwy stosunkowo łatwej do niewidocznego uszkodzenia, przez którą może dojść do przebicia narażającego zdrowie i życie użytkowników. Dodatkowym atutem jest mniejsza zdolność do nagrzewania się (większa pojemność cieplna szkła w stosunku do back sheet), co skutkuje wyższą efektywnością ogniw, całej instalacji i mniejszym stopniem degradacji ogniw. Laminacji modułów należy dokonać przy zastosowaniu folii PVB. Ze względu na trwałość, zmniejszenie spadku mocy instalacji w kolejnych latach nie dopuszcza się zastosowanie modułów fotowoltaicznych z wykorzystaniem butylu oraz zastosowania folii EVA do laminacji modułów fotowoltaicznych. Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych zostało przedstawione na rysunku E8.

Parametry zaprojektowanego pojedynczego modułu PV na dachu przedstawiono w poniższej tabeli.

*Parametry pojedynczego modułu dachowego PV szkło-szkło*

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
<b>Typ ogniw w module PV</b>	Krzemowe monokrystaliczne 5BB z przednią metalizacją (technologia „front-contact”)	Krzemowe monokrystaliczne bez przedniej metalizacji (technologia „back-contact”)	Karta katalogowa
<b>Moc znamionowa modułu PV</b>	320 Wp	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
<b>Tolerancja mocy</b>	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy	Karta katalogowa
<b>Sprawność ogniw</b>	21,4 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
<b>Flash test</b>	Wymagany dla każdego modułu	Niedopuszczalna	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu
<b>Ognioodporność</b>	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i niewydzielających dymu ani uwalniania płonących cząstek/kropli	Niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
<b>LID</b>	3%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
<b>Utrata wydajności w ciągu 25 lat</b>	12 lat – 10% 25 lat - 17%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
<b>Grubość laminatu</b>	15,5 mm	+2mm -2mm	Karta katalogowa
<b>Folia laminacyjna</b>	PVB	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
<b>Wymiary</b>	1020 x 1840 mm	+10% - 10%	Karta katalogowa
<b>Współczynnik temperaturowy mocy modułów</b>	-0,38 %/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa

<b>Normy, certyfikaty</b>	PN-EN 61730: 2007; 2012; 2013; 2014	Równoważna	Certyfikat/Deklaracja zgodności
	PN-EN 61215: 2005	Równoważna	Certyfikat/Deklaracja zgodności
	IEC 61701	Równoważna	Certyfikat/Deklaracja zgodności
	IEC 62716	Równoważna	Certyfikat/Deklaracja zgodności

### 3.5 Falowniki fotowoltaiczne

Zadaniem falowników fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej obiektu.

W przypadku odłączenia zasilania AC falownika (za pomocą wyłącznika AC w instalacji) lubpo ustawieniu przełącznika wł./wył. falownika w położeniu wył., napięcie DC spada do bezpiecznego napięcia 1 V dla każdego optymalizatora.

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych falowników.

Falownik musi posiadać wbudowany rozłącznik DC, umożliwiający pomiar izolacji po stronie DC oraz posiadać zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją. Obudowa falownika musi posiadać stopień ochrony minimum IP65. Falowniki muszą być wyposażone w manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu oraz system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej.

Falowniki muszą spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych.

Zastosowane falowniki muszą spełniać wymogi następujących dyrektyw oraz norm:

- dyrektywy 2014/53/UE oraz 2011/65/UE;
- normy EN 62109; 61000-6-2; 610006-3; 62109;
- zgodność z wymaganiami NC RfG;

Falowniki fotowoltaiczne zostaną zamontowane na dachu obiektu. Falowniki fotowoltaiczne należy zamontować zgodnie z zaleceniami i uwagami producenta. Nad falownikami fotowoltaicznymi wykonać zadaszenie ograniczające oddziaływanie słońca oraz deszczu na jednostki. Falowniki fotowoltaiczne zaprojektowano na ścianie północnej nadbudowy, co dodatkowo zapobiega bezpośredniemu padaniu promieniowania słonecznego. Parametry dobranych falowników fotowoltaicznych zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Parametry wybranego falownika fotowoltaicznego 15 kW:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Moc maksymalna AC	15 000 W	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
Napięcie wyjściowe AC - faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	380 / 220 ; 400 / 230	W przypadku zastosowania falowników jednofazowych należy zastosować 3 jednostki o takiej mocy wyjściowej AC	Karta katalogowa
Moc maksymalna DC	17 750 W	Nie mniej niż łączna moc modułów PV	Karta katalogowa

Max. napięcie wejściowe	900 V DC	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Częstotliwość sieci AC / zakres	50/60 Hz $\pm$ 5	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,3% / 98%	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Gwarancja	12-25 lat	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Temperatura pracy	-20 °C ... +60 °C	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 4 W	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Interfejsy:	RS485, Ethernet, Zigbee, Wi-Fi, GSM	niedopuszczalna	Karta katalogowa

### 3.6 Optymalizator mocy

Działanie optymalizatorów mocy polega na szukaniu punktu mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu PV. Optymalizator pozwala utrzymać stałe napięcie w łańcuchu umożliwiając stałą wydajność falownika. Każdy optymalizator wyposażony jest w SafeDC, który automatycznie odłącza napięcie modułu, gdy dojdzie do wyłączenia sieci lub falownika.

Parametry dobrego optymalizatora o mocy 370W:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIE	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Nominalna moc wejściowa	370 W	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. napięcie wejściowe	60 V	Nie gorsze	Karta katalogowa
Zakres napięcia MPPT	8 - 60	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. prąd wejściowy	11	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. sprawność	99,5	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. prąd wyjściowy	15	Nie gorsze	Oświadczenie producenta
Max. napięcie wyjściowe	60	Nie gorsze	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu
Wymiar	128x152x28	Nie gorsze	Karta katalogowa
Waga	665	Nie gorsze	Karta katalogowa

### 3.7 Rozdzielnica fotowoltaiczna Rpv

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu zostanie zamontowana zbiorcza rozdzielnica naścienna Rpv o stopniu ochrony IP30 wykonana z materiału przewodzącego (I klasa izolacji) o założonych parametrach roboczych.

### 3.8 Ochrona przeciwprzepięciowa

Usytuowanie urządzeń piorunowo ochronnych zostało przedstawione w opracowaniu instalacji elektrycznych. Dla zabezpieczenia przeciwprzepięciowego falowników od strony AC należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową typu 2, zabezpieczającą falownik fotowoltaiczny przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej. Użytkownik obiektu powinien w swoim zakresie posiadać już zainstalowany w rozdzielnicy głównej ogranicznik typu 1 lub 1+2.

W celu zabezpieczenia strony DC instalacji należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową typu 2.

### 3.9 Okablowanie

a) Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)

Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych zaprojektowano z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4.

Parametry techniczne złącz przewodów systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 63A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40oC - +85oC
- Stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV) a inwerterami zaprojektowano przy wykorzystaniu kabli solarnych o poniższych parametrach:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- przekrój : 4 mm<sup>2</sup>/6mm<sup>2</sup>,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5.

b) Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)

Między falownikami a rozdzielnicą główną instalacji fotowoltaicznej (Rpv) oraz rozdzielnią główną RG zaprojektowano przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej oraz poszczególnych falowników fotowoltaicznych. Przekrój zastosowanego przewodu został dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć.

### 3.10 KONSTRUKCJA

Na dachu budynku zaprojektowano moduły fotowoltaiczne w układzie „typowym”, optymalizującym uzyski energii elektrycznej, z uwzględnieniem dostępnego miejsca, geometrii budynku i innych towarzyszących elementów.

Jako konstrukcję należy stosować typową konstrukcję systemową wykonaną z profili aluminiowych.

### 3.11 WYTYCZNE DLA BRANŻ

a) Branża elektryczna



- W rozdzielnicy głównej należy zapewnić pole na potrzeby odbioru energii z instalacji fotowoltaicznej oraz możliwość podłączenia analizatorów sieci na przyłączy głównego budynku na potrzeby SRE.
  - b) Branża teletechniczna
- Doprowadzić sieć LAN do rozdzielnicy zbiorczej instalacji fotowoltaicznej Rpv.

### **3.12 INFORMACJE I WYTYCZNE DLA WYKONAWCY**

Prace instalacyjne należy skoordynować z pozostałymi branżami. Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.

Przedstawione rozwiązania zostały zaakceptowane przez Inwestora. Dopuszcza się równoważne rozwiązania (w oparciu, na produktach innych producentów) pod warunkiem spełnienia wszystkich poniższych warunków:

- Spełnienia, co najmniej tych samych właściwości technicznych i wizualnych
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) na etapie przetargu
- Uzyskaniu akceptacji Głównego Projektanta, Inwestora dla zamiennych, równoważnych rozwiązań na etapie przetargu.
- Uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru po przedstawieniu wyczerpujących parametrów technicznych i wizualnych proponowanych rozwiązań.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania, jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.

Główny projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji może wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnianie przez wyroby deklarowanych parametrów.

Wszystkie roboty budowlane prowadzone muszą być przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi we wcześniejszych punktach niniejszego opisu.

### **3.13 INFORMACJE DLA INWESTORA**

Z uwagi na charakter planowanej inwestycji - montaż urządzeń fotowoltaicznych, oraz z lokalizacji tych obiektów brak jest jakiegokolwiek oddziaływania na działki sąsiednie. Moduły fotowoltaiczne nie emitują żadnego hałasu, żadnych substancji, nie wibrują, nie zaciniają oraz nie mają żadnego wpływu na zagospodarowanie działek sąsiednich. W żadnym przypadku nie pogarszają warunków użytkowania obiektów znajdujących się na terenie inwestycji oraz na działkach sąsiednich.

**Obszar oddziaływania inwestycji całkowicie zamyka się na działce Inwestora.**

### **3.14 WYŁĄCZANIE POŻAROWE**

Rozdzielnicę RG wyposażono w dodatkowy wyzwalacz połączony z przyciskami wyzwalacza wyłącznika p.poż. W przypadku naciśnięcia przycisku wyzwalacza sygnał zostaje podany na falowniki fotowoltaiczne, które posiadają dedykowane wejście p.poż. Po podaniu sygnału falowniki zwierają zaciski przyłączeniowe, powodując odcięcie napięcia na rozdzielnicy Rpv. Oprócz zabezpieczenia na falownikach, wyzwalacz odcina również

całą rozdzielnicę Rpv poprzez wyłącznik główny wyposażony w człon wyzwalający.

#### 4. SPIS RYSUNKÓW

Pv/1      SCHEMAT SYSTEMU PV  
Pv/2      SCHEMAT ROZDZIELNICY RPV

<p>Projektant:</p> <p><b>inż. Jerzy Jagas</b></p> <p>.....</p> <p>upr. bud. 242/89/WŁ w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bez ograniczeń/</p>	<p>Sprawdzający:</p> <p><b>mgr inż. Jacek Frydrysiak</b></p> <p>.....</p> <p>upr. Bud. 617/94/WŁ w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bez ograniczeń/</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------