

# AKTUALIZACJA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

**ZAMAWIAJĄCY:** Gmina Miasto Szczecin – Zespół Żłobków Miejskich w Szczecinie  
ul. Ślaska 54 LU1 – LU2,  
70-430 Szczecin

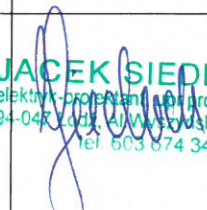
**NAZWA  
ZAMÓWIENIA:** „Rozwój i zwiększenie wykorzystania energii słonecznej w miejskich  
jednostkach organizacyjnych w Szczecinie – etap III”

**ADRES INWESTYCJI:** Żłobek nr 5 „Biedronka”, ul. Kazimierza Królewicza 61, 70-832 Szczecin

Kod zamówienia według CPV:

09300000-2      Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa,  
09331200-0      Słoneczne moduły fotowoltaiczne,  
45261215-4      Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych,  
45310000-3      Roboty instalacyjne elektryczne,  
45315700-5      Instalowanie stacji rozdzielczych,  
71300000-1      Usługi inżynierskie,  
71314100-3      Usługi elektryczne,  
71326000-9      Dodatkowe usługi budowlane,  
71334000-8      Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie.

**Opracował:**

Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Branża:	Podpis:
Jacek Siedlecki	79/89/WŁ	elektryczna	 <b>JACEK SIEDECKI</b> elektryk-projektant, nr upraw. 79/89/WŁ 94-045 1001, Al. Wolności 33/20 tel. 603 674 341

Listopad 2019 r.

Program Funkcjonalno-Użytkowy dla budynku użyteczności publicznej  
Projekt pn.: „Rozwój i zwiększenie wykorzystania energii słonecznej w miejskich jednostkach  
organizacyjnych w Szczecinie – etap III”



## Spis treści

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	4
DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO.....	5
1 CZĘŚĆ OPISOWA.....	8
1.1 Słownik użytych pojęć.....	9
1.2 Cel przedsięwzięcia .....	10
1.3 OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	10
1.4 OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	11
1.5 OPIS STANU DOCELOWEGO .....	13
1.5.1 STAN ISTNIEJĄCY – ŻŁOBEK NR 5 „BIEDRONKA” .....	13
1.6 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	14
1.6.1 WYKONANIE NIEZBĘDNYCH INWENTARYZACJI.....	14
1.6.2 WYKONANIE PROJEKTU .....	14
1.6.3 WYMAGANIA STAWIANE DOKUMENTACJI .....	15
1.6.4 UZYSKANIE NIEZBĘDNYCH UZGODNIEŃ I POZWOLEŃ.....	15
1.6.5 WYMAGANIA STAWIANE URZĄDZENIOM .....	16
1.6.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	20
1.7 KONCEPCJA SYSTEMU OZE.....	23
1.7.1 WYMIAROWANIE SYSTEMU PV .....	23
1.7.2 ELEMENTY DODATKOWEGO WYPOSAŻENIA .....	24
1.7.3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM .....	25
1.7.4 GWARANCJA.....	27
1.8 ODBIÓR ROBÓT .....	28
1.8.1 RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT.....	28
1.8.2 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	28



1.8.3	ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT .....	29
1.8.4	ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT .....	29
1.8.5	DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO .....	30
1.8.6	ODBIÓR POGWARANCYJNY .....	31
2	CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU .....	31
2.1	DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW .....	31
2.2	OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO, STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE .....	32
2.3	PRZEPISY PRAWNE I NORMY .....	32
2.4	ZGODNOŚĆ Z POLITYKĄ LOKALNĄ .....	36
2.5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	36
2.6	PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY .....	36
2.7	ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY .....	36
2.8	OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT .....	36
2.9	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA .....	37
2.10	MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA .....	37
2.11	OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ .....	37
2.12	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	38
2.13	OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT .....	38
2.14	RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH .....	38
2.15	INNE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANÝCH .....	39
3	ZAŁĄCZNIK NR 1 DO PFU .....	39
3.1	Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej .....	39



## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

### OŚWIADCZENIE (projektanta)

o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany: Jacek Siedlecki  
(imię i nazwisko składającego oświadczenie)  
zamieszkały w: ul. Wyszyńskiego 33 m. 20  
kod pocztowy: 94-047 Łódź

Oświadczam, że **projekt techniczny** dotyczący inwestycji: „Rozwój i zwiększenie wykorzystania energii słonecznej w miejskich jednostkach organizacyjnych w Szczecinie – etap III”, realizowanej ze środków Unii Europejskiej, w ramach RPO WZP 2014 – 2020, Osi priorytetowej II: Gospodarka niskoemisyjna, Działanie 2.10 Zwiększenie wykorzystania źródeł odnawialnych.

**ZOSTAŁ OPRACOWANY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYM PRAWEM ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.**



**JACEK SIEDLECKI**  
elektryk-projektant Nr p.c. 79/89/112  
94-047 Łódź, Al. Wyszyńskiego 33/20  
tel. 603 674 341

.....  
(podpis składającego oświadczenie)

\* zgodnie z wymaganiami art. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj, Dz. U. 2018 poz. 1202)



## DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO



DUPLIKAT

Łódź, dnia 28.09.2001r.

Łódzki Urząd Wojewódzki  
w Łodzi

Nr 79/89/WŁ

### DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

28 lutego 1989r.

z dnia .....

Na podstawie § 2 ust.1 p.2 ..... 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) ..... *Jacek Siedlecki* .....  
(imię i nazwisko)  
*technik elektryk* .....  
(tytuł naukowy – zawodowy)  
urodzony(a) dnia *18 marca 1958r.* w *Łodzi* .....  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji  
*projektanta oraz kierownika budowy i robót* .....  
(rodzaj funkcji)  
w specjalności ..... *instalacyjno-inżynierskiej* .....  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)  
w zakresie ..... *instalacji elektrycznych* .....  
(specjalizacja zawodowa)





Obywatel(ka) ..... Jacek Siedlecki ..... jest upoważniony(a) do  
(imię i nazwisko)

1. sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych.
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 - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



Z UD. WOJEWODY  
mgr inż. Wojciech Kuś  
dyrektor  
Wydziału Gospodarki Przestrzennej  
Planowania i Budownictwa

Duplikat wystawiono na podstawie dokumentów znajdujących się w archiwum Wydziału Gospodarki Przestrzennej, Budownictwa i Komunikacji Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi.

Opłatę skarbową w kwocie zł. 6.-  
zaksięgowano w znaczkach na wniosku

h2/1089







Fundusze Europejskie  
Program Regionalny

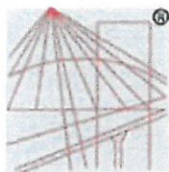


Rzeczpospolita  
Polska



Pomorze  
Zachodnie

Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



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:

ŁOD-ZLG-4WM-CGQ \*

Pan Jacek SIEDLECKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/3781/03  
adres zamieszkania al. Wyszyńskiego 33 m. 20, 94-047 Łódź  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-02-01 do 2020-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-16 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Program Funkcjonalno-Użytkowy dla budynku użyteczności publicznej  
Projekt pn.: „Rozwój i zwiększenie wykorzystania energii słonecznej w miejskich jednostkach organizacyjnych w Szczecinie – etap III”



## 1 CZĘŚĆ OPISOWA

### Teren prowadzenia prac:

Gmina: Miasto Szczecin

Powiat: Szczecin

Województwo: Zachodniopomorskie

Miejscowości: Szczecin

Nazwa Zamawiającego:	Wnioskodawca – Gmina Miasto Szczecin – Zespół Żłobków Miejskich w Szczecinie
Adres:	ul. Śląska 54 LU1 – LU2, 70-430 Szczecin
Nr telefonu:	91-434-16-16
Poczta elektroniczna:	biuro@zespolzlobkow.szczecin.pl

Program opracowany zgodnie z art. 31 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych i **zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r.** w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz **programu funkcjonalno – użytkowego**).



## 1.1 Słownik użytych pojęć

**Zamawiający** - Gmina Miasto Szczecin – Zespół Żłobków w Szczecinie (ul. Śląska 54 LU1 – LU2, 70-430 Szczecin). Gmina Miasta Szczecin jest upoważniona do przeprowadzenia niniejszego postępowania przetargowego jako Wnioskodawca - projektu pn. „OZE” zgodnie z art.16 ust.1 ustawy Pzp.

**Wnioskodawca (Lider)** – Gmina Miasto Szczecin, wnioskująca o pozyskanie dofinansowania ze środków z budżetu Województwa Zachodniopomorskiego w ramach projektu pn. „Rozwój i zwiększenie wykorzystania energii słonecznej w miejskich jednostkach organizacyjnych w Szczecinie – etap III”.

**Inspektor (Inspektor Nadzoru Inwestorskiego)** - osoba fizyczna lub prawna upoważniona przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym.

**Wykonawca** - podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Wykonawca zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

**System PV** - system obejmujący elementy składowe: moduły fotowoltaiczne, inwertery, rozdzielnicę elektryczną n/n, połączenia elektryczne i komunikacyjne, urządzenia monitorujące oraz pozostałe elementy niezbędne do funkcjonowania instalacji.

**OZE** – Odnawialne Źródła Energii,

**Inwestycja** – równoważne określenie dla: przedsięwzięcie, budowa, operacja, roboty, zamierzenie budowlane, zespół obiektów mogących samodzielnie funkcjonować, obiekt budowlany.

## 1.2 Cel przedsięwzięcia

Celem przedsięwzięcia jest wybudowanie instalacji wykorzystującej odnawialne źródła energii na budynku żłobka miejskiego w Szczecinie – Żłobku nr 5, przy zastosowaniu nowoczesnych paneli fotowoltaicznych o wysokiej sprawności. Skutkiem ww. przedsięwzięcia będzie:

- obniżenie kosztów zakupu energii elektrycznej dla budynku użyteczności publicznej należącego do Gminy Miasto Szczecin – Zespołu Żłobków Miejskich w Szczecinie,
- redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia emisji gazów takich jak CO, CO<sub>2</sub> czy SO<sub>2</sub> w ilości proporcjonalnej do ilości energii elektrycznej uzyskanej ze źródła fotowoltaicznego. Wpływa to korzystnie nie tylko na klimat terytorialny, ale także na klimat całego otoczenia Projektu jak i kraju.

## 1.3 OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Niniejszy Program funkcjonalno – użytkowy w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane projektowi pn.: „Rozwój i zwiększenie wykorzystania energii słonecznej w miejskich jednostkach organizacyjnych w Szczecinie – etap III”, a wraz z załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia ofertowej kalkulacji i zamówienia w trybie przetargu publicznego w oparciu o Ustawę z dnia 19 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. 2018 poz. 1986) na realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlano – montażowe dotyczące robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Spodziewane prace budowlano-montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.



Planowana inwestycja będzie realizowana w ramach projektu pn. „Rozwój i zwiększenie wykorzystania energii słonecznej w miejskich jednostkach organizacyjnych w Szczecinie – etap III”.

#### 1.4 OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe wybudowanie systemów modułów fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną, zainstalowanych na terenie gminnych obiektów żłobków, dla pokrywania zapotrzebowania na energię elektryczną oraz uzyskanie wszelkich wymaganych uzgodnień.

Uzyskana energia elektryczna zużywana będzie przede wszystkim na potrzeby własne obiektów, a ewentualny nadmiar energii elektrycznej oddawany będzie do sieci energetycznej celem skumulowania i odebrania jej na zasadzie systemu opustowego wg tzw. Ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii.

Proponowana moc instalacji fotowoltaicznej wynika z analizy zużycia energii elektrycznej za ostatni rok dla budynku oraz analizie istniejącej mocy przyłączeniowej budynku. Dokumentacja została opracowana również w oparciu o program funkcjonalno – użytkowy, który został stworzony styczniu 2017.

Wykonawca powinien zapewnić monitoring poszczególnych instalacji, można zastosować wbudowane urządzenia służące do monitoringu lub stworzyć system monitoringu. Urządzenia do monitoringu mają za zadanie monitorowanie pracy systemów, pod kątem sprawności, uzysków, wartości napięć i prądów dla każdego modułu fotowoltaicznego z osobna. System monitoringu powinien umożliwiać również odczytywanie danych w sieci internetowej, po zalogowaniu się na stronie np. producenta urządzenia. Powinien dawać możliwość monitorowania pracy instalacji za pomocą aplikacji dla urządzeń mobilnych.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, Wykonawca przeprowadzi prace budowlane obejmujące działania w budynku Żłobka nr 5, pod adresem wskazanym w załączniku nr 1 do niniejszego PFU, uzyska wszelkie niezbędne uzgodnienia, pozwolenia oraz ustalenia z Operatorem Sieci Dystrybucyjnej.

W zakresie prac instalacyjnych:

- montaż konstrukcji pod moduły PV,
- montaż modułów PV na konstrukcji,



- montaż sterowania i monitorowania każdego modułu,
- przystosowanie instalacji odgromowej (o ile istnieje),
- ułożenie tras kablowych i kabli od paneli do rozdzielnic elektrycznej,
- modernizacja rozdzielnic elektrycznej, w tym montaż zabezpieczeń,
- montaż inwertera PV,
- montaż układu automatyki i monitorowania,
- podłączenie inwertera do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie z obsługi wykonanej instalacji.

W zakresie prac budowlanych:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów,
- wykonanie prac mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego.

Roczne zużycie energii elektrycznej w budynku Żłobka nr 5 „Biedronka” za rok 2018 wynosi 16610,00 kWh. Dane pochodzą z rocznych zestawień faktur za energię elektryczną.

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejącego obiektu i zredukowania jego zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji obejmującej:

- a) kompletną dokumentację zgłoszeniową dla mikroinstalacji fotowoltaicznych wraz z załącznikami, zgodnie z wytycznymi OSD – Enea Operator Sp. z o.o. (2 egz. w formie utrwalonej na piśmie).

## 1.5 OPIS STANU DOCELOWEGO

Przewiduje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej zainstalowanej na budynku Żłobka nr 5 „Biedronka” o mocy nie mniejszej niż 13,64 kWp. Należy wykonać zamontowanie falownika dla obsługi modułów PV, podłączenia inwertera do systemu elektroenergetycznego inwestora na potrzeby odbioru i monitoringu parametrów energii wyprodukowanej przez moduły PV, a także wykonać modernizację istniejącej rozdzielniczy głównej dla celów odbioru energii z modułów PV. Ponadto po stronie Wykonawcy leży przystosowanie instalacji odgromowej do przyłączenia do niej instalacji fotowoltaicznej w taki sposób, aby spełniała ona wymagania norm PN-EN 62305-3 oraz PN-EN 62561-2, jeśli w budynku istnieje instalacja odgromowa. Ogniwa fotowoltaiczne powinny posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.

Instalacja fotowoltaiczna musi dawać możliwość:

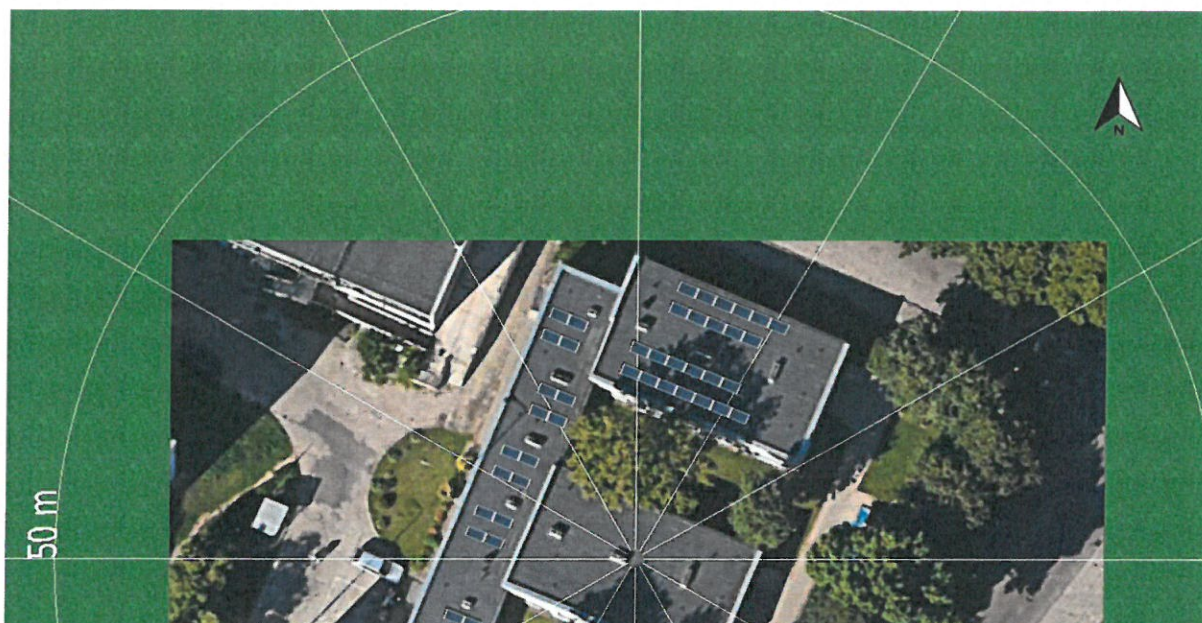
- a) zliczania ilości wyprodukowanej energii elektrycznej powstałej w źródle OZE;
- b) monitorowania przebiegów produkcji energii w czasie rzeczywistym za pomocą sieci internetowej;
- c) monitorowania wydajności i działania pracy całego systemu fotowoltaicznego.

Przewiduje się, że łączny roczny uzysk energetyczny z instalacji PV wyniesie około 12394,00 kWh. Szczegółowe informacje dotyczące uzysków znajdują się w symulacji, będącej załącznikiem do niniejszego dokumentu. Montaż instalacji przewidziany jest na dachu budynku żłobka.

### 1.5.1 STAN ISTNIEJĄCY – ŻŁOBEK NR 5 „BIEDRONKA”

Dachy budynku żłobka, części B oraz C3, na których planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznej stanowią wentylowany stropodach zbudowany z płyt żelbetowych korytkowych opartych na ściankach ażurowych z cegły, wykonanych na konstrukcji stropu DZ-3. Konstrukcja nośna dachu umożliwia montaż instalacji fotowoltaicznej. Elementy konstrukcyjne dachów są w dobrym stanie technicznym. Nośność płyt żelbetowych korytkowych oraz stropu z płyt żelbetowych prefabrykowanych jest wystarczająca do przeniesienia dodatkowych obciążeń od ogniw fotowoltaicznych. Dopuszczalne obciążenie płyt korytkowych przyjęto na poziomie  $0,59 \text{ kN/m}^2$ , stropu gęstożebrowego  $0,33 \text{ kN/m}^2$ . Obciążenie instalacji fotowoltaicznej przyjęto na poziomie  $0,30 \text{ kN/m}^2$ .





Rysunek 1 Przykładowe posadowienie modułów na dachach budynków żłobka nr 5 „Biedronka”.

Dostawcą energii dla budynku Żłobka nr 5 jest Enea Operator Sp. z o.o. Moc umowna w budynku wynosi 27 kW. Taryfa obowiązująca w budynku: C11, grupa przyłączeniowa: V. Instalacja elektryczna w obiekcie jest instalacją trójfazową.

Analiza wytrzymałościowa dachu jak i szczegółowe dane techniczne dachu przedstawione są w ekspertyzie, będącej załącznikiem do niniejszego dokumentu.

## 1.6 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 1.6.1 WYKONANIE NIEZBĘDNYCH INWENTARYZACJI

W celu uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje, uzgodnienia, w tym z zakładem energetycznym.

### 1.6.2 WYKONANIE PROJEKTU

Na podstawie Art. 29 pkt. 2 ust. 16 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.) instalacje fotowoltaiczne o mocy do 50,00 kW zwolnione są z obowiązku uzyskania prawomocnego Pozwolenia na budowę oraz na podstawie Art. 30 pkt. 1 ust. 1 Ustawy brak jest obowiązku ich Zgłoszenia we właściwym terytorialnie urzędzie administracji budowlanej (Starostwo Powiatowe). Przedsięwzięcie nie wymaga również

Program Funkcjonalno-Użytkowy dla budynku użyteczności publicznej

Projekt pn.: „Rozwój i zwiększenie wykorzystania energii słonecznej w miejskich jednostkach organizacyjnych w Szczecinie – etap III”



przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko oraz nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na obszar Natura 2000, zgodnie z art. 59 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

### 1.6.3 WYMAGANIA STAWIANE DOKUMENTACJI

#### **Wykonanie zgłoszenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej**

Szczegółowe regulacje prawne w odniesieniu do zgłoszenia włączenia mikroinstalacji do sieci operatora energetycznego zawarte są w:

- Ustawie z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2019 poz. 755),
- Ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2018 poz. 2389),
- Regulacjach wewnętrznych OSD.

Należy wypełnić druk zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej. Stroną w zgłoszeniu jest właściciel obiektu - Zamawiający. Wykonawca instalacji ma obowiązek skompletowania wymaganych dokumentów do zgłoszenia instalacji. Wykonawca instalacji składa oświadczenie o zgodnym z obowiązującymi przepisami wykonaniu instalacji. Wymagany jest by Wykonawca instalacji legitymował się certyfikatem instalatora OZE w zakresie instalacji fotowoltaicznych lub ważnym świadectwem kwalifikacyjnym typu „E” oraz „D” w odniesieniu do instalacji elektrycznych.

### 1.6.4 UZYSKANIE NIEZBĘDNYCH UZGODNIENÍ I POZWOLENÍ

Należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji modułów PV w zakresie zgodnym z niniejszą dokumentacją.

Wykonawca w ramach wykonania zadania uzyska na własny koszt wszelkie niezbędne warunki techniczne, pozwolenia i zgody w przypadku konieczności ich uzyskania.

Mikroinstalacja w obiekcie musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, w szczególności z normą PN-EN-50438 i zasadami wiedzy technicznej, znajdować się w stanie umożliwiającym załączenie jej pod napięcie oraz zapewniać wymagania techniczne i eksploatacyjne określone w art.7a ustawy Prawo energetyczne, za co Wykonawca przyjmuje pełną odpowiedzialność.



Mikroinstalacja w obiekcie musi zostać wykonana zgodnie z kryteriami oceny możliwości przyłączania oraz wymaganiami technicznymi dla mikroinstalacji przyłączanych do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Zastosowane blokady uniemożliwiają współpracę źródła wytwórczego z siecią EOP w przypadku zaniku napięcia z tej sieci (instalacja źródła wytwórczego zostanie automatycznie odłączona od sieci EOP). Mikroinstalacja musi spełniać warunki techniczne i eksploatacyjne określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej lub innym dokumencie wskazanym przez właściwego OSD.

Ze względu na fakt, że proponowana moc elektryczna instalacji fotowoltaicznej przekracza 6,5 kW, dokumenty projektowe należy uzgodnić pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomić organy Państwowej Straży Pożarnej, zgodnie z zapisami art. 29 ust. 2. pkt 16 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.).

#### 1.6.5 WYMAGANIA STAWIANE URZĄDZENIOM

W dokumentacji przygotowanej do przedstawienia inwestorowi należy uwzględnić urządzenia, które umożliwią swoimi parametrami spełnienie wymagań stawianych przez inwestora (uzyskanie produkcji energii około 12394,00 kWh rocznie).

Wszystkie urządzenia powinny posiadać certyfikaty wydane przez laboratoria notyfikowane przez Komisję Europejską.

#### **Proponowane parametry modułów PV**

Moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730 oraz być zgodne z dyrektywami 2014/35/EU oraz 2014/30/EU. Producent modułów powinien posiadać certyfikaty ISO14001 oraz ISO9001, które to gwarantują przestrzeganie międzynarodowych standardów jakościowych produkcji. Dostarczone moduły muszą być nowe (nieużywane) i wyprodukowane nie wcześniej niż w 2019 r. oraz powinny być pełnowartościowymi produktami (nie jest dozwolone stosowanie modułów tzw. kategorii/typu B). Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać minimum 10 letnią gwarancję produktową oraz gwarancję liniowego spadku mocy do poziomu min. 80,7% sprawności po 25 latach. Wykonawca powinien posiadać autoryzację producenta modułów lub jego przedstawiciela potwierdzającą, iż został przeszkolony w zakresie montażu jego produktów.

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować moduły monokrystaliczne. W celu zmaksymalizowania uzysku energii, w przypadku danej lokalizacji instalacja powinna zostać umieszczona na połaci dachu, ukierunkowana na południowy-zachód. W systemach fotowoltaicznych zaleca się zastosowanie modułów fotowoltaicznych posiadających ogniwa 4 bus barowe, ze względu na fakt, że przy ewentualnych wymianach/naprawach modułów uzyskanie modułów 3 bus barowych może być problematyczne. Ponadto ogniwa 4 bus barowe posiadają mniejsze straty mocy w porównaniu do ogniw 3 bus barowych. Moduły fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej minimalnymi parametrami o następujących wartościach:

<i><b>Parametry modułów</b></i>	<i><b>Oczekiwany Parametr</b></i>	<i><b>Tolerancja</b></i>
Liczba ogniw	60 ogniw	Równy
Typ ogniw	4 bus barowe	Nie mniej niż
Moc maksymalna $P_{max}$ (Wp)	310 Wp	Nie mniejszy niż
Współczynnik sprawności modułu	18,70%	Nie mniejszy niż
Napięcie maksymalne $V_{mpp}$	32,3 V – 32,91 V	Zakres
Prąd maksymalny $I_{mpp}$	9,42 A – 9,7 A	Zakres
Napięcie jałowe $V_{oc}$	39,1 V – 40,4 V	Zakres
Prąd zwarcia $I_{sc}$	9,81 A – 10,21 A	Zakres
Współczynnik temperatury dla $P_{max}$	-0,38%/K	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla $I_{sc}$	+5,0 mA/K	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla $V_{oc}$	-114,0 mV/K	Nie większy niż
Maks. napięcie systemu (V)	1 000 $V_{DC}$	Równy
Temperatura robocza	-40°C do +85°C	Nie mniejsza niż
Maksymalne obciążenie mechaniczne	5400 Pa	Nie mniejsze niż
Grubość ramy	40 mm	Nie mniejsza niż
Waga modułu	20 kg	Nie większa niż

Na etapie składania ofert Wykonawca powinien przedstawić powyższe dokumenty jak również karty katalogowe modułów oraz falowników.

W związku ze zróżnicowanymi przypadkami montażu, wymagane jest aby producent umożliwiał klemowanie modułów po krótszej stronie modułu. Wykonawca przedstawi odpowiedni dokument potwierdzający taką możliwość.

#### **Proponowane parametry inwertera DC/AC**

Program Funkcjonalno-Użytkowy dla budynku użyteczności publicznej

Projekt pn.: „Rozwój i zwiększenie wykorzystania energii słonecznej w miejskich jednostkach organizacyjnych w Szczecinie – etap III”



W instalacji należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu modułów jak również w samych modułach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien posiadać monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspą oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (EN 50549-1, EN 50549-2 (niezależny certyfikat lub oświadczenie producenta), Zgodność z kodeksami sieciowymi (NC RFG)). Zastosowany falownik powinien charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

Minimalna moc wyjściowa AC:	12500W
Liczba faz	3
Sprawność europejska	Min. 97,5%
Stopień ochrony	Min. IP65
Rozłącznik prądu stałego	TAK
Zabezpieczenie przed błędną polaryzacją	TAK
Monitoring pracy instalacji	Wifi lub Ethernet
Sposób chłodzenia urządzenia	Chłodzenie aktywne

Falownik jest wyposażony w rozłącznik prądu stałego DC, złącze RS 485 oraz złącze Ethernet lub wifi, w celu umożliwienia połączenia z siecią internetową. Dopuszcza się zastosowanie falownika bez możliwości bezpośredniego połączenia z internetem. Wówczas należy zastosować datalogger lub inne urządzenie, które pozwoli na monitorowanie pracy instalacji.

Gwarancja na inwerter musi wynosić co najmniej 5 lat, aby zapewnić bezawaryjną i wydajną pracę systemu dla Beneficjenta, bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat.

Inwerter należy zainstalować zgodnie z wytycznymi instrukcji montażowej, zwracając w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń.

## Bezpieczeństwo

Instalacja fotowoltaiczna jeżeli jest wykonana poprawnie nie powinna zwiększać zagrożenia pożarowego czy dla zdrowia i życia osób. Dla zwiększenia bezpieczeństwa Beneficjentów projektowana instalacja wyposażona jest w urządzenia przeciwpożarowe, które spełniają normę IEC 60947 lub równoważną.

### **Uziemienie instalacji fotowoltaicznej**

Uziemienie instalacji fotowoltaicznej powinno zostać wykonane jako uziemienie ochronników przeciwprzepięciowych i innych urządzeń tego wymagających za pomocą dedykowanej instalacji uziemiającej o rezystancji uziemienia wymaganej obowiązującymi przepisami nie wyższej niż 10Ω.

### **Proponowane parametry kabli do paneli PV oraz poprowadzenie trasy kablowej**

Do wykonania trasy kablowej powinno zastosować się przewód solarny oraz złączki typu MC4 lub równoważne, dedykowane do systemów fotowoltaicznych, które można zastosować również na zewnątrz, bez pogorszenia jakości przesyłu energii elektrycznej. Projektowana trasa powinna zostać przygotowana zgodnie ze sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami. Droga poprowadzenia trasy zostanie dobrana zgodnie z zaleceniami Inwestora oraz technicznymi możliwościami budynku. Połączenie modułów do falownika powinno zostać zrealizowane przy użyciu dedykowanych kabli dla instalacji fotowoltaicznych stałoprądowych, o odpowiednim przekroju żył roboczych. Przewody powinny zostać dobrane pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) powinny być mocowane do konstrukcji wsporczej systemu montażowego opaskami samozaciskowymi, odpornymi na promieniowanie UV. Dodatkowo:

- kable powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne;
- temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 70 stopni C;
- kable powinny być podwójnie izolowane.

Przejścia kablowe w budynku powinny być realizowane w korytach i peszlach odpowiednich do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych, zabezpieczając przewody przed ewentualnym uszkodzeniem (przetarciem) lub dotykiem pośrednim i bezpośrednim.

Właściciel obiektu zobowiązany jest do dostosowania istniejącej instalacji elektrycznej w budynku do wymagań instalacji fotowoltaicznej. Tablica główna zostanie zlokalizowana wewnątrz budynku, gdzie planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznej. Podzespoły takie jak falownik oraz skrzynka PV powinny znajdować się wewnątrz budynku. Rozdzielnia



powinna być odpowiednio przygotowana do wpięcia nowej instalacji fotowoltaicznej z wydzielonym miejscem dla zabezpieczeń po stronie AC.

#### **1.6.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

##### **Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń**

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty, deklaracje zgodności, oraz winny być wyprodukowane nie wcześniej niż w 2019 roku.

##### **Wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

##### **Wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

##### **Wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją programem funkcjonalno – użytkowym wraz ze wszystkimi załącznikami, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

##### **Zakres prac instalacyjnych obejmuje:**

- montaż konstrukcji pod moduły PV;
- montaż modułów PV na konstrukcji;
- ułożenie tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnic elektrycznej;
- modernizacja rozdzielnic elektrycznej;
- montaż inwertera PV;
- montaż układu automatyki;
- uziemienie instalacji fotowoltaicznej oraz ograniczników przepięć ( $R < 10\Omega$ );
- dostosowanie instalacji odgromowej do przyłączenia instalacji fotowoltaicznej;
- wykonanie prób instalacji, pomiarów oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury: napięcie otwarcia  $V_{OC}$ , napięcie poszczególnych łańcuchów, pierwszy odczyt produkcji energii, pomiar rezystancji uziemienia;
- uruchomienie układu i regulacje;
- szkolenie obsługi.

#### **Zakres prac budowlanych obejmuje:**

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń;
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń;
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody;
- uszczelnienie przepustów;
- odtworzenie uszkodzonych wypraw i elementów dachów.

#### **Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji.



Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

### **Roboty podlegają odbiorowi końcowemu**

**Odbiór końcowy** polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora oraz Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Końcowego Odbioru.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- ustalenia technologiczne;
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań;
- protokół z przeprowadzonego szkolenia dla użytkowników;
- protokół z podpisem właściciela budynku z informacją o przywróceniu budynku do stanu zastanego;
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów;
- dokumenty niezbędne do dokonania zgłoszenia przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wykonanej mikroinstalacji,

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 1.7 KONCEPCJA SYSTEMU OZE

Przedstawione opracowanie PFU jest projektem koncepcyjnym i ma służyć dla wykonania zamówienia zgodnego z procedurą Ustawy prawo zamówień publicznych Według wytycznych Inwestora, dotyczących środków pieniężnych przeznaczonych na realizację projektu oraz wskazanej mocy przyłączeniowej dla danego obiektów, został zaprojektowany system fotowoltaiczny uwzględniający powyższe założenia. W przypadku konieczności modernizacji istniejącej instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym do włączenia w nią mikroinstalacji, modernizację taką przeprowadzi Wykonawca na swój koszt w ramach przedmiotu zamówienia.

### 1.7.1 WYMIAROWANIE SYSTEMU PV

#### Usytuowanie modułów PV

Biorąc pod uwagę dostępność miejsca do usadowienia modułów, w celu zapewnienia jak największej wydajności pracy systemu fotowoltaicznego, przyjęto ułożenie modułów na połaci dachu. Takie usytuowanie zapewnia pracę instalacji fotowoltaicznej z nastawieniem na jak największe uzyski.

#### Moduły fotowoltaiczne

Dla planowanej instalacji dobrano moduły fotowoltaiczne o minimalnej mocy 310 Wp. Nominalna moc modułu fotowoltaicznego jest podawana przy temperaturze ogniwa 25°C i nasłwetleniu 1000 W na 1 m<sup>2</sup>, tak więc przy wysokiej temperaturze otoczenia i małym nasłonecznieniu, jego wydajność spada.

#### Inwerter

W celu zapewnienia prawidłowej i bezpiecznej pracy systemu fotowoltaicznego, dobrany inwerter powinien zostać zamocowany wewnątrz budynku, zgodnie z obowiązującymi normami oraz instrukcją montażu, zwracając w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń. Należy umieścić go w wyznaczonym pomieszczeniu, do którego nie będą miały dostępu osoby trzecie, a w szczególności dzieci.

#### System montażowy

Konstrukcja nośna pod panele powinna być dobrana z uwagi na poszycie dachowe oraz nachylenie dachu względem słońca. Moduły fotowoltaiczne powinny być montowane do profilu systemowego, który przekazuje obciążenie z paneli w obrębie ich usytuowania



zapewniając równomierny rozkład obciążenia. Konstrukcja powinna zapewniać optymalny rozkład obciążeń całego systemu, nie powodując konieczności dodatkowego wzmacniania.

Zastosowane rozwiązanie powinno spełniać wymogi Polskich i Europejskich Norm Budowlanych, mieścić się w kategorii instalowania urządzeń na istniejących obiektach budowlanych i być w pełni bezpieczne tak dla konstrukcji, jak i życia i zdrowia ludzi.

### **Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej**

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących norm. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2 lub normami równoważnymi.

### **Ochrona przeciwpożarowa instalacji fotowoltaicznej**

Zastosowany inwerter uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, jednak z uwagi na fakt wykonywania instalacji w budynkach użyteczności publicznej wymagane jest zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych o odpowiednio dobranym prądzie znamionowym oraz prądzie różnicowym  $\geq 100\text{mA}$ .

### **Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej**

Ochronę przeciwprzepięciową instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Należy zastosować ograniczniki przepięć zarówno po stronie DC jak i AC, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dobrą praktyką.

### **Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej**

Do zacisków AC inwertera należy podłączyć kabel służący do przesyłu wyprodukowanej energii i przyłączyć go do istniejącej rozdzielni elektrycznej danego budynku. Przekrój kabla powinien być dobrany w taki sposób, aby straty wynikające ze spadku napięcia nie przekroczyły 1%.

#### **1.7.2 ELEMENTY DODATKOWEGO WYPOSAŻENIA**

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia: pomiar mocy, i napięcia każdego z zabudowanych modułów fotowoltaicznych z osobna, oraz ilość produkowanej energii po stronie AC. Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem, na którym zmierzone dane zostaną zapisane, poddane obróbce a następnie udostępnione za pośrednictwem Internetu.

Scentralizowane zarządzanie i monitorowanie systemem fotowoltaicznym powinno odbywać się przez portal, poprzez który operatorzy instalacji i instalatorzy muszą mieć dostęp do kluczowych danych w dowolnym momencie. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane.

Wymogi dotyczące komunikacji i wizualizacji:

- a) powinien zapewnić pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika,
- b) powinien zapewnić rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych: moc, napięcie, prąd przez przynajmniej 36 miesięcy,
- c) sygnał powinien być podany na stronę www,
- d) powinien zapewniać prezentację danych dotyczących ilości wyprodukowanej energii w poniższych przedziałach czasowych:
  - moc chwilowa,
  - ilość wyprodukowanej energii w ciągu dnia,
  - ilość wyprodukowanej energii w miesiącu,
  - ilość wyprodukowanej energii w roku.

W przypadku wystąpienia uszkodzenia modułu (-ów), topologia systemu w łatwy sposób pozwala je zlokalizować. Dane pomiarowe pozwalają na porównanie chwilowych wartości parametrów poszczególnych modułów między sobą oraz z wartościami teoretycznymi. Uszkodzenie modułu (-ów) powoduje spadek mocy, który jest sygnalizowany w systemie monitorowania poprzez pojawienie się alertu na stronie internetowej. Dzięki połączeniu do internetu możliwe jest również skonfigurowanie systemu diagnostyki w taki sposób, aby wysyłał on wiadomość poprzez pocztę elektroniczną pod wskazany adres z informacją o błędzie, który pojawił się w instalacji fotowoltaicznej.

### 1.7.3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM

#### 1.7.3.1 STADIA DOKUMENTACJI

Dokumentacja składać się winna z:

- Opracowania i uzgodnienia nie ujęte w zestawieniu a niezbędne do uzyskania odpowiednich pozwoleń;



### 1.7.3.2 SZCZEGÓŁOWE CECHY ZAMÓWIENIA DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

Należy przyjąć rozwiązania zapewniające prostą, niezawodną eksploatację obiektów w długim okresie czasu po najniższych kosztach eksploatacji. Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wyroby budowlane, instalacje elektryczne i OZE stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, muszą spełniać wymagania polskich przepisów, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry. Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych.

Kontroli Zamawiającego poddane będą w szczególności:

- rozwiązania projektowe zawarte w programie funkcjonalno-użytkowym oraz warunkami umowy,
- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w projekcie wykonawczym i w specyfikacji technicznej,
- sposób wykonania robót budowlanych w aspekcie zgodności wykonania z PFU.

Dla potrzeb zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót oraz dokonywania odbiorów Zamawiający przewiduje ustanowienie Inspektora nadzoru inwestorskiego w zakresie wynikającym z ustawy Prawo budowlane i postanowień umowy.

Zamawiający po stwierdzeniu należytego wykonania umowy na podstawie protokołu zdawczo-odbiorczego projektu instalacji oraz odbioru robót wypłaci wynagrodzenie za zrealizowany przedmiot umowy.

Wykonawca, po zrealizowaniu przedmiotu umowy przygotowuje kompletną dokumentację niezbędną do dopełnienia wszelkich formalności w zakładzie energetycznym.

#### 1.7.4 GWARANCJA

1. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu budowy i za metody użyte przy budowie.
2. Wymagany okres gwarancji na całość zamówienia liczony od dnia dokonania Odbioru Końcowego i podpisania bezusterkowego Protokołu Odbioru Końcowego przez Zamawiającego wynosi odpowiednio:
  - a) roboty budowlane i montażowe oraz wbudowane urządzenia i materiały – min. 60 miesięcy;
  - b) paneli fotowoltaicznych – 120 miesięcy;
  - c) inwertera – 120 miesięcy;
  - d) gwarancję liniową na moc modułów – w ciągu 25 lat - moc modułów nie spadnie poniżej 80,7% mocy znamionowej pomierzonej w warunkach STC (max. 3% spadek w pierwszym roku i max. spadek w następnych latach 0,7% łącznie przez okres 25 lat).
3. Wykonawca wystawi Zamawiającemu dokument gwarancyjny na wykonany przedmiot zamówienia z datą odbioru końcowego. Dokument gwarancyjny będzie załącznikiem do Protokołu Odbioru końcowego.
4. W tym okresie Wykonawca zobowiązany jest na wezwanie Zamawiającego na swój koszt usuwać wszelkie wady i usterki na obiekcie będące rezultatem złej jakości przeprowadzonych robót lub zastosowanych materiałów.
5. Zamawiający o wszelkich ujawnionych usterek i wadach powiadomi Wykonawcę w terminie 5 dni od dnia powzięcia informacji o ich ujawnieniu.
6. Wykonawca zobowiązany jest do przystąpienia do usunięcia usterek w ciągu 5 dni od dnia doręczenia zawiadomienia (w formie elektronicznej lub papierowej) o ujawnionych usterek.
7. Usunięcie usterek powinno nastąpić w okresie 7 dni od dnia przystąpienia (o którym mowa w powyższym punkcie). O fakcie usunięcia usterek Wykonawca powiadomi Zamawiającego pisemnie.



8. Jeżeli Wykonawca nie usunie wad w terminie określonym w punkcie 7. bez uzasadnionej przyczyny, Zamawiający może zlecić usunięcie ich stronie trzeciej na koszt i ryzyko Wykonawcy. W tym przypadku koszty usuwania wad będą pokrywane w pierwszej kolejności z kwoty zatrzymanej tytułem zabezpieczenia należytego wykonania Umowy.
9. Wykonawca zapewnia serwisowanie i przeglądy techniczne urządzeń objętych zamówieniem – w okresie obowiązującej gwarancji. Serwis i przeglądy techniczne powinny być prowadzone przez podmioty wskazane przez producentów, w terminach uzgodnionych z Zamawiającym lub wyznaczonych przez producenta /sprzedawców urządzeń oraz w przypadku konieczności stwierdzonej przez Zamawiającego. Serwis w przypadku stwierdzonej awarii oraz naprawy gwarancyjne - obejmują również bezpłatną wymianę uszkodzonych lub zużytych części na elementy nowe. Wykonawca zobowiązuje się do zapewnienia serwisu z czasem realizacji maksymalnie do 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii w okresie obowiązującej gwarancji (przez Zamawiającego lub Użytkownika).

## 1.8 ODBIÓR ROBÓT

### 1.8.1 RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
- odbiorowi częściowemu;
- odbiorowi końcowy;
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### 1.8.2 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robot do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w

ciągu 2 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy (zeszytu budowy) i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### 1.8.3 ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbiory częściowe robót będą dokonywane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz upoważnionego przedstawiciela bądź przedstawicieli Zamawiającego. Wykonawca winien zgłaszać gotowość do odbiorów, o których mowa powyżej, wpisem do dziennika budowy (zeszytu budowy) z odpowiednim wyprzedzeniem umożliwiającym podjęcie działań przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przedstawiciela lub przedstawicieli Zamawiającego.

Odbiory robót zanikających lub ulegających zakryciu będą dokonywane bezpośrednio przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego wpisem do dziennika budowy (zeszytu budowy). Wykonawca winien zgłaszać gotowość do odbiorów, o których mowa powyżej - wpisem do dziennika budowy (zeszytu budowy). Protokoły częściowego odbioru robót, sporządzane będą po przeprowadzonym rozruchu instalacji fotowoltaicznej.

### 1.8.4 ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego której podstawowy człon tworzą:

- upoważniony przedstawiciel Wykonawcy;
- Kierownik budowy/robót;
- upoważniony przedstawiciel lub przedstawiciele Zamawiającego;
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Podstawą zgłoszenia przez Wykonawcę gotowości do odbioru końcowego, będzie faktyczne wykonanie wszystkich robót budowlanych, potwierdzone w dzienniku budowy (zeszycie budowy) wpisem dokonany przez Kierownika budowy/robót, potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wraz ze zgłoszeniem do odbioru końcowego Wykonawca przekaże Zamawiającemu kompletne dokumenty konieczne do odbioru, sprawdzone i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.



Zamawiający wyznaczy i rozpocznie czynności odbioru końcowego w terminie do 7 dni roboczych od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości Wykonawcy do odbioru końcowego i przedłożenia dokumentów, o których mowa powyżej.

Za datę wykonania przez Wykonawcę przedmiotu umowy, uznaje się datę spisania Protokołu Odbioru Końcowego zadania inwestycyjnego.

W razie nie usunięcia przez Wykonawcę w ustalonym terminie, wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym, w okresie gwarancji jakości / rękojmi, przy przeglądach gwarancyjnych, Zamawiający jest upoważniony do powierzenia ich usunięcia osobom trzecim na koszt i ryzyko Wykonawcy.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 1.8.5 DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru końcowego jest sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego protokół odbioru końcowego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) dokumentację podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- 2) dzienniki budowy,
- 3) protokoły odbioru oraz oświadczenia o braku uwag do przeprowadzonych robót od zarządców/Użytkowników budynków,



- 4) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu – jeśli dotyczy,
- 5) instrukcje, gwarancje, DTR, certyfikaty zamontowanego sprzętu potwierdzające spełnienie norm wymaganych przez niniejszy program funkcjonalno-użytkowy.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 1.8.6 ODBIÓR POGWARANCYJNY

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

## 2 CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU

### 2.1 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW

Wykonawca we własnym zakresie pozyska wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

Na podstawie Art. 29 pkt. 2 ust. 16 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.) instalacje fotowoltaiczne o mocy do 50,00 kW zwolnione są z obowiązku uzyskania prawomocnego Pozwolenia na budowę oraz na podstawie Art. 30 pkt. 1 ust. 1 Ustawy brak jest obowiązku ich Zgłoszenia we właściwym terytorialnie urzędzie administracji budowlanej (Starostwo Powiatowe). Przedsięwzięcie nie wymaga również przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko oraz nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na obszar Natura 2000, zgodnie z art. 59 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

## 2.2 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO, STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

Zamawiający po podpisaniu umowy udostępni Wykonawcy oświadczenie stanowiące prawo do dysponowania nieruchomością.

## 2.3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robot.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### Równoważność norm i zbiorowo przepisów prawnych

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniają mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej.

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkich obowiązujących norm, normatywów i innych aktów prawnych. W szczególności dotyczy to następujących norm i normatywów:

- 1) Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2019 poz. 1186 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 2) Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. 2006 nr 164 poz. 1163 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 3) Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2018 poz. 1945);
- 4) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881);
- 5) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2019 r. poz. 1372);



- 6) Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. - o dozorze technicznym (Dz. U. 2000 nr 122, poz. 1321 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 7) Ustawa Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 8) Ustawa o Odpadach (Dz. U. 01.62.628 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 9) Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r. (Dz. U. 2017 poz. 1566 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 10) Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (Dz. U. 1985 nr 14 poz. 60 – wraz z późniejszymi zmianami);
- 11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 nr 202 poz. 2072 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 12) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 13) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. 2016 poz. 71 – wraz z późniejszymi zmianami);
- 14) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 poz. 112);
- 15) Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. 2015 poz. 1277 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 16) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2004r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady nie są niebezpieczne (Dz. U. 2019 poz. 701 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 17) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014 poz. 1923 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 18) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia



- pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 2005 nr 81 poz. 716 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 19) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 20) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 poz. 1030 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 21) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące ocenie zgodności, oraz sposoby oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. 2004 nr 195 poz. 2011 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 22) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. -w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 23) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 24) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz. 492);
- 25) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 26) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016 poz. 1966 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 27) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2042 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 28) PN-B03007:2013-08 Konstrukcje budowlane – dokumentacja techniczna;
- 29) PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji;
- 30) PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;

- 31) PN-EN 1995-1-1:2010 Projektowanie konstrukcji drewnianych – Część 1-1: Postanowienia ogólne – Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków;
  - 32) PN-B-02481:1998 Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
  - 33) PN-EN 1997-2:2009 Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
  - 34) PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej;
  - 35) PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego;
  - 36) PN-EN 61215 – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu lub norma równoważna;
  - 37) PN-EN 61730 – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) lub norma równoważna;
  - 38) PN-HD 60364 – norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne niskiego napięcia;
  - 39) PN-EN 62305:2011/2018 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne;
  - 40) PN-E-04700:1998/2000 Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych;
  - 41) SEP N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
  - 42) PN-B-06200:2005 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru;
  - 43) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej;
  - 44) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne;
  - 45) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe;
- Wszystkie pozostałe przepisy mające zastosowanie i wpływ na kompletność i prawidłowość wykonania zadania projektowego oraz docelowe bezpieczeństwo użytkowania wraz z trwałością i ekonomiką rozwiązań technicznych oraz wpływające na uzgodnienia z Zakładem Energetycznym – warunki przyłączenia do sieci energetycznej.



## 2.4 ZGODNOŚĆ Z POLITYKĄ LOKALNĄ

Zakres tematyczny przedstawiony w PFU jest w pełni zgodny z obowiązującymi zapisami Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego, który obejmuje cały opracowywany obszar.

## 2.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy oraz wszelkie metody użyte przy budowie.

## 2.6 PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

## 2.7 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

## 2.8 OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie: utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację wykopów i dróg dojazdowych, środki ostrożności i

zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

## 2.9 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, w pomieszczeniach biurowych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

## 2.10 MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca. Wykonawca zobowiązany jest do utylizacji odpadów zgodnie z odrębnymi przepisami. Dokumenty potwierdzające te czynności stanowią element dokumentacji powykonawczej.

## 2.11 OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i



zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

## 2.12 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca zapewni posiłki regeneracyjne stosownie do czasu trwania robót i temperatur otoczenia. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## 2.13 OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Zamawiającego. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymania nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## 2.14 RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego

kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia, co najmniej na miesiąc przed terminem wbudowania.

## 2.15 INNE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### Dokumentacja techniczna wykonywania instalacji fotowoltaicznej

Niniejsza specyfikacja została sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 nr 202 poz. 2072).

## 3 ZAŁĄCZNIK NR 1 DO PFU

### 3.1 Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej

Lp.	Lokalizacja	Adres instalacji	Umiejscowienie instalacji	Moc instalacji
1	Żłobek nr 5 „Biedronka”	Kazimierza Królewicza 61, 70-832 Szczecin	dach płaski	13,64 kWp



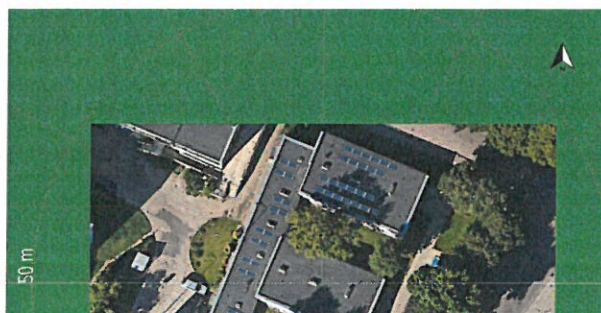
Żłobek nr 5 "Biedronka"  
ul. Kazimierza Królewicza 61, 71-551 Szczecin

Tytuł projektu: Instalacja fotowoltaiczna

## Twój system fotowoltaiczny

### Adres instalacji

Żłobek nr 5 "Biedronka"  
ul. Kazimierza Królewicza 61, 71-551 Szczecin

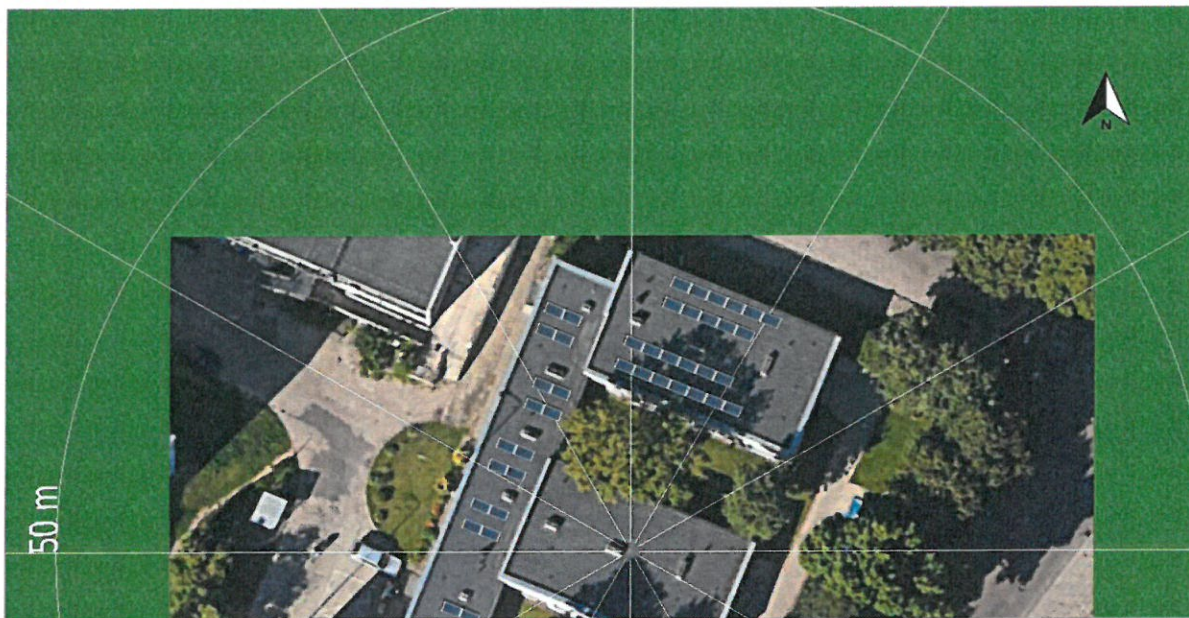


**JACEK SIEDLECKI**  
elektryk-projekant, upr. proj. P9.09.WŁ.  
94-047 Łódź, Al. Wyszyńskiego 33/20  
tel. 603 674 341



Stworzono przy użyciu PV\*SOL premium 2019 (R10)  
Valentin Software GmbH

## Przegląd projektu



Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

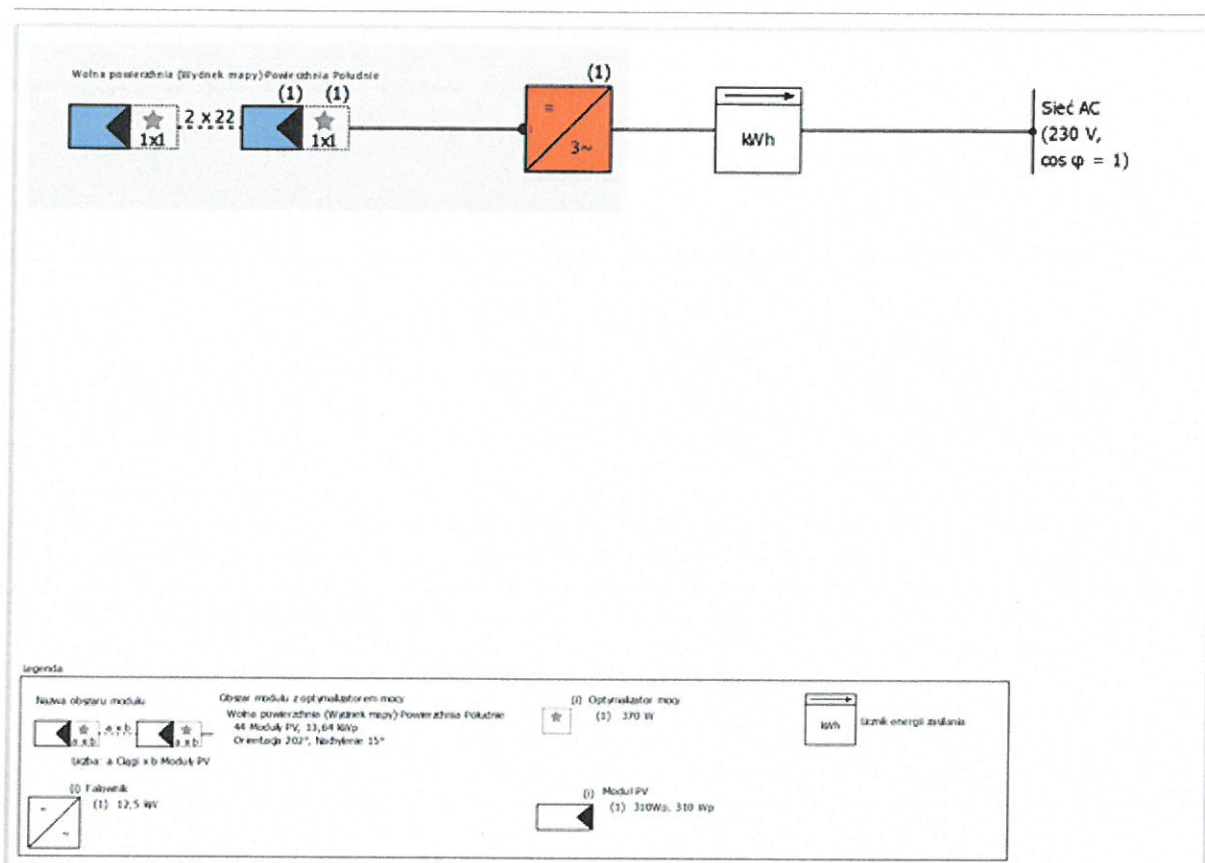
## Instalacja PV

### 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Szczecin-Dabie, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	13,64 kWp
Powierzchnia generatora PV	72,9 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	44
Liczba falowników	1



## Instalacja fotowoltaiczna



Ilustracja: Schemat instalacji

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL). Uzyskany rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

### Przegląd

#### Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
-------------------	--

#### Dane klimatyczne

Lokalizacja	Szczecin-Dabie, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

#### Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)- Powierzchnia Południe
Moduły PV	44 x 310Wp
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południe 202 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	72,9 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

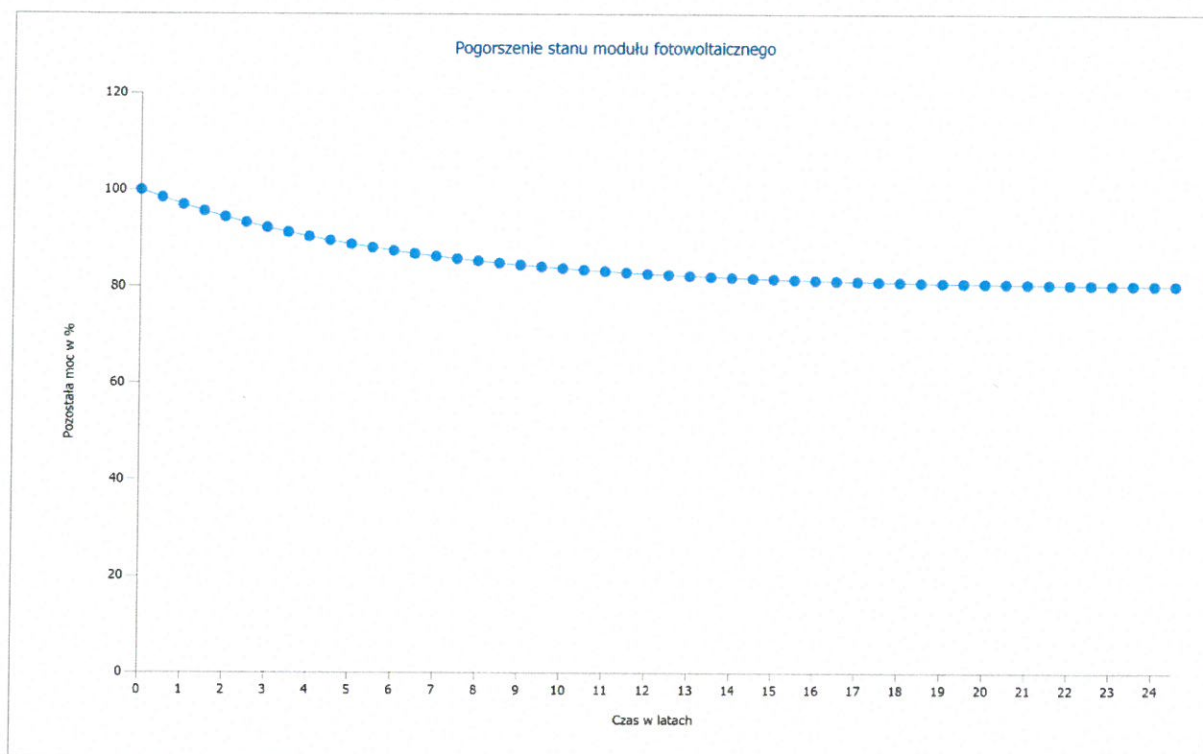


## Instalacja fotowoltaiczna

Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

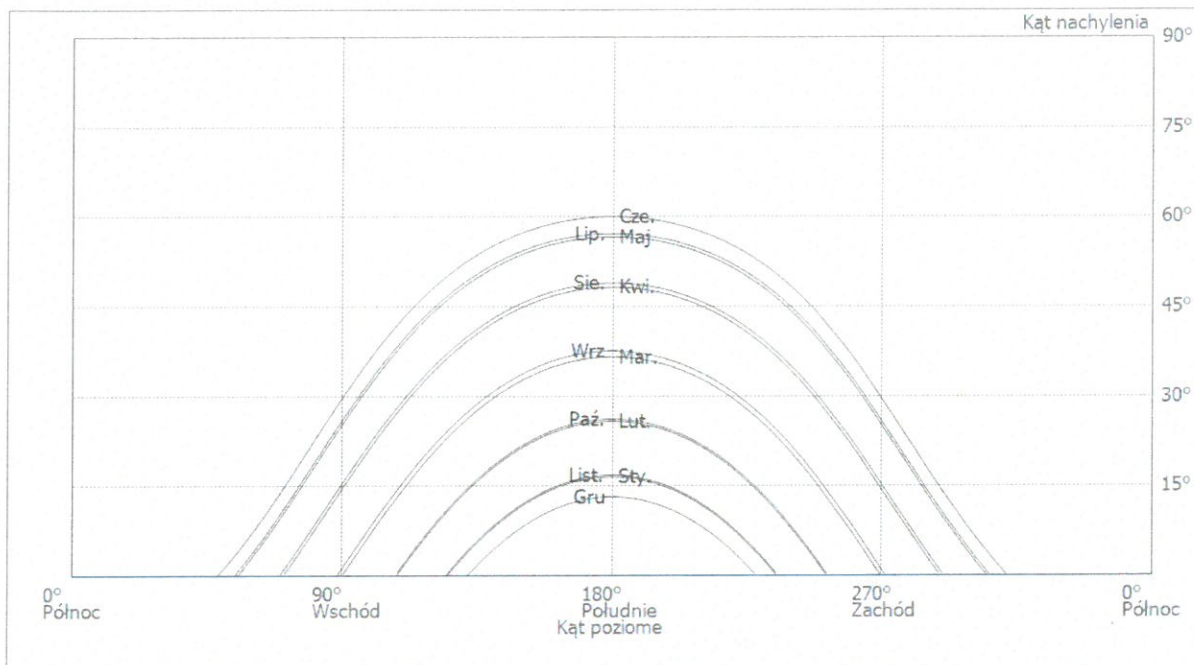
Moc pozostała po 25 latach

80,2 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

## Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

## Konfigurację falownika

### Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu

Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Falownik 1

Liczba

1

Konfiguracja

MPP 1:  
2 x 22 ☆ [1 x 1]

Optymalizator mocy 1

Liczba

44

## Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz

3

Napięcie sieciowe (jednofazowe)

230 V

Współczynnik mocy (cos phi)

+/- 1



## Wyniki symulacji

### Wyniki Cała instalacja

#### Instalacja PV

Moc generatora PV	13,64 kWp
Spec. uzysk roczny	925,87 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,5 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	0,9 %/rok
Energia oddana do sieci	12 629 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	12 405 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	11 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	7 577 kg / rok

#### Schemat przepływu energii

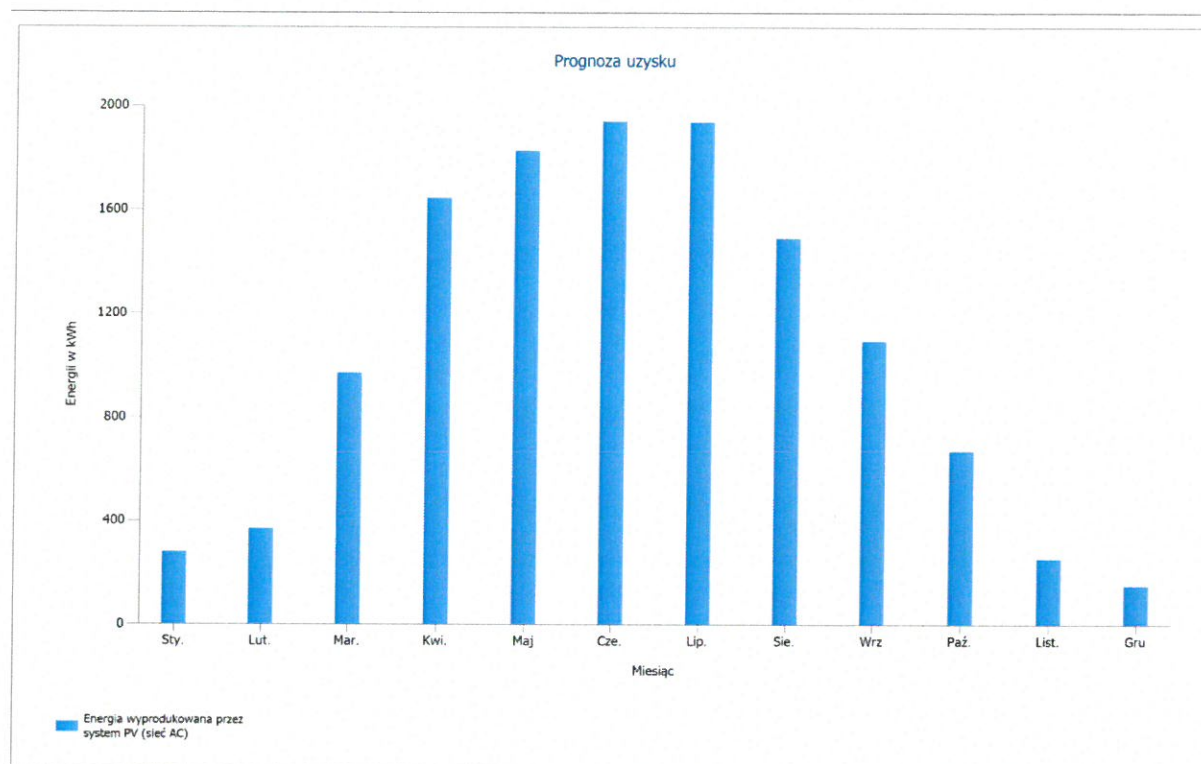
Projekt: Instalacja fotowoltaiczna



Wszystkie wartości w kWh  
Z uwagi na zaokrąglenie wartości mogą nie być idealnie równe

Ilustracja: Schemat przepływu energii

## Instalacja fotowoltaiczna

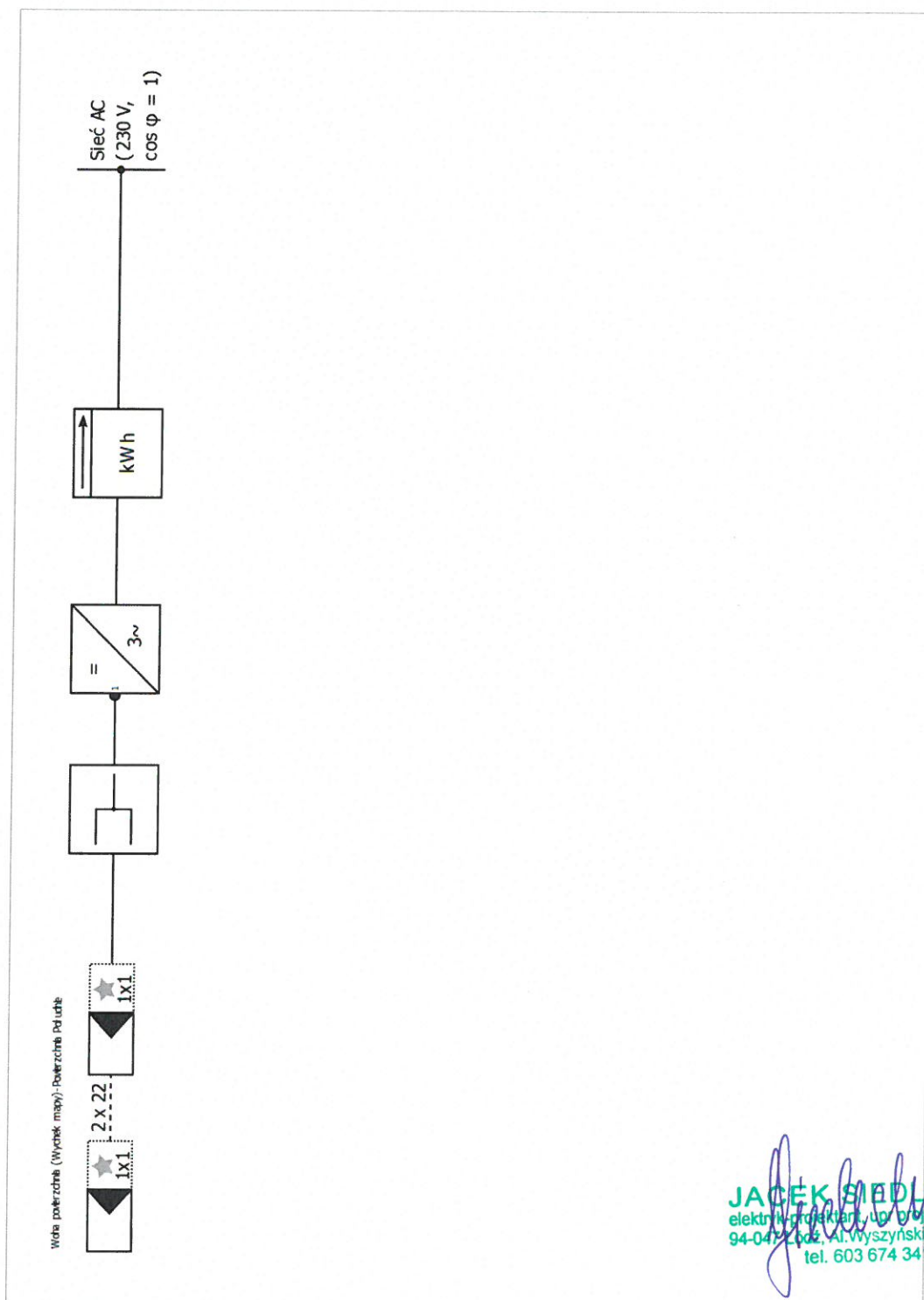


Ilustracja: Prognoza uzysku



## Plany

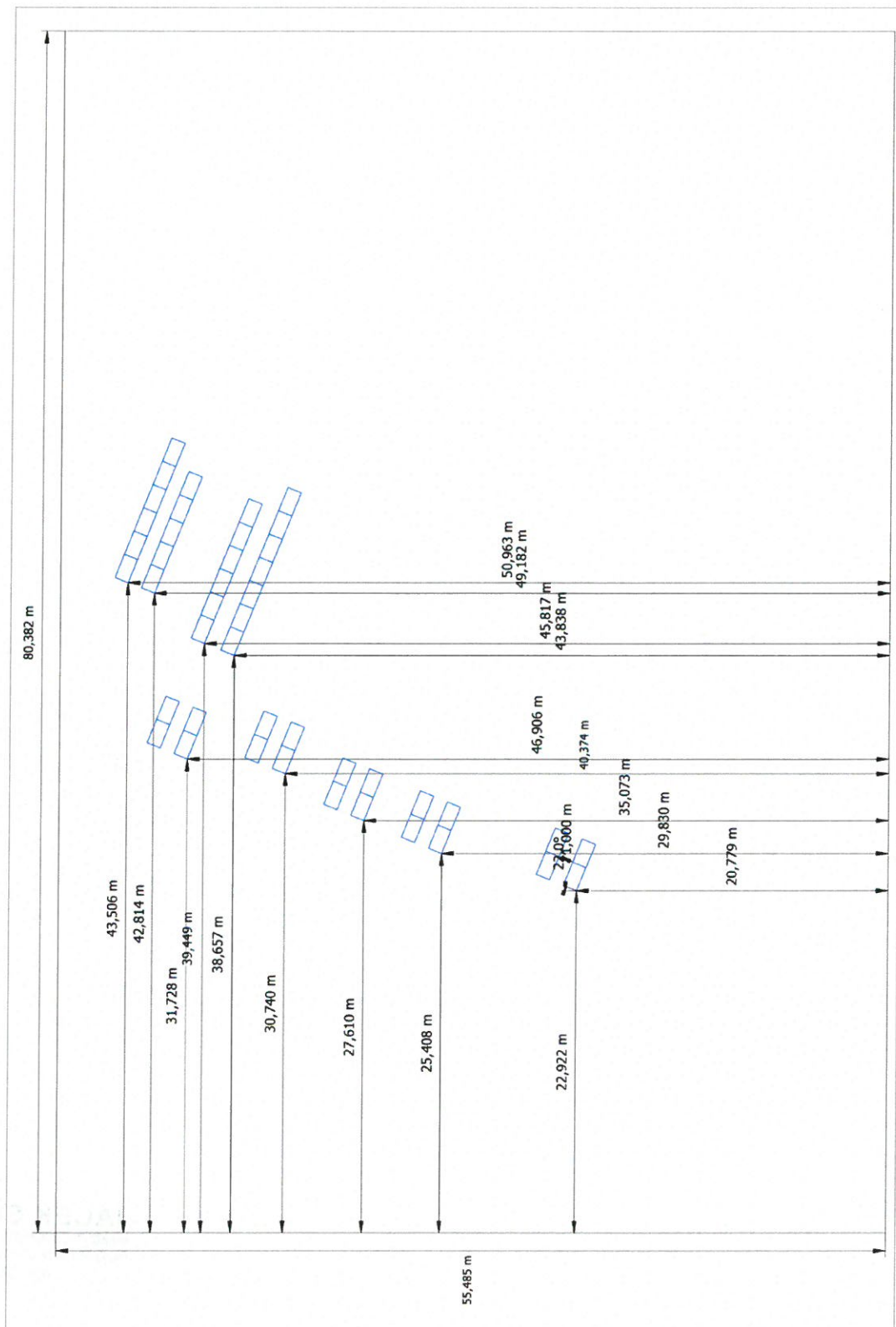
### Schemat połączeń



**JACEK SIEDLECKI**  
elektryk projektant, upr. 79/89/WŁ.  
94-047 Łódź, Al. Wyszyńskiego 33/20  
tel. 603 674 341

Ilustracja: Schemat połączeń

## Plan wymiarowy



Ilustracja: Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe