

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Budowa instalacji fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej
w ramach projektu: „Słoneczne szkoły powiatu puckiego”

Opracował:

mgr inż. Zbigniew Skiba
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych
nr ewidencyjny POM/0211/PWOE/12

Zbigniew Skiba

wrzesień 2023

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa zamówienia:

Budowa instalacji fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej w ramach projektu:
„Słoneczne szkoły powiatu puckiego”

Adres zamówienia:

- Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płazyńskiego w Pucku
ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84-100 Puck
- Publiczne Pozytywne Przedszkole w Leśniewie oraz Pozytywny Żłobek w Leśniewie
ul. Szkolna 2, 84-106 Leśniewo

zamawiający:

Pozytywne inicjatywy - Edukacja Sp. z o. o.
ul. Przebendowskiego 12, 84-100 Puck

Kody zamówienia wg CPV:

45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
09331200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5	Instalacje słoneczne
44112110-5	Konstrukcje dachowe
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii Energetycznych
45261215-4	Pokrywanie dachów panelami ogni w słonecznych
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45312310-3	Ochrona odgromowa
71200000-0	Usługi architektoniczne i podobne
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71323100-9	Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71326000-9	Dodatkowe usługi budowlane
71334000-8	Różne usługi inżynierskie

Spis treści

1. CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia	3
1.2. Ogólne parametry zamówienia	5
1.3. Prace projektowe niezbędne do realizacji zamówienia	6
1.4. Dostawy oraz roboty budowlano-montażowe	7
1.5. Uruchomienie, rozruch, szkolenie, przekazanie do eksploatacji	7
1.6. Serwis	8
2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	8
2.1. Wymagania ogólne	8
2.2. Wymagania stawiane instalacji i urządzeniom PV	10
2.3. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.....	16
2.4. Monitoring.....	16
3. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO.....	17
3.1. Stadia dokumentacji projektowej.....	17
3.2. Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych	17
3.3. Prace przygotowawcze i towarzyszące.....	19
3.4. Informacje o terenie budowy.....	19
3.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	19
3.6. Ochrona środowiska	19
3.7. Warunki bezpieczeństwa pracy	20
3.8. Materiały, wyroby budowlane.....	20
3.9. Sprzęt i transport.....	20
4. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....	21
4.1. Wymagania ogólne	21
4.2. Odbioru robót budowlanych.....	21
4.3. Zieleń i elementy zacieńające instalację	22
4.4. Przeglądy gwarancyjne	22
4.5. Odbiór po okresie rękojmi lub gwarancji.....	22
4.6. Wymagania szczegółowe w zakresie szkolenia pracowników Zamawiającego do obsługi i użytkowania instalacji	23
4.7. Warunki rozpoczęcia ruchu próbnego	24
2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA	25
1. POSIADANE DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW	25
2. OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE	25
3. KOPIA DOKUMENTACJI BUDOWLANEJ BUDYNKU.....	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ŹAKŁADKI.
4. WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW.....	25
5. DANE DOTYCZĄCE ELEMENTÓW OCHRONY ŚRODOWISKA	25
6. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	25
3. CZĘŚĆ GRAFICZNA	30

1. CZĘŚĆ OPISOWA

1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Nazwa zamówienia

Budowa instalacji fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej w ramach projektu: „Słoneczne szkoły powiatu puckiego”.

Budowa dotyczy dwóch obiektów na terenie Powiatu Puckiego:

- **Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płazyńskiego w Pucku, ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84- 100 Puck;**
- **Publiczne Pozytywne Przedszkole w Leśniewie oraz Pozytywny Żłobek w Leśniewie, ul. Szkolna 2, 84 - 106 Leśniewo**

Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawcy dotyczące prac projektowych oraz budowy instalacji fotowoltaicznych wraz z przyłączeniem do sieci i systemem monitoringu na terenie powiatu puckiego.

Podstawą wykonania niniejszego opracowania są:

- zlecenie Inwestora Pozytywne Inicjatywy - Edukacja Sp. z o.o. z siedzibą w Pucku, przy ul. Przebendowskiego 12, 84-100 Puck,
- bieżące uzgodnienia z Inwestorem,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),
- obowiązujące normy i przepisy.

Przedmiot, cel i zakres Opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest program funkcjonalno-użytkowy budowy instalacji fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej w celu przygotowania Wniosku o dofinansowanie projektu partnerskiego w ramach Działania 10.3.1 Odnawialne Źródła Energii, Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014-2020 „Słoneczne szkoły powiatu puckiego”. Projekt złożony zostanie w ramach konkursu zamkniętego RPPM.10.03.01-IZ.00-22-001/16.

Zakres opracowania jest dostosowany do Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Inwestor i lokalizacja przedsięwzięcia

Inwestorem przedsięwzięcia jest:

Pozytywne Inicjatywy – Edukacja Sp. z o.o., ul. Przebendowskiego 12, 84-100 Puck

Lokalizacja przedsięwzięcia

Inwestycja zlokalizowana będzie w dwóch lokalizacjach:

- **Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płazińskiego w Pucku, ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84- 100 Puck;**

Instalacja fotowoltaiczna o mocy po stronie AC 25 kW i po stronie DC 27,63 kWp na dachu, zlokalizowana na budynku pod adresem: ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84- 100 Puck



Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka
1.	moduł monokrystaliczny	65	szt.
2.	moc modułu	425	Wp
3.	moc generatora PV	27,63	kWp
4.	powierzchnia generatora PV	176,1	m ²
5.	uzysk roczny	24,30	MWh

- **Publiczne Pozytywne Przedszkole w Leśniewie oraz Pozytywny Żłobek w Leśniewie, ul. Szkolna 2, 84 - 106 Leśniewo**

Instalacja fotowoltaiczna o mocy po stronie AC 33 kW i po stronie DC 39,95 kWp na dachu, z akumulatorem o pojemności minimalnej 18 kWh, zlokalizowana na budynku pod adresem: ul. Szkolna 2, 84 - 106 Leśniewo



Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka
1.	moduł monokrystaliczny	93	szt.
2.	moc modułu	425	Wp
3.	moc generatora PV	39,95	kWp
4.	powierzchnia generatora PV	213	m ²
5.	uzysk roczny	38	MWh
6.	Magazyn energii elektrycznej pojemność minimalna	18	kWh

Planowana inwestycja spełniać będzie warunki ustanowione w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego i przestrzegać zasad ustanowionych w kontekście ochrony konserwatorskiej terenów, na których będzie zlokalizowana.

1.2. Ogólne parametry zamówienia

Niniejszy program funkcjonalno-użytkowy w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn: Budowa instalacji fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej w ramach projektu: „Słoneczne szkoły powiatu puckiego” realizowanej w trybie **zasady konkurencyjności**, a wraz z załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia ofertowej kalkulacji i zamówienia w trybie **zasady konkurencyjności w oparciu o Wytyczne**

w zakresie kwalifikowalności wydatków w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego oraz Funduszu Spójności na lata 2014-2020 na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkich prac budowlano-montażowych dotyczących 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.

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i wybudowanie: systemu modułów fotowoltaicznych, wytwarzających energię elektryczną, zainstalowanych na terenie nieruchomości stanowiących własność Zamawiającego:

- **Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płazyńskiego w Pucku, ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84- 100 Puck;**
- **Publiczne Pozytywne Przedszkole w Leśniewie oraz Pozytywny Żłobek w Leśniewie, ul. Szkolna 2, 84 - 106 Leśniewo**

1.3. Prace projektowe niezbędne do realizacji zamówienia

Prace zaprojektowane przez Wykonawcę powinny być zgodne z wymaganiami Zamawiającego zawartymi w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym (zwanym dalej PFU), zgodnych z najnowszą praktyką, wiedzą inżynierską, prawem polskim i wspólnotowym.

Prace projektowe oraz inne dokumenty opracowywane przez Wykonawcę w ramach przedmiotu zamówienia powinny obejmować co najmniej:

- 1) Sporządzenie pełno branżowego Projektu Wykonawczego (5 egzemplarzy) wraz ze złożeniem wniosku o przyłączenie do sieci Energa Operator SA. Projekt powinien zawierać projekt wykonawczy w zakresie branży elektrycznej i budowlano-konstrukcyjnej. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem ewentualnych uzgodnień oraz zawierać specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.
- 2) Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- 3) Opracowanie dokumentacji powykonawczej obejmującej co najmniej (dokumentacja zostanie wykonana po zakończeniu prac i uruchomieniu instalacji PV):
 - Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń między obiektowych,
 - Instrukcję eksploatacji instalacji PV,
 - Instrukcje współpracy instalacji PV z siecią elektroenergetyczną Energa Operator SA
 - Dokumentację Techniczno-Ruchowo (DTR) lub instrukcję obsługi urządzeń przekształtnikowych i paneli PV oraz ich karty gwarancyjne,
 - Protokół wszystkich wykonanych pomiarów, sprawdzeń i badań,

Wszystkie w/w dokumenty winny być sporządzone w języku polskim lub z dołączonym tłumaczeniem.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentów, a w szczególności Projektu Wykonawczego.

W szczególności wykonawca uzyska wszelkie wymagania zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne do zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania instalacji do rozruchu i prób eksploatacyjnych oraz użytkowania.

1.4. Dostawy oraz roboty budowlano-montażowe

Należy wykonać urządzenia niezbędne do wytwarzania energii z paneli fotowoltaicznych. Przewiduje się, że w toku robót budowlano-montażowych zostaną wybudowane co najmniej następujące obiekty i urządzenia oraz wykonane co najmniej następujące prace:

A. Roboty ogólnobudowlane:

1. Montaż konstrukcji wsporczych na dachach,
2. Wykonanie przejść przez przegrody (strop, dach, ściany) dla kabli elektrycznych i ich zabezpieczenie,

B. Obiekty techniczne:

1. Konstrukcje wsporcze
2. Panele PV
3. Przekształtniki energoelektroniczne
4. Magazyn energii elektrycznej
5. Rozdzielnica PV z zabezpieczeniami
6. Tablica informacyjna
7. Rozdzielnica RGnn, koncentrator danych i analizator jakości energii w RGnn

C. Instalacje elektryczne i AKPiA

1. Instalacja odgromowa
2. Okablowanie DC i AC
3. Wewnętrzna linia zasilająca z przyłączeniem do rozdzielnic głównej budynku RGnn
4. Instalacja AKPiA elektrowni wraz z sieciami transmisji z przekształtników do koncentratora i do sieci wewnętrznej
5. System wizualizacji dla układu wytwarzania i zużycia energii elektrycznej i zaoszczędzonych emisji CO₂ oraz wydajności energetycznej z poszczególnych paneli PV. System umożliwiający odczyt we wskazanych przez inwestora miejscach + oprogramowanie systemu (np. komputer i tablica informacyjna przed budynkiem szkoły) oraz na urządzeniach przenośnych - smartfonach.

D. Wszystkie inne niezbędne elementy

Wszystkie materiały oraz montowane urządzenia i instalacje mają być dostarczone jako nowe.

1.5. Uruchomienie, rozruch, przekazanie do eksploatacji

Wykonawca przeprowadzi przy udziale pracowników wskazanych przez Zamawiającego, rozruch urządzeń, ruch próbny, optymalizację pracy i ruch gwarancyjny zgodnie z ustalonymi zakresami i harmonogramami, w tym również:

- Prace do odbioru końcowego
- Prace konieczne do przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania
- Wyposaży obiekty w urządzenia i narzędzia eksploatacyjne oraz artykuły bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych

Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania.

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z umową, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym rozruchu technologicznego i osiągnięciu ułożonych parametrów.

1.6. Serwis

Wykonawca zapewni serwisowanie urządzeń i instalacji aż do końca okresu gwarancji i rękojmi. Koszty materiałów eksploatacyjnych ponosi Zamawiający. Pozostałe koszty ponosi Wykonawca.

2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. Wymagania ogólne

2.1.1 Zakres robót budowlanych i charakterystyczne parametry

Przedmiotem tej części zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie instalacji fotowoltaicznej dla budynków użyteczności publicznej należących do Zamawiającego. Wykonawca winien wykonać inwestycje opisaną założeniami technicznymi w PFU lub przedstawić w koncepcji własną propozycję techniczną spełniającą kryteria technologiczne, ekonomiczne i lokalizacyjne obiektu. Parametry zaprojektowanych urządzeń powinny być nie gorsze niż w niniejszym opracowaniu.

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejących obiektów i zredukowania jej zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od miejscowego Operatora Energetycznego. Każdy odbiorca (osoba prywatna/gmina) posiada elektryczne warunki przyłączenia do sieci o określonej mocy. Jeżeli moc zainstalowanego systemu PV jest w granicach tych warunków (nie przekracza 50kW), to aby przyłączyć system do sieci, należy złożyć jedynie zawiadomienie do odpowiedniego OSD. Urządzenia pomiarowo rozliczeniowe na własny koszt zamontuje OSD.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, wykonawca wykona prace budowlane obejmujące wskazane adresy inwestycji:

- Wybudowanie instalacji modułów fotowoltaicznych na:
 - a) dachu - moc DC od 27 do 28 kWp dla budynku **Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płażyńskiego w Pucku, ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84- 100 Puck**
 - b) dachu - moc DC od 39,5 kW do 40 kWp dla budynku **Publiczne Pozytywne Przedszkole w Leśniewie oraz Pozytywny Żłobek w Leśniewie, ul. Szkolna 2, 84 - 106 Leśniewo**
- Wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji modułów PV

- Wykonanie przejść przez przegrody (strop, dach, ściany) dla kabli elektrycznych i ich zabezpieczenie
- Położenie okablowania do przyłączenia paneli PV
- Zamontowanie falowników/inwerterów dla obsługi paneli PV
- Przyłączenie falowników/inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora
- Modernizację rozdzielnic głównej RGnn z montażem analizatora jakości i koncentratora danych
- Wykonanie systemu wizualizacji i pomiarów wyprodukowanej energii i zaoszczędzonych emisji CO₂ z poszczególnych paneli PV umożliwiającego odczyt we wskazanych przez inwestora miejscach + oprogramowanie systemu (np. komputer i tablica informacyjna) oraz na urządzeniach przenośnych - smartfonach).

Wykonanie inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami.

Należy wykonać rozdzielnicę PV z zabezpieczeniami i obok zamontować przekształtniki energoelektroniczne (inwertery) dla obsługi modułów PV. Instalacje PV podłączyć do rozdzielnic głównej budynku RGnn. Rozdzielnice główne budynków zmodernizować i zainstalować analizator jakości energii oraz koncentrator danych w celu umożliwienia monitorowania energii powstałej w OZE i zużywanej w budynku.

Przewiduje się, że łączny roczny uzysk energetyczny z instalacji PV wyniesie:

- a) 24,3 MWh dla budynku **Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płazyńskiego w Pucku, ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84- 100 Puck,**
- b) 38 MWh dla budynku **Publiczne Pozytywne Przedszkole w Leśniewie oraz Pozytywny Żłobek w Leśniewie, ul. Szkolna 2, 84 - 106 Leśniewo**

Ilość wyprodukowanej przez elektrownię fotowoltaiczną energii elektrycznej zależy od jakości i parametrów podzespołów, warunków nasłonecznienia oraz sposobu wykonania instalacji. Elektrownia jest w stanie wyprodukować w skali roku około 900-1000 kWh energii z 1 kW zainstalowanej mocy. Dla zaprojektowanej elektrowni fotowoltaicznej przeprowadzona została kalkulacja uzysków oparta na kalkulatorze (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/).

2.1.2 Aktualne uwarunkowania

Obecnie na terenie objętym inwestycją nie występuje żaden układ wytwarzający energię. Planowana inwestycja spełniać powinna warunki ustanowione w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego i przestrzegać zasad ustanowionych w kontekście ochrony konserwatorskiej terenów, przez które będzie przechodziła. Dla budynku Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płazyńskiego w Pucku, ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84 - 100 Puck – miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego w ppkt 6.2 stanowi: „*Wszelkie działania inwestycyjne należy realizować w uzgodnieniu z właściwym terenowo i rzeczowo konserwatorem zabytków.*”

W celu oszacowania i wyceny zakresu robót dla potrzeb sporządzenia oferty należy kierować się:

- wynikami szczegółowych wizji terenowych i inwentaryzacji własnych,
- wynikami badań i pomiarów własnych,
- zapisami niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego

Uwaga:

1. Wykonawca musi liczyć się z sytuacją, iż na etapie projektu wykonawczego zaistnieje konieczność wykonania modernizacji rozdzielnic głównej RGnn budynków, w których będzie instalacja. Koszty wykonania dokumentacji rozdzielni RGnn ponosi Wykonawca.
2. Wykonawca musi liczyć się z sytuacją, że rodzaje robót i ilości podane jako charakterystyczne parametry określające zakres poszczególnych elementów przedmiotu zamówienia mogą ulec zmianie po opracowaniu dokumentacji projektowej.
3. Wszystkie przyłączenia do sieci energetycznej należy uzgadniać z przedstawicielem Zamawiającego u właściwego operatora sieci - OSD.

Wyprowadzenie energii elektrycznej do systemu energetycznego:

W celu wyprowadzenia mocy instalacji PV należy przygotować pole w rozdzielniczy głównej obiektu. Rozdzielnicę główną zmodernizować w wymaganym zakresie w uzgodnieniu z Zamawiającym. Pole wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy i odpowiednio oznakować.

Dostępność placu budowy:

Zamawiający uznaje, że na etapie przygotowania Projektu Wykonawca uzyskuje wszelkie informacje o dostępie do Placu Budowy i Trasach Dostępu oraz, że projektuje roboty według pozyskanych informacji, z uwzględnieniem wszelkich prac koniecznych do odtworzenia stanu pierwotnego placu Budowy.

Wszelkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi obecnie instalacjami muszą uzyskać zgodę Zamawiającego. Do wykonywania robót można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej lub mailowej zgody Użytkownika i po uzgodnieniu terminu wykonywania robót. Zamawiający w ramach organizacji placu budowy dopuszcza składowanie materiałów i urządzeń na terenie budynku użyteczności publicznej po uzgodnieniu z dyrektorem. Przed przystąpieniem do wykonywania prac Wykonawca zapewni dla swoich pracowników oraz dla podwykonawców zaplecze socjalne i socjalno-bytowe zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Rozpoczęcie robót:

Warunkiem rozpoczęcia realizacji robót jest:

1. Zgłoszenie i uzgodnienie instalacji z lokalnym OSD,
2. Zatwierdzenie dokumentacji projektowej przez Zamawiającego,
3. Wypełnienie innych wymagań wynikających z dokumentacji przetargowej.

Zacienienie:

Na działkach objętych inwestycją mogą występować obiekty powodujące zacienienie. W związku z powyższym zaleca się wyposażenie instalacji w optymalizatory mocy dla zmniejszenia negatywnego wpływu zacienienia na prace poszczególnych instalacji.

2.1.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Realizacja zadania musi zapewnić:

- Spełnienie wymogów przepisów prawa dotyczących ochrony odgromowej,
- Spełnienie wymogów przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwporażeniowej,
- Spełnienie wymogów przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej.

2.2. Wymagania stawiane instalacji i urządzeniom PV

Struktura instalacji

- **Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płazyńskiego w Pucku, ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84- 100 Puck;**

Zaprojektowano system sieciowy o mocy 27,63 kWp DC i 25 kW AC, w którego skład wchodzi:

- 65 paneli o mocy 425 Wp każdy,
- falownik trójfazowy o mocy 25,0 kW,
- Optymalizatory mocy

Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana zostanie na dachu budynku przy ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84-100 Puck. Na etapie projektu wykonawczego Inwestor dostarczy wykonawcy opinię techniczną dotyczącą nośności dachu. Mocowanie paneli fotowoltaicznych należy wykonać kompletnym systemem i rozwiązaniami firm spełniających kryteria jakościowe oraz wytrzymałościowe takie jak obciążenie śniegiem i wiatrem.



▪ **Publiczne Pozytywne Przedszkole w Leśniewie oraz Pozytywny Żłobek w Leśniewie, ul. Szkolna 2, 84 - 106 Leśniewo**

Zaprojektowano system sieciowy o mocy 39,95 kWp DC i 35 kW AC, w którego skład wchodzi:

- 94 moduły fotowoltaiczne o mocy 425 Wp każdy,
- falownik trójfazowy o mocy 25 kW,
- Falownik trójfazowy hybrydowy o mocy 8 kW
- Optymalizatory mocy
- Magazyn energii elektrycznej o pojemności 18,4 kWh

Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana zostanie na dachu budynku przy ul. Szkolna 2, 84 - 106 Leśniewo. Na etapie projektu wykonawczego Inwestor dostarczy wykonawcy ekspertyzę nośności dachu. Mocowanie paneli fotowoltaicznych należy wykonać kompletnym systemem i rozwiązaniami firm spełniających kryteria jakościowe oraz wytrzymałościowe takie jak obciążenie śniegiem i wiatrem.



2.2.1. Moduły fotowoltaiczne

Na potrzeby projektu instalacji fotowoltaicznej wybrane zostały panele o znamionowej mocy 425 Wp. Charakteryzują się one niewielkim spadkiem sprawności w wyniku obniżenia wartości natężenia promieniowania słonecznego. Sprawność modułu PV wynosi ponad 21 %. Wpływa to na wydajną pracę w warunkach natężenia promieniowania słonecznego w wyznaczonych podczas analizy danych środowiskowych lokalizacji, w jakiej znajdować będzie się elektrownia.

Parametry minimalne panela PV podano w tabeli 1. Nominalna moc modułu fotowoltaicznego jest podawana przy temperaturze 25°C i naświetleniu 1000 W / m², tak więc przy wysokiej temperaturze otoczenia i dużym nasłonecznieniu, jego wydajność spada. Dlatego tak ważne jest zastosowanie modułów o jak najwyższym współczynniku temperaturowym P_{max} .

Przewidziano użycie modułów o współczynniku temperaturowym P_{max} min. -0,36%/°C.

Gwarancja na panele fotowoltaiczne powinna wynosić min. 12 lat i obejmować terytorium państw UE. w tym Polskę. Gwarancja na moc wyjściową paneli powinna wynosić. nie mniej niż 93% po upływie 10 lat i niemniej niż 87% po upływie 30 lat.

Tabela 1 Parametry techniczne modułu PV

Moc nominalna Pmax	425 W
Maksymalne napięcie Vmpp	31,7 V
Prąd mocy nominalnej Impp	13,41 A
Napięcie obwodu otwartego Voc	38,3 V
Prąd zwarcia Isc	14,15 A
Sprawność modułu	21,76 %
Wymiary	1722×1134×30 mm
Waga	22 kg

2.2.2. Falowniki PV

Falownik (inwerter) jest urządzeniem konwertującym parametry wyprodukowanej przez panele fotowoltaiczne energii w postaci prądu oraz napięcia stałego na prąd i napięcie przemiennie. Ma to na celu dostosowanie pozyskanej energii do wymogów, jakie stawia przed nami operator sieci, z którą system fotowoltaiczny współpracuje (230 V / 400 V, 50 Hz). Inwerter wykrywając napięcie po stronie DC rozpoczyna proces synchronizacji z siecią. Każdy inwerter pracujący w systemie sieciowym posiada zabezpieczenie antywyspowe. Polega ono na przerwaniu dostarczania energii do sieci elektroenergetycznej w chwili, gdy jej parametry wykraczają poza ustalone granice. Inwerter powinien być wyposażony w zabezpieczenie napięciowe człon „U”, które kontroluje poziom napięcia wyjściowego. Napięcie nie może być za małe ani za duże. W przypadku, kiedy napięcie spadnie poniżej wartości ustalonej, lub wzrośnie powyżej tej wartości wówczas inwerter musi zostać wyłączony. Człon częstotliwościowy „Hz” zabezpiecza przed zmianą parametrów częstotliwościowych sieci. Jeżeli częstotliwość pracy będzie poza zakresem ustalonym, inwerter musi zostać wyłączony. Ostatnim z członów zabezpieczających jest zabezpieczenie przed pracą wyspową PW. Inwerter sam nie tworzy sieci elektroenergetycznej, inwerter z siecią współpracuje, w razie

zaniku zasilania zewnętrznego. inwerter musi zostać wyłączony. Parametry inwerterów zestawione w Tabelicy 2.

Uwaga:

1. Każdy inwerter powinien mieć deklarację zgodności CE wydana na podstawie badań w akredytowanym laboratorium należącym do ILAC - MRA (ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement).
2. W deklaracji zgodności CE lub innym dokumencie potwierdzonym przez Laboratorium Akredytowane powinna być potwierdzona zgodność wyprodukowanych urządzeń z normą: PN-EN 50438:2014 Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia.

Tabela 2 Zestawienie parametrów inwerterów

Rodzaj inwertera	25 kW	8 kW
Maksymalna moc wejściowa DC	33 750 W	10 800 W
Maksymalne napięcie wejściowe	900 V	900 V
Nominalna moc wyjściowa	25 000 W	8 000 W
Nominalowy prąd wyjściowy	38 A	13 A
Szczytowa sprawność	98,3 %	98 %

Gwarancja na inwerter powinna wynosić nie mniej niż 10 lat i obejmować kraje UE w tym Polskę.

2.2.3. Systemy mocowań

Przed zastosowaniem wskazanego systemu montażowego, osoba ze wskazanymi uprawnieniami powinna dokonać obliczeń konstrukcyjnych i wytrzymałościowych dachów (opinię techniczną dostarczy inwestor). Przy obliczeniach wytrzymałościowych, oprócz wagi konstrukcji montażowej systemu PV, pod uwagę należy wziąć wszystkie inne czynniki mogące wpłynąć na obciążenie, np.: opady śniegu, ciężar ludzi, ciężar sprzętu budowlanego itp.

Dachy płaskie - Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płazyńskiego w Pucku. ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84- 100 Puck.

Panele umieszczone zostaną na dedykowanych konstrukcjach wsporczych balastowych na dach płaski. Konstrukcja powinna być aerodynamiczna, a fakt ten powinien być potwierdzony wynikami badań. Wielkość obciążeń w poszczególnych punktach powinna być dobrana na podstawie obliczeń w oparciu o charakterystykę obiektu w tym jego wysokość, strefa wiatrowa i zajmowana przez generator fotowoltaiczny powierzchnia. Konstrukcja powinna być wyposażona w wiatrownice. Elementy konstrukcyjne wykonane z aluminium lub stali nierdzewnej.

Dachy płaskie - Publiczne Pozytywne Przedszkole w Leśniewie oraz Pozytywny Żłobek w Leśniewie, ul. Szkolna 2, 84 - 106 Leśniewo

Panele umieszczone zostaną na dedykowanych konstrukcjach wsporczych balastowych na dach płaski. Konstrukcja powinna być aerodynamiczna, a fakt ten powinien być potwierdzony wynikami badań. Wielkość obciążeń w poszczególnych punktach powinna być dobrana na podstawie obliczeń w oparciu o charakterystykę obiektu w tym jego wysokość, strefa wiatrowa i zajmowana przez generator fotowoltaiczny powierzchnia. Konstrukcja powinna być wyposażona w wiatrownice. Elementy konstrukcyjne wykonane z aluminium lub stali nierdzewnej.

2.2.4. Okablowanie DC

Charakterystyczne cechy przewodów stosowanych w instalacjach fotowoltaicznych to podwójna izolacja, wysoka wytrzymałość na promieniowanie UV oraz wilgotność. Przy doborze okablowania należy kierować się również odpornością przewodu na różne temperatury, co spowodowane jest pracą na zewnątrz oraz częstym ułożeniem przy nagrzanych modułach. Z tego względu zalecane jest stosowanie przewodów izolowanych polietylenem usieciowanym (XLPE) lub gumą termoutwardzalną bezhalogenową (LSZH), dla których temperatura pracy wynosi od -40°C do 90°C. W instalacji zostanie zastosowany kabel solarny o przekroju min. 4 mm². Należy stosować dedykowane do instalacji solarnych złącza. Niedopuszczalne jest łączenie złączy różnych typów i producentów.

Schemat instalacji elektrycznych systemu fotowoltaicznego pokazano na rys. E-01. W części stałoprądowej instalacja wykonana będzie przewodami systemowymi przy użyciu złączy MC4 (IP65). Połączenie inwertera z systemem paneli fotowoltaicznych przewidziano poprzez rozdzielnicę DC, w której zainstalowane będą ochronniki przeciwprzepięciowe. Połączenie inwerterów z siecią wykonane będzie poprzez rozdzielnicę AC, w której zainstalowane zostanie zabezpieczenie obwodu. Rozdzielnicę DC oraz AC wykonać należy w II klasie ochronności. Instalacje DC wykonać należy w II klasie ochronności przy zachowaniu stopnia ochrony IP65 przewodami dedykowanymi do instalacji solarnych spełniającymi następujące wymagania:

- Napięcie znamionowe: 1000 / 1500 V
- Maksymalna temperatura żyły podczas pracy przewodu: +120°C
- Minimalna temperatura otoczenia dla przewodów ułożonych na stałe: -40°C
- Odporny na UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę
- Dobra odporność na oleje oraz chemikalia
- Podczas palenia nie wydzielają agresywnych dymów
- Powłoka zewnętrzna odporna na przetarcia i uszkodzenia
- Przewidywany okres eksploatacji 25 lat.

2.2.5. Zabezpieczenia

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 lub równoważną.

Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Zastosowany inwerter uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji AC w tym przypadku nie jest wymagany. Należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364 lub równoważnej. W projektowanej instalacji zastosowano optymalizatory mocy z funkcją bezpiecznego napięcia. Dzięki temu rozwiązaniu, przy niedziałającym falowniku, napięcie DC z generatora jest poniżej napięcia bezpiecznego.

Ochrona przeciwprzepięciowa i przetężeniowa instalacji fotowoltaicznej

1. Ogranicznik przepięć po stronie DC (T1/T2)
2. Ogranicznik przepięć po stronie AC (T2)
3. Wyłącznik nadprądowy po stronie AC

Ochronę przeciwprzepięciową instalacji fotowoltaicznej od strony DC należy wykonać stosując ograniczniki przepięć typ 1 i typ 2 zamontowane w rozdzielnicach DC spełniających normy 1000 V DC.

2.3. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej

Instalacje AC wykonać należy przewodami o przekrojach zgodnych z projektem, na napięcie 450/750 V. Inwertery należy instalować zgodnie z wymaganiami DTR.

Do zacisków zabezpieczeń rozdzielnicy AC PV inwertera należy przyłączyć kabel służący do przesyłu wyprodukowanej energii i przyłączyć go do istniejącej rozdzielnicy elektrycznej danego budynku RGnn. Należy zmodernizować rozdzielnice główne RGnn obiektów i przystosować do przyłączenia instalacji PV. Należy pamiętać że moc przyłączeniowa instalacji fotowoltaicznej nie może przekraczać mocy przyłączeniowej danego obiektu. Przy zachowaniu takiej koncepcji inwestor nie jest zmuszony do modernizacji istniejącej instalacji elektrycznej. Wyprodukowana moc będzie przesyłana do sieci elektroenergetycznej tymi samymi liniami zasilającymi, którymi zasilane są dane obiekty.

Układ rozliczeniowy instalacji fotowoltaicznej wykonać zgodnie z warunkami przyłączeniowymi wydanymi przez operatora sieci elektroenergetycznej. Wymiana licznika 4 kwadrantowego na koszt OSD.

2.4. Monitoring

Urządzenie pozwalające na bieżąco monitorować stan instalacji fotowoltaicznej. Przedstawia w czytelnej formie graficznej zarówno energię generowaną przez elektrownie słoneczną, jak i energię zużywaną na potrzeby własne. Monitoruje także takie parametry jak uniknięta emisja CO₂ i efektywność instalacji fotowoltaicznej. Urządzenie powinno mieć możliwość redukcji mocy instalacji, musi być kompatybilne z zainstalowanym inwerterem.

Funkcje:

- Licznik energii umożliwia pomiar zużycia energii na potrzeby własne i jego graficzne przedstawienie
- Można obsługiwać za pomocą komputera z zainstalowaną popularną przeglądarką internetową
- Można obsługiwać za pomocą dedykowanej aplikacji na urządzenia mobilne.

Dodatkowo planuje się zainstalowanie ekranów / monitorów dla każdej instalacji oddzielnie na których prezentowane będą podstawowe parametry pracy elektrowni fotowoltaicznej. Dane prezentowane będą na ekranie o przekątnej co najmniej 55 cali, za pomocą przeglądarki internetowej zainstalowanej w monitorze, lub oddzielnie w komputerze PC podłączonym do monitora. Ekran powinien zostać zamontowany na ścianie. Zamawiający zapewnia dostęp do sieci internetowej przez WiFi.

3. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO

3.1. Stadia dokumentacji projektowej

Dokumentacja projektowa składać się winna z następujących stadiów:

1. Projekt wykonawczy
2. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
3. Kosztorys inwestorski
4. Przedmiar robót
5. Inne opracowania i uzgodnienia nie ujęte w zestawieniu, a niezbędne do uzyskania odpowiednich pozwoleń
6. Dokumentacja powykonawcza

Realizacja powyższego zakresu robót winna być wykonana w oparciu o obowiązujące przepisy (w tym w szczególności przepisy Prawa Budowlanego) przez Wykonawcę posiadającego stosowne doświadczenie i potencjał wykonawczy oraz przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych i doświadczeniu zawodowym, popartych wymaganymi uprawnieniami.

Dokumentację należy wykonać w formie spiętych zeszytów w 5 egzemplarzach oraz w formie elektronicznej w 1 egzemplarzu w postaci plików w wersji edytowalnej, umożliwiającym przeglądanie i wydruk. Zakres prac projektowych obejmuje dokumentację projektową zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454).

Przed opracowaniem dokumentacji projektowej Wykonawca zweryfikuje dane zawarte w PFU oraz przeprowadzi we własnym zakresie wizję lokalną i dokona oceny danych wyjściowych przekazanych przez Zamawiającego.

3.2. Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych

Wyroby budowlane stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych mają spełniać wymagania polskich przepisów, a wykonawca będzie posiadał stosowne dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.

Należy przyjąć rozwiązania zapewniające prostą, niezawodną eksploatację obiektu w długim okresie po najniższych kosztach eksploatacji.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych.

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 będą w szczególności poddane:

- rozwiązania projektowe zawarte w projekcie budowlanym przed złożeniem wniosku wykonawcy o zgłoszenie robót (jeśli dotyczy) oraz projekty wykonawcze i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, przed ich skierowaniem do wykonawcy robót budowlanych, w aspekcie ich zgodności z programem 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 projektach wykonawczych i w specyfikacjach technicznych,
- sposób wykonania robót budowlanych w aspekcie zgodności wykonania z projektami wykonawczymi i specyfikacjami technicznymi.

Dla zapewnienia współpracy z wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót budowlanych oraz dokonywania odbiorów Zamawiający przewiduje ustanowienie osoby upoważnionej do zarządzania realizacją umowy w zakresie wynikającym z ustawy Prawo Budowlane i postanowień umowy.

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową,
- dokonania załadunku materiałów i aparatury po demontażu istniejących urządzeń,

Koszty transportu tych materiałów i aparatury obciążają Wykonawcę.

Sprawdzeniu i kontroli będą podlegały:

- użyte wyroby budowlane w odniesieniu do ich parametrów oraz ich zgodności z dokumentami budowy,
- jakość wykonania robót i dokładność montażu,
- prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,
- poprawność połączeń, wydajność przesyłowa i działanie monitoringu.

Wykonawca prześle Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą, protokoły z przeprowadzonych prób technicznych i pomiarów, instrukcję obsługi i konserwacji, gwarancje i instrukcje obsługi dla zastosowanych urządzeń.

Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia 60 miesięcznej rękojmi na wykonane przez siebie roboty oraz minimum 60 miesięcznej gwarancji na zamontowane urządzenia. Okresy te liczone są od daty podpisania protokołu odbioru końcowego przedmiotu zamówienia. W okresie rękojmi wykonawca jest zobowiązany do bezpłatnego usunięcia usterek i wad powstałych w wyniku niewłaściwego wykonawstwa. W okresie gwarancji wykonawca zobowiązany jest do okresowej bezpłatnej konserwacji i serwisu urządzeń.

Zamawiający wymaga, aby roboty budowlane były wykonane w sposób powodujący najmniejsze utrudnienia w funkcjonowaniu układu drogowego miasta.

Zamawiający oczekuje ponadto, że:

1. Wykonawca zadba, aby wszystkie materiały, podzespoły, urządzenia posiadały certyfikaty, markę oraz znaki firmowe w celu ich identyfikacji. Ponadto wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę w celu wykonania realizacji zadania będą nowe i będą spełniały wymagania Polskich Norm, a w przypadku jej braku będą posiadały świadectwa, atest lub aprobatę techniczną dopuszczająca do stosowania w budownictwie wydanym przez odpowiednie organy.
2. Sieci uzbrojenia terenu, instalacje technologiczne, orurowania powinny posiadać trwałość zapewniającą ich użytkowanie w okresie nie krótszym niż 25 lat.

UWAGA!

Wykonawca musi liczyć się z sytuacją, że rodzaje robót i ilości podane, jako charakterystyczne parametry określające zakres poszczególnych elementów przedmiotu zamówienia mogą ulec zmianie po opracowaniu dokumentacji projektowej. Koszty ewentualnych zmian nie obciążają dodatkowo Zamawiającego.

3.3. Prace przygotowawcze i towarzyszące

Wykonawca uwzględni w cenie ofertowej wszystkie prace przygotowawcze i towarzyszące związane z planowanymi robotami. Prace towarzyszące obejmują stałą obsługę geodezyjną podczas budowy i opracowanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej oraz prace związane z podłączeniem nowych instalacji technologicznych, likwidacją obiektów i instalacji technologicznych.

3.4. Informacje o terenie budowy

Roboty budowlane mają być prowadzone z zachowaniem szczególnych warunków bezpieczeństwa, wszelkich przepisów bhp oraz w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu zakłócały bieżącą pracę obiektu. Wykonawca prowadzić będzie roboty na terenie przez niego zabezpieczonym, oświetlonym i oznaczonym zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa. Wykonawca zadba o to, by nie spowodować zniszczeń dróg przez pojazdy. Ewentualne uszkodzenia nawierzchni będą naprawiane na koszt Wykonawcy. Wszelkie drogi wjazdowe będą utrzymywane w czystości i wolne od przeszkód.

3.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na dachu i wewnątrz budynków. W przypadku, gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń w granicach Terenu robót, Wykonawca ma obowiązek poinformować Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy. Wykonawca poniesie opłaty za nadzory obce. Wykonawca natychmiast poinformuje Zamawiającego o każdym przypadkowym uszkodzeniu obcych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy ich naprawie, udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane jego działaniem uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Po zakończeniu inwestycji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić teren do stanu pierwotnego.

3.6. Ochrona środowiska

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany do stosowania się do przepisów dotyczących ochrony środowiska.

W okresie trwania budowy i wykończenia robót Wykonawca będzie:

1. Prowadzić gospodarkę odpadami zgodnie z przepisami obowiązującymi w tym zakresie
2. Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Placu Budowy

3.7. Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających 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 będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej i utrzymywał w stanie sprawnym sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy. 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 lub przez personel Wykonawcy.

3.8. Materiały, wyroby budowlane

Zakup i dostarczenie wszystkich materiałów i urządzeń potrzebnych do wykonania umowy odbędzie się kosztem i staraniem Wykonawcy. Wszystkie materiały i wyroby budowlane stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych winny spełniać wymagania polskich przepisów, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z regulacjami aktualnej ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry techniczno-jakościowe. Urządzenia i podzespoły wykonujące podobne zadania winny być tego samego typu, a także winny być dobrane w sposób ograniczający do minimum ilość wymaganych części zamiennych. W szczególności dotyczy to takich urządzeń jak: panele PV, optymalizatory, falowniki, aparatura rozdzielcza, przyrządy pomiarowe, urządzenia sterujące, ograniczniki przepięć itp. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia atestów wszystkich urządzeń.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego oraz poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

3.9. Sprzęt i transport

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca powinien dysponować środkami transportu przystosowanymi do transportu danego rodzaju materiałów, elementów, konstrukcji i urządzeń oraz sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów oraz stan dróg. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym Umową. Wymagany jest specjalistyczny transport dla elementów konstrukcyjnych o dużych gabarytach i znacznej masie i elementów lekkiej obudowy o znacznych długościach.

4. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

4.1. Wymagania ogólne

Wykonanie robót budowlanych i oddanie do użytku przedmiotu zamówienia musi być zrealizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682) z późniejszymi zmianami. Wykonanie i oddanie do użytku musi być również zgodne z wszelkimi aktami prawnymi właściwymi w przedmiocie zamówienia, z przepisami technicznobudowlanymi, obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

Wszystkie stosowane materiały i urządzenia powinny odpowiadać polskim normom, a także posiadać dokumenty komisyjnego odbioru.

4.2. Odbioru robót budowlanych

Prace związane z przedmiotem zamówienia muszą być realizowane w uzgodnieniu z właścicielem elektroenergetycznej sieci kablowej. Zamawiający wymaga, aby roboty budowlane były wykonane w sposób powodujący najmniejsze utrudnienia w funkcjonowaniu obiektów użyteczności publicznej. Zamawiający deklaruje wykonawcy możliwość uzyskania czasowej lokalizacji na plac budowy.

Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór dokumentacji,
- odbiór końcowy.

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy potwierdzony wydaniem ostatecznego protokołu odbioru końcowego robót odbędzie się po usunięciu zgłoszonych wad i usterek oraz uzupełnienia powykonawczej dokumentacji odbiorowej o następujące dokumenty:

1. Protokół z Zakończenia Ruchu Próbnego z wynikiem pozytywnym, podpisany przez Zamawiającego
2. Akceptację wniosku o przyłączenie przez Energa-Operator SA

3. Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń między obiektowych
4. Instrukcję eksploatacji instalacji PV
5. Instrukcję współpracy instalacji PV z siecią elektroenergetyczną Energa-Operator SA
6. Dokumentację Techniczno-Ruchową (DTR) lub instrukcję obsługi urządzeń przekształtnikowych i paneli PV oraz ich karty gwarancyjne
7. Protokół wszystkich wykonanych pomiarów, sprawdzeń i badań

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. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia zakończenia robót i przyjęcia powykonawczej dokumentacji odbiorowej. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

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 zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

4.3. Zieleni i elementy zacieniające instalację

- Jeśli w czasie wykonywania robót zajdzie konieczność usunięcia drzew lub krzewów objętych ochroną prawną inwestor jest zobowiązany do uzyskania stosownej decyzji.
- Drewno uzyskane z wycinki drzew należy przekazać na rzecz Zamawiającego.
- W przypadku zniszczenia roślin spowodowanego niewłaściwym wykonaniem robót lub usunięciem roślin bez wymaganego zezwolenia naliczona zostanie kara administracyjna.
- Przed przystąpieniem do realizacji zieleni teren należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń budowlanych. Nie dopuszcza się pozostawiania starych elementów i fragmentów nawierzchni dróg i chodników.

4.4. Przeglądy gwarancyjne

Komisyjne przeglądy gwarancyjne odbywać się będą w ostatnim miesiącu każdego z 12-miesięcznych okresów obowiązywania gwarancji/rękojmi liczonych od daty przyjęcia obiektu do użytkowania. Przegląd gwarancyjny po upływie kolejnego 12-miesięcznego okresu polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie gwarancji, ocenie wyników badań oddziaływania kogeneracji na środowisko i zgodności parametrów pracy z określonymi w PFU, a w szczególności w zakresie dotrzymania parametrów deklarowanych oraz wymaganych parametrów środowiskowych.

4.5. Odbiór po okresie rękojmi lub gwarancji

Odbiór ostateczny (pogwarancyjny) stanowi ocenę zachowania wymaganej jakości poszczególnych elementów robót w okresie gwarancyjnym oraz prac związanych z usuwaniem wad ujawnionych w tym okresie. Protokół ostatecznego odbioru i przejęcia robót zostanie podpisany po zakończeniu okresu gwarancyjnego. Wykonawca jest zobowiązany wystąpić do Zamawiającego z wnioskiem o ostateczne przejęcie robót w ciągu 21 dni przed upływem terminu gwarancji. Jeżeli Zamawiający nie dokona odbioru i nie podpisze protokołu odbioru i przejęcia robót w terminie 28 dni od daty otrzymania powiadomienia, to będzie się uważało, że roboty zostały odebrane, a protokół wystawiono w ostatnim dniu tego terminu.

4.6. Warunki rozpoczęcia ruchu próbnego

Wykonawca zapewni na swój koszt udział specjalistycznej grupy rozruchowej w zakresie realizowanych przez niego prac. Prace rozruchowe wykonywane będą w obecności przedstawicieli Zamawiającego.

W terminie siedmiu dni przed planowanym terminem rozruchu całej elektrociepłowni Wykonawca uzgodni z Zamawiającym szczegółowy harmonogram rozruchu instalacji i urządzeń. Harmonogram ten będzie zawierał termin rozpoczęcia rozruchu, a także liczbę personelu pomocniczego Wykonawcy oraz personelu Zamawiającego szkolonego przez Wykonawcę. Rozruch winien być prowadzony przez osobę posługującą się językiem polskim lub przy pomocy tłumacza zapewnionego przez Wykonawcę. Po pomyślnie zakończonym rozruchu całej instalacji PV obejmującym również wyregulowanie i dostrojenie inwerterów do warunków zmiennego nasłonecznienia nastąpi 72-godzinny ruch próbny. W trakcie tego okresu cała instalacja powinna wykazać ciągłą, niezakłóconą pracę przy znamionowym obciążeniu trwałym. Nie powinny wystąpić żadne wady, które zakłóciłyby prawidłową eksploatację instalacji, zagrażały bezpieczeństwu lub wymagały istotnej ingerencji w układ automatycznej regulacji. W ramach tej 72-godzinnej pracy instalacji PV zaprezentowana zostanie jego zdolność funkcjonalna i eksploatacyjna. Jeżeli 72-godzinna bezusterkowa praca instalacji PV nie może być zakończona pozytywnie z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy, to po usunięciu usterek 72-godzinna kontrola pracy musi być przeprowadzona od nowa.

Wszelkie koszty związane z ruchem próbnym ponosi Wykonawca z wyjątkiem kosztu energii elektrycznej, a wyprodukowana energia elektryczna jest własnością Zamawiającego. Pozytywne zakończenie ruchu próbnego potwierdzone zostanie w protokołach przekazania instalacji do eksploatacji.

2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Posiadane dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Zamawiający oświadcza, że teren na którym znajduje się niniejsze zamierzenie inwestycyjne, objęty jest częściowo Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego. Zakres tematyczny przedstawiony w PFU jest w pełni zgodny z obowiązującymi zapisami Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy, które obejmuje cały opracowywany obszar. Wykonawca informuje, że uzyska:

- zgodę OSD na przyłączenie instalacji PV do sieci
- niezbędne odbiory i pozwolenia na użytkowanie (jeśli dotyczy)

2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający informuje, że posiada prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

3. Wypis z rejestru gruntów

Wypis z rejestru gruntów, jeżeli będzie niezbędny, zostanie wykonany w ramach opracowywania projektu wykonawczego na koszt Wykonawcy.

4. Dane dotyczące elementów ochrony środowiska

Inwestycja nie wymaga konieczności uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji.

5. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Należy stosować się do norm i zaleceń polskich norm oraz norm będących tłumaczeniami norm europejskich.

Przepisy prawne:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.)
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2019 r. poz. 1065 z późn. zm.)
- 3) Rozporządzenie Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 11 września 2020 r. (Dz.U. 2020 poz. 1609)
- 4) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.)
- 5) Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 610 z późn. zm.)
- 6) Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021 r. poz. 2454)
- 7) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz. U. z 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.)
- 8) Ustawa z dn. 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1129)
- 9) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 z późn. zm.)
- 10) Obowiązujące przepisy, normy, katalogi.

Inne: Uzgodnienia z Zakładem Energetycznym – warunki przyłączenia.

Niewyszczególnienie w niniejszych wymaganiach Zamawiającego jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

Normy (obowiązują poniższe normy lub równoważne):

PN-90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
PN-77/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
PN-EN 1990:2004	Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1:2004	Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru

PN-EN 1991-1-5:2005	Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-5: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania termiczne
PN-EN 1996-1-1:2010	Eurokod 6 - Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
PN-N-01256-5:1998	Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-ISO 3545-1:1996	Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.
EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery — Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
PN-EN ISO 2808:2008	Farby i lakiery. Oznaczenie grubości powłoki.
PN-EN 12206-1:2005	Farby i lakiery. Powłoki na aluminium i stopach aluminium dla budownictwa. Część 1: Powłoki z farb proszkowych.
PN-C-81918:2002	Farby i emalie termoodporne.
PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010	Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
PN-B-10260:1969	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 13984:2013-06	Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do regulacji przenikania pary wodnej
PN-B-02865:1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62561-1:2012	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
PN-EN 62305-4:2011	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-91/ E-05009.42 PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca

	bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-91/ E-05009.43 PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-91/ E-05009.473 PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-91/ E-05009.482 PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-91/E-08505/01	Elektroenergetyczny sprzęt ochronny. Wskaźniki napięcia. Ogólne wymagania i badania
PN-92/ E-05009.01	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania podstawowe.
PN-92/ E-05009.41 PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-92/ E-05009.47 PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-92/ E-05009.481 PN-IEC 60364-4-481	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-92/ E-05009.537 PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-92/ E-05009.54 PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-92/ E-05009.56 PN-IEC 60364-5-56	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-92/ E-05202	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe. Wymagania ogólne.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-92/E-05009.45 PN-IEC 60364-4-45	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-93/ E-05009.443 PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowym.
PN-93/ E-05009.46 PN-IEC 60364-4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-93/ E-05009.51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
PN-93/ E-05009.53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-93/ E-05009.61 PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-92/ N-01255	Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
PN-93/ N-01256.03	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
PN-EN 60934:2004	Wyłączniki do urządzeń (CBE)
PN-EN 61140:2005	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 50438:2014	Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
PN-EN 61140:2003 (U)	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 50274:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Ochrona przed niezamierzonym

	dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
--	--

3. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. nr 1 Mikroinstalacja fotowoltaiczna 27,63 kWp na budynku Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płazyńskiego w Pucku, ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84- 100 Puck

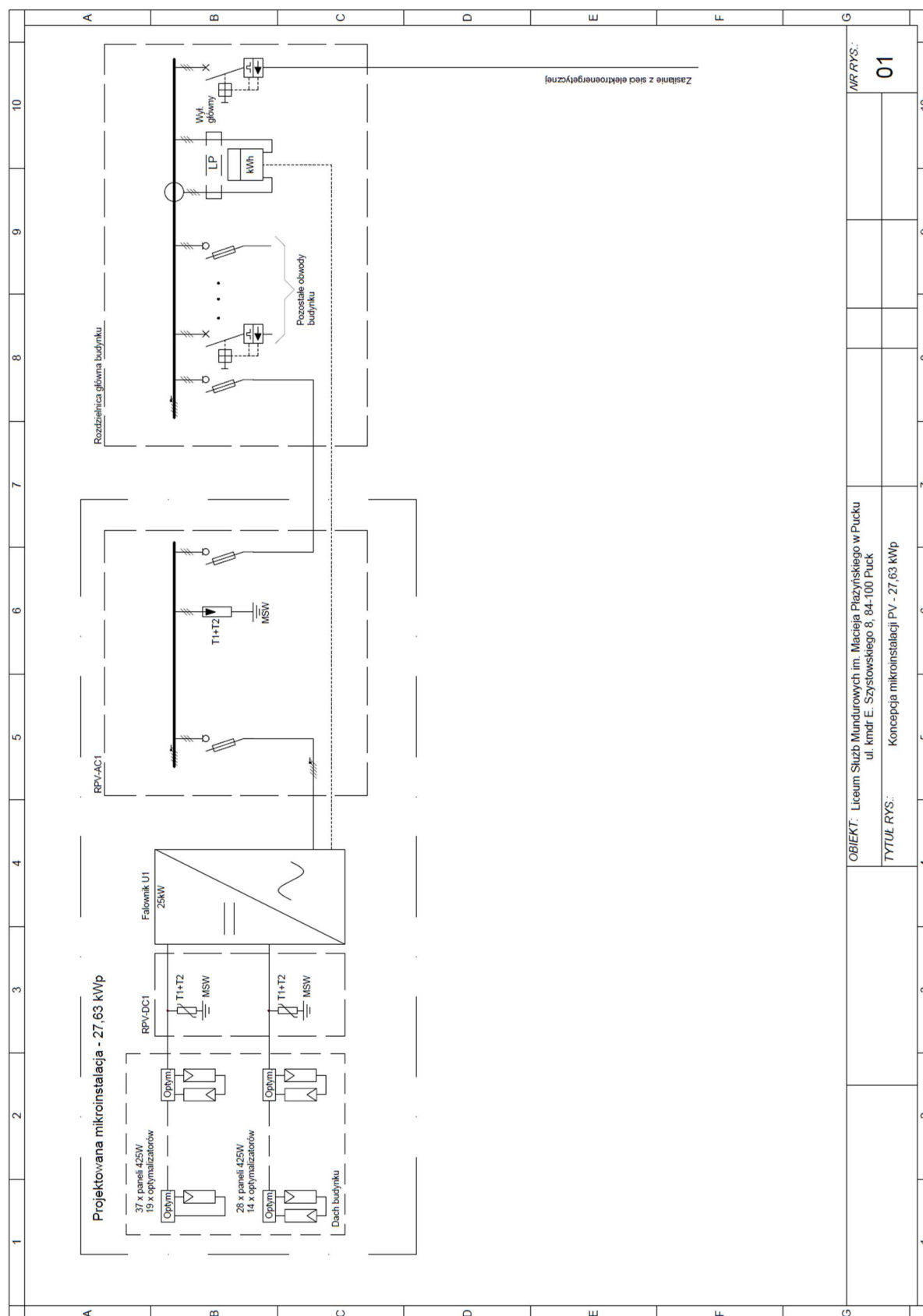
Rys. nr 2 Mikroinstalacja fotowoltaiczna 39,95 kWp na budynku Publiczne Pozytywne Przedszkole w Leśniewie oraz Pozytywny Żłobek w Leśniewie, ul. Szkolna 2, 84-106 Leśniewo

Niniejsza specyfikacja została sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)

Opracował:

mgr inż. Zbigniew Skiba
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych
nr ewidencyjny POM/0211/PWOW/12
Zbigniew Skiba

Rys. nr 1 Mikroinstalacja fotowoltaiczna 27,63 kWp na budynku Liceum Służb Mundurowych im. Macieja Płazyńskiego w Pucku, ul. kmdr E. Szystowskiego 8, 84- 100 Puck



Rys. nr 2 Mikroinstalacja fotowoltaiczna 39,95 kWp na budynku Publiczne Pozytywne Przedszkole w Leśniewie oraz Pozytywny Żłobek w Leśniewie, ul. Szkolna 2, 84-106 Leśniewo

