

Program Funkcjonalno Użytkowy

Opracowanie dokumentacji w zakresie projektu wykonawczego wraz z budową elektrowni fotowoltaicznej na terenie zakładu BART Sp. z o.o. w Sulnowie pow. Świecki – Etap 1 o mocy od 0,99 MWp do 0,999 MWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Adres inwestycji: Bart Sp. z o.o. ul. Dz. Nr Sulnowo

Zamawiający: Bart Sp. z o.o.

Adres Zamawiającego: Sulnowo 53G, 86-100 Świecie

Zakres Opracowania: Instalacja Fotowoltaiczna z możliwością podłączenia magazynu BESS

CPV:

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

09332000-5 Instalacje Słoneczne

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

71300000-1 Usługi inżynierskie

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71340000-3 Zintegrowane usługi inżynierskie

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane

71330000-0 Różne usługi inżynierskie

71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie

Spis treści

Istotne określenia i skróty stosowane w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym	5
CZĘŚĆ OPISOWA.....	7
I. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	7
I.1. Podstawowe informacje, cel inwestycji	7
I.2. Określenie przedmiotu zamówienia	8
I.3. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych	10
Zakres projektowania i Robót	10
Zakres Ceny Kontraktowej	11
Odpowiedzialność Wykonawcy	12
I.4. Opis stanu istniejącego	12
Lokalizacja	12
Inne specyficzne warunki lokalizacji przedmiotowej instalacji.....	12
Dojazd na teren budowy.....	13
Warunki zasilania w media	13
Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	13
Uzbrojenie terenu	14
II. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	14
II.1. Projektowanie	14
Format Dokumentów Wykonawcy	16
Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy	17
II.2. Wymagania dotyczące materiałów i urządzeń	21
Wymagania podstawowe	21
Wymagania dotyczące zastosowanych modułów PV	22
Wymagania Zamawiającego dotyczące zastosowanych konstrukcji wsporczych wykorzystywanych do montażu modułów fotowoltaicznych	24
Wymagania w zakresie parametrów falowników	25
Wymagania w zakresie okablowania.....	26
Wymagania w zakresie stacji meteorologicznej	27
Wymagania w zakresie opomiarowania, monitorowania i sterowania pracą instalacji.....	27
Wymagania dotyczące gwarancji	28
II.3. Przygotowanie terenu budowy	28
II.4. Prowadzenie robót	29
II.5. Roboty ziemne	29
Prace przygotowawcze	30

Postępowanie z humusem i obsiew trawą.....	31
Materiały wykorzystywane w pracach ziemnych	32
Sprzęt wykorzystywany w pracach ziemnych	32
Postępowanie z istniejącymi instalacjami	32
II.6. Wymagania w zakresie ochrony odgromowej, przeciwprzepięciowej i ułożenia kabli łączących moduły fotowoltaiczne z falownikami	33
II.7. Wymagania dotyczące układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej	34
II.8. Wymagania dotyczące dostawy i montażu układów pomiaru jakości energii elektrycznej ...	35
II.9. Wymagania dotyczące dostawy i montażu układów automatyki zabezpieczającej	35
II.10. Wymagania w zakresie wykonania układów kompensacji mocy biernej	35
II.11. Wymagania w zakresie przeprowadzenia prób i odbiorów układów podlegających odbiorowi ENEA Operator.	36
II.12. Wymagania dotyczące systemu monitoringu i podłączenia do istniejącego systemu SCADA	36
Wymagania w zakresie wizualizacji systemu energetyki	37
II.13. Warunki odbioru robót	40
Warunki podstawowe	40
II.14. Bezpieczeństwo budowy	43
Uwagi ogólne	43
Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	44
Bezpieczeństwo i wyposażenie BHP	44
Ochrona przeciwpożarowa	44
Ochrona środowiska	44
Gospodarka odpadami	45
Pierwsza pomoc	45
Postępowanie w razie nagłych konieczności.....	46
Dostęp do służb szybkiego reagowania	46
II.15. Teren budowy	46
Dostęp do terenu budowy	46
Zabezpieczenie terenu budowy	47
Zaplecze budowy	47
Materiały i wyroby budowlane	48
Tablica informacyjna budowy	48
Sprzęt i transport	48
Narady koordynacyjne	49
II.16. Kontrola jakości	50
Program zapewnienia jakości (PZJ)	51

Badanie materiałów	51
Badania i pomiary	52
Raporty z badań	52
Badania prowadzone przez Zamawiającego	52
Dokumenty zapewnienia jakości.....	52
II.17. Szkolenie personelu Zamawiającego.....	53
II.18. Odbiór i przejęcie robót	54
Odbiór robót zanikających.....	54
Próby końcowe	55
CZĘŚĆ INFORMACYJNA	59
III. DOKUMENTY INFORMACYJNE NIEZBĘDNE DO PRZEPROWADZENIA INWESTYCJI	59
III.1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	59
III.2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	59
Wykaz norm.....	59
Wykaz przepisów prawa	61
Spis Tabel.....	62

Istotne określenia i skróty stosowane w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym

AKPiA – Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka,

BHP – bezpieczeństwo i higiena pracy,

BIOZ – bezpieczeństwo i ochrona zdrowia,

Dokumentacja projektowa / Dokumentacja Wykonawcy - projekt budowlany, projekt wykonawczy oraz inne opracowania techniczne niezbędne do wytworzenia celem wykonania Instalacji w ramach realizacji Inwestycji.

Ethernet – standardy wykorzystywane w budowie lokalnych sieci komputerowych, obejmujące specyfikację przewodów oraz przesyłanych nimi sygnałów,

Falownik – urządzenie służące do zmiany napięcia i prądu stałego na prąd i napięcie przemiennie,

Generator PV – zespół modułów PV,

Inwestor, Zamawiający – Bart Sp. z o.o.,

Inwestycja – wykonanie instalacji o parametrach zgodnych z PFU,

Instalacja - elektrownia fotowoltaicznej Bart Sp. z o.o. o mocy od 0,99 MWp do 0,999 MWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie Bart Sp. z o.o. (działki o nr. ewid. 26/10, obręb Sulnówko).

Instalacja uziemiająca – ogół połączonych ze sobą uziomów, przewodów uziomowych oraz przewodów uziemiających i zastosowanych do tego celu elementów przewodzących,

kWp – moc w kilowatach generatora PV w warunkach STC,

Kontrakt / Zamówienie - zamówienie obejmujące opracowanie dokumentacji projektowej w zakresie projektu wykonawczego wraz z budową elektrowni fotowoltaicznej Bart Sp. z o.o. o mocy od 0,99 MWp do 0,999 MWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą i możliwością podłączenia magazynu energii na terenie Bart Sp. z o.o.

NOCT – nominalna temperatura pracy ogniwa fotowoltaicznego,

Ogniwa fotowoltaiczne – podstawowe elementy systemu fotowoltaicznego, które wytwarzają energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne,

AC/DC – prąd przemienny / prąd stały,

PFU – Program Funkcjonalno-Użytkowy,

P. POŻ – przeciwpożarowy,

PZJ – Program Zapewnienia Jakości,

Roboty – roboty stałe oraz tymczasowe w zależności od potrzeb, a także wszelkie dostawy, montaż, instalacje i uruchomienia i inne usługi niezbędne do wykonania Instalacji,

Rozdzielnia RGNN – rozdzielnia główna niskiego napięcia,

Rozdzielnice NN – rozdzielnice niskiego napięcia,

Rozdzielnice SN – rozdzielnice średniego napięcia,

SCADA – klasa systemu sterowania i wizualizacji,

Sprawność systemów fotowoltaicznych (%) – stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony w %,

STC – Standardowe Warunki Testu (Standard Test Conditions) – warunki testu zdefiniowane w normie EN 60903-3 określające temperaturę ogniwa badanego modułu na poziomie 25 °C, natężenie promieniowania słonecznego na poziomie 1000 W/m², spektrum promieniowania dla grubości atmosfery równej 1,5, Sterownik PLC (Programowalny Sterownik Logiczny) – uniwersalne urządzenie przeznaczone do sterowania pracą maszyny lub urządzenia technologicznego,

Ustawa OZE – Ustawa o odnawialnych źródłach energii, z dnia 20 lutego 2015 r. z późniejszymi zmianami,

WP – Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Enea Operator Sp. z o.o. urządzeń wytwórczych energii elektrycznej,

WW – współczynnik wydajności instalacji fotowoltaicznej,

PV – fotowoltaiczny, fotowoltaika,

Wykonawca – Podmiot wyłoniony do wykonania zadań określonych w Zamówieniu.

Wykonanie (pisane także z małej litery) - realizacja wszelkich robót budowlanych, dostaw, montaż, instalacji oraz uruchomień niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia (Instalacji) zgodnie z dokumentacją projektową.

CZĘŚĆ OPISOWA

I. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I.1. Podstawowe informacje, cel inwestycji

Celem inwestycji jest:

- ograniczenie zapotrzebowania na energię pierwotną względem stanu pierwotnego,
- potrzeba częściowego zasilania parku maszynowego w ramach procesu druku w Zakładzie nr. 2,
- zminimalizowanie zapotrzebowania na energię konwencjonalną w ramach procesu druku.

Wykonanie inwestycji pozwoli na zmniejszenie emisji do atmosfery szkodliwych związków i substancji, co przełoży się na poprawę stanu środowiska.

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie instalacji na obiekcie należącym do Zamawiającego, wraz z przygotowaniem dokumentacji wykonawczej oraz powykonawczej oraz przyłączeniem instalacji pracującej w układzie sieciowym do sieci dystrybucyjnej.

Zakres opracowania podaje wymagania odnośnie do zastosowanych materiałów, warunków dostawy i przechowywania oraz montażu elementów składowych Instalacji, a także inne warunki związane z procesem budowlano-montażowym, np. wymagania ochrony przeciwpożarowej, BHP oraz inne kluczowe aspekty mające na uwadze charakterystykę obiektu oraz terenu przyległego.

Niniejsze opracowanie stanowi wytyczne do określenia standardów wykonania i jakości Robót. Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU) jest podstawą wymagań względem jednostki realizującej niniejsze zadanie w zakresie obejmującym kompleksową realizację zamówienia. Podane w PFU informacje nie zwalniają Wykonawcy z odbycia wizji lokalnej obiektu objętego niniejszym opracowaniem.

Określenie Inwestora

BART Sp. z o.o. Sulnowo 53G 86-100 Świecie Poland NIP: 559 18 35 146
REGON: 093037278.

Adres inwestycji

Instalacja fotowoltaiczna, która jest przedmiotem inwestycji, zlokalizowana będzie w Województwie kujawsko-pomorskim, Gmina Miasto Świecie, miejscowość Sulnowo ul. Falista, działki o numerze ewidencyjnym 26/10, obręb Sulnówko

I.2. Określenie przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie oraz przyłączenie do krajowego systemu elektroenergetycznego instalacji pracującej w układzie sieciowym wraz z przygotowaniem dokumentacji wykonawczej i powykonawczej oraz uzyskanie dokumentacji formalno-prawnej (odbiorów i pozwoleń) wymaganych przez obowiązujące przepisy, niezbędnych do uruchomienia i eksploatacji przedmiotowej Instalacji.

Instalacja będzie zbudowana m.in. z następujących komponentów (materiałów i urządzeń):

- a. modułów fotowoltaicznych, których sumaryczna moc wyrażona w MWp wynosi od 0,99 MWp do 0,999 MWp
- b. falowników hybrydowych fotowoltaicznych,
- c. konstrukcji wsporczej dobranej w sposób najbardziej korzystny ze względu na prowadzenie procesu i konsumpcję energii przez zakład produkcyjny Zamawiającego, oraz do lokalnych warunków gruntowych, systemu uziemionych połączeń wytwórczych i instalacji odgromowej,
- d. urządzeń i systemu monitoringu pracy Instalacji,
- e. jednej kontenerowej w obudowie betonowej ze ścianami REI 120 stacji transformatorowej o mocy min 1200 kVA 15,75/0,42 kVA max. 1300 kVA 15,75/0,42 kVA
- f. modernizacji istniejącej stacji ST-ZP2 na potrzeby przyłączenia systemu elektroenergetycznego 15kV do Sieci ENEA Operator
- g. obwodów elektrycznych AC 0,4 i 15 kV i DC, tras i złącz kablowych, wszelkich niezbędnych elementów wynikających z wymagań przepisów i dobrych praktyk budowy instalacji fotowoltaicznych oraz ochrony przeciwprzepięciowej,
- h. masztów kamer monitoringu perymetrycznego oraz stacji pogodowej,
- i. ogrodzenia wraz z bramą wjazdową.

Szczegółowy zakres komponentów (materiałów i urządzeń) do wykonania wynikać będzie z Dokumentacji Projektowej (Projekt Budowlany)

W związku z dynamicznym rozwojem branży fotowoltaicznej Zamawiający oczekuje zapewnienia o dostępności zaprojektowanych i zainstalowanych komponentów Instalacji (materiałów i urządzeń) lub komponentów o równoważnych (nie gorszych) parametrach od parametrów komponentów zaprojektowanych i zainstalowanych, w ciągu 7 dni od otrzymania zamówienia.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia i uzgodnienia z Zamawiającym proponowanych rozwiązań technicznych, a także proponowanych do zabudowy materiałów i urządzeń, przed ich realizacją (zabudową) wraz z uzgodnieniem zmian w Enea Operator w ciągu 14 dni od dnia rozpoczęcia inwestycji w stosunku do danych zawartych we wniosku o uzyskanie Warunków Przyłączeniowych.

Wykonanie instalacji obejmuje także dostawę lokalnego systemu sterowania i wizualizacji obsługującego instalację fotowoltaiczną w zakresie automatyki, pomiarów i sterowania oraz dostawę lokalnej stacji meteorologicznej niezbędnej do określania rzeczywistej wydajności instalacji i umożliwiającej pomiar parametrów środowiskowych, tj. pomiar natężenia

promieniowania słonecznego oraz pomiar temperatury otoczenia. Przyjęte rozwiązania projektowe muszą być zgodne z otrzymanymi warunkami przyłączenia do sieci planowanej

instalacji oraz z każdymi późniejszymi zmianami w warunkach przyłączenia oraz muszą zostać uzgodnione z właściwym oddziałem Enea Operator Sp. z o.o. w ciągu 14 dni od przyjęcia do realizacji Inwestycji.

Przedmiot zamówienia wykonany zostanie z uwzględnieniem dokumentacji przekazanej przez Zamawiającego, w tym:

- a. Warunków Przyłączenia Instalacji do sieci dystrybucyjnej Enea Operator Sp. z o.o. nr. z dnia zwiększenia mocy do 2 MW(dalej: Warunki Przyłączenia),

a także decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji w zakresie pozwolenia na budowę dot. Przedsięwzięcia „Budowa Elektrowni Fotowoltaicznej dla zakładu Bart Sp. z o.o. etap 1 o mocy 0,99 do 0,999 MWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą”, która zostanie uzyskana przez Wykonawcę.

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmuje w szczególności, ale nie wyłącznie:

- a. opracowanie projektu wykonawczego elektrycznego Instalacji i uzgodnienie z ENEA Operator Sp. z o.o., tym uzyskanie zamiennych warunków przyłączenia do sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., jeżeli będzie to konieczne w wyniku opracowania projektu wykonawczego dla Etapu 1
- b. opracowanie pozostałych projektów wykonawczych, w tym projektu architektoniczno-budowlanego, konstrukcyjnego, elektrycznego i automatyki i telmechaniki.
- c. wykonanie wszelkich Robót w zakresie wynikającym z Dokumentacji Projektowej i niezbędnych do uruchomienia i użytkowania Instalacji,
- d. dostawę, instalację i uruchomienie systemu wizualizacji i sterowania w zakresie i funkcjonalności wymaganej w warunkach technicznych przyłączenia w kanale łączności do ENEA Operator Sp. z o.o. oraz w nie mniejszym zakresie i dozwolonych przez ENEA funkcjonalnościach w kanale łączności do Zamawiającego,
- e. dostawa, montaż i uruchomienie układu pomiarowego po stronie SN i nn w obwodzie instalacji fotowoltaicznej dla celów opomiarowania wyprodukowanej i wprowadzonej do RGNN energii elektrycznej,

- f. dostawa, montaż i uruchomienie urządzenia typu datalogger, które umożliwi monitorowanie pracy inwerterów w zakresie produkcji i parametrów, w ramach aplikacji udostępnianej przez producenta falowników,
- g. wykonanie systemu pomiaru jakości energii w punkcie przyłączenia do sieci,
- h. wykonanie prób końcowych,
- i. wykonanie prób eksploatacyjnych,
- j. opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- k. usunięcie wszystkich wad i usterek w Robotach wskazanych w protokole odbioru oraz zgłoszonych w okresie gwarancji jakości,
- l. oddanie do użytkowania instalacji PV wraz z uzyskaniem niezbędnej dokumentacji formalno-prawnej koniecznej do rozpoczęcia użytkowania,
- m. dokonanie odbiorów technicznych w zakresie układu pomiarowego, komunikacji i sterowania zg. Z wydanymi Warunkami Technicznymi przez Enea Operator Sp. z o.o

I.3. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

Charakterystyczne parametry określające wielkość instalacji oraz zakres prac można określić następująco:

- moc modułów – wyrażana jest w watach mocy szczytowej (Wp – Watt peak), zdefiniowanych jako moc dostarczana przez nie w warunkach standardowych (testowych),
- liczba i wielkość paneli – liczba paneli jest zdeterminowana zaprojektowaną mocą systemu, technologią wykonania, dostępną powierzchnią do zabudowy,
- sprawność urządzeń, a co za tym idzie, uzysk energii elektrycznej kWh/(m2rok).

Zakres projektowania i Robót

Zakres Projektowania i robót obejmuje w szczególności:

- a. prace geologiczne, polegające na wykonaniu badań geotechnicznych terenu wyznaczonego pod montaż konstrukcji wsporczych
- b. opracowanie projektów budowlanego i wykonawczych,
- c. uzgodnienie projektu wykonawczego elektrycznego rozwiązań z ENEA Operator Sp. z o.o.,
- d. prace projektowe integrujące wszystkie potrzebne dane do tworzenia środowiska aplikacji operatorskich,
- e. prace projektowe wykonania układu systemu SCADA i układu zarządzania Energią PRS
- f. prace geodezyjne,

- g. prace przygotowawcze (prace ziemne, przygotowanie terenu, itp.) oraz inne konieczne prace związane z przygotowaniem zaplecza budowy oraz terenu budowy,
- h. wykonanie kompletnej Instalacji, w tym realizacja Robót, przyłączenie do krajowego systemu elektroenergetycznego oraz uruchomienie,
- i. dostawa, montaż oraz uruchomienie jednej kontenerowych stacji transformatorowych w obudowie betonowej REI 120,
- j. dostawa, montaż rozdzielnic SN w istniejącej stacji ST ZP2 na potrzeby przyłączenia systemu elektroenergetycznego 15kV do Operatora Sieci zgodnej z dokumentacją projektową,
- k. wykonanie i uruchomienie systemu komunikacji
- l. przygotowanie i przeprowadzenie wszelkich prób i rozruchu Instalacji,
- m. dokonanie wymaganych zgłoszeń oraz uzyskanie dokumentacji formalno-prawnej (odbiorów i pozwoleń), wymaganej przez obowiązujące przepisy do uruchomienia i eksploatacji instalacji,
- n. zagospodarowanie terenu inwestycji i przywrócenie go do pierwotnego stanu (dotyczy terenu oraz obiektów na nim zlokalizowanych, które wymagały ingerencji podczas procesu budowy),
- o. zgłoszenie wykonanych Robót Zamawiającemu do odbioru.

Zakres Ceny Kontraktowej

Cena Kontraktowa za wykonanie Instalacji obejmuje wszelkie prace przygotowawcze, prace projektowe, uzgodnienia i zgłoszenie, roboty budowlano-montażowe, instalacje i uruchomienia, dostawy narzędzi, materiałów i urządzeń, koszty ogólne związane z organizacją i utrzymaniem placu budowy i zaplecza budowy, koszt szkoleń pracowników Zamawiającego, a także wszelkie inne koszty, jakie konieczne będą do poniesienia dla wykonania Instalacji.

Cena Kontraktowa będzie ceną łączną za wykonaną pracę. Cena ta pokryje koszty siły roboczej, materiałów, transportu, opłat przewozowych, zajęcia pasa drogowego (jeżeli wymagane), magazynowania, pracy tymczasowej (w tym wykonanie wszelkich prób), koszty wyposażenia technicznego i koszty ogólne, koszty serwisu gwarancyjnego przez okres 5 lat , ubezpieczenia, nadzór, zysk i należności ogólne, zobowiązania i ryzyko wynikające z Kontraktu (w tym zmiana kursu EURO i zmiany cen materiałów).

Domniemywa się, że Wykonawca, znając zakres Robót i cel ich wykonania, mając dostęp do Dokumentacji Projektowej oraz innej dokumentacji przekazanej przez Inwestora, uwzględni w Cenie Kontraktowej wszystkie elementy, których pokrycie jest konieczne do wykonania Instalacji.

Cena Kontraktowa ma charakter ryczałtowy. Płatności za wszystkie pozycje Robót oraz pozostałe czynności i prace zostaną dokonane na podstawie ustalonej Ceny Kontraktowej. Podatek VAT zostanie zapłacony w należnej kwocie zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa polskiego w sprawie podatku od towarów i usług.

Odpowiedzialność Wykonawcy

Wykonawca będzie odpowiedzialny przede wszystkim za:

- a. zebranie i weryfikację wszystkich niezbędnych danych, będących w posiadaniu Zamawiającego, a także innych potrzebnych do przygotowania i opracowania projektów budowlanych i wykonawczych,
- b. uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń, pozwolenie na budowę, uzgodnienie przyłączenia do sieci z Enea Operator, przy czym warunki przyłączenia zostaną pozyskane przez Zamawiającego,
- c. wykonanie Robót odpowiadających pod każdym względem Programowi Funkcjonalno-Użytkowemu, zgodnych z Dokumentacją Projektową, przepisami prawa, normami, najnowszą praktyką inżynierską,
- d. przygotowanie Instrukcji Współpracy Ruchowej (IWR) dla stacji transformatorowej ST_ZD2 i ST PV1 w związku z podłączeniem źródła wytwórczego, opracowaniem tekstu jednolitego instrukcji, jej aktualizacją i uzgodnieniem z ENEA Operator.
- e. skuteczne odebranie Robót przez Zamawiającego oraz odpowiednie instytucje (zgodnie z wymaganiami prawa oraz wydanych warunków i pozwoleń), prowadzących do decyzji o możliwości użytkowania Instalacji,
- f. opracowania i przedłożenie do uzgodnienia operatorowi systemu dystrybucji zakresu i programu testów,
- g. odbiór techniczny źródła wytwórczego, przedstawienie oświadczenia o gotowości instalacji przyłączanej.

I.4. Opis stanu istniejącego

Lokalizacja

Instalacja, która ma być przedmiotem inwestycji, zlokalizowana będzie w województwie kujawsko-pomorskim, Gmina Miasto Świecie, miejscowość Sulnowo 53G, działki o numerze ewidencyjnym 26/10, obręb Sulnówko

Inne specyficzne warunki lokalizacji przedmiotowej instalacji

Teren, na którym zlokalizowana będzie inwestycja należy do Bart SP. z o.o. Na terenie inwestycji istnieją rygorystyczne zasady poruszania się po obiekcie, obiekt inwestycji należy wygrodzić. Zamawiający udostępni niezbędną dokumentację zawierającą instrukcję oraz wszelkie wytyczne prowadzenia prac na obiekcie Bart Sp. z o.o. i wymogi BHP.

Prowadzenie wszelkich prac na terenie Bart Sp. z o.o., które mogą mieć wpływ na pracę zakładu powinny być planowane, ustanawiane, wdrażane lub zatwierdzane przez Głównego Energetyka Zakładu.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac zobowiązany będzie do uzyskania na przebywanie pracowników odpowiedniej zgody. Konieczne będzie wskazanie przedmiotów zabronionych oraz używanych pojazdów w celu realizacji zadania inwestycyjnego.

Do realizacji prac na terenie Bart Sp. z o.o. niezbędne będzie opracowanie Planu Bezpieczeństwa Prac. Wszelkie prace Wykonawcy będą nadzorowane przez właściwy dział zakładu Bart Sp. z o.o.

Dojazd na teren budowy

Dojazd w czasie trwania robót budowlanych i dostaw do terenu opisanej nieruchomości odbywać się będzie ściśle określonymi drogami i trasami. Wykonawca przed przystąpieniem do robót zostanie poinformowany i odpowiednio przeszkolony o trasach transportowych na terenie Zakładu. Zamawiający wymagać będzie poruszania się wyłącznie po ustalonych trasach transportowych oraz drogach dojazdowych.

Warunki zasilania w media

Zamawiający informuje, że na terenie przewidywanych Robót nie istnieje techniczna możliwość poboru energii elektrycznej i wody, z wyłączeniem obszaru prac w otoczeniu Stacji Transformatorowej nr. ST ZP2, gdzie Zamawiający umożliwi pobór energii elektrycznej do prowadzenia prac.

Wykonawca rozpozna i wykona niezbędne oraz dopuszczalne przyłączenia do istniejącej infrastruktury na własny koszt.

Wykonawca pokryje koszty poboru energii elektrycznej.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej, która może być naruszona na skutek prowadzonych przez niego robót budowlanych. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji znajdujących się na i pod powierzchnią ziemi takich jak kable, rurociągi, infrastruktura Zakładu itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i

zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji w czasie trwania budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie spowodowane jego działaniami uszkodzenia w/w instalacji wykazanych w uzyskanych lub dostarczonych mu przez Zamawiającego dokumentach.

Wykonawca odpowiada także za ochronę istniejących instalacji i urządzeń podziemnych i nadziemnych oraz budynków i budowli.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków prowadzenia robót określonych przez jednostki uzgadniające.

W przypadku uszkodzenia w/w obiektów, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego oraz będzie z nim współpracował przy wykonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia w/w obiektów. Koszt zabezpieczenia interesów osób trzecich nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

Uzbrojenie terenu

Na terenie planowanej inwestycji istnieją lokalnie kolizje z infrastrukturą techniczną podziemną oraz naziemną. W związku z powyższym w Dokumentacji Projektowej zostaną ujęte środki techniczne zabezpieczające miejsca przejść i kolizji.

II. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

II.1. Projektowanie

W ramach realizacji Kontraktu Wykonawca opracuje kompletną Dokumentację projektową niezbędną do wykonania i ukończenia Robót. Dokumentacja projektowa będzie obejmowała w szczególności następujące Dokumenty Wykonawcy:

- Opracowanie geologiczno-techniczne planu działki,
- Projekty budowlany, wykonawcze i inne niezbędne opracowania techniczne,
- Dokumentację powykonawczą,
- Wszystkie niezbędne dokumenty techniczne i formalne wymagane do uzyskania uzgodnień, zezwoleń i odbiorów,
- Wszystkie niezbędne instrukcje pozwalające na użytkowanie Instalacji, a w szczególności:

- dokumentację przyłączeniową do sieci dystrybucyjnej oraz instrukcje wymagane przez operatora sieci dystrybucyjnej podane w warunkach przyłączeniowych,
- suplementy (uzupełnienia) do instrukcji wewnętrznych Zamawiającego, w tym: Instrukcji eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych w Zakładzie BART Sp. z o.o. oraz Instrukcji bezpiecznego wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych w zakładzie Bart Sp. z o.o.

Prace projektowe muszą uwzględniać wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do wykonania Instalacji. Zakres projektu wykonawczego obejmuje w szczególności:

- a. posadowienia paneli fotowoltaicznych wraz z konstrukcjami wsporczymi i okablowaniem,
- b. badanie geologiczne gruntu,
- c. instalacji elektrycznej strony DC i AC, linie kablowe nN do połączenia inwerterów z rozdzielnicą RGPV,
- d. układ automatyki uniemożliwiającej przepływ energii do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.,
- e. układ automatyki zabezpieczającej uniemożliwiającej podanie napięcia na sieć ENEA Operator Sp. z o.o. w przypadku zaniku napięcia w tej sieci wraz z blokadą mechaniczną uniemożliwiającą w przypadku uszkodzenia automatyki ręczne załączenie elektrowni fotowoltaicznej na sieć ENEA Operator Sp. z o.o.,
- f. analizę zainstalowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej zamontowanych w miejscach wprowadzenia/pobierania energii do/z sieci ENEA Operator Sp. z o.o. pod kątem zgodności z pozyskanymi przez Zamawiającego Warunkami przyłączenia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o., szacowany termin uzyskania warunków przyłączenia to wrzesień 2025, wyszczególnienie niezbędnych zmian będących konsekwencją podłączenia elektrowni fotowoltaicznej – zgodnie z Warunkami przyłączenia,
- g. układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej,
- h. pomiar jakości energii elektrycznej – zgodnie z WP,
- i. instalację odgromową i połączeń wyrównawczych obiektów instalacji fotowoltaicznej oraz niezbędnych zmian istniejących instalacji będących konsekwencją podłączenia elektrowni fotowoltaicznej – układy powinny uwzględniać specyficzne wymagania odnośnie do elektrowni fotowoltaicznych i współpracy z falownikami,
- j. instalację pełnej ochrony przeciwprzepięciowej obiektów elektrowni fotowoltaicznej oraz niezbędnych zmian istniejących instalacji będących konsekwencją podłączenia elektrowni fotowoltaicznej – układy powinny uwzględniać specyficzne wymagania odnośnie do elektrowni fotowoltaicznych i współpracy z falownikami,
- k. system monitoringu pracy instalacji wraz z systemem SCADA zarządzania energią zakładu Z2

- m. system do sterowania pracą instalacji wraz z systemem SCADA, umożliwiający operatorowi ENEA włączenie/wyłączenie poszczególnych inwerterów, ale również zarządzanie energią w zakładzie Z2.
- n. wyposażenie w stację operatorską prezentującą dane diagnostyczne pracy instalacji oraz oprogramowanie narzędziowo-diagnostyczne dedykowane dla zainstalowanych falowników i paneli,
- o. uzupełnienie systemu ochrony ppoż. – obejmującego dobudowane elementy,
- p. koncepcję maksymalnego wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z instalacji PV na potrzeby poszczególnych obiektów wraz z określeniem wielkości magazynów energii BESS (Etap 2), możliwych do podpięcia w przyszłości
- q. sprawdzenie poprawności zastosowanych rozwiązań z wymogami standardów zawartych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.,
- r. opracowanie Instrukcji Współpracy Ruchowej dla stacji transformatorowej STPV1 i STZD2

Format Dokumentów Wykonawcy

Wydruki:

Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres Dokumentów Wykonawcy w znormalizowanym rozmiarze (format A4 i jego wielokrotność).

Rysunki o formacie większym niż A0 nie mogą być przedstawione, chyba, że zostało to uzgodnione z Zamawiającym. W przypadku dokumentacji powykonawczej nie jest wymagane stosowanie wymiarów znormalizowanych. Obliczenia i opisy powinny być dostarczone na papierze w formacie A4.

Dokumentacja w formie elektronicznej:

Wersja elektroniczna Dokumentów Wykonawcy wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych: rysunki, schematy, diagramy – format obsługiwany przez aplikację AutoCAD z możliwością otworzenia w AutoCad oraz w wersji pdf. Opisy, zestawienia, specyfikacje - format obsługiwany przez aplikacje: MS Word, MS Excel. Harmonogramy - format obsługiwany przez aplikację MS Project.

Wersja elektroniczna Dokumentacji projektowej zostanie wyedytowana w formie zapisu na płytach CD lub DVD.

Liczba egzemplarzy:

Dokumenty Wykonawcy należy opracować w ilościach zgodnie z wymaganiami przepisów prawa, niezbędnych do zaprojektowania, wybudowania i oddania do użytkowania instalacji PV oraz dodatkowo w 2 egzemplarzach w formie papierowej i elektronicznej dla Zamawiającego. Każdy egzemplarz zostanie odpowiednio oznakowany. Wykonawca przygotowuje i uzgodni z Zamawiającym tabelę przekazania dokumentacji dla wszystkich jej stadiów, która określać będzie odbiorców poszczególnych egzemplarzy dokumentacji.

Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy

Wymagania podstawowe

Wykonawca przy projektowaniu Robót będzie przestrzegał minimalnych wymagań zawartych w PFU, które są obowiązkowe, jeśli inaczej nie jest podane.

Niezależnie od danych zawartych w PFU, Wykonawca sporządzi Dokumenty Wykonawcy w taki sposób, że Roboty według nich wykonane będą nadawały się do celów, dla jakich zostały przeznaczone. Zatem spełnienie przez Wykonawcę minimalnych wymagań zawartych w PFU, nie zwalnia Wykonawcy z żadnego zobowiązania lub odpowiedzialności.

Zastosowanie przez Wykonawcę rozwiązań wykraczających poza wymagania minimalne nie może być podstawą żadnych roszczeń Wykonawcy w stosunku do Zamawiającego dotyczących wydłużenia Czasu na Ukończenie lub zwiększenia Ceny Kontraktowej.

Wykonawca projektu ponosi odpowiedzialność za poprawność przyjętych rozwiązań.

Projektując Roboty Wykonawca weźmie pod uwagę swoje metody wykonawstwa.

Przed rozpoczęciem Robót, Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe (otrzymane WP oraz Koncepcji PVSOL) do projektowania przygotowane i przekazane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania, ekspertyzy techniczne obiektów i nieruchomości, w oparciu, o które będzie realizowana inwestycja, wykona także analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy.

Po podpisaniu Kontraktu Wykonawca musi przedstawić szczegółowy harmonogram prac projektowych, robót budowlanych i dostaw.

Zwraca się uwagę Wykonawcy, że Dokumenty Wykonawcy – podlegać będą zatwierdzeniu przez Zamawiającego, to zatwierdzenie nie zastępuje sprawdzenia projektu przez osoby uprawnione (zgodnie z Prawem Budowlanym) i sam fakt uzyskania takich zatwierdzeń nie zwalnia Wykonawcy w jakimkolwiek stopniu od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały, ani w kontekście Prawa Budowlanego ani niniejszego Kontraktu.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji obiektów farmy fotowoltaicznej.

Wykonawca uzyska i zapewni ważność przez cały czas trwania kontraktu wszelkich
wymaganych zgodnie z polskim prawem: certyfikatów, uzgodnień, opinii i decyzji
administracyjnych niezbędnych dla wybudowania, i eksploatacji obiektu farmy
fotowoltaicznej.

Informacje otrzymane od Zamawiającego

Wykonawca otrzyma wszystkie informacje, rysunki, warunki przyłączenia do sieci od Zamawiającego. Wykonawca zweryfikuje te informacje i uzupełni w zakresie niezbędnym do wykonania projektu technicznego/wykonawczego.

Projektanci

Wykonawca na potrzeby projektowania instalacji dysponować będzie kadrą doświadczonych projektantów posiadających wymagane Prawem Budowlanym odpowiednie uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, należących do odpowiednich organizacji samorządu zawodowego oraz kompetentnym personelem pomocniczym.

Wykonawca powinien posiadać udokumentowane doświadczenie dotyczące zrealizowania:

- min. 5 zamówień w zakresie dostawy, montażu i uruchomienia instalacji fotowoltaicznej o mocy minimum 0,9 MWp każde o wartości nie mniejszej niż 2 000 000 PLN w ciągu ostatnich 5 lat **oraz**
- **min. 3 zamówień w zakresie zaprojektowania instalacji fotowoltaicznej o mocy minimum 0,9 MWp w ciągu ostatnich 3 lat”.**

Trwałość projektowanych elementów

Projektowana trwałość stałych elementów Robót powinna być zgodna z poniższymi danymi, jeżeli nie zostanie postanowione inaczej:

Minimalny okres gwarancji, liczony od daty podpisania protokołu końcowego, wynosi:

- 5 lat na montaż i utrzymanie konserwacji w trakcie eksploatacji,
- 15 lat na moduły w zakresie wad ukrytych,
- 10 lat na stację transformatorową (budynek),
- 30 lat na moduły w zakresie sprawności (87%),

- 10 lat na falowniki,
- 20 lat na konstrukcję.

Projekt Techniczny powinien uwzględniać najbardziej skrajne warunki, jakie wystąpią podczas wykonywania Robót i w okresie eksploatacji po ukończeniu Robót, obejmujące między innymi najwyższe i najniższe obciążenia eksploatacyjne czy warunki klimatyczne (w szczególności powiewy wiatru).

Opinia Geotechniczna

Do obowiązków Wykonawcy należy przygotowanie i zlecenie wykonania opinii geotechnicznej dla potrzeb posadowienia instalacji fotowoltaicznej.

Projekt Wykonawczy

Projekt wykonawczy, obejmujący Rysunki i opisy wszystkich elementów Robót. Projekt techniczny przedstawiał będzie szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów Robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościową i jakościową) Urządzeń i Materiałów i będzie obejmował, co najmniej:

- a. w zakresie elementów konstrukcyjnych i budowlanych:
 - ogólne szkice sytuacyjne i rysunki elementów budowlanych wraz z wymiarami,
 - wytyczne i szczegółowe wymagania dla posadowienia obiektu wraz z uzupełnieniem badań geologicznych,
 - ukształtowanie terenu, szczegóły zazielenienia i odwodnienia terenu oraz wszystkie prace pomocnicze,
 - opisy, charakterystyki i specyfikacje niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów Robót,
- b. w zakresie elementów elektrycznych i teletechnicznych:
 - charakterystykę i specyfikację modułów fotowoltaicznych,
 - charakterystykę i specyfikację falowników,
 - długość, przekrój i rodzaj okablowania,
 - schematy elektryczne stacji transformatorowych,
 - schemat elektryczny stacji ST ZD2,
 - schemat przebudowy układu pomiarowego,
 - schemat monitoringu i sterowania instalacją oraz systemami dodatkowymi,
- c. rysunki i obliczenia dotyczące Robót Tymczasowych, w szczególności:
 - sposobu uzyskania dostępu do mediów niezbędnych do wykorzystania przy realizacji Robót, tymczasowych dróg i innych elementów infrastruktury drogowej, zabezpieczenia Terenu Budowy. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia Zamawiającemu wszystkie elementy projektów wykonawczych, obliczenia, rysunki warsztatowe, itp. wraz ze szczegółami dotyczącymi budowy i ukończenia elementów Robót. Dokumenty te podlegać będą przeglądowi i zatwierdzeniu przez Zamawiającego zgodnie z Kontraktem. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest opracować projekt organizacji i technologii robót dla całości
- d. projekt organizacji ruchu,
- e. program zapewnienia jakości (PZJ).

Roboty związane z realizacją instalacji fotowoltaicznej odbywać się będą na terenie działek Zamawiającego i wstępnie należy założyć, że nie będzie występowała konieczność zajęcia pasa ruchu.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia uzgodniony projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót.

W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę.

Projekt Budowlano Wykonawczy zostanie przekazany do uzgodnienia i zatwierdzenia Zamawiającego.

Projekt Budowlano Wykonawczy sporządzony zostanie w 2 egzemplarzach w formie wydruków oraz w 2 egzemplarzach w formie elektronicznej dla Zamawiającego, a także w ilości egzemplarzy niezbędnej do uzyskania wymaganych uzgodnień z operatorem sieci dystrybucyjnej. Wszystkie dokumenty składające się na dokumentację powykonawczą muszą być w języku polskim.

Dokumentacja Powykonawcza

Wykonawca sporządzi Dokumentację powykonawczą wraz z niezbędnymi opisami w zakresie i formie jak w dokumentacji projektowej, a ich treść przedstawiać będzie Roboty tak, jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane. Do dokumentacji powykonawczej należy załączyć fotograficzną dokumentację budowy wykonaną zgodnie z wytycznymi podanymi w Wymaganiach ogólnych. Ponadto Wykonawca opracuje geodezyjną dokumentację powykonawczą zawierającą dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy (szkice geodezyjne) oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu i wykazem współrzędnych mierzonych punktów w wersji elektronicznej i papierowej.

Kompletną dokumentację powykonawczą należy dostarczyć Zamawiającemu co najmniej 7 dni przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Jeżeli w trakcie Prób Końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie wprowadzone zostaną zmiany w zakresie Robót Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

Dokumentacja powykonawcza zostanie przekazana do uzgodnienia i zatwierdzenia Zamawiającego.

Dokumentacja powykonawcza sporządzona zostanie w 2 egzemplarzach w formie wydruków oraz w 2 egzemplarzach w formie elektronicznej dla Zamawiającego, a także w ilości egzemplarzy niezbędnej do uzyskania wymaganych zezwoleń i odbiorów. Wszystkie dokumenty składające się na dokumentację powykonawczą muszą być w języku polskim.

Nadzory Autorskie

Wykonawca zapewni sprawowanie Nadzoru Autorskiego przez projektantów – autorów Dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane. Nadzory autorskie odbywać się będą w zakresie koniecznym.

Nadzór sprawowany będzie w szczególności poprzez:

- a. Wpis do dziennika budowy. Nadzory autorskie odbywać się będą w zakresie koniecznym oraz na żądanie Zamawiającego.
- b. Weryfikację Dokumentacji powykonawczej w zakresie jej zgodności z faktycznym wykonaniem Robót. Weryfikacja zostanie potwierdzona poprzez oświadczenie projektantów – autorów, załączone do Dokumentacji powykonawczej.

Koszt nadzoru autorskiego uważa się za wliczony w Zatwierdzoną Cenę Kontraktową.

Personel Kierowniczy Wykonawczy

Wykonawca musi dysponować odpowiednio wykwalifikowanym kluczowym personelem. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót winien dostarczyć informacje o kandydacie na stanowisko kierownika odpowiedzialnego za projekt i uzyskać akceptację Zamawiającego. Kierownik projektu powinien posiadać uprawnienia budowlane z zakresu elektroenergetyki lub projektowe. Istotne jest udokumentowane doświadczenie poparte realizowanymi projektami. Przedstawione do wglądu i akceptacji zamawiającego.

II.2. Wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Wymagania podstawowe

Wszystkie Materiały i Urządzenia stosowane przy wykonywaniu Kontraktu muszą być: nowe, dobrej jakości i nieużywane, najnowszej wersji, odpowiadać normom i przepisom wymienionym w wymaganiach Zamawiającego, dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym i Ustawą o wyrobach budowlanych), posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie, zgodne z postanowieniami Kontraktu, zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy.

Data produkcji falowników nie może być wcześniejsza niż 6 miesięcy od daty montażu w przedmiotowej instalacji potwierdzonej protokołem montażu.

Czas przyjazdu serwisu powinien wynosić do 3 dni roboczych od zgłoszenia poważnej usterki wpływającej na bezpieczeństwo i efektywność funkcjonowania systemu.

Mianowicie:

- uszkodzony falownik (awaria) – brak produkcji
- uszkodzenie zabezpieczenia powodujące wyłączenie jednego lub więcej ciągów łańcuchów modułów fotowoltaicznych
- uszkodzenie, nieprawidłowa praca stacji transformatorowej lub układu pomiarowego

- pojawienie się zdarzenia o potencjalnie pożarowym (wystąpienie łuku elektrycznego, uszkodzenie termiczne modułu)

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu do zatwierdzenia szczegółowy wykaz Materiałów i Urządzeń, których zamierza użyć, źródła ich wytwarzania, zamawiania lub wydobywania wraz z wszelkimi świadectwami badań oraz

próbkami. Wykaz Materiałów i Urządzeń winien znaleźć się w karcie technologicznej, którą Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia Zamawiającemu przed przystąpieniem do Robót.

Wykonawca zobowiązany jest do przedstawiania świadectw, atestów i aprobat technicznych w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Kontraktu w czasie postępu Robót. Podane w niniejszym PFU, wymagania dotyczące Materiałów i Urządzeń są wymaganiami minimalnymi, dopuszczalne jest zastosowanie przez Wykonawcę rozwiązań o wyższym standardzie. Zastosowanie takich urządzeń i/lub materiałów o wyższym standardzie nie może być podstawą do jakichkolwiek roszczeń Wykonawcy o zwiększenie Ceny Kontraktowej.

Wymagania dotyczące zastosowanych modułów PV

Moduły PV wykorzystane przez Wykonawcę muszą spełniać łącznie następujące warunki:

Każdy moduł musi posiadać świadectwo spełnienia aktualnych norm w szczególności

- IEC 61215,
 - IEC 61730,
 - ISO 9001:2015,
 - ISO 14001:2015,
 - ISO 45001,
 - IEC 62804–1:2015.
- a. Wraz z modułami należy dostarczyć flash listę, na której będą widnieć parametry elektryczne każdego modułu w szczególności: numer seryjny S/N badanego modułu, napięcie otwartego obwodu UOC, prąd zwarciovowy ISC, natężenie prądu przy mocy nominalnej IMPP i napięcie przy mocy nominalnej UMPP. Flash lista może zostać dostarczona w formie elektronicznej.
 - b. Moduły muszą posiadać warstwę antyreflekcyjną i nie odbijać promieni słońca

Ponadto Wykonawca dostarczy gwarancję producenta dla dostarczonych modułów:

- a. minimum 15 lat – na produkt, na materiały i użytkowanie w warunkach i zamontowanych zgodnie z dokumentacją techniczną producenta modułów. Zamawiający wymaga, aby warunki gwarancji na uszkodzenia i wady ukryte, przewidywały w przypadku roszczeń gwarancyjnych naprawę lub wymianę na nowe urządzenie o parametrach równoważnych do produktu objętego gwarancją;
- b. gwarancję na ograniczenie mocy: nie mniej niż 87% wartości nominalnej po 30 latach;

Tabela 1 Wymagania dotyczące modułów PV

Parametr:	Wykonanie/Zakres:
Gwarantowana dodatnia tolerancja mocy	Nie gorzej niż (0- +5W)
Temperaturowy współ. Pmax	Nie gorzej niż: - 0,30%
Napięcie pracy w systemie	1000/1500V
Sprawność modułu przy STC	Nie gorzej niż: 23 %
Zakres temp. pracy	-40°C - +85°C
Szczelność skrzynki przyłączeniowej	IP 68
Obciążenie statyczne przód/tył	Nie gorzej niż: 5400 Pa / 2400 Pa
Inne	Odporność na PID
Gwarancja producenta	15 lat

Ponadto Zamawiający wymaga, aby moduły fotowoltaiczne zostały wyprodukowane nie później niż 12 miesięcy przed datą montażu a każdy moduł PV musi posiadać unikalny numer seryjny.

Zamawiający wymaga, aby warunki gwarancji producenta na uszkodzenia i wady ukryte dostarczonych modułów fotowoltaicznych przewidywały w przypadku roszczeń gwarancyjnych jedynie naprawę lub wymianę modułów na nowe urządzenia o tych samych parametrach. Zamawiający nie przewiduje, aby w ramach gwarancji możliwy był zwrot pieniędzy za wadliwe moduły czy wymiany na inne, których zastosowanie spowoduje spadek wydajności całej instalacji. Zamawiający wymaga, aby w ramach tej gwarancji producenckiej zapewniony był demontaż wadliwych modułów, a także montaż naprawionych lub nowych modułów. W przypadku, gdy gwarancja producenta nie obejmuje tych działań, obowiązek ten będzie spoczywać na Wykonawcy przez okres obowiązywania gwarancji producenta (zarówno za uszkodzenia i wady ukryte, jak i na moc).

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć oświadczenie uzyskane od producenta modułów fotowoltaicznych, zawierające informację, że:

„Na podstawie dokumentacji projektowej stwierdza się, iż montaż modułów fotowoltaicznych zgodnie z przedłożonym projektem spełnia zalecenia zawarte w instrukcji montażu modułów, nie wpływa negatywnie na ich konstrukcję oraz warunki gwarancyjne”.

Wymagania Zamawiającego dotyczące zastosowanych konstrukcji wsporczych wykorzystywanych do montażu modułów fotowoltaicznych

Konstrukcje montażowe, wykorzystane przez Wykonawcę w procesie realizacji przedmiotu zamówienia muszą spełniać łącznie następujące warunki:

- a. Konstrukcje wykonane ze stali cynkowanej ogniowo lub stali czarnej S320 pokryta powłoka metaliczną, zgodnie z normą PN-EN 10346 lub PN-EN ISO 1461 (lub równoważne i klasą korozyjności nie mniejszą niż C4 zgodnie z kategoriami korozyjności według normy PN- EN ISO 12944-2 (lub równoważne); zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 25 letnią odporność na korozję
- b. Sposób posadowienia dostosowany do podłoża, uzależniony od wyników badań geotechnicznych gruntu działek;
- c. Konstrukcja wsporcza powinna umożliwiać takie mocowanie modułów do konstrukcji, które nie przenosi obciążeń (powstałych np. wskutek oddziaływania temperatury na konstrukcję, czy też podnoszenia/opadania gruntów podczas odwilży) konstrukcji bezpośrednio na moduły;
- d. Konstrukcja wsporcza powinna posiadać gwarancję na okres minimum 20 lat.
- e. Konstrukcja nośna (konstrukcja stojakowa) dla modułów fotowoltaicznych powinna dopuszczać mocowanie modułów do szyn aluminiowych montowanych do konstrukcji lub bezpośrednio do konstrukcji, o ile producent konstrukcji dopuszcza takie rozwiązanie i Wykonawca przedstawi świadectwa/certyfikaty potwierdzające dopuszczalność takiego montażu.

Łączenie elementów z różnych materiałów wymaga specjalnego zabezpieczenia przed powstawaniem ognisk korozji, chyba że Producent konstrukcji wskazuje dopuszczalność innych rozwiązań.

Rama stalowa powinna zostać osadzona w gruncie za pomocą urządzeń, przy czym głębokość osadzenia zależy od charakterystycznych warunków panujących na Terenie Budowy i ustalana jest w oparciu o nośność gruntu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem oraz pozostałe czynniki możliwe do przewidzenia w kontekście prowadzonych prac montażowych.

W ramie stalowej należy przewidzieć otwory do podłączenia instalacji uziemiającej.

Krata z profili aluminiowych osadzana jest na zamontowanej ramie stalowej. Krata ta jest przymocowywana do ramy stalowej za pomocą zestawu wspornikowego.

W zależności od rozwiązań zaproponowanych w Projekcie przez Wykonawcę, powinien on wziąć przynajmniej pod uwagę następujące sposoby osadzenia konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne i falowniki (w zależności od istniejących warunków gruntowych):

- opierająca się na kilku stalowych podporach (ilość podpór uzależniona od ilości mocowanych modułów) wbijanych w podłoże,
- opierająca się na dwóch podporach montowana do betonu,
- opierająca się na dwóch podporach, mocowana na płytach betonowych.

Niezależnie od zastosowanego rodzaju konstrukcji moduły fotowoltaiczne należy mocować bezpośrednio do szyn aluminiowych. Dopuszcza się też montaż bezpośrednio pod modułami szyn ze stali ocynkowanej. Moduły na stołach mogą być ustawione jedynie poziomo.

Wymagania w zakresie parametrów falowników

Falowniki wykorzystane przez Wykonawcę muszą spełniać łącznie następujące warunki (tabela).

Tabela 2 Wymagania dotyczące falowników

Parametr	Zakres:
Wykonanie/topologia	Beztransformatorowy-hybrydowe
Moc po stronie AC min	nie mniej niż 100 kW
Wyłącznik DC	zintegrowany
Moc wejściowa DC	Przewymiarowanie mocy + 50%
Sprawność Euro-ETA	Nie mniej niż 98,6 %
Liczba MPPT	Nie mniej niż 8
Komunikacja	Modbus/RS485 lub Modbus/PLC
Napięcie pracy	<1100
Harmoniczne	THD<3%
Zakres regulacji cosφ	0,8 ind – 0,8 poj.
Spełnienie NCRfG	Świadectwo zgodności NCRfG/certyfikat produktu NCRfG
Klasa ochrony	Nie gorsza niż IP65
Gwarancja producenta	10 lat

Spełnienie norm/certyfikatów:

- IEC 62109-1,
- IEC 62109-2,
- PN-EN 50549-1,
- IEC 61000-6-2,
- IEC 61000-6-3,
- IEC 61000-3-11,
- IEC 61000-3-12,
- NC-RfG.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć oświadczenie uzyskane od producenta falowników, zawierające informację, że:

„Na podstawie dokumentacji projektowej stwierdza się, iż montaż falownika/falowników zgodnie z przedstawioną konfiguracją połączenia łańcuchów modułów fotowoltaicznych jest zgodny ze specyfikacją urządzenia, nie wpłynie negatywnie na poprawność działania oraz warunki gwarancyjne”.

Wymóg dostarczenia oświadczenia uzyskanego od producenta falowników zostanie spełniony także w sytuacji, gdy oświadczenie takie zostanie wystawione przez jego autoryzowanych przedstawicieli: doradcę technicznego producenta, serwis producenta. Zamawiający dopuści także oświadczenie wystawione przez projektanta branży elektrycznej, który opracował projekt wykonawczy uzgodniony następnie z ENEA Operator Sp. z o.o. Zamawiający modyfikuje zatem zapis jedynie w tym aspekcie w następujący sposób: „Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć oświadczenie uzyskane od producenta falowników lub jego autoryzowanego przedstawiciela lub oświadczenie uzyskane od projektanta branży elektrycznej, który opracował projekt wykonawczy uzgodniony następnie z ENEA Operator Sp. z o.o.

Wymagania w zakresie okablowania

Okablowanie wykorzystane przez Wykonawcę musi spełniać łącznie następujące warunki (tabela).

Tabela 3 Wymagania w zakresie okablowania

Cecha	Wartość
Napięcie pracy U_o/U_{DC}	0,9/1,5 kV
Minimalna temperatura pracy	-40°C
Naksymalna temperatura pracy	+90°C
Dobór kabli zgodny z normą	HD60364-7-712

Zachowane standardy lub równoważne	EN 503, Hd22.2 test typ B ISO 4892-2 (met 1), HD 605/A1-2.4.20. EN 50268-2 EN 60331-1-2.
------------------------------------	---

Przekroje przewodów należy dobrać zgodnie z dokumentacją projektu budowlanego. Należy zwrócić uwagę, aby dobór przekrojów był co najmniej równoważny oraz w sposób, aby spadek napięcia po stronie AC i DC łącznie był mniejszy niż 2,5 % w odniesieniu do pracy instalacji PV w warunkach NOCT i nie większy niż 1,5% w części AC.

Wymagania w zakresie stacji meteorologicznej

Lokalna stacja meteorologiczna musi mierzyć co najmniej parametry wymagane w warunkach technicznych przyłączenia ENEA Operator Sp. z o.o., a jeżeli nie są określone w warunkach to Zamawiający wymaga pomiaru: natężenie promieniowania słonecznego i temperatury otoczenia.

Dane te będą przesyłane do centralnego systemu SCADA. Czujniki natężenia promieniowania słonecznego muszą być zamontowane dla każdej płaszczyzny modułów PV w przypadku, gdy posiada ona inny kąt pochylenia lub azymut.

Wymagania w zakresie opomiarowania, monitorowania i sterowania pracą instalacji

Wykonawca wykona system monitorowania pracy instalacji fotowoltaicznej w zapewni Zamawiającemu dostęp do portalu on-line, poprzez wewnętrzną sieć LAN z wykorzystaniem przeglądarki internetowej/ aplikacji komputerowej i mobilnej, w których będą gromadzone informacje na temat instalacji i danych pogodowych (ze stacji meteorologicznej). System musi umożliwiać dostęp do podstawowych informacji o instalacji m.in. bieżąca moc instalacji, uzysk dzienny, miesięczny, roczny energii elektrycznej.

Wykonawca zapewni Zamawiającemu, w całym okresie gwarancji falownika – 10 lat, bezpłatny dostęp do monitoringu on- line instalacji fotowoltaicznej. Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej musi zapewniać archiwizację danych dotyczących pracy elektrowni oraz uzysków energii na min. 3 lat od daty oddania instalacji do użytku. Wykonawca nie będzie żądał zwiększenia wynagrodzenia z tytułu zapewnienia dostępu do monitoringu instalacji.

Wymaga się, aby system monitorowania i sterowania miał możliwość rejestracji, podglądu i sterowania m.in. takimi parametrami jak:

- podgląd parametrów pracy zainstalowanych inwerterów, podgląd produkcji energii elektrycznej,
- podgląd mocy chwilowej każdego z inwerterów,
- podgląd mocy chwilowej całego systemu sumarycznie.
- Sterowanie poszczególnymi inwerterami – włącz/wyłącz.

System powinien być wyposażony w możliwość wysyłania powiadomień o błędach pracy instalacji fotowoltaicznej.

System sterowania pracą instalacji musi być zgodny z wymaganiami Operatora Systemu Dystrybucji ujętymi w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Wymagania dotyczące gwarancji

Okres objęcia przedmiotu zamówienia gwarancją wynosi:

- min. 15 lat (180 miesięcy) na panele fotowoltaiczne wady ukryte (gwarancja producenta) i 30 lat (360 miesięcy) na sprawność produkcji min 87% ;
- min. 10 lat (120 miesięcy) na falowniki (gwarancja producenta);
- min. 10 lata (120 miesięcy) na stacje transformatorowe (budynek);
- min. 20 lat (240 miesięcy) na konstrukcję wsporczą (gwarancja producenta);
- min. 5 lat (60 miesięcy) na montaż i utrzymanie konserwacji w trakcie eksploatacji (gwarancja Wykonawcy).

II.3. Przygotowanie terenu budowy

W ramach przygotowania terenu budowy należy dokonać wszelkich niezbędnych robót przygotowawczych, rozbiórkowych i demontażowych, obejmujących:

- dokumentację terenu,
- prace geodezyjne i geotechniczne,
- przygotowanie zaplecza budowy, w tym przygotowanie dróg dojazdowych do terenu budowy,
- zabezpieczenie istniejących instalacji i urządzeń infrastruktury technicznej,
- zabezpieczenie lub ewentualne przesadzenie zieleni zlokalizowanej w pobliżu miejsc prowadzenia robót,
- inne rozbiórki/demontaże, obniżenie obiektów mogących zacieniać panele fotowoltaiczne, niezbędne dla prawidłowego wykonania Robót.

II.4. Prowadzenie robót

Wykonawca zaznajomi się z umiejscowieniem wszystkich istniejących instalacji, takich jak odwodnienie, linie i słupy elektryczne, światłowody, wodociągi, gazociągi, kanały i podobne, przed rozpoczęciem jakichkolwiek wykopów lub innych prac mogących uszkodzić istniejące instalacje.

Każdorazowo przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych, kontrolne wykopy będą wykonane w celu zidentyfikowania podziemnej instalacji, której uszkodzenie może stanowić zagrożenie bezpieczeństwa ruchu. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie uszkodzenia dróg, rowów odwadniających, wodociągów, kanałów, ciepłociągów i gazociągów, słupów i linii energetycznych, kabli, punktów osnowy geodezyjnej i instalacji jakiegokolwiek rodzaju spowodowane przez niego lub jego Podwykonawców podczas wykonywania Robót. Wykonawca niezwłocznie naprawi wszelkie powstałe uszkodzenia na własny koszt, a także, jeśli to konieczne, przeprowadzi inne prace nakazane przez Zamawiającego.

Wykonawca będzie zobowiązany uzyskać wszelkie konieczne zgody i zezwolenia władz lokalnych, przedsiębiorstw i właścicieli, wymagane do niezbędnego zdemontowania istniejących instalacji, zamontowania instalacji tymczasowych, usunięcia instalacji tymczasowych i ponownego zamontowania istniejących instalacji, każdorazowo na podstawie uzgodnień poczynionych z Zamawiającym.

W zakresie wynikającym z budowy farmy PV należy po zakończeniu robót zasadniczych dokonać odtworzenia rozebranych nawierzchni drogowych, chodników i zieleni w pasie prowadzonych robót. Ponadto należy dokonać innych napraw oraz odtworzeń wszelkich innych obiektów budowlanych (np. ogrodzeń czy dróg wewnątrzzakładowych) rozebranych lub naruszonych w trakcie wykonywanych robót przywracając je do stanu nie gorszego (równego lub lepszego) niż stan istniejący przed przejęciem terenu.

Dodatkowo, jeśli w ramach wykonywanych przez Wykonawcę prac wystąpi konieczność budowy dodatkowych dróg dojazdowych do miejsc instalacji urządzeń farm fotowoltaicznych.

Wykonawca po ukończeniu zadania usunie te elementy infrastruktury, przywracając teren do stanu nie gorszego (równego lub lepszego) niż stan istniejący przed przejęciem terenu.

II.5. Roboty ziemne

Teren przeznaczony pod budowę instalacji fotowoltaicznej obecnie jest porośnięty roślinnością, głównie trawiastą.

W zależności od założeń zaprezentowanych w Projekcie Budowlanym, Wykonawca w ramach prowadzonych prac dokona usunięcia i utylizacji zbędnej zieleni na terenie realizacji przedmiotu zamówienia, na koszt własny.

Roboty ziemne obejmują w szczególności:

- Roboty przygotowawcze (usunięcie humusu, wykonanie dróg tymczasowych),
Wykonanie wykopów liniowych dla instalacji liniowych, kabli, itp.
- Wykopy związane z odkopaniem istniejących obiektów i instalacji przeznaczonych do rozbiórki lub przełożenia.
- Zasypywanie wykopów i dołów.
- Zabezpieczenie wykopów i istniejących instalacji podziemnych. Odwodnienie wykopów.

Prace przygotowawcze

Ziemne prace przygotowawcze obejmują:

- a. Prace geologiczne związane z badaniem nośności gruntu,
- b. Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- c. Wykonanie przez Wykonawcę dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przed rozpoczęciem Robót,
- d. Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk,
- e. Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- f. Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych,
- g. Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- h. Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- i. Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych,
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych,

szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: dalmierz elektroniczny, niwelator, jak i prostymi przyrządami - węgielnicą, poziomica, łata miernicza, taśmą itp.,

- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,
- przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu i czy jest zgodny ze sporządzonym Projektem.

Postępowanie z humusem i obsiew trawą

Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń).

Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami na składowisko.

Przed przystąpieniem do robót zasadniczych, jeśli będzie to konieczne, Wykonawca opracuje recepturę uzdatnienia ziemi roślinnej dostępnej w rejonie robót i przeznaczonej do wbudowania. Uzdatnienie należy rozumieć jako doprowadzenie ziemi do odpowiedniego odczynu i wzbogacenie jej w składniki pokarmowe oraz substancje organiczne.

Ziemię roślinną należy układać warstwą grubości 8 - 12 cm. Nasiona traw powinny być wysiane po kilku dniach od ułożenia humusu. Wysiew można przeprowadzić w okresie od 15 kwietnia do 15 września (uwzględniając systematyczne zraszanie). Bezpośrednio przed siewem ziemia powinna być wilgotna, a nasiona należy wysiać ręcznie „na krzyż”. Wysiane nasiona należy uwałować i lekko przykryć ziemią. W celu uzyskania dobrego efektu obsiewu nieodzowne jest sztuczne zraszanie. Zraszanie musi być drobnokropliste i wykonywane co 2 - 3 dni w ilości do 10 mm wody na 1 m² na dobę (w okresie suszy powinno nawadniać się codziennie) w godzinach porannych.

Materiały wykorzystywane w pracach ziemnych

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Zamawiającego.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami Projektu Budowlanego.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót na nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy robót na ewentualną wymianę gruntu oraz nasypy (pod fundamentami, na osypkę, zasypkę i nasypy),
- ziemia urodzajna.

Sprzęt wykorzystywany w pracach ziemnych

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami projektu organizacji robót., który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Postępowanie z istniejącymi instalacjami

W przypadku, gdy wykonywane będą prace, które mogą mieć wpływ na istniejące instalacje podziemne, Wykonawca ma utrzymywać ścisłą współpracę z inwestorem przez cały czas trwania Robót.

Wymaga się, aby pod nadzorem Zamawiającego, Wykonawca z góry ustalił lokalizację wszystkich głównych sieci i instalacji doprowadzających media, narażonych na uszkodzenie w wyniku prowadzonych Robót.

Wykonawca ma wykonać wykopy próbne w miejscach, w których nie można uzyskać informacji z istniejących dokumentów lub na podstawie cech widocznych na powierzchni. Niezależnie od sprawdzenia lokalizacji dla uniknięcia uszkodzeń konieczne jest przeprowadzenie dokładnych badań w celu wyjaśnienia stanu tych głównych instalacji, które mogą kolidować z elementami Robót Stałych, tam, gdzie nie zostało to pokazane na mapie do celów projektowych. W razie powstawania konfliktów Zamawiający rozważy możliwość wprowadzenia zmiany do projektu lub przemieszczenia trasy istniejącej instalacji doprowadzającej media.

Wszelkie spowodowane uszkodzenia w infrastrukturze Wykonawca zobowiązany jest natychmiast zgłosić Zamawiającemu oraz przystąpić do usunięcia skutków awarii. Wykonawca zobowiązany jest do posiadania odpowiedniego zaplecza i materiałów do wykonania naprawy w ciągu 4 godzin.

II.6. Wymagania w zakresie ochrony odgromowej, przeciwprzepięciowej i ułożenia kabli łączących moduły fotowoltaiczne z falownikami

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobligowany jest do zweryfikowania stanu układu elektroenergetycznego. Z uwagi na istniejące uzbrojenie terenu obiektu (sieci wodociągowe, kanalizacyjne, elektroenergetyczne i teletechniczne), należy liczyć się z koniecznością wykonywania kanalizacji kablowej i przecisków.

W ziemi kabel należy układać linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu (szerokość wykopu min. 0,4 m).

Kabel należy układać na głębokości 0,7 m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Trasa kabla powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125 (lub równoważne). W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości wymagane przez normę nie mogą być zachowane, należy zastosować rury ochronne z PCV. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, na końcach kabli. Na oznaczniku należy umieścić:

- typ,
- przekrój,
- napięcie i numer ewidencyjny kabla, znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia.

Przekroje wykopów zostały opracowane w przekazanej Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca musi uwzględnić fakt, że kable łączące falowniki z elementami sieci elektroenergetycznej Zamawiającego muszą być ekranowane.

Przewody łączące poszczególne łańcuchy modułów fotowoltaicznych z falownikami należy prowadzić równolegle do przewodów instalacji odgromowej i w szczególności unikać krzyżowania się przewodów instalacji fotowoltaicznej z przewodami instalacji odgromowej. Dodatkowo prowadząc przewody należy unikać pętli. Przewody po stronie DC należy przymocować do konstrukcji wsporczej unikając ich zaginania. Należy przed falownikiem na każdym przewodzie zainstalować ogranicznik przepięć dostosowany do napięcia pracy i stopnia ochrony.

Instalacja fotowoltaiczna musi posiadać ochronę odgromową w postaci zwodów pionowych. Zwody pionowe należy rozplanować tak, aby zachować odstęp izolacyjny od ramek modułów i konstrukcji wsporczej oraz zminimalizować skutki zacinienia zgodnie z wymaganiami DIN EN 62305-3 (VDE 0185- 305-3). W przypadku, gdy koncepcja instalacji odgromowej wyklucza oddziaływanie prądu piorunowego na stronę DC instalacji PV ochronę przepięciową należy realizować za pomocą ograniczników przepięć typ II. W przypadku, gdy przyjęta koncepcja instalacji odgromowej może powodować oddziaływanie części prądu piorunowego na stronę DC ochronę przepięciową należy realizować za pomocą ograniczników przepięć typ I oraz typ II.

Dla strony AC falowników musi być realizowana pełna ochrona przepięciowa.

Przewody po stronie DC jak i AC nie mogą być narażone na bezpośrednie oświetlenie promieniami słonecznymi z tego względu wszelkie przewody, które będą w miejscach oświetlanych przez słońce należy dodatkowo zabezpieczyć przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym, np. poprzez prowadzenie ich w dodatkowej osłonie.

II.7. Wymagania dotyczące układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia modyfikacji istniejącego układu pomiarowo rozliczeniowych energii elektrycznej w miejscach wprowadzenia /pobierania energii do/z sieci ENEA Operator Sp. z o.o. pod kątem zgodności z wystawionymi Warunkami przyłączenia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o. Wykonawca jest zobowiązany do dostawy, montażu i odbioru przez operatora sieci elektroenergetycznej układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w miejscu wytwarzania energii (dla celów poświadczenia ilości energii dla potrzeb wydania świadectwa pochodzenia energii) – zgodnie z Warunkami przyłączenia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.

II.8. Wymagania dotyczące dostawy i montażu układów pomiaru jakości energii elektrycznej

Wykonawca zobowiązany jest dokonać dostawę i montaż układów pomiaru jakości energii elektrycznej oraz wprowadzenie niezbędnych zmian w istniejącego układu elektroenergetycznego poszczególnych obiektów – konsekwencja podłączenia elektrowni fotowoltaicznej zgodnie z Warunkami przyłączenia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.

II.9. Wymagania dotyczące dostawy i montażu układów automatyki zabezpieczającej

Wykonawca jest zobowiązany do dostawy i montażu układów automatyki zabezpieczającej oraz sterującej instalacją, które będą uniemożliwiały podanie napięcia na sieć ENEA Operator Sp. z o.o., będą one zabezpieczały instalację w przypadku zaniku napięcia w tej sieci wraz z zastosowaniem blokady mechanicznej uniemożliwiającej, w przypadku uszkodzenia automatyki, ręczne załączenie elektrowni fotowoltaicznej na sieć ENEA Operator Sp. z o.o. Wykonane układy muszą być zgodne z Warunkami przyłączenia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o. Wykonawca jest zobowiązany do dostawy i montażu układu w automatyki umożliwiającej ograniczanie ilości energii oddawanej do sieci OSD (operatora Systemu Dystrybucji). Zabezpieczenia przed wpływem energii do sieci należy uzgodnić z Operatorem. Wykonawca musi założyć, że Operator może wymagać dodatkowych zabezpieczeń, w tym także możliwości zdalnego lub automatycznego rozłączenia elektrowni PV od sieci.

II.10. Wymagania w zakresie wykonania układów kompensacji mocy biernej

Wykonawca jest zobowiązany do wprowadzenia niezbędnych zmian istniejących układów elektroenergetycznych. W wyniku przeprowadzonych prac, sieć elektroenergetyczna Zamawiającego, do której podłączona zostanie farma PV, musi spełniać Warunki przyłączenia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o i umów na dystrybucje energii elektrycznej zwłaszcza w zakresie konieczności pobierania mocy o $\text{tg } \phi < 0,4$.

Celem spełnienia powyższych wymagań Zamawiający obliguje po montażu do pomiaru mocy biernej i złożenia oferty na modernizację istniejącej infrastruktury taką jak: tablica pomiarów, przekładniki napięciowe, przekładniki prądowe, okablowanie zasilające i sterownicze oraz moduł kompensacji mocy biernej dobrany na podstawie pomiarów.

II.11. Wymagania w zakresie przeprowadzenia prób i odbiorów układów podlegających odbiorowi ENEA Operator.

W ramach realizacji zadania, Wykonawca jest zobowiązany do:

- a. Zainstalowania, przeprowadzenia prób oraz doprowadzenia do odbioru układów pomiarowych;
- b. Zainstalowania, przeprowadzenia prób oraz doprowadzenia do odbioru elementów automatyki zabezpieczającej;
- c. Weryfikacji zgodności instalacji z wymaganiami zawartymi w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

II.12. Wymagania dotyczące systemu monitoringu i możliwości podłączenia do projektowanego systemu SCADA i BMS w przyszłości

Systemem wizualizacji i sterowania klasy SCADA dla Instalacji powinien stanowić odrębny system do monitoringu i zarządzania na potrzeb monitorowania systemu PV i systemu energetycznego Zakładu Bart Sp. z o.o.. Dodatkowo układ automatyki kontrolnej i pomiarowej musi być dostosowany do wydanych Warunków Technicznych od ENEA Operator Sp. z o.o. i regulacja moca.

W tym celu należy zapewnić wprowadzenie wszelkich niezbędnych danych pomiarowych oraz informacji o stanie pracy urządzeń systemu fotowoltaicznego, a także współpracujących z nimi urządzeń oraz układów automatyki sterującej, kontrolnej i zabezpieczającej do systemu SCADA wraz z odwzorowaniem układu sieci i stanu łączników SN i nn w stacji STPV1 i STZP2.

Budowa systemu wizualizacji i sterowania w tym zakresie dotyczy przede wszystkim takich działań jak:

- wprowadzenie, archiwizacja, prezentacja, analiza i raportowanie danych z systemu fotowoltaicznego obejmujące wartości pomiarowe, parametry pracy, diagnostykę stanów alarmowych i awaryjnych, detekcję przekroczenia założonych wartości granicznych, itp.;
- wprowadzenie, archiwizacja, prezentacja, analiza i raportowanie danych z układów pomiarowo- rozliczeniowych energii elektrycznej zainstalowanych w miejscach wprowadzania/pobierania energii do/z sieci energetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.;
- wprowadzenie, archiwizacja, prezentacja, analiza i raportowanie danych z układów pomiarowo- rozliczeniowych energii elektrycznej w miejscach wytwarzania energii;
- wprowadzenie, archiwizacja, prezentacja, analiza i raportowanie danych z układów pomiaru jakości energii elektrycznej;
- wprowadzenie, archiwizacja, prezentacja, analiza i raportowanie parametrów pracy układów automatyki zabezpieczającej;

- wprowadzenie, archiwizacja, prezentacja, analiza i raportowanie parametrów pracy układu kompensacji mocy biernej;
- wprowadzenie, archiwizacja, prezentacja, analiza i raportowanie parametrów pracy stacji meteorologicznej;
- wprowadzenie, archiwizacja, prezentacja, analiza i raportowanie współczynnika wydajności farmy fotowoltaicznej w interwałach nie mniejszych niż dzienne, miesięczne, roczne.
- zdalne sterowanie pracą elektrowni, a w szczególności pracą poszczególnych falowników w opcji – włącz/wyłącz i regulacją mocy zgodnie z kodeksem sieciowym NCRfG i wymaganiami Enea Operator.

Wszelkie dane pomiarowe oraz informacje o stanie pracy urządzeń systemu fotowoltaicznego powinny być pobierane bezpośrednio z urządzeń kontrolno-sterujących systemu fotowoltaicznego, takich jak falowniki, przetworniki, urządzenia pomiarowe i regulacyjne, aparatura kontrolna i zabezpieczająca oraz inne urządzenia. Sposób transmisji danych powinien być zgodny w obszarze warstwy wymiany danych ze środowiskiem informatycznym systemu wizualizacji SCADA PV zgodnie z protokołem jaki obowiązuje na zakładzie Bart i protokołem komunikacji ENEA Operator (tylko połączenie sieciowe – 2 torowe, nie można stosować radiolinii lub połączeń GSM).

Dotyczy to zarówno kompatybilności w zakresie typów łączy komunikacyjnych, jak i protokołów wymiany danych obsługiwanych przez istniejące oprogramowanie komunikacyjne systemu energetyki.

Wymagania w zakresie wizualizacji systemu energetyki

Projektowana farma fotowoltaiczna w zakresie obszaru automatyki, pomiarów oraz sterowania należy wraz z istniejącym systemem energetycznym i rozdziału energii elektrycznej na poszczególnych obiektach objąć system wizualizacji i sterowania SCADA.

W ramach budowy systemu wizualizacyjnego i sterowania systemu energetyki poszczególnych obiektów wykonawca zadania zobowiązany jest do zapewnienia współpracy urządzeń transmisji danych systemu fotowoltaicznego ze środowiskiem informatycznym systemów wizualizacji SCADA na poszczególnych obiektach. Dotyczy to zarówno kompatybilności w zakresie typów łączy komunikacyjnych, jak i protokołów wymiany danych obsługiwanych przez oprogramowanie komunikacyjne. Wykonawca zadania zobowiązuje się:

- wyposażyć urządzenia kontrolno-sterujące systemu fotowoltaicznego, takie jak falowniki, przetworniki, urządzenia pomiarowe i regulacyjne, aparatura kontrolna i zabezpieczająca oraz inne urządzenia w moduły komunikacyjne (Ethernet, szeregowe RS485, DSLM, IEC itp. zg. z wymogami Operatora i zakładu BART) zapewniające wymianę danych zgodnie z wymaganiami oprogramowania aplikacyjnego systemu wizualizacji SCADA;

- wykonać magistralę komunikacyjną dla potrzeb wymiany danych urządzeń kontrolno-sterujących systemu fotowoltaicznego z systemem wizualizacji SCADA. Magistrala komunikacyjna powinna zostać wykonana w technologii światłowodowej;
- zainstalować oraz właściwie skonfigurować mechanizm wymiany danych oprogramowania;
- skonfigurować i wprowadzić do systemu SCADA dane pomiarowe z lokalnych źródeł danych systemu elektrowni fotowoltaicznej (falowników, układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej, układów pomiaru jakości energii elektrycznej, układów automatyki zabezpieczającej oraz układów kompensacji mocy biernej) zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami użytkownika systemu oraz istniejącymi standardami wymiany danych systemu wizualizacji SCADA;
- wykonać i opublikować niezbędne okna synoptyczne przedstawiające graficzną reprezentację stanu pracy urządzeń technologicznych i urządzeń pomiarowych w ramach dokonywanej budowy systemu fotowoltaicznego;
- zaprojektować moduł alarmowy aplikacji wizualizacyjnej SCADA w ramach dokonywanej budowy systemu zgodnie z wymaganiami oraz standardami przyjętymi przez użytkownika systemu wizualizacyjnego SCADA;
- odpowiednio skonfigurować dane zapisywane w przemysłowej bazie danych serwera danych SQL w ramach dokonywanej budowy systemu;
- przygotować odpowiednie szablony raportów zgodne z wymaganiami oraz standardami przyjętymi przez użytkownika systemu wizualizacyjnego SCADA w ramach dokonywanej rozbudowy systemu;
- w przypadku konieczności wprowadzenia danych z urządzeń kontrolno-sterujących systemu fotowoltaicznego do systemu wizualizacyjnego należy zapewnić niezbędne moduły komunikacyjne oraz moduły wejść/wyjść analogowych i dyskretnych.

Wykonawca dostarczy i zainstaluje wszystkie niezbędne urządzenia (m.in. stacje robocze) oraz oprogramowanie z licencjami do wizualizacji, monitorowania i sterowania instalacją, w tym:

Tabela 4 Spis elementów monitorowania i sterowania instalacji

Nr	Ilość	Jedn.	Opis Elementów
DOSTAWA I MONTAŻ (w tym odbiór, magazynowanie i montaż wraz ze wszystkimi niezbędnymi akcesoriami)			
1	1	L.S.	Szafa SCADA instalacji fotowoltaicznej w pełni wykończona + KVM
2	2	L.S.	Serwer SCADA instalacji fotowoltaicznej
3	1	L.S.	Serwer pamięci masowej SCADA instalacji fotowoltaicznej wraz ze wszystkimi niezbędnymi licencjami na oprogramowanie
4	2	L.S.	Przełącznik i konwerter SCADA instalacji fotowoltaicznej (Ethernet-FO); Konkretny model do ustalenia w każdym projekcie.
5	1	L.S.	Patch panel światłowodowy do montażu w stojaku (minimum 48 pozycji), w tym pigtaile, spawy, akcesoria do łączenia i wszystkie niezbędne kable krosowe
6	1	L.S.	Serwer GPS NTP do synchronizacji całego sprzętu
7	1	L.S.	Stacje robocze umieszczone w szafie typu rack 19".
8	1	L.S.	Stanowiska robocze na biurka + klawiatura i mysz
9	1	L.S.	Szafa komunikacyjna dla OSD/OSP zgodnie z wymaganiami
10	1	L.S.	Oprogramowanie licencyjne SCADA - dostawa i konfiguracja
11	1	L.S.	Zapora sieciowa generacji
12	1	L.S.	Zasilanie awaryjne 3-fazowe wejście 400 VAC, 1-fazowe wyjście 230 VAC, moc znamionowa i autonomia zgodnie z wymaganiami (1 godzina)
Stacje STPV1, STZD2			
13	2	elem.	Monitorowanie płyty systemowej w każdym komputerze PC, w tym dostawa i instalacja platformy komunikacyjnej, zasilacza UPS, przełącznika zarządzanego przez sieć, pigtaili i urządzeń pomocniczych.
14	2	elem.	Obudowa dla całego sprzętu SCADA instalowanego w GPO
15	2	elem.	Patch panel światłowodowy i obudowa do zainstalowania w GPO.
16	2	elem.	Moduły RTU I/O
Pozostałe			
17	1	L.S.	Pełna inżynieria dla Systemu Sterowania i Monitorowania (definicja listy wejść/wyjść, konfiguracja systemu dla połączeń z CPU, generacja ekranów, lista zdarzeń, dostępy, połączenie z EDPR CENTRAL DISPATCH, zarządzanie wartościami zadanymi i urządzeniami kompensacji reaktywnej, itp.).
18	1	L.S.	Uruchomienie
19	1	L.S.	Obowiązkowy instruktaż

II.13. Warunki odbioru robót

Warunki podstawowe

Zgodność robót z kontraktem

Wykonawca winien wykonywać Roboty zgodnie z Kontraktem, zatwierdzonymi przez Zamawiającego Dokumentami Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominąć w wyżej wymienionych dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji.

Wszystkie wykonane Dokumenty Wykonawcy, Roboty i dostarczone Materiały i Urządzenia będą zgodne z Kontraktem.

Cechy Materiałów i Urządzeń muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami.

W przypadku, gdy Materiały i Urządzenia lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Kontraktem i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie Materiały i Urządzenia Wykonawca niezwłocznie zastąpi innymi, a Roboty zostaną rozebrane na koszt Wykonawcy. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za poprawność przyjętych rozwiązań.

Zgodność robót z normami

W różnych miejscach Programu Funkcjonalno-Użytkowego (PFU) podane są odnośniki do Norm. Normy te winny być traktowane jako integralna część Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania również innych Polskich Norm, które nie zostały wymienione w niniejszym PFU, w tym w szczególności Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane, a w przypadku ich braku normy państw członkowskich Unii Europejskiej przenoszące europejskie normy zharmonizowane, które mają związek z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w Kontrakcie.

Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych Norm. Tam, gdzie w Kontrakcie istnieje odniesienie do konkretnej normy lub przepisu, które mają być spełnione przez dostarczane Materiały i Urządzenia lub wykonane roboty i próby, stosuje się zapisy tej zmiany lub edycji, która obowiązywała 28 dni przed końcowym terminem składania ofert, o ile w kontrakcie wyraźnie nie zapisano inaczej. Tam, gdzie obowiązują normy i przepisy krajowe lub lokalne odnoszące się jedynie do danego obszaru lub regionu, dopuszcza się zgodność z innymi przepisami, które zapewniają taką samą lub wyższą jakość wykonania niż normy i przepisy wyszczególnione, pod warunkiem, że Zamawiający będzie miał wgląd w takie normy i wyrazi zgodę na piśmie na zastosowanie zamienników. Różnice pomiędzy

wyspecyfikowanymi normami a zaproponowaną alternatywą muszą być dokładnie przedstawione przez Wykonawcę na piśmie i przedłożone Zamawiającemu, w dwóch kopiach, na co najmniej 28 dni kalendarzowych przed terminem, w którym Wykonawca chce, aby Zamawiający zatwierdził zamienniki. W związku z tym wszystkie Materiały i Urządzenia, które mają spełniać uznane normy muszą być jasno i wyraźnie opisane za wyjątkiem przypadków, kiedy oznaczenie takie jest niepraktyczne; wówczas odniesienia do norm, które spełniają dane pozycje muszą być zawarte w odpowiedniej dokumentacji i dokumentach wysyłkowych.

Bez uzyskania zgody Zamawiającego a na piśmie nie wolno zamawiać żadnych Materiałów ani Urządzeń według zamiennych norm.

W przypadku, kiedy Zamawiający określi, że proponowane odstępstwa od norm nie zapewniają równej lub wyższej jakości, Wykonawca będzie stosował się do norm zawartych w dokumentacji. Zamiennik normy nie będzie zaakceptowany, jeśli naraża on Zamawiającego na podwyżkę kosztów Robót.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest do znajomości:

- a. wszelkich ustaw,
- b. aktów wykonawczych do ustaw,
- c. przepisów wydanych przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i/lub projektowaniem, będzie on w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych przepisów przy sporządzaniu Dokumentów Wykonawcy i podczas prowadzenia Robót. Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z realizacją Kontraktu wyszczególnione zostały w Części Informacyjnej PFU,
- d. przepisów i wytycznych lotniskowych, w tym:
- e. wytyczne do projektowania lotnisk zgodnie Rozporządzeniem (UE) Nr. 139/2014 Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego EASA, Załącznik 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Specyfikacje Certyfikacyjne (CS) oraz Materiały Zawierające Wytyczne (GM) do Projektowania Lotnisk CS-ADR-DSN oraz inne przepisy i wytyczne mające zastosowanie ze względu na zakres i charakter inwestycji.

Pozwolenia, koncesje i zatwierdzenia

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania wszystkich Pozwoleń, Koncesji i Zatwierdzeń wymaganych przez Prawo Polskie przed wykonywaniem jakichkolwiek zadań objętych kontraktem.

Decyzję o zezwoleniu na realizację inwestycji w zakresie Pozwolenia na Budowę dot. przedsięwzięcia „Budowa Elektrowni Fotowoltaicznej na terenie zakładu Bart Sp. z o.o. etap 1 o mocy 0,998 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą” uzyskana Wykonawca.

Podczas planowania Robót Wykonawca przyjmie w harmonogramie realny termin uzyskania od zainteresowanych stron trzecich wszelkich Pozwoleń, Koncesji i Zatwierdzeń.

Wykonawca posługiwać się będzie dwoma zbiorami przepisów o kluczowym znaczeniu dla Kontraktu – Prawem Budowlanym i Prawem ochrony środowiska.

Wykonawca spełni wszystkie wymagania i tam, gdzie to konieczne wesprze Zamawiającego w otrzymywaniu wszelkich pozwoleń, które może uzyskać jedynie Zamawiający.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania pisemnego pozwolenia na przeprowadzenie prac przyłączeniowych farm fotowoltaicznych do rozdzielni energetycznych Zamawiającego.

Stan przed rozpoczęciem robót budowlanych

Przed rozpoczęciem wszelkich robót budowlanych, Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną lokalizacji Terenu Budowy, budynków, dróg wewnątrz zakładowych, itp., które przylegają do miejsca wykonywania Robót lub na które Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wizję lokalną należy również przeprowadzić na terenach w pobliżu Terenu Budowy, na które Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać i sfotografować.

Zapis taki należy przekazać Zamawiającemu w dwóch egzemplarzach przed rozpoczęciem wszelkich Robót na Terenie Budowy. Jeśli nie ma żadnych uszkodzeń, Wykonawca przekaze Zamawiającemu na piśmie potwierdzenie dokonania inspekcji przed rozpoczęciem jakichkolwiek działań na Terenie Budowy, również i w tym przypadku z załączonymi fotografiami.

Wykonawca zapewni obecność przedstawicieli Zamawiającego podczas wizji lokalnej. Wszelkie uszkodzenia i/lub wady niezauważone, ale zauważone podczas i/lub po wykonaniu Robót przez Wykonawcę mają być naprawione na koszt Wykonawcy, przy czym należy przywrócić stan sprzed uszkodzenia (lub lepszy), tak, aby uzyskać aprobatę Zamawiającego i/lub instytucji przeprowadzającej inspekcję.

Fotograficzna dokumentacja budowy

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania zdjęć z postępu Robót. Zdjęcia o rozdzielczości minimum 600 dpi należy wykonywać podczas fazy budowlanej w takich odstępach, aby pokazać kluczowe fazy postępu Robót.

Dodatkowe wymagania związane z organizacją prac

Przed rozpoczęciem prac należy złożyć do akceptacji Zamawiającego karty materiałowe na materiały przeznaczone do wbudowania wraz z wszystkimi instrukcjami eksploatacji w języku polskim.

Teren prac zlokalizowany jest na terenie Zakładu Bart Sp. z o.o. i sąsiednich działek.

Najpóźniej czwartego dnia po podpisaniu umowy Wykonawca wystąpi do Inwestora z wnioskami o wydanie identyfikatorów czasowych dla przynajmniej dwóch osób sprawujących bezpośredni nadzór nad pracami w celu sprawowania opieki nad pracownikami przebywającymi w strefie prac. Na szkolenia na osobę należy przewidzieć dwa dni robocze po ok. 5 godzin.

Opłaty związane ze szkoleniem pracowników oraz wydaniem kart identyfikacyjnych ponosi Wykonawca prac zgodnie z cennikiem zakładu Bart Sp. z o.o. Czas uzyskania identyfikatorów Zakładu wynosi do 6 tygodni i należy uwzględnić go w całkowitym terminie realizacji prac. W tym czasie Wykonawca będzie miał możliwość wytyczenia geodezyjnego granicy działek, na co Zamawiający zapewni asystę, a także uzgodnienia sposobu prowadzenia prac na poszczególnych odcinkach.

Prace należy prowadzić zgodnie z Planem Bezpieczeństwa Prac oraz Analizą Ryzyka, których opracowanie leży po stronie Wykonawcy prac w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo na terenie prowadzonych prac.

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania terenu z powstałych odpadów oraz pozostawienia terenu w miejscu prac w stanie nie pogorszonego.

Po zrealizowaniu zadania należy sporządzić inwentaryzację geodezyjną wraz z przekazaniem do Zarząd Geodezji i Katastru Miejskiego Geopoz.

II.14. Bezpieczeństwo budowy

Uwagi ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowanie do Robót wszystkich środków bezpieczeństwa i zabezpieczeń przed kradzieżą i aktami wandalizmu przez cały okres od rozpoczęcia do zakończenia Robót.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zgodny z wymaganiami prawa budowlanego oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, Dz.U. 2003.0.1126. W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Bezpieczeństwo i wyposażenie BHP

Wszelkie urządzenia i systemy muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami dotyczącymi BHP oraz innymi przepisami i wymaganiami dotyczącymi BHP. Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie i spełnienie wszystkich wymogów odnośnie do bezpieczeństwa pracy wszystkich pracowników na Terenie Budowy.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca podejmie wszelkie niezbędne działania w celu uniknięcia pożaru na terenie wykonywania Robót, w budynkach lub w ich pobliżu, i zapewni wszystkie urządzenia do gaszenia wszystkich pożarów, które mogą wystąpić na terenie. Na Terenie Budowy niedopuszczalne jest palenie śmieci lub odpadów.

W momencie, kiedy w pobliżu miejsca wykonywania Robót istnieje zagrożenie pożarem lub wybuchem spowodowane obecnością zbiorników paliwa lub innych niebezpiecznych obiektów lub urządzeń, Wykonawca natychmiast zawiadomi władze lokalne i Zamawiającego o wystąpieniu takich za-grożeń. Wykonawca spełni wszystkie wymogi zabezpieczenia ppoż. i będzie stosował się do wszystkich zaleceń władz lokalnych wydanych w celu ochrony przeciwpożarowej i przeciwwybuchowej.

Wykonawca zapewni stałą obecność personelu wyszkolonego w zakresie ochrony ppoż. oraz dostępność urządzeń ppoż. i będzie zapobiegał i gasił pożary niezależnie od przyczyn ich powstania.

Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i Ustawy Prawo Wodne. W przypadku konieczności złożenia na odkład nieprzydatnego gruntu. Wykonawca musi wystąpić o określone Ustawą zezwolenia i uzgodnienia oraz ponieść wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem nieprzydatnego gruntu (traktowanego jako odpad). W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

- a. utrzymywać Teren Budowy i wykonane wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b. podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania, w szczególności:
 - nie będzie przekraczać dopuszczalnych norm emisji do powietrza pyłów i gazów,
 - będzie prowadzić właściwą gospodarkę odpadami,
 - nie przekraczać dopuszczalnych norm hałasu,
 - nie zanieczyszczać wód powierzchniowych odpadami i substancjami trującymi.

Wykonawca uzyska we właściwym zakresie i uwzględni w cenie ofertowej wszelkie uzgodnienia i pozwolenia na wywóz nieczystości stałych i płynnych, dokonania unieszkodliwienia materiałów oraz zapewni bezpieczne i prawidłowe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych z całego Terenu budowy, lub miejsc związanych z prowadzeniem Robót tak, aby ani Roboty, ani ich otoczenie nie zostały uszkodzone. Ponadto, miejsce składowania materiałów zostanie zabezpieczone przez Wykonawcę i podane do wiadomości Zamawiającemu. Wykonawca na potwierdzenie powyższych wymagań opracuje Program Gospodarki Odpadami i przekaże go do zatwierdzenia wraz z dokumentacją projektową Zamawiającego.

Gospodarka odpadami

Zgodnie z obowiązującą Ustawą o odpadach Wykonawca odpowiada za prawidłowe gospodarowanie odpadami. Poprzez gospodarowanie odpadami rozumie się zbieranie, transport, odzysk i unieszkodliwianie, w tym również nadzór nad tymi działaniami. Wszelkie koszty zagospodarowania odpadów w trakcie trwania Umowy zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Pierwsza pomoc

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał we stanie gotowym do użycia wszelkie wyposażenie niezbędne do udzielania pierwszej pomocy w nagłych przypadkach lub wypadkach. Wyposażenie to musi znajdować się na Terenie Budowy w gotowości do użycia i zawsze, kiedy na Terenie Budowy przebywa i pracuje personel. Wykonawca zapewni, iż we wszystkich miejscach, w których przeprowadzane są roboty zawsze znajdować się będzie osoba posiadająca wiedzę na temat udzielania pierwszej pomocy i zdolna udzielić takiej pomocy, jeśli zdarzy się wypadek.

Wykonawca przed rozpoczęciem Robót przedłoży Zamawiającemu listę swoich pracowników wyszkolonych w udzielaniu pierwszej pomocy.

Postępowanie w razie nagłych konieczności

Wykonawca będzie w ten sposób organizował Roboty, aby w przypadku zaistnienia nagłych konieczności związanych z wykonywanymi Robotami był w stanie zwołać swoich pracowników poza normalnymi godzinami pracy do przeprowadzenia Robót w pilnych przypadkach. Zamawiający będzie dysponował listą numerów telefonicznych i nazwisk pracowników dostępnych o każdej porze dnia i nocy, którzy są odpowiedzialni za postępowanie w razie pilnej konieczności.

Wykonawca zapozna się i poinformuje swoich pracowników o wszelkich lokalnych ustaleniach odnośnie do postępowania w razie nagłych konieczności.

Dostęp do służb szybkiego reagowania

Wykonawca poinformuje Straż Pożarną, Pogotowie Ratunkowe i Policję przed zamknięciem dla ruchu ulicy lub jej części i zamknięcie takie nigdy nie może odbywać się bez zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca poinformuje ww. instytucje, kiedy ulice będą znowu otwarte dla ruchu pojazdów służb szybkiego reagowania. Metody budowlane Wykonawcy powinny być dobrane w taki sposób, aby zminimalizować utrudnianie pracy służbom szybkiego reagowania i w żadnym przypadku nie mogą sprawiać, iż pojazdy tych służb nie mogą się swobodnie poruszać.

Wykonawca zostawi numer telefoniczny do kontaktowania się z nim w porze nocnej przez policję w przypadku, kiedy dostawy materiałów, wymagające zajęcia pasa drogi, będą przeprowadzane nocą.

II.15. Teren budowy

Dostęp do terenu budowy

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca ustali z Zamawiającym zasady dostępu personelu Wykonawcy do wszystkich części Terenu Budowy.

W czasie określonym w Kontrakcie Zamawiający przekaze dostęp do Terenu Budowy Wykonawcy.

Wykonawca dokona uzgodnień z Zamawiającym lub innymi Wykonawcami pracującymi na Terenie Budowy lub w pobliżu, odnośnie do powierzchni, którą zamierza wykorzystać jako dojazd lub powierzchnię magazynową na swoje maszyny, materiały lub na przeprowadzenie Robót; wszelkie koszty z tym związane będą poniesione przez Wykonawcę.

Z uwagi, że roboty prowadzone będą na szczegółowym obszarze Wykonawca powinien zwrócić szczególną uwagę na przestrzeganie wszelkich wytycznych przekazanych przez Zamawiającego.

Zabezpieczenie terenu budowy

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca zabezpieczy ogrodzeniem w sposób przed dostępem osób nieupoważnionych. Oprócz tego Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i materiałów przez cały czas trwania Kontraktu.

Wykonawca zapewni ogrodzenie, oświetlenie, ochronę i dozór Robót, aż do czasu ich ukończenia. Wykonawca zapewni wszelkie Roboty Tymczasowe jak drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, oraz wszelkie inne, które mogą być konieczne dla wygody właścicieli i użytkowników przyległych do Terenu Budowy

Zaplecze budowy

Wykonawca zapewni (wynajmie) odpowiednie obiekty lub zbuduje zaplecze Budowy (na podstawie wykonanego przez siebie i zaakceptowanego przez Zamawiającego projektu), spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku oraz na potrzeby wizytacji służb nadzoru inwestorskiego (Zamawiającego). Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu Budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego planem.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty wynajmu lub budowy zaplecza, obsługi środków transportu, eksploatacji zaplecza przez cały czas trwania Robót, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do zaplecza budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty wykonania przyłączy i korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z obowiązującymi w okresie wykonywania Robót opłatami.

Przy projektowaniu zaplecza budowlanego Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych winny one być uprzednio dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu.

Wykonawca winien użyć elementów seryjnie podobnych, tworzących całość dla wydzielonych obiektów. Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw.

Pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników i innego personelu muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem ww. wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i powinny być uwzględnione w cenie kontraktowej.

Materiały i wyroby budowlane

Wyroblem budowlanym jest rzecz ruchoma, bez względu na stopień jej przetworzenia, przeznaczona do obrotu, wytworzona w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzana do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową i mającą wpływ na spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w art.5 ust.1 pkt 1 ustawy Prawo budowlane. Wyrób budowlany jest dopuszczony do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych (w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu), jeżeli jest:

- a. oznakowany CE albo
- b. umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, lub
- c. oznakowany znakiem budowlanym (po wystawieniu krajowej deklaracji zgodności).

Tablica informacyjna budowy

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniającym to ww. rozporządzenie, zobowiązany jest do oznakowania Terenu Budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zgodnego z ww. rozporządzeniem.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Sprzęt i transport

Wykonawca może używać jedynie takiego sprzętu i środków transportu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

- Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazanym w ST, w przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski Zamawiającego.
- Liczba i wydajność sprzętu oraz środków transportu ma gwarantować ciągłość i odpowiedni postęp robót oraz ich zakończenie w terminie przewidzianym Kontraktem.
- Wykonawca odpowiada za utrzymanie używanego do celów realizacji zamówienia sprzętu i środków transportu w dobrym stanie i w gotowości.
- Parametry sprzętu oraz środków transportu muszą odpowiadać właściwym normom i obowiązującym przepisom.
- Wykonawca, na żądanie Zamawiającego, dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu oraz środków transportu do użytkowania.
- Sprzęt, środki transportu, maszyny, urządzenia lub narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i bezpieczeństwa robót oraz nie spełniające wymagań Kontraktu mogą zostać przez Nadzór inwestorski Zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.
- Przy ruchu sprzętu oraz środków transportu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego, w tym przepisów w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.
- W zakresie wynikającym z prowadzonych robót Wykonawca będzie utrzymywał w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do terenu budowy na własny koszt i odpowiedzialność.
- Transport odpadów winien być prowadzony w oparciu o zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów (zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach).

Narady koordynacyjne

Narady koordynacyjne odbywać się będą regularnie w odstępach cotygodniowych i przeprowadzane będą w biurze Zamawiającego. Jeżeli sytuacja będzie tego wymagać Zamawiający może zarządzić większą częstotliwość spotkań. W miarę potrzeb organizowane będą też inne spotkania.

Zapewnienie obecności wszelkich podwykonawców itp., zainteresowanych stron jest obowiązkiem Wykonawcy.

Na naradach mają być obecne następujące strony:

- Zamawiający, Wykonawca,
- Podwykonawcy, jedynie przy akceptacji lub na żądanie Zamawiającego, jeśli wymagane jest to przez temat spotkania,
- Inne osoby zaproszone.

Narady powinny odbywać się wg. porządku:

- a. Przegląd protokołu z poprzedniego spotkania,
- b. Przegląd postępu Robót od czasu poprzedniego spotkania,
- c. Plan Robót do czasu kolejnego spotkania,
- d. Przedstawienie i określenie problemów, które wstrzymują planowany postęp Robót,
- e. Określenie działań korygujących i procedur mających na celu powrót do planowanego harmonogramu,
- f. Dokonanie wskazanych korekt harmonogramu i zaplanowanie działań na następny okres Robót,
- g. Zapewnienie jakości wykonywanych Robót,
- h. Wszelkie inne sprawy wymagające omówienia.

Wykonawca zabezpieczy obsługę formalną narad koordynacyjnych i pozostałych spotkań. Narady i spotkania powinny być protokołowane. Protokoły te zostaną przesłane do Zamawiającego na 3 dni robocze przed terminem kolejnej narady koordynacyjnej.

II.16. Kontrola jakości

Wykonawca ustanowi program zapewnienia jakości (PZJ), aby wykazywać stosowanie się do wymagań Kontraktu. System ten będzie zgodny z wymaganiami podanymi w Kontrakcie. Zamawiający będzie uprawniony do audytu systemu w każdym jego aspekcie. Szczegółowe informacje na temat wszystkich procedur i dokumentów stwierdzających stosowanie się do nich, będą przedkładane Zamawiającemu do jego wiadomości, przed rozpoczęciem każdego etapu projektowania i realizacji. Gdy jakiś dokument natury technicznej będzie wystawiany dla Zamawiającego, na samym tym dokumencie umieszczony będzie widoczny dowód zatwierdzenia tego dokumentu przez samego Wykonawcę.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania Materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość, są określone w Kontrakcie, normach i wytycznych, a także aprobaty technicznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt posiadają ważną homologację, legalizację oraz inne dokumenty wymagane przy przeprowadzeniu Robót związanych z realizacją Kontraktu.

Program zapewnienia jakości (PZJ)

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a. część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót, organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- Bezpieczeństwo i Higienę Pracy,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej, kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia pomiarów a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Zamawiającemu;

b. część szczegółową opisującą dla każdego rodzaju Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku Materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw Materiałów i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nieodpowiadającymi wymaganiom,
- dla każdego typu przeprowadzanych kontroli PZJ powinien opisać typ kontroli, metodę, zakres, czas i częstotliwość przeprowadzania, kryteria dopuszczalności i dokumentację jak również podać kto jest odpowiedzialny za jej wykonanie, (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.).

Badanie materiałów

Na zlecenie Zamawiającego, Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe weryfikacje lub badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Kontrakcie, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego

Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

Badania prowadzone przez Zamawiającego

Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli Materiałów. Zamawiający, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność Materiałów i Robót z wymaganiami Kontraktu na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Zamawiający może oceniać jakość Materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli Zamawiający stwierdzi jakiekolwiek uchybienia lub wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności Materiałów i Robót z Kontraktem. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i ekspertyz poniesione zostaną przez Wykonawcę.

Dokumenty zapewnienia jakości

Atesty Materiałów i Urządzeń, orzeczenia itp., wyniki badań kontrolnych itp. oraz inne dokumenty będą prowadzone wg wymagań Systemu Zapewnienia Jakości. Dokumenty te będą wymagane podczas Odbiorów i Prób Końcowych Robót. Zamawiający powinien mieć nieograniczony dostęp do tych dokumentów.

II.17. Instruktaż personelu Zamawiającego

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić instruktażu dla personelu Zamawiającego w zakresie obsługi i utrzymania wszystkich urządzeń i oprogramowania dostarczonego w ramach Kontraktu. Instruktaż zostanie przeprowadzone w języku polskim.

Zamawiający skompletuje grupę pracowników (do 5 osób) stosownie do wykazu przedłożonego przez Wykonawcę lub wykazu stanowisk zawartego w dokumentacji projektowej. Szczegółowy zakres wymaganych uprawnień dla personelu oraz program szkolenia opracuje Wykonawca i przedłoży do zatwierdzenia Zamawiającemu, co najmniej na 1 miesiąc przed rozpoczęciem rozruchu i prób końcowych instalacji fotowoltaicznej.

Celem instruktażu dla personelu Zamawiającego jest przygotowanie go do eksploatacji i utrzymania w ruchu urządzeń, maszyn i instalacji zmontowanych i dostarczonych w ramach Zamówienia. Instruktaż zostanie przeprowadzone w trakcie rozruchu farmy fotowoltaicznej i w trakcie prób końcowych i zostanie zakończone przed przekazaniem Zamawiającemu farmy fotowoltaicznej do eksploatacji.

Instruktaż w zakresie zainstalowanych urządzeń, tj. modułów fotowoltaicznych i falowników:

Fakt przeprowadzenia instruktażu należy potwierdzić stosownym zaświadczeniem.

II.18. Odbiór i przejęcie robót

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji procedurę odbioru instalacji.

Procedura odbioru ma w szczególności weryfikować:

- Kompletność instalacji;
- Bezpieczeństwo instalacji;
- Estetykę wykonania instalacji; Trwałość i solidność instalacji;
- Poprawność wykonania połączeń kablowych;
- Zgodność wykonania z dokumentacją projektową;
- Sprawność systemu (zgodność z założeniami projektowymi); Prawidłowe działanie systemu;
- Założoną produktywność instalacji;
- Skompletowanie dokumentacji technicznej oraz powykonawczej;
- Przeszkolenie personelu umożliwiające obsługę instalacji.

Wszystkie koszty związane z odbiorem pokrywa Wykonawca.

W zakresie prac budowlanych dopuszcza się odbiór prac procentowych na podstawie zatwierdzonej tabeli odbioru procentowego poszczególnych kamieni milowych lub procenowych.

Odbiór robót zanikających

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór takich Robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru dokonuje Nadzór inwestorski (Zamawiający). O gotowość danej części Robót do odbioru Wykonawca powiadamia Zamawiającego pisemnie.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, w ciągu 1 dnia roboczego od daty powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego. Jakość i ilość Robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Nadzór inwestorski (Zamawiający) na podstawie: dostarczonych przez Wykonawcę dokumentów potwierdzających jakość i zgodność wykonanych robót z Kontraktem, takich jak: raporty z prób, inspekcji i badań, atesty, certyfikaty, świadectwa, szkice geodezyjne z potwierdzeniem geodety o zgodności z projektem wykonanych robót, oraz wszelkie inne dokumenty niezbędne dla zaakceptowania robót, przeprowadzonych przez Nadzór inwestorski (Zamawiającego) inspekcji, badań i prób.

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół podpisany przez Nadzór inwestorski (Zamawiającego), Wykonawcę i inne osoby uczestniczące w odbiorze.

W protokole odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, należy podać przedmiot i zakres odbioru oraz zapisać istotne dane, mające wpływ na przyszłą eksploatację, trwałość i niezawodność wykonanych robót:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową, rodzaj zastosowanych materiałów, typ urządzeń, technologię wykonania robót, parametry techniczne wykonanych robót.

Do protokołu należy załączyć wyżej wymienione dokumenty dostarczane przez Wykonawcę oraz raporty z prób przeprowadzanych przez Nadzór inwestorski (Zamawiającego).

Wzór protokołu z odbioru Wykonawca uzgodni z Nadzorem inwestorskim (Zamawiającym). Przeprowadzenie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności wynikających z Kontraktu.

Próby końcowe

Wymagania ogólne

Celem Prób Końcowych jest protokolarne dokonanie końcowej oceny zgodności z Kontraktem wszystkich Robót nim objętych, w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Warunkiem przystąpienia do Prób Końcowych jest zatwierdzenie przez Zamawiającego następujących dokumentów dostarczonych przez Wykonawcę:

- a. Dokumentacja powykonawcza,
- b. Protokoły z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych,
- c. Protokoły z wszystkich przeprowadzonych prób i inspekcji,
- d. Dokumenty dotyczące stosowanych Materiałów i Urządzeń: dokumenty atestacyjne, certyfikaty lub deklaracje zgodności, świadectwa jakości, atesty higieniczne, inne,
- e. Dokumentacje techniczno-ruchowe dostarczonych Urządzeń,
- f. Pomiar i badania ochronne.

Wykonawca poinformuje pisemnie Zamawiającego o spełnieniu wszelkich wymagań formalnych i gotowości do przystąpienia do Prób Końcowych. Wykonawca nie rozpocznie Prób Końcowych przed wydaniem przez Zamawiającego potwierdzenia osiągnięcia gotowości do rozpoczęcia Prób.

Nadzór nad przebiegiem Prób sprawować będzie Komisja w skład, której wchodzić będzie przedstawiciel Zamawiającego, Wykonawca oraz inne osoby powołane do udziału w próbach przez Zamawiającego i/lub, których udział w Próbach jest wymagany przepisami.

Z przeprowadzonych Prób Końcowych Wykonawca sporządzi protokół według wzoru uzgodnionego z Zamawiającym. Protokół musi zostać poświadczony przez wszystkich członków Komisji. Niezależnie od zatwierdzenia Zamawiającego Wykonawca będzie zobowiązany do przeprowadzenia Prób w sposób dokumentujący zgodność z Kontraktem, a w szczególności dokumentujący osiągnięcie parametrów końcowych określonych w Kontrakcie.

Każdą kolejną fazę Prób można rozpocząć wyłącznie po pozytywnym zakończeniu fazy poprzedniej.

Zakres i etapy prób końcowych

W ramach Prób Końcowych dokonane zostanie komisyjne:

- sprawdzenie kompletności i poprawności wykonania Robót poprzez weryfikację ich zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Kontraktu;
- sprawdzenie protokołów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych itp.,
- wykonanie prób, badań i inspekcji, których przeprowadzenie przewidziano w trakcie Prób Końcowych.

Diagnostyka modułów, falowników i kabli

W ramach Prób końcowych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia diagnostyki farm fotowoltaicznych, w szczególności:

- a. Przeprowadzenia diagnostyki modułów, po ich zainstalowaniu na konstrukcji wsporczej i połączeniu w obwody. Na wszystkich obwodach modułów fotowoltaicznych, powinny zostać przeprowadzone pomiary I_{sc} , V_{oc} oraz sporządzona charakterystyka prądowo-napięciowej obwodów.
- b. Przeprowadzenia diagnostyki modułów fotowoltaicznych po uruchomieniu wszystkich elementów farmy fotowoltaicznej, sprawdzając czy instalacja ta jako całość i poszczególne moduły posiadają punkty o zwiększonej rezystancji, które mogłyby powodować obniżenie sprawności energetycznej modułu. Wykonawca ma obowiązek przeprowadzenia badań kamerą termowizyjną, testów Meggera, pomiarów V_{mp} oraz I_{mp} .

Diagnostyka powinna być przeprowadzona w obecności Zamawiającego lub innych osób wskazanych przez Zamawiającego. Po wykonaniu każdego z etapów diagnostyki, Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu pełnego raport z przeprowadzanych czynności z zawartymi wnioskami. Wartości poszczególnych parametrów podlegających diagnostyce zostały wskazane w Wymaganiach dotyczących materiałów i urządzeń.

Wymaga się, aby diagnostyka modułów fotowoltaicznych wykonywana była przy natężeniu promieniowania słonecznego 1500 W/m² lub wyższym. Pomiar natężenia promieniowania

słonecznego, przed rozpoczęciem diagnostyki, powinien być zmierzony przy użyciu piranometru lub pyrliometru.

W przypadku stwierdzenia podczas przeprowadzonej diagnostyki:

- wad fabrycznych modułów,
- uszkodzeń (pęknięć modułów, pęknięć w ogniwach).

Wykonawca jest zobowiązany do wymiany tych modułów, w których stwierdzono występowanie wymienionych wad i uszkodzeń.

W przypadku wykrycia jakichkolwiek wad instalacyjnych, połączeniowych Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego ich usunięcia.

Opis i sposób przeprowadzenia poszczególnych pomiarów podczas prób końcowych

Natężenie promieniowania słonecznego – chwilowa moc padająca na powierzchnię, wyrażoną w kW/m². Dla każdego łańcucha szeregowo połączonych modułów należy wykonać pomiar podstawowych parametrów elektrycznych jak:

- napięcie obwodu otwartego,
- napięcie w punkcie mocy maksymalnej, prąd zwarcia,
- prąd w punkcie mocy maksymalnej.

Pomiary należy wykonać urządzeniem umożliwiającym wygenerowanie charakterystyki prądowo napięciowej łańcucha modułów oraz jej zapis w formie cyfrowej. Do każdego pomiaru należy dołączyć informację o natężeniu promieniowania słonecznego oraz temperaturze otoczenia panującej w momencie badania. Przy czym badanie nie powinno być wykonywane przy natężeniu promieniowania słonecznego mniejszym niż 500 W/m².

Pomiar natężenia promieniowania słonecznego (wyrażony w W/m²)

Pomiar gęstości mocy dostarczonej do modułów fotowoltaicznych. Pozwala na skorygowanie parametrów podanych w kartach katalogowych producentów sprzętu (t.j. Voc, Isc, Imp, Vmp – zwykle podanych przy STC) do warunków panujących na miejscu (tj. zastosowanie współczynników korekcyjnych, podanych przez producenta sprzętu dla panujących warunków atmosferycznych).

Pomiar natężenia promieniowania słonecznego powinien następować niezwłocznie po pomiarze parametrów elektrycznych.

Test Meggera – test izolacji

Pozwala na zweryfikowanie stanu izolacji w przewodach oraz elementach instalacji.

W przypadku stwierdzenia wad izolacji, Wykonawca zobowiązany jest usunąć wszelkie wady i ponownie wykonać testy.

Inspekcja termowizyjna (zdjęcia kamerą termowizyjną)

Zdjęcia wszystkich elementów instalacji, tj. modułów fotowoltaicznych, dróg kablowych, skrzynek podłączeniowych, falowników, itp.

Kamera termowizyjna używana do diagnostyki musi mieć czułość temperaturową $<0,08$ K, z funkcją cyfrowego wzmocnienia szczegółów DDE (Digital Detail Enhancement).

Przeprowadzony test pozwala ocenić poprawność wykonania połączeń kablowych oraz umożliwia wychwycenie usterek produkcyjnych w modułach fotowoltaicznych. Zdjęcia kamerą termowizyjną należy przeprowadzić w terminie do 3 miesięcy od uruchomienia instalacji, w trakcie eksploatacji w warunkach produkcji energii przez instalację.

Raport z prób końcowych

Raport z Prób Końcowych powinien obejmować opis przebiegu i zakończenia Prób Końcowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji.

W szczególności Raport powinien zawierać następujące elementy:

- protokoły z przeprowadzonych podczas Prób Końcowych badań, prób inspekcji, protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
- protokoły potwierdzające zgodność wykonanych robót z Kontraktem i dokumentacją projektową,
- protokoły badań bezpieczeństwa elektrycznego zgodnie z wymaganiami norm i przepisów,
protokół stwierdzający, że obiekt spełnia założone wymagania. procedurę postępowania w przypadku awarii

Wszelkie prace, w szczególności badania, pomiary oraz protokoły odbioru i dokumentacja elektrowni fotowoltaicznej muszą być wykonane zgodnie z normą PN-EN 62446-1:2016 - Systemy fotowoltaiczne (PV) - lub równoważne – innymi przepisami dotyczącymi bezpiecznego użytkowania instalacji elektrycznych i odgromowych.

Pozwolenie na użytkowanie

Po wykonaniu Prób Końcowych Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania w imieniu i na rzecz Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie obiektów (dla obiektów, dla których jest to wymagane zgodnie z prawem budowlanym).

CZĘŚĆ INFORMACYJNA

III. DOKUMENTY INFORMACYJNE NIEZBĘDNE DO PRZEPROWADZENIA INWESTYCJI

III.1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, że działki przeznaczone pod realizację przedmiotu zamówienia są jego własnością lub posiada prawo do dysponowania nimi na cele związane z realizacją Inwestycji.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania wszelkich niezbędnych dokumentów począwszy od upoważnień, uzgodnień na etapie przystępowania do prac projektowych kończąc na stosownych zezwoleniach, decyzjach po zakończeniu realizacji inwestycji, które umożliwiają zamawiającemu przystąpienie do użytkowania obiektu.

Bez względu na wszystko, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania i uzgodnienia wszelkich ewentualnych raportów, opinii i ekspertyz o ile tylko odpowiednie służby, urzędy etc. na etapie projektu, realizacji inwestycji czy jej odbioru będą tego wymagały.

W obszarze oddziaływania nie nastąpi naruszenie interesów osób trzecich. Wszelkie założenia wskazane w PFU mogą ulec modyfikacji wskutek szczególnych przepisów, które na etapie fazy projektowania będą musiały mieć zastosowanie.

III.2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Wykaz norm

- PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-EN IEC 61724-1:2022-04 Wydajność systemu fotowoltaicznego -- Część 1: Monitorowanie
- PN-EN 60529:2003/ A2:2014-07 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

- PN-EN IEC 61724-1:2022-04 Wydajność systemu fotowoltaicznego -- Część 1: Monitorowanie
- PN-EN IEC 61215-1-1:2021-11 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 1-1: Wymagania szczególne dotyczące badań naziemnych modułów fotowoltaicznych (PV) wykonanych z krzemu krystalicznego
- PN-EN IEC 61215-1:2021-11 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 1: Wymagania dotyczące badań
- PN-EN IEC 61215-2:2021-11 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 2: Metody badań.
- PN-EN 61829:2016-04 Panel modułów fotowoltaicznych (PV) – Pomiar charakterystyk prądowo- napięciowych na miejscu ich instalacji.
- PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji.
- PN-EN ISO 9001:2009 - norma określająca wymagania, które powinien spełniać system zarządzania jakością w organizacji,
- PN-EN 62109-1:2010 - Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych,
- PN-EN 60269-1:2010 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- PN-EN 62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór,
- PN-EN 62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór,
- PN-EN 61034-2:2010 Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez palące się przewody lub kable w określonych warunkach -- Część 2: Metoda badania i wymagania,
- PN-EN 60332:2010 Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych
- PN-EN ISO 1461:2023-02 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia,
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne PN-EN 61 215 w zakresie funkcjonalności,
- PN-EN 61730 w zakresie stosunku do bezpieczeństwa użytkowania,

- PN-EN ISO 10209:2022-08 Dokumentacja techniczna wyrobu -- Terminologia -- Terminy dotyczące rysunku technicznego, określania wyrobu i dokumentacji związanej
- ISO 14001:2004 - Norma zarządzania środowiskowego,
- Klasa ochrony IP67 (International Protection Rating) - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed zalaniem przy zanurzeniu na taką głębokość, aby dolna powierzchnia obudowy znajdowała się 1 m pod powierzchnią wody, a górna nie mniej niż 0,15 m w czasie 30 min,
- Klasa ochrony IP65 (International Protection Rating) - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed strumieniem wody z dowolnego kierunku,
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1090-1+A1:2012 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych”,
- PN-EN 1090-2:2018-09 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
- PN-EN 1090-3:2019-05 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 3: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji aluminiowych
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1991-1-3:2005 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3: Obciążenie śniegiem”.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z dyrektywą unijną 2001/95/WE w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów.
- PN-ISO 45001:2018-06 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy -- Wymagania i wytyczne stosowania
- EIA - 485 (TIA - 485 - A - 1998) - Standard transmisji szeregowej,
- UNE-EN 50438: 2008 - Wymagania dotyczące równoległego przyłączania mikrogeneratorów do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia,
- PN-EN 50549-1:2019-02 Wymagania dla instalacji wytwórczych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych -- Część 1: Przyłączanie do sieci dystrybucyjnej nN -- Instalacje wytwórcze aż do typu B włącznie
- PN-EN 61034-1:2010 Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez palące się przewody lub kable w określonych warunkach -- Część 1: Aparatura

Wykaz przepisów prawa

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008 nr 199 poz. 1227),
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2010 r. Nr 113, poz. 759, z późn. zm.),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tj. Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650).

Spis Tabel

Tabela 1 Wymagania dotyczące modułów PV	23
Tabela 2 Wymagania dotyczące falowników	25
Tabela 3 Wymagania w zakresie okablowania.....	26
Tabela 4 Spis elementów monitorowania i sterowania instalacji.....	39