

Nr opracowania: P22183

Data: 04.2023                      Rewizja 00

Inwestor:

Leśny Ośrodek Szkoleniowo-Wypoczynkowy "Nagórzycze"  
Leśna 1, 97-213 Swolszewice Małe

Obiekt:

Leśny Ośrodek Szkoleniowo-Wypoczynkowy "Nagórzycze"

Lokalizacja inwestycji:

Leśna 1, 97-213 Swolszewice Małe

Tytuł:

**Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 45,90kWp  
zlokalizowanej na wiatkach typu carport**

Branża:

**INSTALACJA ELEKTRYCZNA**

Faza:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Projektant:

mgr inż. Paweł Karwat  
nr upr. LOD/4029/PBE/19

## A. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....	2
B. OPIS TECHNICZNY .....	3
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
3. SPIS AKTÓW PRAWNYCH .....	3
4. ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
5. ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI .....	5
6. OPIS INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	6
6.1 Lokalizacja, założenia i ogólna charakterystyka dla instalacji .....	6
6.2 Parametry elektroenergetyczne instalacji .....	6
6.3 Konstrukcja montażowa .....	8
6.4 Inwerter .....	9
6.5 Moduły .....	11
6.6 Instalacja elektryczna – strona prądu przemiennego AC.....	11
6.7 Instalacja elektryczna – strona prądu stałego DC .....	13
6.8 System zdalnego odczytu parametrów instalacji .....	14
6.9 Ochrona przeciwporażeniowa.....	14
6.10 Oznakowanie .....	15
7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	15
C. KOPIA UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH .....	18
D. ZAŁĄCZNIKI .....	21

## B. OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej na gruncie zlokalizowanej na terenie Leśnego Ośrodka Szkoleniowo-Wypoczynkowego "Nagórzyce" przy ul. Leśnej 1, 97-213 Swolszewice Małe.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane w oparciu o następujące dokumenty i ustalenia:

- Umowa ze zleceniodawcą.
- Wytyczne zleceniodawcy m.in. w zakresie zastosowania rozwiązania konstrukcji, typów modułów oraz inwertera fotowoltaicznego,
- Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne na dz. Nr ew. 1089/1 obręb Swolszewice Małe, gmina Tomaszów Mazowiecki, powiat tomaszowski, województwo łódzkie opracowana przez mgr Jana Czecha, marzec 2023.
- Normy krajowe i przepisy prawne.

#### UWAGA!

**WSZYSTKIE MARKI I NAZWY WŁASNE PRODUCENTÓW W KAŻDYM ELEMENCIE DOKUMENTACJI (OPISOWYM I RYSUNKOWYM) WSKAZUJĄ NA PRZYKŁADOWE PRODUKTY UŻYTE W CELU DOBRANIA ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH.**

**SĄ TO PRODUKTY REFERENCYJNE I DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE INNYCH PRODUKTÓW O PARAMETRACH NIE NIŻSZYCH NIŻ PODANO W DOKUMENTACJI.**

### 3. SPIS AKTÓW PRAWNYCH

Niniejszy projekt został opracowany z uwzględnieniem obowiązujących w Polsce przepisów państwowych w zakresie budownictwa oraz obowiązujących Polskich Norm. Poniżej podano wykaz najważniejszych przepisów państwowych oraz ważniejszych Polskich Norm w zakresie instalacji elektrycznych (w tym normy obowiązujące w budownictwie zgodnie z Załącznikiem Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

Ważniejsze przepisy państwowe obowiązujące w budownictwie:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. z 2018 r., poz. 1202).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2018 r., poz. 620).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r., poz. 690). Aktualizacja ogłoszona w Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999 r., poz. 912).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r., poz. 401).
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączeniowe i sterowane – Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń – Wymagania.
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
- PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego – Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-EN 50575:2015-03 Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne -- Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej.

Inne normy zalecane do stosowania:

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

## 4. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje zakresem:

- instalację fotowoltaiczną,
- instalację uziemienia,
- instalację wiat z oświetleniem,

## 5. ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

- P22183 – PW Opis techniczny z załącznikami  
Spis rysunków:
- P22183 -E1 Instalacja fotowoltaiczna – teren zewnętrzny
- P22183 -E2 Instalacja fotowoltaiczna – schemat

Załączniki:

P22183-1 Projekt konstrukcji wiaty CE3V5

P22183-2 Projekt konstrukcji wiaty CE3V4

P22183-3 Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne

## 6. OPIS INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

### 6.1 Lokalizacja, założenia i ogólna charakterystyka dla instalacji

Cecha	Opis
Lokalizacja	Instalacji fotowoltaiczna będzie zlokalizowana na terenie Leśnego Ośrodka Szkoleniowo-Wypoczynkowego "Nagórzycze" przy ul. Leśnej 1, 97-213 Swolszewice Małe. Całość instalacji będzie mieścić się wewnątrz ogrodzenia na działce Zamawiającego nr ew. 1089/1 obręb Swolszewice Małe, gmina Tomaszów Mazowiecki, powiat tomaszowski, województwo łódzkie.
Założenia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sumaryczna moc: 45,9kWp</li><li>• suma mocy istniejącej i projektowanej instalacji &lt;50kWp</li><li>• instalacja modułów na wiatkach wolnostojących, każda o powierzchni zabudowy mniejszej niż 35m<sup>2</sup></li><li>• dwie lokalizacje wiat – nad miejscami parkingowymi</li><li>• przyłączenie do instalacji niskiego napięcia od strony sieci (przed układem SZR agregatu)</li><li>• zdalny monitoring pracy instalacji</li><li>• W wiatkach typu carport nie jest planowana budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych/plug-in</li></ul>
Charakterystyka	<ul style="list-style-type: none"><li>• ekspozycja południowa</li><li>• zacinienie istotne</li></ul>
Zasilanie:	<ul style="list-style-type: none"><li>• podstawowe: sieć niskiego napięcia 400V/50Hz</li><li>• rezerwowe: agregat prądotwórczy</li></ul>
Inne:	Działka 101609_2.0015.1089/1 <ul style="list-style-type: none"><li>• Leśna</li><li>• Powierzchnia 8,8490 ha</li><li>• Posadowienie 7 wiat o powierzchni do 35m<sup>2</sup> wymaga zgłoszenia robót.</li></ul>

### 6.2 Parametry elektroenergetyczne instalacji

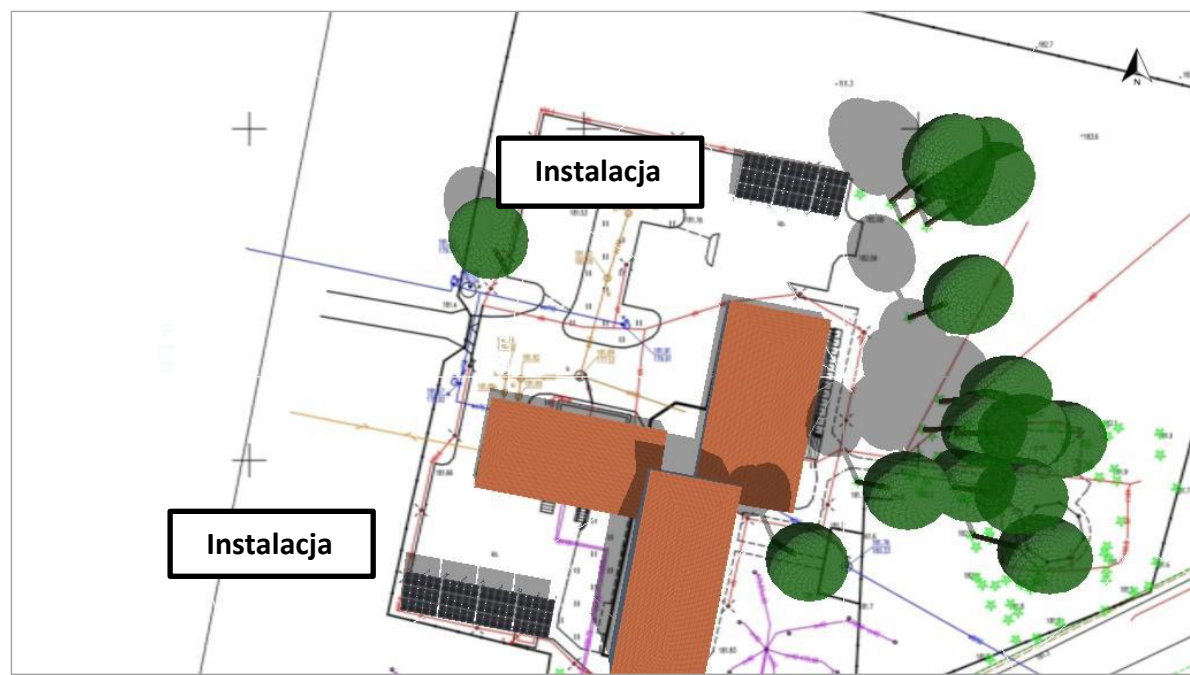
#### 6.2.1 Sieć

- napięcie zasilania nn: 400V/230V
- częstotliwość: 50Hz
- układ sieci zasilającej nn TN-C
- zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego

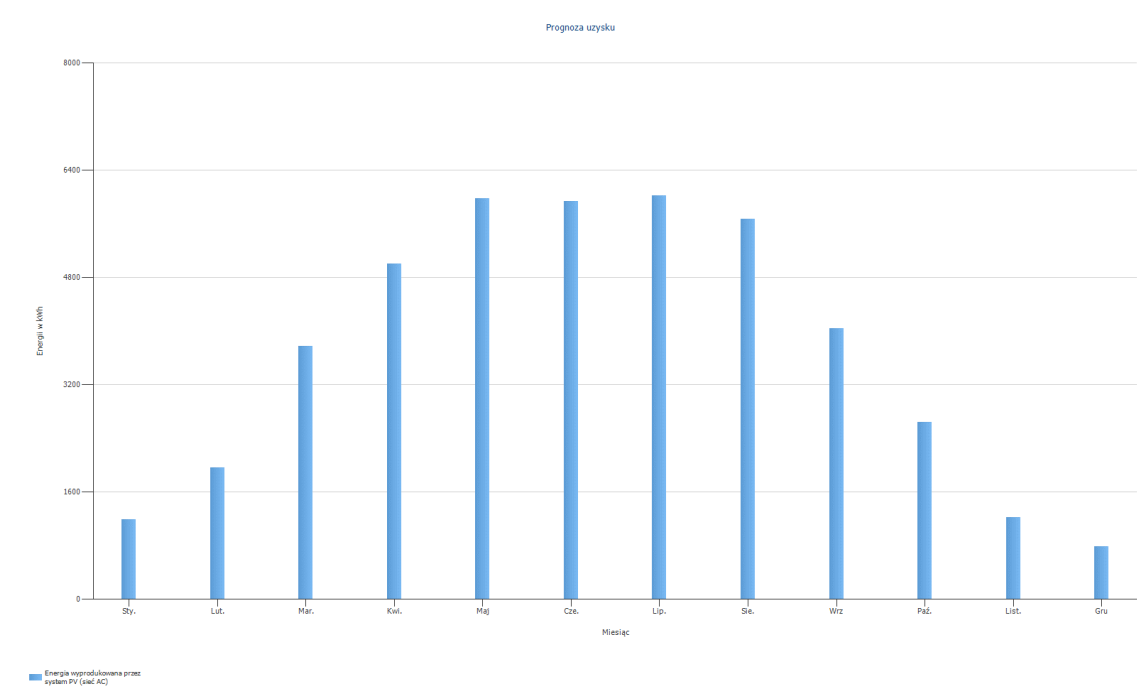
#### 6.2.2 Parametry charakterystyczne instalacji PV

Cecha	Wartość	Jednostka
Moc generatora PV	45,90	kWp
Powierzchnia generatora PV	225,3	m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	102	szt.
Liczba falowników	2	szt.
Spec. uzysk roczny	951,87	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	81,98	%
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	12,1	%
Wyprodukowana energia	43 595	kWh/Rok

Lokalizacja na działce:



Prognoza produkcji energii:



Podsumowanie:

Inwerter	Liczba	Pn inwertera		
	modułów	Moc [kWp]	AC [kW]	Instalacja
FV1	60	27.00	25	Instalacja PV1
FV2	42	18.90	20	Instalacja PV2
Razem	102	45.9	45	

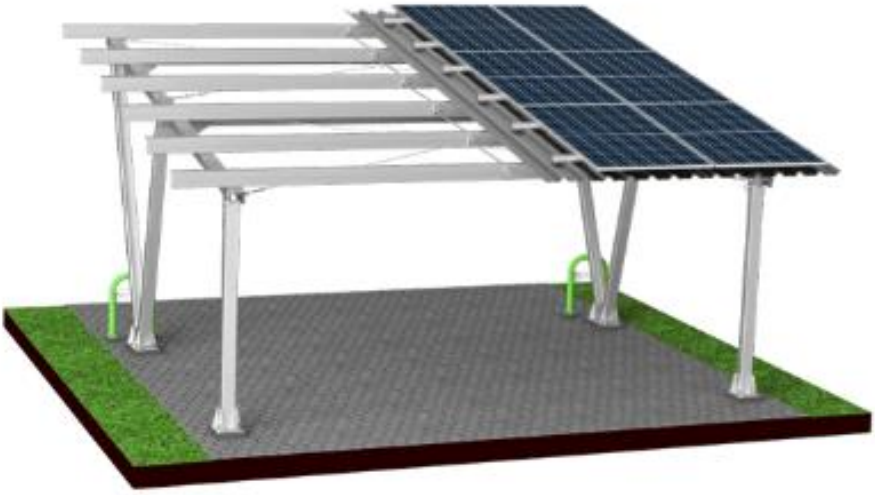
Inwerter	MPPT	Łańcuch	Liczba modułów	Moc jednostkowa modułu [Wp]	Suma mocy [kWp]
FV1	1.1	1.1.1	15	450	6.75
FV1	1.1	1.1.2	15	450	6.75
FV1	1.2	1.2.1	15	450	6.75
FV1	1.2	1.2.2	15	450	6.75
FV2	2.1	2.1.1	10	450	4.50
FV2	2.1	2.1.2	10	450	4.50
FV2	2.2	2.2.1	11	450	4.95

6.3 Konstrukcja montażowa

Projekt konstrukcji wg. dokumentacji stanowiącej załącznik nr 1 i nr 2 niemniejszego opracowania.  
Parametry charakterystyczne:

Cecha	Opis
Układ	Instalacja PV1: Wiata W1.1: 15 modułów Wiata W1.2: 15 modułów Wiata W1.3: 15 modułów Wiata W1.4: 15 modułów Instalacja PV2: Wiata W2.1: 15 modułów Wiata W2.2: 15 modułów Wiata W2.3: 12 modułów
Powierzchnia	Max. 35m2 każda wiata
Produkt referencyjny :	Wiata 15 modułów: CARPORT ECO– CE3V5 lub równoważny, projekt – Załącznik nr 1 Wiata 12 modułów: CARPORT ECO– CE3V4 lub równoważny, projekt – Załącznik nr 2
Nachylenie dachu	10 stopni.
Kierunek nachylenia	Południowy
Materiał	Główne elementy konstrukcyjne: kształtowniki stalowe zimnogięte, wg. projektu konstrukcji
Poszycie	Blacha trapezowa, kolor: odcień szarości lub brązu
Podkonstrukcja pod moduły PV	Wsporniki trapezowe, h=70mm, aluminium, montaż za pomocą śrub samowiercących bimetalicznych,
Posadowienie	Fundament, badania geotechniczne Załącznik nr 3
Grunt	Piaszczysty, nawierzchnia utwardzona kostką brukową. Koniczność rozebrania i ponownego ułożenia nawierzchni w obrębie fundamentów.
Odbojnice	Nie.
Oświetlenie	Tak, wg. dalszej części opracowania.



Cecha	Opis
Estetyka Widok poglądowy	

#### Dopuszczalne zmiany parametrów:

Cecha	Zakres dopuszczalnych zmian
Powierzchnia i wymiary	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozmiar w zakresie powierzchni do 35m<sup>2</sup>.</li> <li>Zmiany w zakresie powierzchni zabudowy pow. 35m<sup>2</sup> są możliwe pod warunkiem zapewnienia przez Wykonawcę spełnienia wymagań ustawy Prawo Budowlane wraz z aktami wykonawczymi.</li> <li>Wysokość: w zakresie akceptacji Zamawiającego,</li> <li>Rozstaw podpór: w zakresie akceptacji Zamawiającego,</li> <li>Możliwość parkowania pojazdów osobowych.</li> </ul>
Nachylenie dachu	10-15st.
Kierunek nachylenia	Zmiana niedozwolona.
Materiał	Nie gorsza niż produktu referencyjnego.
Poszycie	Nie gorsza niż produktu referencyjnego.
Estetyka Widok poglądowy	W zakresie akceptacji Zamawiającego
Pozostałe cechy	Nieistotne, o ile wpływ na roczną produkcję energii jest w zakresie mniejszym niż - 2% i spełniają wymogi funkcjonalne, techniczne formalno-prawne całego zamierzenia budowlanego. Każdorazowo wymagana jest zgoda przedstawiciela Zamawiającego.

## 6.4 Inwerter

#### Parametry charakterystyczne:

Cecha	j.m.	Wartość	Wartość
Nr ref.	-	FV1	FV2
Producent	-	Dowolny	Dowolny
Marka referencyjna do obliczeń	-	AFORE ATON BNT25KTL	AFORE ATON BNT20KTL
<u>Parametry wejściowe DC</u>			
Maksymalna moc	W	37500	30000
Maksymalne napięcie	V	1100	1100
Zakres napięcia MPPT	V	150-1000	150-1000
Zakres napięcia MPPT przy pełnej mocy	V	500-850	500-850
Napięcie startowe	V	150	150
Maksymalny prąd wejściowy	A	32x2	32x2
Maksymalny prąd zwarcia	A	48x2	48x2

Cecha	j.m.	Wartość	Wartość
Liczba MPPT / Liczba stringów	szt	2/4	2/4
Typ złącza wejściowego	-	MC4	MC4
<u>Parametry wyjściowy AC:</u>			
Maksymalna moc wyjściowa	W	22000	27500
Nominalna moc wyjściowa	W	20000	25000
Maksymalny prąd wyjściowy	A	32	40
Nominalne napięcie wyjściowe	V	3P+N+PE 230/400	3P+N+PE 230/400
Częstotliwość	Hz	50	50
Współczynnik mocy	-	1 domyślny (-0.8 / +0.8)	1 domyślny (-0.8 / +0.8)
THD	-	< 3%	< 3%
Sprawność MAKS	%	98,75	98,75
<u>Bezpieczeństwo</u>			
Certyfikaty i zgodność z normami	-	CE, PN-EN 50549, NC RfG, EN/IEC 61209-1/-2, EN/IEC 61000-6, EN 61000-3	CE, PN-EN 50549, NC RfG, EN/IEC 61209-1/-2, EN/IEC 61000-6, EN 61000-3
Inne	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC,</li> <li>• wykrywanie rezystancji izolacji DC,</li> <li>• zabezpieczenie przed prądem zwarciovym AC,</li> <li>• zabezpieczenie nadprądowe,</li> <li>• zabezpieczenie nadnapięciowe,</li> <li>• zabezpieczenie przed pracą wyspowa,</li> <li>• wykrywanie prądu resztkowego,</li> <li>• zabezpieczenie przed przegraniem,</li> <li>• zintegrowany wyłącznik DC,</li> <li>• ochrona przeciwprzepięciowa AC/DC (typ II / typ II),</li> <li>• inteligentny monitoring krzywej I-V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC,</li> <li>• wykrywanie rezystancji izolacji DC,</li> <li>• zabezpieczenie przed prądem zwarciovym AC,</li> <li>• zabezpieczenie nadprądowe,</li> <li>• zabezpieczenie nadnapięciowe,</li> <li>• zabezpieczenie przed pracą wyspowa,</li> <li>• wykrywanie prądu resztkowego,</li> <li>• zabezpieczenie przed przegraniem,</li> <li>• zintegrowany wyłącznik DC,</li> <li>• ochrona przeciwprzepięciowa AC/DC (typ II / typ II),</li> <li>• inteligentny monitoring krzywej I-V</li> </ul>
<u>Dane ogólne</u>			
Stopień ochrony	-	IP65	IP65
Obudowa	-	Aluminium	Aluminium
Zakres temperatur otoczenia	°C	-25~+60	-25~+60
Układ pracy	-	Beztransformatorowy	Beztransformatorowy
Komunikacja	-	Ethernet lub WiFi lub GSM	Ethernet lub WiFi lub GSM
Chłodzenie	-	mechaniczne	mechaniczne
Emisja dźwięku	db	<40	<40
Gwarancja producenta	-	15 lat	15 lat

#### Dopuszczalne zmiany parametrów inwerterów:

Cecha	Zakres dopuszczalnych zmian
Moc wejściowa	w zakresie wymagań producenta urządzenia, o ile wpływ na roczną produkcję energii jest w zakresie mniejszym niż - 2% obliczeniowego uzysku energii
Moc wyjściowa	w zakresie wymagań producenta urządzenia, o ile wpływ na roczną produkcję energii jest w zakresie mniejszym niż - 2% obliczeniowego uzysku energii

Cecha	Zakres dopuszczalnych zmian
Sprawność	+/- 1% produktu referencyjnego
Gwarancja producenta	Nie mniej niż produktu referencyjnego.
Pozostałe cechy	Nieistotne, o ile wpływ na roczną produkcję energii jest w zakresie mniejszym niż - 2% i spełniają wymogi funkcjonalne, techniczne formalno-prawe całego zamierzenia budowlanego. Każdorazowo wymagana jest zgoda przedstawiciela Zamawiającego.

## 6.5 Moduły

Parametry charakterystyczne:

Cecha	Wartość
Producent	Dowolny
Marka referencyjna do obliczeń	Risen, RSM144-7-450M
Moc modułu	450 W
Napięcie w MPP - Vmpp	41,30 V
Prąd w MPP - Imp	10,90 A
Napięcie jałowe - Voc	49,70 V
Prąd zwarcia Isc	11,50 A
Sprawność modułu	20,4%
Ciężar	24,5 kg
Wymiar	2108x1048mm
Gwarancja	min. 12 lat na produkt min. 25 lat liniowej gwarancji mocy, sprawność min. 84% po 25 latach)

Dopuszczalne zmiany parametrów modułów:

Cecha	Zakres dopuszczalnych zmian
Sprawność	Nie mniej niż produktu referencyjnego.
Gwarancja producenta	Nie mniej niż produktu referencyjnego.
Pozostałe cechy	Nieistotne, o ile wpływ na roczną produkcję energii jest w zakresie mniejszym niż - 2% i spełniają wymogi funkcjonalne, techniczne formalno-prawe całego zamierzenia budowlanego. Każdorazowo wymagana jest zgoda przedstawiciela Zamawiającego.

## 6.6 Instalacja elektryczna – strona prądu przemiennego AC

Element instalacji	Opis
Punkt przyłączenia instalacji PV1 i PV2 do sieci	Projektowane złącze kablowe ZKPV. Wcinka w istniejący WLZ YKY 4x150mm <sup>2</sup> od strony sieci, między złączem kablowym nr 6-0584-04-01 i układem SZR. W uzgodnionym z Zamawiającym czasie Wykonawca rozetnie istniejący kabel zasilający budynek YKY 4x150 i wprowadzi go do projektowanego złącza kablowego. Pozostały kabel po odcięciu Wykonawca przedłuży projektowanym kablem YKY 4x150 w taki sposób, że pomiędzy istniejącym i projektowanym kablem zamontuje mufę kablową, a projektowany odcinek kabla wprowadzi do złącza ZKPV.
Złącze ZKPV	Projektowane złącze stanowi punkt przyłączenia strony AC instalacji fotowoltaicznej PV1 i PV2 do instalacji obiektu. Złącze będzie zlokalizowane w terenie obok instalacji PV2. Cechy charakterystyczne: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Układ instalacji rozdzielczej: TN-C.</li> <li>• II klasa ochronności.</li> <li>• Stopień ochrony min. IP44</li> <li>• Obudowa z tworzywa termoutwardzalnego odpornego na promieniowanie UV i wyposażenie zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.</li> <li>• Dopuszcza się zastosowanie rozłączników bezpiecznikowych listwowych na równi z rozłącznikami bezpiecznikowymi kompaktowymi.</li> <li>• Nie dopieszcza się stosowania podstaw bezpiecznikowych jednobiegunowych, niez izolowanych.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posadowienie na fundamencie w gruncie</li> </ul>
Rozdzielnica PVAC1 Rozdzielnica PVAC2	<p>Projektowane rozdzielnice służą do przyłączenia strony AC odpowiednio inwerterów FV1 i FV2 oraz kabli</p> <p>Cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Układ instalacji odbiorczej: TN-S.</li> <li>• II klasa ochronności.</li> <li>• Stopień ochrony min. IP65</li> <li>• Obudowa z tworzywa termoutwardzalnego odpornego na promieniowanie UV i wyposażenie zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.</li> <li>• Montaż na konstrukcji wiaty.</li> <li>• Wprowadzenie kabli: od dołu, poprzez dławnice kablowe.</li> </ul>
Praca przy zaniku napięcia AC w sieci	Przy zaniku zasilania z sieci Instalacja fotowoltaiczna zostanie automatycznie wyłączona przez uruchomieniem agregatu.
Współpraca z agregatem	Praca równoległa instalacji fotowoltaicznej i agregatu jest niedopuszczalna.
Uruchomienie produkcyjne	Uruchomienie produkcyjne instalacji nastąpi po zgłoszeniu montażu (rozbudowy istniejącej instalacji) przez Wykonawcę do OSD oraz wymianie licznika energii elektrycznej zgodnie ze standardem OSD
Oświetlenie pod wiatami	<p>Pod dachem wiat będą zamontowane oprawy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkt referencyjny: Luxiona FASAD WALL LED 4400 SH SYM FLOOD E IP65 840 / L-1180mm</li> </ul> <p>Cechy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oprawa do użytku zewnętrznego.</li> <li>• Montaż naścienny.</li> <li>• Materiał korpusu: aluminium.</li> <li>• Kolor - szary.</li> <li>• Wymiary oprawy: 1180 x 62 x 114 mm.</li> <li>• Waga 4 kg.</li> <li>• Przesłona: SH (szyba hartowana transparentna).</li> <li>• Sprawność układu optycznego wynosi 93,87%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 66° / 95°.</li> <li>• Typ źródła światła: LED.</li> <li>• Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3.</li> <li>• Wskaźnik oddawania barw CRI&gt;80.</li> <li>• Żywotność źródeł LED: 100000 (1) / 147000 (2) h L80/B10 (1) / L70/B50 (2).</li> <li>• Strumień oprawy: 4285 lm.</li> <li>• Moc oprawy: 24,7 W.</li> <li>• Skuteczność świetlna oprawy: 173,5 lm/W.</li> <li>• Zasilacz elektroniczny: standard</li> <li>• Współczynnik mocy cosφ: &gt;0,95.</li> <li>• Temperatura otoczenia: -25 ÷ 30° C.</li> <li>• Stopień ochrony: IP65.</li> <li>• Odporność mechaniczna: IK09.</li> <li>• Klasa ochronności: I.</li> </ul> <p>Sterowanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ręcznie, łącznikiem na konstrukcji wiaty. Jeden łącznik na wszystkie wiaty danej instalacji.</li> <li>• Łącznik 10A/230V IP65.</li> </ul>

### 6.6.1 Kable AC

Element instalacji	Opis
WLZ PV1 – kabel K.PV1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel ziemny, YKY 4x25mm<sup>2</sup>.</li> <li>• Ułożyć zgodnie z normą N-SEP-004.</li> <li>• Obliczeniowy spadek napięcia &lt; 1%</li> <li>• Dopuszcza się wykop mechaniczny z zachowaniem szczególnych środków ostrożności ze względu na blisko położone istniejące instalacje elektryczne i wodociągowe.</li> <li>• Przed rozpoczęciem prac należy wykonać wykopy próbne w celu identyfikacji istniejącej podziemnej infrastruktury technicznej</li> <li>• Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami należy zastosować rurę osłonową.</li> </ul>
WLZ PV1 – kabel K.PV2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel ziemny, YKY 4x35mm<sup>2</sup>.</li> <li>• Ułożyć zgodnie z normą N-SEP-004.</li> <li>• Obliczeniowy spadek napięcia &lt; 1%</li> <li>• Na odcinku pod drogą wjazdową zastosować rurę osłonową zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.</li> <li>• Dopuszcza się wykop mechaniczny z zachowaniem szczególnych środków ostrożności ze względu na blisko położone istniejące instalacje elektryczne i wodociągowe.</li> <li>• Przed rozpoczęciem prac należy wykonać wykopy próbne w celu identyfikacji istniejącej podziemnej infrastruktury technicznej</li> <li>• Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami należy zastosować rurę osłonową.</li> </ul>

Element instalacji	Opis
Przyłączenie inwerterów	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykonać kablem giętkim z żyłami wielodrutowymi, zgodnie z częścią graficzną dokumentacji.</li> </ul>
Przyłączenie opraw oświetleniowych i łączników.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kabel w rurze osłonowej karbowanej, czarnej odpornej na UV.</li> </ul>
Demontaż słupa oświetleniowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zaznaczony w dokumentacji słup oświetleniowy należy zdemontować i pozostawić do dyspozycji Zamawiającego.</li> <li>Kabel zasilający należy unieczynnić, koniec kabla zewrzeć i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci.</li> <li>Zasilanie kabla od strony istniejącej latarni wypiąć ze styków i zabezpieczyć.</li> </ul>
Prowadzenie kabli	<ul style="list-style-type: none"> <li>W ziemi – luzem.</li> <li>Na skrzyżowania z infrastrukturą – w rurach osłonowych.</li> <li>Pod drogą – w rurze osłonowej.</li> <li>Na konstrukcji wiat – w rurach osłonowych karbowanych czarnych odpornych na UV lub w trasach kablowych. Nie dopuszcza się układania kabli luzem bez osłony. Łączenie kabli w puszkach instalacyjnych.</li> </ul>

## 6.7 Instalacja elektryczna – strona prądu stałego DC

Element instalacji	Opis
Rozdzielnica PVDC1 Rozdzielnica PVDC2	<p>Projektowane rozdzielnice służą do przyłączenia strony DC odpowiednio inwerterów FV1 i FV2.</p> <p>Cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>II klasa ochronności.</li> <li>Stopień ochrony min. IP65</li> <li>Obudowa z tworzywa termoutwardzalnego odpornego na promieniowanie UV i wyposażenie zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.</li> <li>Montaż na konstrukcji wiaty.</li> <li>Wprowadzenie kabli: od dołu, poprzez dławnice kablowe.</li> </ul>

### 6.7.1 Kable DC

Element instalacji	Opis
Kable DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stosować kable H1Z2Z2-K 6mm<sup>2</sup> 600/1000V.</li> <li>Łączenie kabli – za pomocą złączy MC4 (jednego producenta)</li> </ul>
Przyłączenie inwerterów	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przyłączyć kable z zastosowaniem złączy producenta inwertera.</li> </ul>
Prowadzenie kabli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na konstrukcji wiat – w rurach osłonowych karbowanych czarnych odpornych na UV lub w trasach kablowych. Nie dopuszcza się układania kabli luzem bez osłony. Łączenie kabli w puszkach instalacyjnych.</li> <li>Kable należy mocować za pomocą systemowych uchwytów do ram modułów, a następnie prowadzić w korycie kablowym z pokrywą po powierzchni dachu. Koryto kablowe zostanie przymocowane do wsporników betonowych uniemożliwiających ich przesuwanie. Nie dopuszcza się prowadzenia luzem kabli.</li> <li>Złączki MC4 będą przymocowane z dwóch stron do konstrukcji modułu i będą w pełni schowane pod modułem tak, aby nie były narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne i opad deszczu.</li> <li>Przy przejściach między konstrukcją/trasami kablowymi kable zostaną zabezpieczone rurą osłonową karbowaną odporną na promieniowanie UV i min. temperaturę pracy -10st.C.</li> </ul>

### 6.7.2 Instalacja uziemienia ochronnego i połączeń wyrównawczych

Element instalacji	Opis
Wartość maks. rezystancji uziemienia	10 Ω
Uziom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukcję wszystkie wiaty danej instalacji połączyć w ziemi taśmą FeZn 30x4mm.</li> <li>Takie połączenie będzie stanowiło uziom instalacji.</li> <li>W przypadku gdy rezystancja uziomu będzie &gt;10 Ω należy wykonać uziom dodatkowy (położenie kolejnego taśmy w wykopie kabla), aż do uzyskania wartości wymaganej. Dopuszcza się wykonanie uziomu pionowego.</li> <li>Szyna PE rozdzielnic PVACx będzie stanowiła punkt rozdziału żyły PEN instalacji TN-C, na żyły PE i N instalacji TN-S.</li> <li>Szynę PE rozdzielnic PVDCx i PVACx przyłączyć kablem LgY 16mm<sup>2</sup> do taśmy stalowej.</li> </ul>

Element instalacji	Opis
Połączenia ochronne i połączenia wyrównawcze	<ul style="list-style-type: none"> <li>Do mocowania malowanych ram modułów użyć podkładek uziemiających.</li> <li>Wszystkie elementy przewodzące jednocześnie dostępne należy objąć połączeniami wyrównawczymi i połączyć kablem LGY 6mm<sup>2</sup>.</li> <li>Metalowe istniejące słupy oświetleniowe znajdujące się w zasięgu ręki należy przyłączyć do systemu uziemień instalacji fotowoltaicznej.</li> <li>Obudowy inwerterów należy przyłączyć do szyny PE rozdzielnic PVACx.</li> </ul>

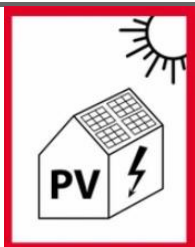
## 6.8 System zdalnego odczytu parametrów instalacji

Element instalacji	Opis
Parametry odczytu i aplikacja	<p>System zdalnego odczytu parametrów instalacji będzie umożliwiał:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Odczyt wyprodukowanej energii,</li> <li>Odczyt aktualnych parametrów pracy instalacji,</li> <li>Odczyt i powiadomienie o alarmach.</li> </ul> <p>Aplikacja będzie mogła być zainstalowana w urządzeniach przenośnych i komputerach stacjonarnych</p>
Miejsce przyłączenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>gniazdo RJ45 na panelu karosującym w szafie rack w serwerowni (wskazane przez Zamawiającego).</li> </ul>
Transmisja sygnału	<ul style="list-style-type: none"> <li>sieć bezprzewodowa wi-fi,</li> <li>w przypadku niemożliwości wykonania instalacji wifi, po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym Wykonawca wyposaży na swój koszt inwertery w moduły GSM. W takim wypadku Zamawiający dostarczy karty SIM z dostępem do internetu.</li> <li>Zamiana metody transmisji zostanie w kalkulowana przez Wykonawcę na etapie składania ofert i pozostanie bez wpływu na koszty i harmonogram kontraktu.</li> <li>Usługę dostępu do Internetu dostarczy Zamawiający.</li> </ul>
Sposób przyłączenia	<p>Wi-fi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykonawca wyposaży inwertery w moduły WiFi i sprawdzi poprawność działania.</li> <li>Wykonawca wykona gniazdo RJ45 kat. 5e w pom. serwerowni, w pobliżu szafy rack wskazanej przez Zamawiającego i dostarczy kabel karosujący dł. 5m. w celu połączenia go z gniazdem na panelu karosującym.</li> <li>Do gniazda w serwerowni za pomocą kabla U/UTP kat. 5e ułożonego w kanałach naściennych PVC zostanie przyłączona radiolinia Wi-Fi (pomiędzy elewacją budynku i konstrukcją i waty).</li> <li>Konfiguracja sprzętu od strony gniazda w panelu krosującym w szafie rack i sieci Internet należy do Zamawiającego</li> </ul> <p>GSM (wariant rezerwowy)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykonawca wyposaży inwertery w moduły komunikacyjne GSM/GPRS/LTE.</li> </ul>

## 6.9 Ochrona przeciwporażeniowa

Element instalacji	Opis
Ochrona podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izolacja podstawowa,</li> </ul>
Ochrona dodatkowa (przy uszkodzeniu) AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>na odcinku od inwerterów do złącza ZKPV zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania z zastosowaniem urządzeń ochronnych nadprądowych w układzie sieci TN-C.</li> <li>na odcinku od inwerterów do rozdzielnic PVACx zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania z zastosowaniem urządzeń ochronnych nadprądowych w układzie sieci TN-S.</li> <li>zastosowani połączeń wyrównawczych</li> </ul>
Ochrona strony DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wewnętrzne moduły bezpieczeństwa w inwerterach kontrolujące rezystancję izolacji przewodów. Po wykonaniu pomiaru izolacji i przy negatywnym wyniku – instalacja nie zostanie uruchomiona.</li> <li>prawidłowości inwerter załączy się zastosowani połączeń wyrównawczych</li> </ul>

## 6.10 Oznakowanie

Element instalacji	Opis
Złącze OSD, ZKPV	 oraz ZKPW – „Wyłącznik główny instalacji”
Rozdzielnice	<ul style="list-style-type: none"><li>Rozdzielnice zostaną wyposażone w tabliczki informacyjne z numerem rozdzielnic i przeznaczeniem montowane na elewacji frontowej oraz znaki bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa.</li><li>Aparaty w rozdzielnicach będą opisane.</li></ul>
Okablowanie	<ul style="list-style-type: none"><li>przy rozdzielnicach PVDC kable strony DC zostaną opisane nr łańcuchów PV, a kable strony AC nr. rozdzielnic i odpływu na drugim końcu kabla.</li></ul>
Kable ziemne	<ul style="list-style-type: none"><li>Oznaczenie zgodnie z normą N-SEP-004.</li></ul>

### 6.10.1 Dokumentacja

Element instalacji	Opis
Zmiany	<p>Każda zmiana:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>wymaga akceptacji Zamawiającego w trybie akceptacji kart materiałowych / wpisów do protokołów z porad.</li><li>wymaga opracowania projektu powykonawczego podpisanego przez projektanta z uprawnieniami do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w odpowiedniej specjalności</li><li>Wymaga uzgodnienia dokumentacji z rzeczoznawcą do spraw ppoż.</li></ul>
Dokumentacja powykonawcza	<ul style="list-style-type: none"><li>Wykonawca przygotowuje 1 egz. w formie papierowej i elektronicznej dokumentacji powykonawczej.</li><li>Na dokumentację podwykonawcza będą składały się: projekty powykonawcze, karty katalogowe, certyfikaty, protokoły z porad, protokoły ze szkolenia, wyniki pomiarów.</li></ul>
Szkolenie personelu	<ul style="list-style-type: none"><li>Wykonawca przeszkoli personel (2 osoby) z obsługi, eksploatacji instalacji.</li><li>Szkolenie zostanie zakończone protokołem szkolenia.</li></ul>
Instrukcja obsługi	<ul style="list-style-type: none"><li>Wykonawca przygotowuje instrukcję obsługi instalacji (1 egz.)</li></ul>
Zgłoszenie do OSD	<ul style="list-style-type: none"><li>Wykonawca w imieniu Zamawiającego zgłosi montaż instalacji do właściwego zakładu elektroenergetycznego</li></ul>
Zgłoszenie do Państwowej Straży Pożarnej	<ul style="list-style-type: none"><li>Wykonawca w imieniu Zamawiającego zgłosi montaż instalacji do właściwej komendy Państwowej Straży Pożarnej</li></ul>
Zgłoszenie budowy wiat	<ul style="list-style-type: none"><li>Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca w imieniu Zamawiającego zgłosi montaż instalacji zgodnie z wymaganiami Ustawy Prawo Budowlane.</li></ul>

## 7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### Podstawa opracowania

- o Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r. Nr 2 poz. 94 z późniejszymi zmianami).
- o Art. 21 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jedn. tekst Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U.nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 169, poz. 1650 z późn. zm., z 2007 r. Nr 49, poz. 330, z 2008 r. Nr 108, poz. 690).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 27 lipca 2004 r (Dz.U. nr 180 poz. 1860).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. (Dz. U. nr 62 poz. 287).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych. (Dz.U. nr 118 poz. 1263).

Zakres robót i kolejność realizacji:

- Roboty montażowe
- Roboty elektroinstalacyjne

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

- Upadek z wysokości powyżej 5 m (prace montażowe)
- Uderzenie spadającym przedmiotem (strefy niebezpieczne)
- Porażenie prądem elektrycznym (montaż instalacji i wyposażenia, praca z maszynami i urządzeniami technicznymi)
- Potrącenie pracownika lub osoby postronnej sprzętem (praca z maszynami i urządzeniami)
- Prace, które powinny być wykonywane przez co najmniej 2 osoby
- Zagrożenia związane z utratą równowagi (poruszanie się po śliskich, nierównych powierzchniach)
- Skaleczenia, zranienia (cięcie materiałów przy rozbiórce i montażu, ostre wystające krawędzie)
- Niebezpieczeństwo związane z transportem i przeładunkiem
- Niebezpieczeństwo pracy w strefach ochronnych oddziaływania
- Porażenie prądem elektrycznym
- Praca w pobliżu napięcia, czynne instalacje nn-0,4 kV;
- Obsługa elektronarzędzi;

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych:

- Szkolenia
- Instruktaż stanowiskowy
- Zapoznanie z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania się z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych.

Pracownicy powinni być poinformowani o zasadach postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia oraz o sposobach bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wytyczone w tym celu osoby. Pracowników należy zapoznać z zasadami stosowania środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy. Instrukcje te powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do



wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót Kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z art. 20 ust. 1b i art. 21a ust.1a przepisów Prawa budowlanego (jedn. tekst Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) a także do wykonania projektu organizacji placu budowy. Roboty winny być prowadzone pod nadzorem wykwalifikowanej kadry technicznej, w tym osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane. Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić szkolenie dla pracowników w zakresie objętym Planem BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U nr 47, poz. 401)

Zalecenia, jakich należy przestrzegać w celu zapewnienia odpowiednich warunków bezpieczeństwa w trakcie realizacji robót budowlanych w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- Roboty powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej
- Należy wydzielić drogi komunikacyjne
- W czasie robót z zastosowaniem łatwopalnych materiałów należy umieścić w widocznych miejscach wyraźne napisy ostrzegawcze
- Wszelkie używane urządzenia elektryczne powinny być zabezpieczone przed możliwością porażenia prądem. Urządzenia zmechanizowane powinny być sprawne, okresowo kontrolowane; w czasie ich używania należy przestrzegać instrukcji obsługi
- Pracownicy zatrudnieni w trakcie wykonywania prac powinni być wyposażeni we właściwą odzież ochronną i roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej w zależności od wykonywanych prac
- Pracownicy powinni zostać przeszkoleni w zakresie bhp i ppoż
- Należy zapewnić pracownikom dostęp do aktualnych instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczących wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników, obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych, postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi, udzielania pierwszej pomocy
- Plac budowy należy zaopatrzyć w sprzęt bhp i ppoż, a miejsce na sprzęt oznaczyć
- W razie potrzeby należy stosować elementy ochrony zbiorowej (balustrady, daszki)
- Należy sporządzić wykaz prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego

Pracownicy oraz personel nadzorczy powinni przestrzegać obowiązków wynikających z kodeksu pracy art. 234, 235. Pracownik zobowiązany jest:

- znać przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- wykonywać pracę w sposób zgodny z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
- dbać o należyty stan powierzonych maszyn, narzędzi i sprzętu, niezwłocznie zawiadamiać o zauważonym na budowie wypadku przy pracy lub zagrożeniu życia i zdrowia ludzkiego.
- Pracownik pracujący przy urządzeniach elektroenergetycznych zobowiązany jest do posiadania świadectwa kwalifikacji grupy G1 odpowiednio na stanowisku eksploatacji – E i dozoru – D i świadectwo Instalatora OZE w zakresie montażu urządzeń fotowoltaicznych.

Kierownik zobowiązany jest:

- organizować pracę na budowie w sposób zapewniający BHP
- zapewnić przestrzeganie na budowie przez pracowników przepisów i zasad BHP

## C. KOPIA UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH

**Łódzka Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa**  
91-425 Łódź, ul. Północna 39  
tel. 42 632 97 39, fax 42 630 56 39  
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 10 czerwca 2019 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/2526/774/19  
sygn. akt. KK/D/7131/4029/19

### DECYZJA

Na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 1 oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

**Pan Paweł Karwat**

magister inżynier  
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 22 lutego 1981 r. w Skierniewicach

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
numer ewidencyjny LOD/4029/PBE/19**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

### Pouczenie

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIIB  
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB  
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska

1 z 2



Pan Paweł Karwat jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 oraz art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Paweł Karwat  
ul. Norwida 13/14  
96-100 Skierniewice;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-BGA-38D-FQE \*

Pan Paweł KARWAT o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0189/19  
adres zamieszkania ul. Norwida 13 m. 14, 96-100 Skierniewice  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-09-01 do 2023-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-04 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



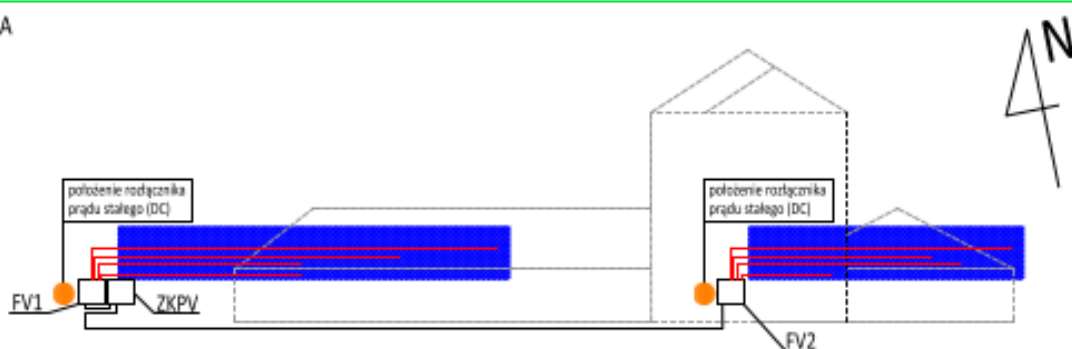
## D. ZAŁĄCZNIKI

- P22183-1 Projekt konstrukcji wiaty CE3V5
- P22183-2 Projekt konstrukcji wiaty CE3V4
- P22183-3 Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne
- P22183-4 Instalacja fotowoltaiczna - schemat
- P22183-5 Plan instalacji systemu fotowoltaicznego dla służb ratunkowych

Linie zaznaczone na czerwono są zawsze pod napięciem!



Widok A



<p>Data: 04.2023</p> <p>Data instalacji: .....</p>	<p>Zdjęcie poglądowe budynku</p>	<p>Projekt: Uzgodnienie projektu instalacji fotowoltaicznej o mocy 45,90kWp zlokalizowanej na wiatlach typu carport</p> <p>Klient: Leśny Ośrodek Szkoleniowo - Wypoczynkowy "Nagórzycze" ul. Leśna 1, 97-213 Smardzewice</p> <p>Treść: Plan instalacji systemu fotowoltaicznego dla służb ratunkowych</p> <p>Numer alarmowy: 112</p>	<p>Miejsce instalacji systemu fotowoltaicznego: ul. Leśna 1 97-213 Smardzewice</p> <p>Zainstalowany przez:</p>
--	----------------------------------	--	--