

STANDARD WYKONAWCZY

ZAKRES PRAC ORAZ SPECYFIKACJA KOMPLETNEJ NAZIEMNEJ ELEKTROWNI
FOTOWOLTAICZNEJ NA POTRZEBY PRZEDSIĘBIORCY – FERMY DROBIU WOŹNIAK SP. Z O.O. W
ŻYLICACH - O MOCY ZAINSTALOWANEJ DO 5 MWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
I WYPROWADZENIEM MOCY DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ

Adres obiektu budowlanego:

Elektrownia Fotowoltaiczna Naziemna

dz. ew. nr: 2/2, 3/2

Miejscowość: Sierakowo

Gmina: rawicz

Powiat: rawicki

Województwo: wielkopolskie

MATERIAŁ POUFNY

SPIS TREŚCI:

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU UMOWY	6
1.1. ZAKRES PRAC	7
2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU UMOWY... 10	
2.1. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRAC PROJEKTOWYCH.....	10
2.1.1. ZAKRES I FORMA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ (WYKONAWCZEJ)	11
2.1.2. ZAKRES I FORMA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ (POWYKONAWCZEJ).....	11
2.1.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UZGODNIENIA I ZATWIERDZENIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO	13
2.2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO ROBÓT KONSTRUKCYJNO- BUDOWLANYCH.....	15
2.2.1. STEMOWA KONSTRUKCJA WSPORCZA POD PANELE FOTOWOLTAICZNE	15
2.2.1.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE MONTAŻU KONSTRUKCJI WSPORCZYCH.....	17
2.2.2. UKŁAD DROGOWY ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ	18
2.2.2.1. DOJAZD DO TERENU ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ.....	18
2.2.2.2. DROGA WEWNĘTRZNA NA TERENIE ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ.....	18
2.2.3. BUDYNEK STACJI TRANSFORMATOROWEJ.....	19
2.2.3.1. FUNDAMENTY POD BUDYNEK STACJI TRANSFORMATOROWEJ.....	19
2.2.4. ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	19
2.2.4.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OGRODZENIA TERENU ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ.....	19
2.2.4.2. OŚWIETLENIE TERENU	20
2.2.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OKABLOWANIA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ.....	20
2.2.5.1. LINIA KABLOWA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA (SN)	21
2.2.5.2. OKABLOWANIE NISKIEGO NAPIĘCIA STRONY STAŁOPRĄDOWEJ (DC)	22
2.2.5.3. INWERTERY	23
2.2.5.4. OKABLOWANIE NISKIEGO NAPIĘCIA PO STRONIE ZMIENNOPRĄDOWEJ (AC)	23
2.2.6. OCHRONA ODGROMOWA I PRZEPIĘCIOWA – SYSTEM UZIEMIENI POWIERZCHNIOWYCH.....	24
2.2.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI I WYPOSAŻENIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ nN/SN	24
• <i>ochronę odgromową i przeciwprzepięciową;</i>	25
2.2.7.1. TRANSFORMATOR nN/SN	26
2.2.7.2. ROZDZIELNICA SN	26
2.2.7.3. ROZDZIELNICA nN.....	27
2.2.7.4. UKŁAD SIECI	27
2.2.7.5. UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI MOCY BIERNEJ	27
2.2.7.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADÓW POMIAROWYCH	28
2.2.7.7. SYSTEM ZASILANIA 24 V DC.....	28
2.2.8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBWODÓW WTÓRNYCH	28
2.2.9. KOLORYSTYKA STACJI	28
2.2.10. WYMAGANIA W ZAKRESIE SYSTEMÓW ZABEZPIECZEŃ TECHNICZNYCH ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NAZIEMNEJ.....	28

2.2.10.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	28
2.2.10.2. WYMAGANIA W STOSUNKU DO ZASTOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	29
2.2.10.2.1. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU (SSWiN)	29
2.2.10.2.2. SYSTEM DOZORU WIZYJNEGO (CCTV)	31
2.2.10.2.3. URZĄDZENIA INNE – ZEWNĘTRZNA LAMPA HALOGEOWA Z CZUJKĄ RUCHU	32
2.2.10.3. OZNAKOWANIE GRAFICZNE	33
2.2.10.4. UWARUNKOWANIA INSTALACYJNE SYSTEMOW ZABEZPIECZEŃ TECHNICZNYCH PV.....	33
2.2.11. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DLA SYSTEMU SCADA, TELEMECHANIKI ORAZ ŁĄCZNOŚCI (DALEJ ŁĄCZNIE JAKO SSiN PV)	34
2.2.11.1. WYMAGANIA PODSTAWOWE.....	34
2.2.11.2. WYMAGANIA DLA SYSTEMU SCADA PV	35
2.2.11.3. WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ TELEMECHANIKI I EAZ.....	35
2.2.11.4. WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI SIECI LAN I KOMUNIKACJI ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ	35
2.2.11.5. WYMAGANIA W ZAKRESIE ŁĄCZNOŚCI UKŁADÓW POMIAROWYCH	36
2.2.11.3. WYMAGANIA W ZAKRESIE INSTALACJI STACJI METEOROLOGICZNEJ.....	36
2.2.12. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO PRZED ZAKOŃCZENIEM PRAC.....	37
3. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	38
3.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE PRACY W OBRĘBIE STANOWISK ARCHEOLOGICZNYCH	38
3.2. WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY INTERESÓW OSÓB TRZECICH	38
3.3. WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ	38
3.4. WYMAGANIA W ZAKRESIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.....	39
4. INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ	39
5. SZKOLENIE PERSONELU ZAMAWIAJĄCEGO	40

Definicje i skróty użyte w niniejszym załączniku i w umowie:

Słowa i wyrażenia pisane wielką literą w niniejszym dokumencie oraz Umowie mają znaczenie nadane im poniżej:

DEFINICJE:

- **Dokumentacja Projektowa** - dokumentacja techniczna, w skład której aktualnie wchodzi: decyzja środowiskowa, decyzja o warunkach zabudowy, projekt budowlany wraz z planem zagospodarowania terenu dla Elektrowni Fotowoltaicznej Nziemnej. Docelowo mają być to projekty budowlane, w tym zamienne i projekty wykonawcze jak i wymagania i specyfikacje techniczne określone w niniejszym dokumencie.
- **Elektrownia Fotowoltaiczna** – oznacza zespół urządzeń składających się m.in. z fabrycznie nowych paneli fotowoltaicznych zainstalowanych na systemowych Konstrukcjach Wsporczych o mocy zainstalowanej po stronie stałoprądowej do 5 MW, inwerterów, stacji transformatorowej nN/SN, linii kablowej DC, nN I SN, przyłącza do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą, trwałą i tymczasową m.in. drogami dojazdowymi, zjazdami z dróg publicznych infrastrukturą teletechniczną, systemami zabezpieczenia technicznego, elementów zagospodarowania terenu, który będzie zlokalizowany na obszarze nieruchomości zgodnie z Projektami Zagospodarowania Terenu, wykorzystujący do wytwarzania energii elektrycznej energię słońca w efekcie fotowoltaicznym przesyłaną do sieci dystrybucyjnej Operatora Systemu lub wykorzystywanej przez Przedsiębiorcę na zaspokojenie potrzeb własnych na energię elektryczną w ramach prowadzonej działalności; Elektrownia Fotowoltaiczna rozumiana jest jako Elektrownia Fotowoltaiczna Nziemna zlokalizowana na działkach ewidencyjnych o numerach 2/2, 3/2, obręb Sierakowo, gmina Rawicz i mocy zainstalowanej po stronie stałoprądowej do 5 MW
- **Główne Komponenty Elektrowni Fotowoltaicznej** - Konstrukcje Wsporcze, Panele Fotowoltaiczne, Falowniki, transformator nN/SN, rozdzielnice nN i SN, elementy Przyłącza.
- **Instrukcja IRIESD** - Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Operatora Systemu Dystrybucyjnego, do której będzie przyłączona Elektrownia Fotowoltaiczna zgodnie z Warunkami Przyłączenia;
- **Pozwolenia** - oznacza pozwolenie na budowę, decyzje środowiskowe (lub umorzenie), warunki zabudowy, decyzje lokalizacji celu publicznego, Warunki Przyłączenia, umowy i uzgodnienia z właścicielami/zarządcami nieruchomości właściwych dla lokalizacji Przedsięwzięcia;
- **Przedsiębiorca** – Fermy Drobiu Woźniak Sp. z o.o., adres: Żylisce 35a, 63-900 Rawicz, NIP: 6991819714;
- **Konstrukcja Wsporcza** - system wsporczy umożliwiający montaż Paneli Fotowoltaicznych;
- **Normy** - normy techniczne stosowane w budownictwie, w szczególności właściwe polskie normy, o których mowa w ustawie z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (tekst jednolity Dz.U. 2015.1483 ze zm.) oraz przepisach wykonawczych, lub inne podobne normy techniczne (stosowane na obszarze państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego) lub europejskie aprobaty techniczne, wspólne specyfikacje techniczne, normy międzynarodowe, inne techniczne systemy odniesienia ustanowione przez europejskie organy normalizacyjne lub wskazane w aktualnym opracowaniu pod tytułem "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych" (zeszyty wydawane przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie w serii "Instrukcje, Wytyczne, Poradniki"); które Zamawiający może wskazać Wykonawcy w przypadku braku odnośnych polskich norm lub ich dezaktualizacji jako mające zastosowanie przy wykonywaniu Prac;
- **Operator Systemu Dystrybucyjnego** – Enea Operator Sp. z o.o., przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej, odpowiedzialne za ruch sieciowy w systemie dystrybucyjnym, do którego sieci podłączana będzie Elektrownia Fotowoltaiczna zgodnie z Warunkami Przyłączenia;
- **Panel Fotowoltaiczny/Moduł Fotowoltaiczny** - urządzenia zbudowane z ogniw krzemowych, mające za zadanie konwersję energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną; Urządzenia w ramach realizacji przedmiotu Umowy będą dostarczone przez Przedsiębiorcę, a ich specyfikacja techniczna została załączona do niniejszego dokumentu

jako Załącznik – Panele Fotowoltaiczne;

- **Pozwolenie na użytkowanie** - oznacza prawomocną decyzję o pozwoleniu na użytkowanie wydaną przez właściwy organ zgodnie z zasadami określonymi w rozdziale 5 Prawa Budowlanego lub (jeżeli tak będzie przewidziane w decyzji o pozwoleniu na budowę) zawiadomienie właściwego organu o zakończeniu budowy i nie zgłoszenie w terminie przewidzianym przepisami Prawa Budowlanego sprzeciwu przez ten organ;
- **Prace** - wszystkie czynności Wykonawcy niezbędne do realizacji przedmiotu Umowy, w tym w szczególności prace projektowe, roboty budowlane, montaże, elektryczne, zakupy wszelkich niezbędnych materiałów i urządzeń oraz dostawa Ich na Teren Budowy wraz z Instalacją, konfiguracją i uruchomieniem, naprawy gwarancyjne oraz naprawy wynikające z rękojmi, czynności związane z odbiorami, jakie mają zostać wykonane przez Wykonawcę w ramach realizacji Umowy;
- **Prawo Budowlane** - oznacza ustawę z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2018.1202 ze zm.) oraz przepisy wykonawcze do tejże ustawy;
- **Prawo Właściwe** - wszelkie przepisy obowiązujące na terenie Rzeczypospolitej Polskiej w tym przepisy prawa Unii Europejskiej oraz przepisy miejscowe wydane przez organy samorządu terytorialnego, a także wyroki, postanowienia, decyzje, nakazy oraz zakazy sądów (w tym sądów arbitrażowych), organów administracji publicznej, innych organów państwowych bądź Innych Instytucji właściwych w sprawach dotyczących przedmiotu Umowy, wykonywania Prac oraz Innych kwestii dotyczących Umowy;
- **Projekt Zagospodarowania Terenu Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej** - projekt zagospodarowania terenu Elektrowni Fotowoltaicznej wraz z Infrastrukturą towarzyszącą w rozumieniu przepisów Prawa Budowlanego, stanowiący integralną część projektu budowlanego opracowanego dla w/w infrastruktury;
- **Przedsięwzięcie** - Elektrownia Fotowoltaiczna realizowana przez Zamawiającego włącznie z Przyłączem, wykonanymi Pracami oraz całą powiązaną infrastrukturą, tj. drogami dojazdowymi, elementami zagospodarowania terenu, podłączeniem do dystrybucyjnej sieci elektroenergetycznej itp.
- **Przyłącze** - oznacza infrastrukturę elektroenergetyczną niezbędną do funkcjonowania Elektrowni Fotowoltaicznej, służącą do wprowadzenia mocy z Elektrowni Fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej Operatora Systemu Dystrybucyjnego, do której będzie przyłączona Elektrownia Fotowoltaiczna zgodnie z Warunkami Przyłączenia (również w przypadku realizacji Elektrowni Fotowoltaicznej w oparciu o model zero-export, tj. z blokadą wypływu energii do sieci OSD);
- **SCADA PV** - (j. ang. Supervisory Control And Data Acquisition) komputerowy system zdalnego sterowania i nadzoru pracą Elektrowni Fotowoltaicznej, zapewniający użytkownikowi zdalny monitoring i sterowanie pracą poszczególnych elementów instalacji oraz zbieranie danych (sygnałów), zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszym Dokumentcie, Warunkach Przyłączenia, obowiązującej instrukcji ruchu i eksploatacji sieci Operatora Systemu (IRIESD).
- **System SSIN PV** - systemy SCADA PV, telemechaniki oraz łączności Elektrowni Fotowoltaicznej
- **System Zabezpieczeń Technicznych PV** - jednolity i spójny funkcjonalnie i technicznie system zabezpieczeń technicznych Elektrowni Fotowoltaicznej obejmujący zakresem systemy: sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN), dozoru wizyjnego (CCTV), moduł automatycznego rozgłaszania alarmów (MARA), zintegrowane w jednym lokalnym systemie zarządzania bezpieczeństwem (LSZB);
- **Teren Budowy** - oznacza przestrzeń, w której ma zostać zlokalizowana Elektrownia Fotowoltaiczna wraz z Przyłączami i infrastrukturą towarzyszącą oraz obszar zajmowany przez urządzenia zaplecza budowy, określony zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz inne miejsca, w których nastąpi realizacja Prac;
- **Warunki Przyłączenia** - oznaczają warunki i umowy określające zakres prac projektowo wykonawczych niezbędnych do przyłączenia Elektrowni Fotowoltaicznej, wydane przez właściwe OSD a także wszystkie późniejsze aneksy, uzupełnienia, modyfikacje oraz dokumenty zastępujące ww. warunki lub umowy;
- **Warunki Standardowe [STC]** - warunki, o których mowa m.in. w PN-EN 61215 i PN-EN

61646: natężenie promieniowania 1000W/m², rozkład widma promieniowania słonecznego przy AM 1.5, temperatura badanego panelu (ogniwa) 25°C.

- **Zasady Wiedzy Technicznej** - niewynikające z Prawa Właściwego i Norm zasady postępowania wykonawców prac projektowych oraz robót budowlano-montażowych i elektrycznych z zakresu energetyki fotowoltaicznej, działających z najwyższą starannością w związku z zawodowym charakterem ich działalności, oraz zasób fachowych wiadomości wynikających z aktualnego stanu nauki i techniki, których uwzględnienia można oczekiwać od Wykonawcy, podwykonawców i dalszych podwykonawców ze względu na konieczność znajomości przez nich aktualnego rozwoju wiedzy technicznej dotyczącej nowoczesnych rozwiązań projektowych, technik i technologii budowlanych oraz zasad organizacji realizacji budowy.

SKRÓTY:

- **AC** (ang. Alternating Current) - prąd przemienny,
- **CCTV** - system dozoru wizyjnego
- **DC** (ang. Direct Current) - prąd stały,
- **Falownik** (ang. Inverter) - urządzenie zamieniające prąd stały na przemienny,
- **KSE** - Krajowy System Elektroenergetyczny
- **LSZB** - Lokalny System Zarządzania Bezpieczeństwem Elektrowni Fotowoltaicznej
- **MARA** - moduł automatycznego rozgłaszania alarmów
- **nN** - niskie napięcie
- **PV** - (ang. Photovoltaics) fotowoltaika
- **SN** - średnie napięcie
- **SSWIN** - System sygnalizacji włamania i napadu
- **OSD** - Operator Systemu Dystrybucyjnego do którego zostanie podłączona Elektrownia Fotowoltaiczna zgodnie z uzgodnionymi Warunkami Przyłączenia.
- **Wp** - waty w piku

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU UMOWY

Przedmiotem Umowy jest zaprojektowanie i kompleksowe wykonanie pod klucz robót budowlanych i elektrycznych w zakresie budowy Elektrowni Fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 5 MW, wraz z Przyłączem oraz pozostałą infrastrukturą elektroenergetyczną i teletechniczną, a także przeprowadzenie wszelkich przewidzianych wymaganiami Zamawiającego, przepisami Prawa Właściwego i Operatora Systemu Dystrybucyjnego odbiorów i prób warunkujących rozruch i przekazanie Elektrowni Fotowoltaicznej do eksploatacji.

Elektrownia Fotowoltaiczna rozumiana jest jako Elektrownia Fotowoltaiczna Naziemna zlokalizowana na działkach ewidencyjnych o numerach 2/2, 3/2, obręb Sierakowo, gmina Rawicz i mocy zainstalowanej po stronie stałoprądowej do 5 MW Zamawiający zakłada całkowitą blokadę wypływu energii do sieci OSD (tryb zero-export).

Realizacja Przedmiotu Umowy obejmuje wykonanie wszelkich zadań, zobowiązań wynikających z umów, decyzji, porozumień, uzgodnień, pozwoleń oraz warunków niezbędnych do uruchomienia Elektrowni Fotowoltaicznej, a także przeprowadzenia wszelkich przewidzianych wymaganiami Klienta, producentów Paneli Fotowoltaicznych i pozostałej Infrastruktury energetycznej, Pozwoleń, przepisami Prawa Właściwego i Norm, odbiorów i prób wraz z uzyskaniem dla przedsięwzięcia pozwolenia na użytkowanie i przekazanie Elektrowni Fotowoltaicznej do komercyjnej eksploatacji.

Wykonawca może w zależności od potrzeb i własnej oceny zaadoptować, dostosować lub zmienić aktualną Dokumentację Projektową w zakresie zgodnym z własnymi uwarunkowaniami technicznymi z uwzględnieniem wymagań Zamawiającego jednak zawsze po konsultacji i uzyskaniu zgody Zamawiającego.

W razie potrzeby Wykonawca przeprowadzi niezbędne pomiary i badania w fazie projektowania oraz wykona

wszelkie prace i usługi dla prawidłowego wykonania przedmiotu Umowy.

Na Wykonawcy spoczywa pełna odpowiedzialność za prawidłowe zaprojektowanie przedmiotu Umowy.

Zamawiający wymaga, aby Prace oraz wszelkie dostarczone urządzenia, materiały, wyposażenie, instalacje, wbudowane lub zainstalowane i uruchomione, przez Wykonawcę spełniały wymagania i były zgodne z Umową (w szczególności niniejszym dokumentem), Dokumentacją Projektową, Pozwoleniami, oraz spełniały wymagania wynikające z Prawa Właściwego, obowiązujących Norm jak również warunków, pozwoleń, uzgodnień, opinii, zaświadczeń, certyfikatów, atestów, poświadczeń jakości, dopuszczeń i Innych decyzji oraz dokumentów wymaganych zgodnie z Prawem Właściwym.

Jednocześnie wszystkie dostarczone przez Wykonawcę w ramach Prac materiały, wyposażenie i urządzenia muszą być fabrycznie nowe tj. wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą dostawy na Teren Budowy.

Ponadto materiały, wyposażenie i urządzenia powinny być:

- 1) wolne od wad fizycznych i prawnych, pełnowartościowe, zdadne do zamierzonego użytku. Spełniać będą wymogi wprowadzenia do obrotu, o których mowa w art. 10 Prawa Budowlanego, będą zgodne z Umową, Prawem Właściwym, w tym w szczególności przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz.U. 2016.1570 ze zm.) oraz przepisami wykonawczymi do tej ustawy;
- 2) posiadać stosowne aprobaty techniczne wymagane Prawem Właściwym, wykazane odpowiednim dokumentem stwierdzającym zgodność z odpowiednią Normą czy standardem (jeśli posiadanie takiego dokumentu jest wymagane zgodnie z Prawem Właściwym lub wymaganiami Zamawiającego);
- 3) spełniać wszystkie wymagania techniczne i jakościowe określone przez Zamawiającego w niniejszym dokumencie.

Elementy Elektrowni Fotowoltaicznej, jej Główne Komponenty i systemy muszą być wymienne. Ponadto żaden z komponentów, punktów pomiarowych nie może być tak wykonany bądź umiejscowiony, aby uniemożliwić naprawę, kalibrację, bądź pomiar.

Wyposażenie, komponenty Elektrowni Fotowoltaicznej oraz konkretne Panele fotowoltaiczne i Falownik, muszą funkcjonować prawidłowo w całym planowanym okresie eksploatacji Instalacji z ustaloną i gwarantowaną przez producenta dokładnością i sprawnością w warunkach atmosferycznych (temperatura, nasłonecznienie, wilgotność) występujących w miejscu lokalizacji Elektrowni Fotowoltaicznej.

Wymaga się aby dostarczone i zainstalowane przez Wykonawcę w ramach Elektrowni Fotowoltaicznej materiały, wyposażenie i urządzenia, w szczególności: Główne Komponenty, elementy i podzespoły SSIN i Systemu Zabezpieczeń Technicznych były tego samego typu i producenta w celu standaryzacji i unifikacji czynności serwisowych w okresie eksploatacji zespołu instalacji fotowoltaicznych. Zamawiający dopuszcza odstępstwa od w/w wymagań wyłącznie w uzasadnionych przypadkach i zastrzega prawo odmowy akceptacji proponowanych zmian bez podania uzasadnienia.

1.1. ZAKRES PRAC

Zakres Prac obejmuje terminową i zgodną z Zasadami Wiedzy Technicznej, Prawem Właściwym, obowiązującymi Normami oraz standardami jakości i najlepszymi praktykami w branży fotowoltaicznej, realizację wszystkich Prac w zakresie zaprojektowania, uzgodnienia i wykonania wszelkich robót budowlano-montażowych, elektrycznych, telekomunikacyjnych, dostaw niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania, wykonania i funkcjonowania Elektrowni Fotowoltaicznej wraz z Przyłączem i niezbędną infrastrukturą towarzyszącą, na potrzeby przyłączenia mocy do sieci elektroenergetycznej Operatora Systemu Dystrybucyjnego zgodnie z Warunkami Przyłączenia.

W szczególności, lecz nie wyłącznie zakres Prac obejmuje:

- 1) Weryfikację projektu budowlanego Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej przedłożonego przez Zamawiającego oraz, w razie takiej potrzeby, sporządzenie zamiennych projektów budowlanych a następnie uzyskania zmiany decyzji pozwolenia na budowę dla Przedsięwzięcia, w tym uzyskanie niezbędnych, brakujących pozwoleń, zezwoleń, decyzji, uzgodnień, postanowień, zgód, zwolnień, upoważnień, licencji, etc., o ile zaistnieje taka potrzeba.
- 2) Sporządzenie kompletnej dokumentacji wykonawczej dla planowanego Zakresu Prac zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, Prawem Właściwym, Normami i Zasadami Wiedzy Technicznej wraz z wykonaniem stosownych badań i pomiarów, itp., warunkujących rozpoczęcie oraz zgodne z przepisami prawa prowadzenie robót. Uzgodnienie w/w Dokumentacji Projektowej z Zamawiającym i z Operator Systemu Dystrybucyjnego.
- 3) Wykonanie robót i prac przygotowawczych związanych z przygotowaniem Terenu Budowy, w tym m.in. przygotowanie zaplecza socjalno-technicznego budowy dla potrzeb własnych i Zamawiającego, wyrównanie terenu, usunięcie elementów, które mogłyby kolidować z zagospodarowaniem terenu, etc.
- 4) Wykonanie układu dróg wewnętrznych i dojazdowych do Elektrowni Fotowoltaicznej zgodnie z niniejszym dokumentem i Dokumentacją Projektową.
- 5) Dostawę, posiadawienie i montaż systemowej Konstrukcji Wsporczej pod Panele Fotowoltaiczne.
- 6) Montaż dostarczonych przez Zamawiającego Paneli Fotowoltaicznych.
- 7) Dostawę i montaż Falowników.
- 8) Dostawę i montaż kontenerowej stacji transformatorowej nN/SN.
- 9) Wykonanie kompletnej infrastruktury energetycznej DC, nN i SN oraz teletechnicznej w zakresie Elektrowni Fotowoltaicznej.
- 10) Wykonanie Przyłącza do sieci Operatora Systemu Dystrybucyjnego zgodnie z Warunkami Przyłączenia, w tym wykonanie pełnego zakresu prac wynikającego z Warunków Przyłączenia i Umowy Przyłączeniowej leżących po stronie podmiotu przyłączanego.
- 11) Wykonanie instalacji ochrony odgromowej.
- 12) Wykonanie, uruchomienie i konfigurację kompletnego systemu zabezpieczenia technicznego Elektrowni Fotowoltaicznej zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.
- 13) Wykonanie systemu sterowania i nadzoru Elektrowni Fotowoltaicznej (SSIN PV) oraz układu transmisji danych dla potrzeb systemów teletechnicznych sterowania i nadzoru Zamawiającego i Operatora Systemu.
- 14) Wykonanie ogrodzenia terenu Elektrowni Fotowoltaicznej wraz z inną niezbędną infrastrukturą i elementami zagospodarowania terenu
- 15) Wykonanie pozostałej Infrastruktury Elektrowni Fotowoltaicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- 16) Po zakończeniu robót budowlanych, zagospodarowanie terenu Elektrowni Fotowoltaicznej i odtworzenie uszkodzonej lub zniszczonej infrastruktury technicznej w trakcie prowadzenia Prac.
- 17) Opracowanie dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi i eksploatacji (w języku polskim) zainstalowanych urządzeń, instalacji i systemów oraz kompletnej dokumentacji techniczno-ruchowej wymaganej zapisami obowiązującej Instrukcji IRIESD,
- 18) Skompletowanie i przekazanie Zamawiającemu certyfikatów, atestów, deklaracji zgodności, specyfikacji technicznych, aktualnych aprobat technicznych, gwarancji jakości zgodnych z wymaganiami Zamawiającego, Prawem Właściwym, Normami dotyczącymi materiałów, wyposażenia i urządzeń dostarczonych i zainstalowanych w ramach Prac.
- 19) Realizację wszelkich zadań i zobowiązań wynikających z umów, decyzji, porozumień, uzgodnień, pozwoleń oraz warunków uzyskanych przez Zamawiającego, niezbędnych do realizacji Prac i uruchomienia Elektrowni Fotowoltaicznej.
- 20) Przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego w zakresie obsługi i zasad eksploatacji zainstalowanych urządzeń i systemów na Elektrowni Fotowoltaicznej.
- 21) Uzyskanie wszelkich niezbędnych pozwoleń, zezwoleń, decyzji, uzgodnień, postanowień,

- zgód, zwolnień, upoważnień, licencji, itp. Wykonawcy wynikających z Prawa Właściwego, niezbędnych do przeprowadzenia odbiorów oraz Użytkowania Elektrowni Fotowoltaicznej.
- 22) Przeprowadzenie wszystkich koniecznych badań, testów, prób, sprawdzeń w tym rozruchu i ruchu próbnego Elektrowni Fotowoltaicznej niezbędnych do przeprowadzenia odbiorów oraz użytkowania Instalacji Fotowoltaicznej, w tym sporządzenie i przekazanie Zamawiającemu wszelkich protokołów, wyników prób i badań, dokumentacji jakościowej, etc., niezbędnych do odbioru robót.
 - 23) Zapewnienie utrzymania i eksploatacji Elektrowni Fotowoltaicznej w zakresie wykonanych Prac do czasu podpisania Protokołu PAC zgodnie warunkami Umowy.
 - 24) Przekazanie do eksploatacji Elektrowni Fotowoltaicznej wraz z uzyskaniem wymaganych pozwoleń w tym zakresie (m.in. uzyskanie Pozwolenia (Pozwoleń) na Użytkowanie).
 - 25) Usuwanie wad wskazanych przez Zamawiającego lub jego umocowanych przedstawicieli w okresie gwarancji w terminach zgodnych z Umową.

Wykonawca wykona również inne dodatkowe prace projektowe, roboty, dostawy i usługi, które nie zostały wyszczególnione powyżej, lecz są niezbędne dla prawidłowego zaprojektowania, wykonania, dopuszczenia do eksploatacji i funkcjonowania Elektrowni Fotowoltaicznej, zgodnie z Prawem Właściwym, obowiązującymi Normami, Zasadami Wiedzy Technicznej i parametrami gwarancji technicznych producentów Paneli Fotowoltaicznych i Falowników.

Wykonawca zobowiązany Jest udzielić Zamawiającemu gwarancji jakości na wykonane w ramach Umowy Prace w tym na dostarczone materiały, urządzenia, wyposażenie i instalacje na okres wskazany ofercie Wykonawcy, jednakże nie krótszy niż 36 miesiące, liczony począwszy od daty podpisania protokołu PAC.

Ponadto zakres obowiązków Wykonawcy związanych z realizacją Przedmiotu Umowy obejmuje:

- 1) koordynację wszelkich czynności podejmowanych przez podwykonawców lub dalszych podwykonawców oraz ewentualnych innych wykonawców zaangażowanych przez Wykonawcę w realizację Przedsięwzięcia;
- 2) czynną współpracę z projektantami, Operatorem Sytemu Dystrybucyjnego, Zamawiającym i jego przedstawicielami, zaangażowanymi w realizację Przedsięwzięcia w zakresie koniecznym dla właściwego i terminowego wykonania Prac oraz stosowanie się do ich zaleceń.
- 3) zapewnienie objęcia sprawowania funkcji kierownika budowy oraz kierownictwa poszczególnych, branżowych elementów robót przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i niezbędne doświadczenie, zaakceptowanych przez Zamawiającego;
- 4) zapewnienie sobie wykwalifikowanego personelu (w tym osób sprawujących nadzór bezpośredni) wyposażonego w sprzęt ochrony osobistej i narzędzia niezbędne do realizacji robót;
- 5) zapewnienie odpowiedniego sprzętu dla potrzeb wykonania Elektrowni Fotowoltaicznej, w tym wszelkich zadań logistycznych wymaganych dla uniknięcia jakichkolwiek przestoju w realizacji Prac w związku z brakiem odpowiedniego sprzętu lub jego awariami;
- 6) pełną obsługę geodezyjną, wymaganą zakresem Prac i Prawem Właściwym przez cały okres realizowania Prac,
- 7) ścisłą współpracę z Zamawiającym w trakcie postępowania o wydanie koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej uzyskanej na zasadach i warunkach określonych w ustawie - Prawo energetyczne, polegającą m.in. na przygotowaniu załączników technicznych oraz niezwłocznym (ale nie później niż w terminach określonych w stosownych pismach lub wezwaniach właściwych organów administracji publicznej) przygotowaniu i dostarczeniu Zamawiającemu wszelkich innych dokumentów i informacji na wniosek Zamawiającego, które okażą się niezbędne w celu uzyskania przez Zamawiającego koncesji, w tym aktualizacji, poprawianiu i uzupełnianiu w/w dokumentacji.

Wszystkie Prace wykonywane przez Wykonawcę i dostarczane przez niego materiały, wyposażenie i instalacje Elektrowni Fotowoltaicznej muszą być wykonane zgodnie z dyrektywą EMC 2014/30/UE, dyrektywą nisko napięciową LVD (2014/35/UE), Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej i posiadać oznaczenie CE (Conformite Europeenne).

2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU UMOWY

Niniejszy dokument wraz z Dokumentacją Projektową zawiera wymagania techniczne, funkcjonalne i użytkowe, które powinny być spełnione przy realizacji zakresu Prac przez Wykonawcę.

Wszystkie przedmiary robót zawarte w niniejszym dokumencie (powierzchnie, długości itp.) stanowią informacje pomocniczą i mogą być one wykorzystywane dla potrzeb Wykonawcy na jego wyłączne ryzyko.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za kontrolę jakości wszystkich materiałów, urządzeń i wyposażenia dostarczanego na Teren Budowy, w szczególności zobowiązany jest zweryfikować i potwierdzić jakość i zgodność materiałów, urządzeń i wyposażenia z wymaganiami Zamawiającego, Normami, certyfikatami, aprobatami, etc, w momencie dostawy na Teren Budowy przez dostawców, podwykonawców i dalszych podwykonawców.

Podstawą do wyznaczenia różnic w materiałach, urządzeniach i wyposażeniu będą informacje dostarczone we wszystkich kartach katalogowych, Certyfikatach, Normach, świadectwach pochodzenia, etc.

2.1. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRAC PROJEKTOWYCH

Wykonawca opracuje w języku polskim Dokumentację Projektową, z należytą starannością, zgodnie z obowiązującym w tym zakresie Prawem Właściwym, Normami oraz Zasadami Wiedzy Technicznej i najlepszymi praktykami w branży fotowoltaicznej, obejmującą swym zakresem:

- a) Projekt (projekty) budowlany w tym zamienny (o ile zaistnieje taka potrzeba) w zakresie niezbędnym do uzyskania pozwolenia (pozwoleń) na budowę dla Przedsięwzięcia, w związku z koniecznością dostosowania rozwiązań projektowych do wymagań Zamawiającego.
- b) Uzyskanie brakujących lub aktualizacji istniejących pozwoleń, zezwoleń, decyzji, uzgodnień, postanowień, zgód, zwolnień, koncesji, upoważnień, licencji, etc., niezbędnych do realizacji Zakresu Prac, o ile zaistnieje taka potrzeba.
- c) Kompletny wielobranżowy projekt (projekty) wykonawczy dla całego zakresu Prac sporządzony na podstawie zatwierdzonego pozwoleniem na budowę projektu budowlanego, zgodnie z Prawem Właściwym, Normami i Zasadami Wiedzy Technicznej wraz z wykonaniem stosownych badań i pomiarów, warunkujących rozpoczęcie oraz zgodnie z przepisami prawa prowadzenie robót tj. :
 - projekt wykonawczy Konstrukcji Wsporczych wraz z systemem uziemiaenia Paneli Fotowoltaicznych,
 - projekt układu komunikacyjnego Elektrowni Fotowoltaicznej,
 - projekt wykonawczy sieci nN i teletechnicznej Elektrowni Fotowoltaicznej,
 - projekt wykonawczy linii SN wyprowadzającej moc z Elektrowni Fotowoltaicznej zgodnie z Warunkami Przyłączenia,
 - projekt zagospodarowania terenu,
 - projekt wykonawczy obwodów pierwotnych nN/SN,
 - projekt wykonawczy obwodów wtórnych nN/SN,
 - projekt wykonawczy - powiązania kablowe stacji transformatorowej,
 - projekt wykonawczy - telemechanika,
 - projekt wykonawczy - potrzeby własne w zakresie stacji transformatorowej,
 - projekt wykonawczy - łączność dla Elektrowni Fotowoltaicznej z systemami Operatora Sytemu dystrybucyjnego,
 - projekt wykonawczy - Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV,
 - projekt wykonawczy SSIN PV z uwzględnieniem połączeń fizycznych, logicznych i adresacji wszystkich elementów wchodzących w skład systemu,
 - projekt wykonawczy - instalacje wewnętrzne stacji transformatorowej m.in.

- oświetlenie, gniazda wtyczkowe, sieć okablowania strukturalnego, wentylacji, oświetlenia zewnętrznego,
- projekt nastaw zabezpieczeń w stacji transformatorowej,
- d) dokumentację powykonawczą dla Przedsięwzięcia;
- e) Instrukcję obsługi eksploatacji zainstalowanych w ramach Przedsięwzięcia urządzeń i Instalacji w tym Instrukcji i innych dokumentów wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego, m.in. instrukcji ruchu i eksploatacji Elektrowni Fotowoltaicznej.

2.1.1. ZAKRES I FORMA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ (WYKONAWCZEJ)

Zakres i forma Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę powinny być zgodne z Prawem Właściwym, w szczególności Prawem Budowlanym. Nazwy i kody: grup robót, klas robót, kategorii robót powinny być podane zgodnie z nazewnictwem i numeracją określoną w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Oz. Urz. WEL 340 z 16.12.2002, z późniejszymi zmianami).

Dokumentacja Projektowa opracowana przez Wykonawcę musi być zgodna i spełniać wymagania określone w niniejszym zakresie Prac oraz Pozwoleniach, w szczególności w projektach budowlanych, pozwoleniach na budowę, decyzjach środowiskowych, warunkach zabudowy oraz Warunkach Przyłączenia.

Zamienny projekt budowlany oprócz spełnienia wymogów formalnych prawa budowlanego musi być wykonany zgodnie z wytycznymi i wymaganiami Zamawiającego, niniejszym zakresem Prac, Pozwoleniami, z uwzględnieniem rzeczywistych, warunków lokalizacyjnych i gruntowych.

Ponadto wszelkie elementy Przedsięwzięcia muszą zostać tak zaprojektowane aby były zlokalizowane w obrębie gruntów, do których Zamawiający oświadczył, iż posiada prawo do dysponowania nimi na cele budowlane.

Dokumentację Projektową należy wykonać w liczbie egzemplarzy wymaganych do uzyskania Pozwoleń oraz prowadzenia budowy.

Projekty wykonawcze należy opracować w języku polskim, stosując zasady wymiarowania oraz oznaczenia graficzne i literowe określone w Normach. Projekt wykonawczy dla potrzeb Zamawiającego winien być wykonany przez Wykonawcę w wersji papierowej, w dwóch egzemplarzach oprawionych w okładki formatu A-4, w sposób uniemożliwiający zdekompletowanie projektu. Ponadto projekt powinien być dostarczony w wersji elektronicznej (cyfrowej) z możliwością drukowania, na płytach CD/DVD, w następujących formatach:

- projekt zagospodarowania terenu - AutoCAD 2000 PL (lub nowszy) z rozszerzeniami plików *.dwg,
- projekty branżowe/ rysunki techniczne -AutoCAD 2000 PL z rozszerzeniami plików *.dwg,
- uzgodnienia branżowe - Acrobat Reader z rozszerzeniami plików *.pdf,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą dla całego obszaru Przedsięwzięcia - grafika wektorowa w układzie współrzędnych 2000 formacie pliku *.shape,
- teksty - WORD z rozszerzeniami plików *.docx,
- tabele - EXCEL z rozszerzeniami plików *.xlsx,
- kompletny projekt budowlany zatwierdzony przez organ administracji publicznej - Acrobat Reader z rozszerzeniami plików *.pdf,
- dokumenty skanowane np. DTR, aprobaty, badania UDT itp. - Acrobat Reader z rozszerzeniami plików *.pdf,
- kompletny Projekt Wykonawczy - Acrobat Reader z rozszerzeniami plików *.pdf,
- harmonogram ogólny i szczegółowy Prac - Acrobat Reader z rozszerzeniami plików *.pdf lub MS Projekt z rozszerzeniami plików *.mpp.

2.1.2. ZAKRES I FORMA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ (POWYKONAWCZEJ)

Dokumentacja powykonawcza dla celów odbioru prac przez służby administracji państwowej musi zostać opracowana zgodnie z wymaganiami § 57 Prawa Budowlanego w liczbie egzemplarzy niezbędnej do dopuszczenia przez właściwy organ Elektrowni Fotowoltaicznej do użytkowania.

Dokumentacja powykonawcza powinna obejmować:

1. Branżowe projekty wykonawcze z uwzględnieniem zmian wynikłych na etapie wykonawstwa;
2. Wszystkie projekty budowlane wraz z kompletem uzgodnień opracowane w ramach Dokumentacji Projektowej;
3. Wszystkie decyzje pozwoleń na budowę, zmiany decyzji pozwolenia na budowę, zgody, uzgodnienia, itp. uzyskane przez Wykonawcę w ramach realizacji zakresu Prac;
4. Branżowe protokoły odbiorów częściowych i końcowego;
5. Oryginały dzienników budowy;
6. Wszystkie oświadczenia kierownika budowy i kierowników robót wymagane przez Prawo Budowlane lub inne przepisy Prawa Właściwego, w szczególności o zgodności wykonania Przedsięwzięcia z projektami budowlanymi, pozwoleniem na budowę, Prawem Właściwym;
7. Protokoły z wszystkich koniecznych badań, testów, prób i sprawdzeń, przeprowadzonych zgodnie z Umową i Prawem Właściwym, a w tym szczegółowy raport z testów sprawdzających parametry techniczno-ruchowe Elektrowni Fotowoltaicznej w tym stacji transformatorowej z Przyłączem zgodnie z obowiązującą Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Operatora Systemu (IRiESD);
8. Protokoły odbiorów technicznych, karty katalogowe, wymagane certyfikaty, aprobaty, atesty i świadectwa dopuszczenia itp., m.in. w zakresie urządzeń, materiałów i wyposażenia;
9. Operat geodezyjne zawierający dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach Prac, a w szczególności szkice tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą dla całego obszaru Przedsięwzięcia (w formie papierowej i elektronicznej) wykonaną na aktualnym podkładzie geodezyjnym, w skali wcześniej ustalonej z właściwym miejscowo Powiatowym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej;
10. Dokumentację eksploatacyjną, w tym m.in. podręczniki, DTR, instrukcje obsługi eksploatacji, instrukcje konserwacji i napraw urządzeń, instrukcje dotyczące Instalacji i wyposażenia dostarczanego przez Wykonawcę w ramach Umowy oraz wszelkie Instrukcje wymagane przez Operatora Systemu i Prawo Właściwe związane z przekazaniem do eksploatacji;
11. Dokumenty obejmujące gwarancje udzielone przez producentów w odniesieniu do wszelkich urządzeń zainstalowanych i użytych materiałów w ramach Prac przez Wykonawcę lub jego podwykonawców lub dalszych podwykonawców, o ile takie urządzenia bądź materiały podlegają pisemnej gwarancji;
12. Harmonogram konserwacji i serwisowania każdego typu urządzenia i wyposażenia w okresie gwarancji zgodnie z Instrukcjami obsługi (użytkowania) urządzeń i wymaganiami oraz zaleceniami producenta;
13. Książki obiektów budowlanych, o których mowa w art. 64 Prawa Budowlanego sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. nr 120 poz. 1134);
14. Dokumenty potwierdzające złożenie przez Wykonawcę informacji właściwemu wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska, zgodnie z art. 76 ust. 4 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska w zakresie Elektrowni Fotowoltaicznej zakwalifikowanej w procedurze środowiskowej do klasy obiektów lub instalacji realizowanych jako przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, jeżeli będzie wymagana;
15. Ostateczne i zgodne ze stanem faktycznym i Prawem Właściwym szczegółowe zestawienie wartości elementów scalonych robót objętych zakresem Prac w formacie pliku MS Excel. zakres i poziom szczegółowości dokumentu zostanie uzgodniony z Zamawiającym w toku realizacji Prac.

16. Pozwolenia na Użytkowanie dla całego Przedsięwzięcia.

Po uzyskaniu Pozwoleń na Użytkowanie dla Przedsięwzięcia, Wykonawca przekazać Zamawiającemu dwa egzemplarze (oryginał i kopię) kompletnej i ostatecznej dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej oprawione w okładki formatu A-4 w sposób uniemożliwiający zdekompletowanie oraz jeden egzemplarz w formie elektronicznej na nośniku (CD/DVD) w formatach właściwych, które zostały określone dla dokumentacji wykonawczej powyżej za wyjątkiem projektów budowlanych stanowiących Dokumentację Projektową opracowaną przez Wykonawcę, która podlegała zatwierdzeniu przez organy administracji publicznej w procesie uzyskiwania decyzji pozwolenia na budowę lub zmiany decyzji pozwolenia na budowę. W takim wypadku powyższa dokumentacja powinna zostać przekazana Zamawiającemu w dwóch Oryginalnych egzemplarzach z pieczętkami organu administracji publicznej zatwierdzającej projekt budowlany wraz z dwoma egzemplarzami zatwierdzonej dokumentacji w formie elektronicznej na nośniku (CD/DVD) w formatach właściwych, które zostały określone dla Dokumentacji Projektowej powyżej.

2.1.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE UZGODNIENIA I ZATWIERDZENIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO

Dokumentacja Projektowa Wykonawcy (m.in. dokumentacja wykonawcza, powykonawcza) wraz z ogólnym i szczegółowym harmonogramem Prac dla Elektrowni Fotowoltaicznej będzie przedłożona Zamawiającemu do uzgodnień i zatwierdzenia w pełnym zakresie zgodnie z poniższą procedurą.

Zamawiający w terminie 14 dni od przedłożenia mu Dokumentacji Projektowej Wykonawcy w tym szczegółowego harmonogramu Prac poinformuje Wykonawcę o akceptacji bądź jej braku wraz z pisemnym uzasadnieniem i wytycznymi dla Wykonawcy. W przypadku braku takiej akceptacji, Wykonawca zobowiązany jest w terminie do 7 dni od chwili otrzymania powyższej informacji, do przedstawienia Dokumentacji Projektowej wraz ze szczegółowym harmonogramem prac, poprawionych zgodnie z wytycznymi Zamawiającego. Zamawiający w terminie 7 dni od przedłożenia mu przez Wykonawcę poprawionych dokumentów, tj.: Dokumentacji Projektowej i szczegółowego harmonogramu Prac zaakceptuje te dokumenty, o ile będą one kompletne w zakresie Elektrowni Fotowoltaicznej i zgodne z wytycznymi Zamawiającego, Normami, Prawem Właściwym, Zasadami Wiedzy Technicznej. W innym przypadku Wykonawca będzie zobowiązany do poprawienia dokumentacji projektowej i szczegółowego harmonogramu prac zgodnie z procedurą opisaną w niniejszym akapicie.

Na podstawie zaakceptowanej Dokumentacji Projektowej Wykonawcy oraz kart katalogowych Głównych Komponentów Elektrowni Fotowoltaicznej, Wykonawca dokona obliczeń Oczekiwanego Współczynnika Wydajności na potrzeby gwarancji Wykonawcy dotyczącej współczynnika wydajności Elektrowni Fotowoltaicznej. Wartość Oczekiwanego Współczynnika Wydajności będzie wyliczana w oprogramowaniu PV SYST, wersja 8.0 w oparciu o dane nasłonecznienia pochodzące z bazy meteorologicznej Meteonorm wersja 8.1, dla okresu rocznego (z podziałem na miesiące). Do obliczeń należy przyjąć konfigurację elementów Projektu (w szczególności stolów i paneli fotowoltaicznych, falowników, instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, ogrodzenia) zgodnie z projektem wykonawczym.

W zakresie obszaru należy w szczególności:

- 1) Uwzględnić współrzędne geograficzne Projektu;
- 2) Odwzorować kształt inwestycji z zachowaniem długości poszczególnych boków i wartości kątów między nimi;
- 3) Przewidzieć odległości między rzędami paneli zgodnie z projektem wykonawczym;
- 4) W zakresie Modułów Fotowoltaicznych należy użyć karty katalogowej Modułów Fotowoltaicznych dostarczonych przez ich producenta.
- 5) W zakresie Falowników należy użyć karty katalogowej Falowników dostarczanych przez ich producenta.
- 6) W zakresie dodatkowych wartości w ustawieniach programu przyjąć (tylko w przypadku braku dostępności tych danych w kartach katalogowych urządzeń):
 - a) 2.5% Soiling loss factor

- b) 2% LID loss factor
- c) -0,2% Module efficiency loss
- d) 1% Power loss at MPP – module mismatch losses
- e) 0,1% - strings voltage mismatch
- f) Ohmic wiring loss (AC/DC) – zgodnie z projektem elektrycznym
- g) Sieć odbiorcza 3 fazowa,

Jeżeli podane powyżej parametry nie będą zgodne z kartami katalogowymi Głównych Komponentów Elektrowni Fotowoltaicznej lub z Dokumentacją Projektową Wykonawcy, dla uniknięcia wątpliwości zastosowane będą dane z kart katalogowych Głównych Komponentów Elektrowni Fotowoltaicznej lub z Dokumentacji Projektowej Wykonawcy. Każdorazowa zmiana powyższych parametrów powinna zostać skonsultowana z Zamawiającym. W przypadku braku odpowiednich danych lub parametrów w kartach katalogowych Głównych Komponentów Elektrowni Fotowoltaicznej, Dokumentacji Projektowej Wykonawcy lub na powyższej liście parametrów, Wykonawca stosuje rozwiązania lub przyjmie parametry sugerowane przez oprogramowanie PV SYST, zgodne ze standardem rynkowym dla założeń do obliczeń współczynnika wydajności dokonywanych dla tego typu projektów.

Zamawiający, w terminie 7 dni od przedłożenia mu przez Wykonawcę wyczenia Oczekiwanego Współczynnika Wydajności, poinformuje Wykonawcę o jego akceptacji bądź jej braku wraz z pisemnym uzasadnieniem i wytycznymi dla Wykonawcy. W przypadku braku takiej akceptacji, Wykonawca zobowiązany jest w terminie do 7 dni od chwili otrzymania powyższej informacji, do przedstawienia wyczenia Oczekiwanego Współczynnika Wydajności, poprawionego zgodnie z wytycznymi Zamawiającego. Zamawiający, w terminie 3 dni od przedłożenia mu przez Wykonawcę poprawionego wyczenia, zaakceptuje je, o ile będzie ono kompletne i poprawne w świetle kryteriów i parametrów przewidzianych w niniejszej klauzuli. W innym przypadku Wykonawca będzie zobowiązany do poprawienia wyczenia Oczekiwanego Współczynnika Wydajności zgodnie z procedurą opisaną w niniejszym akapicie. W przypadku braku zgody pomiędzy Stronami co do wyczenia Oczekiwanego Współczynnika Wydajności trwającej 21 dni od dnia pierwszego przedłożenia przez Wykonawcę wyczenia Oczekiwanego Współczynnika Wydajności, wartość Oczekiwanego Współczynnika Wydajności zostanie w sposób wiążący i ostateczny ustalona przez niezależnego rzeczoznawcę, zgodnie z procedurą określoną w par. 16 Umowy (z zastrzeżeniem, że decyzja rzeczoznawcy w tym zakresie nie będzie zaskarżalna do sądu arbitrażowego).

Ponadto Wykonawca najpóźniej w terminie 14 dni od daty wejścia w życie umowy opracuje i przedłoży Zamawiającemu do akceptacji ogólny harmonogram prac, którego zatwierdzenie przez Zamawiającego będzie przebiegało zgodnie z procedurą właściwą dla zatwierdzenia Dokumentacji Projektowej wykonawczej i powykonawczej (akapit powyżej) przy uwzględnieniu krótszych, tj. 7-dniowych terminów Zamawiającego (przekazanie i zatwierdzenie).

Jeżeli na etapie opracowywania dokumentacji wykonawczej niezbędne okaże się złożenie zamiennego projektu budowlanego, przed złożeniem wniosku o zamienne pozwolenie na budowę dokumentacja podlegać będzie zatwierdzeniu Zamawiającego zgodnie z procedurą właściwą dla zatwierdzenia Dokumentacji Projektowej Wykonawcy (wykonawczej i powykonawczej).

Zamawiający, w celu sprawdzenia i weryfikacji przekazanej przez Wykonawcę Dokumentacji Projektowej, zastrzega sobie prawo skorzystania z usług niezależnego podmiotu eksperckiego.

Zatwierdzenie przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej Wykonawcy oraz harmonogramów ogólnego i szczegółowego Prac nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności wynikającej z postanowień Umowy oraz Prawa Właściwego. Proces uzgodnień i odbiorów powinien być uwzględniony w harmonogramie Prac.

Wszystkie Prace realizowane w ramach Umowy będą wykonywane przez Wykonawcę na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Zamawiający nie dopuszcza realizacji Prac bez uprzednio opracowanej i zatwierdzonej dokumentacji

wykonawczej, o ile w toku robót nie zostanie postanowione inaczej decyzją Zamawiającego.

Przed wystąpieniem do właściwych organów z wnioskiem o wydanie Pozwoleń na Użytkowanie, Wykonawca opracuje i uzgodni ostateczną wersję Dokumentacji Projektowej (dokumentacja wykonawcza, powykonawcza) oraz „Instrukcję obsługi i eksploatacji Elektrowni Fotowoltaicznej” z:

- Zamawiającym - w całym zakresie,
- Operatorem Systemu - w zakresie Warunków Przyłączenia.

Przed przystąpieniem do rozruchu stacji transformatorowej i Elektrowni Fotowoltaicznej Wykonawca uzgodni z Operatorem Systemu (lub dostosuje istniejącą dla Przedsiębiorcy) „Instrukcję współpracy ruchowej Elektrowni Fotowoltaicznej”. Instrukcję współpracy należy dostarczyć zamawiającemu w liczbie i formie określonej dla dokumentacji powykonawczej.

2.2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO ROBÓT KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANYCH

2.2.1. STEMOWA KONSTRUKCJA WSPORCZA POD PANELE FOTOWOLTAICZNE

Wykonawca w zakresie Prac odpowiedzialny jest za dostawę i montaż, tego samego typu i producenta, kompletnej i fabrycznie nowej systemowej Konstrukcji Wsporczej, przystosowanej do zainstalowania w Elektrowni Fotowoltaicznej Paneli Fotowoltaicznych jak również (jeżeli wystąpi taka potrzeba ze względu na sposób montażu Falowników) konstrukcji pomocniczych do montażu Falowników DC/AC i rozdzielnic DC/AC z zabezpieczeniami.

Systemowa Konstrukcja Wsporcza musi zostać zaprojektowana i dobrana w taki sposób, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie Elektrowni Fotowoltaicznej w okresie min. 25 lat.

Wymaga się aby Systemowa Konstrukcja Wsporcza były objęta min. 25 letnią gwarancją na perforację zgodnie z ogólnymi warunkami producenta i spełniała wymagania ochrony antykorozyjnej min. dla klasy kategorii korozyjności C5 „bardzo duża (przemysłowa)” zgodnie z Normą PN-EN ISO 12944-2:2018-02.

Systemowa Konstrukcja Wsporcza dostarczona i zainstalowana w ramach Prac musi posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty, wystawione przez niezależne jednostki certyfikujące, potwierdzające zgodność z obowiązującym Prawem Właściwym i Normami, w szczególności:

- w zakresie obciążenia śniegiem: Normy PN-EN 1991-1-3:2005 - Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenia śniegiem,
- w zakresie obciążenia wiatrem: Normy PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 - Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru,
- w zakresie ochrony przez korozję: Normy PN-EN ISO 12944-2:2018-02 w stosunku do środowiska w jakim ma zostać wybudowana Elektrownia Fotowoltaiczna,
- certyfikaty zgodności z Normami PN-EN 1090-1, PN-EN 1090-2+A1 dla konstrukcji stalowych,
- certyfikaty zgodności z Normą PN-EN 1090-3 dla konstrukcji aluminiowych,
- producent powinien dokonać oceny zgodności na zgodność z normą PN-EN 1090-1 i wystawić deklarację właściwości użytkowych i oznakować wyrób znakiem CE.

Ponadto producent powinien legitymować się dodatkowo własnymi, następującymi dokumentami/certyfikatami/badaniami:

- certyfikat systemu zarządzania jakością na zgodność z normą ISO 9001:2015 w zakresie projektowania oraz produkcji konstrukcji fotowoltaicznych,
- certyfikat systemu zarządzania środowiskowego na zgodność z normą ISO 14001:2015 w zakresie projektowania oraz produkcji konstrukcji fotowoltaicznych,
- certyfikatem systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy na zgodność z normą ISO 45001:2018 w zakresie projektowania oraz produkcji konstrukcji fotowoltaicznych,
- badania w tunelu aerodynamicznym w zakresie pomiaru obciążeń wiatrem na elementach fotowoltaicznych (PV) projektów wolnostojących. Obciążenia wiatrem należy podać oddzielnie dla narożnika, krawędzi i środka pola. Przy czym badania powinny być typowe dla

danego nachylenia konstrukcji,

- badania antykorozyjne dla całego własnego zestawu (profile, łączniki itd.) wykonanymi w laboratorium akredytowanym przez PCA. Zakres badań powinien obejmować ekspozycję w atmosferze obojętnej mgły solnej według normy PN-EN ISO 9227:2017-06 (minimum 1440 h). Nie dopuszcza się badań dotyczącej samego nieprzetworzonego surowca.

Elementy Konstrukcji Wsporczych ze stali pokrytej warstwą cynku z dodatkiem magnezu i aluminium:

Wymaga się aby materiał wsadowy do profilowania na zimno z powłoką ochronną był zgodny z normą EN 10346:2015 - Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. W niniejszej Normie Europejskiej określono wymagania dotyczące wyrobów płaskich wykonanych ze stali niskowęglowych do obróbki plastycznej na zimno, ze stali konstrukcyjnych i ze stali o wysokiej granicy plastyczności przeznaczonych do obróbki plastycznej na zimno powlekanych ogniowo w sposób ciągły cynkiem (Z), stopem cynk-żelazo (ZF), stopem cynk-aluminium (ZA), stopem aluminium-cynk (AZ), stopem aluminium-krzem (AS) lub Strona 2 z 59 stopem cynk-magnez (ZM) oraz ze stali wielofazowych do obróbki plastycznej na zimno powlekanych ogniowo w sposób ciągły cynkiem (Z) stopem cynk-żelazo (ZF) lub stopem cynk-aluminium (ZA) lub stopem cynk-magnez (ZM) o grubościach $0,20 \text{ mm} \leq t < 3,0 \text{ mm}$. W tym zakresie producent konstrukcji powinien legitymować się atestem 2.2 wg. PN-EN 10204 - Wyroby metalowe. Nie dopuszcza się materiałów niezgodnych z wyżej wymienionymi normami.

Elementy napowietrzne: należy dobrać grubość warstwy np. Magnelis na podstawie analizy środowiskowej oraz minimalnej wymaganej kategorii korozyjności C5 zgodnie z Normą PN-EN ISO 12944-2:2018-02, a następnie wyznaczyć minimalną grubość powłoki w μm na elementach konstrukcji. W tym celu należy przedstawić dowód w formie analizy technicznej potwierdzający wyliczenie prędkości ubytku warstwy ochronnej w okresie wymaganej gwarancji. Minimalnie powinna ona zawierać:

- ubytek korozyjny w mikronach (μm), dla całego okresu wymaganej gwarancji w zakresie kategorii korozyjnej środowiska C5 (długi wg. ISO 12944-1),
- ekstrapolację ww. wyników dla powłoki cynkowo-magnezowej przeznaczonej do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Przy czym dopuszcza się inne powłoki na które producent konstrukcji posiada badania wykonywane w akredytowanym laboratorium.

Elementy zabijane w grunt: należy wykonać badania gruntu wg. normy DIN 50929-3, "Corrosion of metals - Corrosion likelihood of metallic materials when subject to corrosion from the outside - Part 3: Buried and underwater pipelines and structural components", która przedstawia metodologię oceny korozyjności gleby w skali punktowej. W tym celu należy wykonać zakres badań pozwalający na określenie rankingu właściwości gleby B_0 (zgodnie z normą DIN 50929-3). Przy czym takie właściwości jak pH i rezystywność nie mogą być pominięte. Na tej podstawie należy przedstawić dowód w formie analizy technicznej potwierdzający wyliczenie prędkości ubytku warstwy ochronnej w okresie wymaganej gwarancji. Minimalnie powinna ona zawierać:

- szczegółowe obliczenia określające stałą „K” odpowiadającą szybkości korozji metalu w pierwszym roku po instalacji, wyrażoną w mikronach na rok ($\mu\text{m}/\text{rok}$),
- ubytek korozyjny w mikronach (μm), dla całego okresu wymaganej gwarancji,
- ekstrapolację ww. wyników dla powłoki cynkowo-magnezowej przeznaczonej do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Sposób montażu modułów: w celu uniknięcia wspierania się ekip montażowych na modułach lub konstrukcji wymaga się aby moduły były mocowane poprzez system klem montażowych z opcją dokręcania od dołu. W tym celu łeb śruby klemy powinien być unieruchomiony.

Łączniki: Wymaga się aby wszystkie łączniki były wykonane ze stali nierdzewnej minimum klasy A2.

Konstrukcja Wsporcza i powiązane z nią elementy wyposażenia Elektrowni Fotowoltaicznej jako całość, powinny być zaprojektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- Zniszczenia całości lub części konstrukcji,
- Uszkodzenia części konstrukcji, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku przemieszczeń elementów konstrukcji,
- Nieprawidłowego funkcjonowania Elektrowni Fotowoltaicznej.

Konstrukcja Wsporcza powinna spełniać warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych

nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji. Stany graniczne nośności uważa się za przekroczone, jeżeli konstrukcja powoduje zagrożenie zniszczenia samoistnego i zainstalowanego na niej wyposażenia. Stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji nie są dotrzymywane. Oznacza to, że w konstrukcji nie mogą wystąpić: lokalne uszkodzenia, w tym również rysy, pęknięcia, odkształcenia lub przemieszczenia które mogą ujemnie wpływać na przydatność użytkową, trwałość i wygląd konstrukcji lub jej części.

Wymaga się aby Konstrukcja Wsporcza Elektrowni Fotowoltaicznej wykonana była w technologii dwupodporowej tj. oparta na dwóch słupach nośnych zabijanych lub wkręconych w grunt dedykowanymi do tego celu maszynami (kafarami, wiertnicami) z odpowiednią dla przyjętego systemu głowicą wbijającą lub wkręcającą.

Montaż Konstrukcji Wsporczej poprzez wbijanie należy przeprowadzić z wykorzystaniem głowicy kafara dedykowanej dla danego typu Konstrukcji Wsporczej celem wyeliminowania ryzyka uszkodzenia powłoki perforacyjnej (Magnelisu).

Miejsca uszkodzeń, zarysowań, etc. powłok perforacyjnych Konstrukcji Wsporczej podczas ich instalacji lub montażu wyposażenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez naniesienie powłoki malarskiej spełniającej wymagania ochrony antykorozyjnej min. dla klasy kategorii korozyjności C5 zgodnie z Normą PN-EN ISO 12944-2:2018-02, w kolorze RAL tożsamym, z lub najbardziej zbliżonym do koloru Konstrukcji Wsporczej.

W przypadku zastosowania modułów fotowoltaicznych typu bifacial należy zaprojektować konstrukcję w taki sposób, aby tylna część modułu nie była zacieniana przez elementy konstrukcyjne tzn. zarówno krokwie jak i płatwie muszą przebiegać po liniach ramki modułu.

2.2.1.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE MONTAZU KONSTRUKCJI WSPORCZYCH

Głębokość posadowienia słupów konstrukcji należy dostosować do rodzaju podłoża, jego nośności i topografii terenu.

Naziemna część Konstrukcji Wsporczej powinna być montowana za pomocą połączeń śrubowych, kłem środkowych oraz kłem krańcowych. W konstrukcji nie dopuszcza się połączeń spawanych i wierceń w trakcie montażu co minimalizuje ryzyko korozji w trakcie eksploatacji.

Ponadto w zakresie Konstrukcji Wsporczych pokrytych powłoką Magnells podkładki śrub montażowych wykonanych ze stali nierdzewnej muszą zapewniać separację (brak styku) elementu konstrukcji pokrytej powłoką Magnelis od elementu ze stali nierdzewnej np. zastosowanie podkładek z tworzyw sztucznych lub pokrytych powłokami separacyjnymi.

System montażowy powinien zapewnić ekwipotencjalizację pomiędzy ramą Modułu Fotowoltaicznego, a elementami Konstrukcji Wsporczej, na której Modułu Fotowoltaiczny zostanie zainstalowany np. poprzez stosowanie specjalnych kłem z „ząbkami” lub podkładek, „uziemiających”, które podczas montażu przerywają anodowaną powłokę Modułu Fotowoltaicznego. W przypadku, gdy system montażowy nie zapewni ekwipotencjalizacji poprzez zastosowane elementy montażowe należy wykonać połączenia pomiędzy poszczególnymi ramami Modułów Fotowoltaicznych oraz elementami Konstrukcji Wsporczej na której moduły zostaną zainstalowane.

Należy wykonać trwale oznakowanie rzędów Paneli Fotowoltaicznych Identyfikowalne i zgodne z oznaczeniem w projekcie wykonawczym i dokumentacji powykonawczej.

Układ montażu Paneli fotowoltaicznych

Projekt Zagospodarowania Terenu tej Elektrowni Fotowoltaicznej będzie przedłożony przez Wykonawcę

Zamawiającemu do uzgodnień i zatwierdzenia w pełnym zakresie zgodnie z poniższą procedurą.

Zamawiający w terminie 14 dni od przedłożenia Projektu Zagospodarowania Terenu Elektrowni Fotowoltaicznej poinformuje Wykonawcę o akceptacji bądź jej braku. Bezskuteczny upływ ww. terminu oznaczać będzie akceptację Zamawiającego Projektu Zagospodarowania Terenu Elektrowni Fotowoltaicznej. W przypadku braku takiej akceptacji, Strony podejmą, w dobrej wierze, w terminie do 14 dni od daty dostarczenia Wykonawcy Informacji o braku akceptacji przedłożonego Projektu Zagospodarowania Terenu Elektrowni Fotowoltaicznej, wszystkie niezbędne kroki celem przygotowania nowego Projektu Zagospodarowania Terenu Elektrowni Fotowoltaicznej

Panele Fotowoltaiczne na konstrukcji wsporczej należy zainstalować w danej lokalizacji w układzie zapewniającym wyeliminowanie zacienienia rzędu od strony północnej.

Odległość dolnej krawędzi każdego „stołu” Paneli Fotowoltaicznych zainstalowanych na Konstrukcji Wsporczej od powierzchni terenu nie może być mniejsza niż 0,8 m (lub mniejszej, ale wyłącznie w przypadkach gdy taka odległość została określona w decyzji środowiskowej danej Elektrowni Fotowoltaicznej) mierzona w miejscu, w którym krawędź Paneli Fotowoltaicznych jest najbliższej powierzchni ziemi, w ramach danego „stołu”. Jednocześnie Konstrukcja Wsporcza wraz z zainstalowanymi Panelami Fotowoltaicznymi nie może przekroczyć wysokości 4 m. mierzonej od powierzchni terenu do najwyższego punktu Konstrukcji Wsporczej lub Panelu Fotowoltaicznego.

2.2.2. UKŁAD DROGOWY ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ

2.2.2.1. DOJAZD DO TERENU ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ

Wykonawca projektując Elektrownię Fotowoltaiczną, zobowiązany jest do zapewnienia dojazdu na teren Elektrowni Fotowoltaicznej środkami transportu samochodowego w okresie budowy i eksploatacji Elektrowni Fotowoltaicznej, z tym zastrzeżeniem, że Wykonawca nie odpowiada za poziom utrzymania dróg publicznych przez Właściwych zarządców tych dróg, w szczególności w okresie jesienno-zimowym.

Zakłada się dojazd do planowanej lokalizacji Elektrowni Fotowoltaicznej z wykorzystaniem istniejącego układu dróg publicznych lub ogólnodostępnych dróg niepublicznych (w tym dróg wewnętrznych Przedsiębiorcy – Zamawiającego). W przypadku występowania drzew lub gałęzi koron drzew w skrajni drogi Wykonawca wykona zabiegi mające na celu udrożnienie światła skrajni drogi. Roboty te zostaną uzgodnione przez Wykonawcę z właściwym Zarządcą drogi. Wykonawca nie ponosi odpowiedzialności za brak uzgodnienia ze strony zarządcy drogi na którąkolwiek z czynności opisanych w niniejszym akapicie. W takim przypadku uznaje się, że aktualny stan dróg spełnia wymagania, o których mowa w niniejszym paragrafie.

W przypadku konieczności wybudowania nowego lub modernizacji istniejącego Zjazdu z drogi publicznej, należy uzgodnić planowany zakres prac z właściwym Zarządcą drogi i o ile będzie wynikać to z odpowiednich przepisów Prawa Właściwego należy wykonać stosowną Dokumentację Projektową i uzyskać wszystkie wymagane Prawem Budowlanym decyzje administracyjne. Dojazd do terenu Elektrowni Fotowoltaicznej od zjazdu z drogi publicznej do linii ogrodzenia instalacji należy wykonać wg. standardu drogi wewnętrznej zgodnie z wymaganiami opisanymi w rozdziale 2.2.2.2. poniżej.

W miejscach kolizji drogi dojazdowej do Elektrowni Fotowoltaicznej z istniejącym systemem odwodnieniowym, istniejące urządzenia drenarskie i meliorację szczegółową należy przebudować w sposób gwarantujący skuteczność systemu odwodnienia terenów przyległych.

2.2.2.2. DROGA WEWNĘTRZNA NA TERENIE ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ

W ramach Prac Wykonawca wykona kompletny układ komunikacyjny Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej od bramy wjazdowej na teren Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej do budynku stacji transformatorowej. Brama wjazdowa będzie stanowić rozgraniczenie drogi dojazdowej do inwestycji i

drogi wewnętrznej.

Konstrukcję dróg należy dostosować do istniejących warunków terenowych, geotechnicznych oraz rzeczywistych obciążeń środków transportu samochodowego .

Minimalne wymagania wewnętrznego układu drogowego Elektrowni Fotowoltaicznej

- minimalna szerokość jezdni drogi dojazdowej – 3 m,
- minimalne wyniesienie ponad powierzchnię przyległego terenu w celu zapewnienia prawidłowego odpływu wód opadowych z nawierzchni - 2 cm,
- minimalna odległość krawędzi drogi od ogrodzenia, krawędzi stołu Paneli Fotowoltaicznych i innych urządzeń Elektrowni Fotowoltaicznej - 1 m,
- wykorytowanie (zdjęcie humusu) - min. 20 cm*
- warstwa kruszywa betonowego z odzysku (bez domieszki cegły) - min. 20 cm*

*W przypadku kiedy warstwa humusu jest większa, niż 20 cm - należy wykorytować całość humusu, aż do poziomu gruntu rodzimego. W tym przypadku należy zastosować pod warstwą kruszywa betonowego warstwę separacyjną z pospółki żwirowej o odpowiedniej grubości.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanej grubości podbudowy i nawierzchni nie powinny przekraczać +15% i -10% ich grubości projektowanej, z tym że całkowita grubość warstw podbudowy i nawierzchni nie może być mniejsza od całkowitej projektowanej grubości sumy warstw konstrukcyjnych min. 20 cm.

W miejscach, gdzie projektowana droga wewnętrzna krzyżuje się z projektowanymi kablami energetycznymi lub teletechnicznymi, należy ułożyć je w przepustach kablowych.

2.2.3. BUDYNEK STACJI TRANSFORMATOROWEJ

Na terenie Elektrowni Fotowoltaicznej przewiduje się zlokalizowanie bezobsługowej stacji transformatorowej nN/SN. Budynek w formie prefabrykowanej lub wykonaniu kontenerowym, w obudowie żelbetowej lub w obudowie metalowej, posadowiony na prefabrykowanym fundamencie żelbetowym wyposażonym w otwory przepustowe umożliwiające wejście kabli i przewodów elektroenergetycznych i innych systemów Elektrowni Fotowoltaicznej. Parametry funkcjonalno-użytkowe budynku należy dostosować do mocy Elektrowni Fotowoltaicznej i koniecznego wyposażenia stacji transformatorowej.

W sytuacji jeżeli poziom progu wejścia do danego pomieszczenia budynku Stacji Transformatorowej znajduje się więcej niż 25 cm powyżej poziomu terenu, budynek stacji należy wyposażyć w schody wykonane w sposób trwały np. z aluminium, betonu, stali ocynkowanej zgodnie z normatywnem dla projektowania schodów.

2.2.3.1. FUNDAMENTY POD BUDYNEK STACJI TRANSFORMATOROWEJ

Budynek stacji transformatorowej należy posadzić na prefabrykowanym fundamencie wykonanym przez producenta stacji transformatorowej i dostarczonym wraz z budynkiem stacji o wymiarach dostosowanych do gabarytu budynku. Fundament należy ustawić na podłożu przygotowanym zgodnie z wytycznymi producenta stacji transformatorowej. Fundament należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 14991:2010 posiadającym stosowne certyfikaty i dopuszczenia do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2.2.4. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

2.2.4.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OGRODZENIA TERENU ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ

Teren Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej należy ogrodzić ogrodzeniem o wysokości 2 m z siatki na słupkach stalowych.

W ogrodzeniu należy przewidzieć wykonanie bramy wjazdowej i furki.

Ogrodzenie musi zostać wykonane w taki sposób, aby zapewnić ciągłość uziemienia.

Każdy element ogrodzenia powinien znajdować się w odległości nie mniejszej niż 5 m od Paneli Fotowoltaicznych. W szczególnych przypadkach gdzie rozmieszczenie Paneli Fotowoltaicznych w Projekcie Zagospodarowania Terenu uniemożliwia spełnienie w/w warunku odległościowego dla jednostkowych rzędów paneli (Zamawiających dopuszcza odstępstwo od wymagania po uprzedniej akceptacji).

Wszystkie elementy ogrodzenia (siatkowego i systemowego) wykonane będą z ocynkowanych elementów, słupy ocynkowane wewnątrz i na zewnątrz, zgodnie z normą PN-EN 10346:2015. Grubość siatek ślimakowych również zgodnie z normą.

Minimalne wymagania dla ogrodzenia z siatki na słupkach stalowych

- Siatka ślimakowa stalowa ocynkowana lub powlekana w odcieniu zieleni lub szarości, wykonana z drutu ocynkowanego o średnicy minimum 2,5 mm, siatka o splocie skośnym i oczku nie większym niż 60 x 60 mm. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie ulegały zniekształceniu jej oczka. Siatka powinna być rozpięta na wysokości 5 cm nad poziomem gruntu (o ile w decyzji środowiskowej nie postanowiono inaczej). Nie przewiduje się wykonania cokołu betonowego.
- Słupki stalowe ocynkowane z rury fi min. 40x2.0 mm., Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii ogrodzenia. Ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości na długości terenu o podobnej niwelacji, a w obszarze dużych spadków linię wierzchołków dostosować do spadku terenu. Słupki wbić na głębokość przynajmniej 1 m. Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich drutu naciągowego. Rozstaw słupków maksymalnie co 250 cm. Każdy słupek ogrodzenia należy zabezpieczyć kapturem w celu wyeliminowania skutków opadów atmosferycznych oraz warunków atmosferycznych.
- Brama o wysokości zgodnej z przyjętą wysokością ogrodzenia. Brama dwuskrzydłowa o szer. minimum 4,5 m, rozwierana, montowana zgodnie z górną linią ogrodzenia siatki. Zastosować bramy z siatki w ramach stalowych z profilu zamkniętego, o przekroju nie mniejszym niż 50 x 50 mm, zaopatrzona w rygiel z kłódką oraz zabezpieczenia w pozycji otwartej. Należy również zainstalować minimum jeden rygiel blokujący skrzydło bramy do podłoża, w taki sposób aby w pozycji zamknięcia bramy nie było możliwości jego otwarcia (skrzydło z rygłem powinno mieć możliwość otwarcia jedynie po otworzeniu drugiego skrzydła). Brama wyposażona w zamek oraz kłódkę.
- Furtka o szerokości 1,00 m zaopatrzona w rygiel z kłódką oraz zabezpieczenia w pozycji otwartej. Nie dopuszcza się instalacji furtki jako integralnego elementu jednego ze skrzydeł bramy wjazdowej.
- Dostęp do terenu elektrowni będzie realizowany poprzez elektrozamek instalowany w furcie, z możliwością zdalnego sterowania. Dodatkowo na elewacji stacji transformatorowej zostanie zainstalowana skrzynka, której zamek również będzie sterowany w sposób zdalny. W skrzynce będą na stałe zlokalizowane klucze do bramy (zamek oraz kłódka) oraz do stacji transformatorowej z możliwością monitorowania ich położenia (informacja, czy klucz jest na swoim miejscu czy nie). Elektrozamki muszą mieć możliwość zdalnego sterowania bez używania klucza standardowego. Na etapie wyboru rozwiązania technicznego Wykonawca przedstawi swoją propozycję do akceptacji Zamawiającego. Elektrozamki muszą mieć możliwość podtrzymania swojej funkcjonalności przez minimum 98 godzin w przypadku braku zasilania

2.2.4.2. OŚWIETLENIE TERENU

Dla potrzeb oświetlenia terenu Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej należy zainstalować jedną lampę LED-ową na budynku stacji kontenerowej od strony drzwi dostępowych do pomieszczenia rozdzielnic niskiego napięcia (pod warunkiem otrzymania zgody od producenta stacji na zamontowanie uchwyty do lampy) oraz jedną lampę LED-ową oświetlającą bramę wjazdową i furtkę, złączane automatycznie przez czujnik ruchu zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2.10.2.3 niniejszego zakresu Prac. Zamawiający nie wymaga oświetlenia terenu całej Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej.

2.2.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OKABLOWANIA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ

Zamawiający wymaga aby całkowite łączne spadki napięć na instalacji Elektrowni Fotowoltaicznej

(AC+DC) nie przekraczały wartości 3%.

2.2.5.1. LINIA KABLOWA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA (SN)

W celu podłączenia Elektrowni Fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej OSD należy wybudować linię kablową SN pomiędzy punktem przyłączenia określonym w Warunkach Przyłączenia a stacją transformatorową nN/SN zlokalizowaną na terenie Elektrowni Fotowoltaicznej. Należy zastosować kabel z żyłą roboczą aluminiową (Zamawiający dopuszcza zastosowanie kabli z żyłami roboczymi miedzianymi) oraz żyłą powrotną miedzianą. Przekrój żyły roboczej należy dostosować do mocy instalacji fotowoltaicznej, długości oraz sposobu ułożenia linii kablowej. Przekrój żyły powrotnej należy dobrać do warunków zwarciovych określonych w warunkach przyłączenia, przy czym minimalny dopuszczalny przekrój żyły powrotnej miedzianej wynosi 16 mm². Zamawiający nie dopuszcza zastosowania żył powrotnych wykonanych z aluminium. Dobór przekroju linii kablowej należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opiniowania projektów wykonawczych. Metoda obliczeń i wyniki muszą być przedstawione w Dokumentacji Projektowej Wykonawcy również w formie arkusza kalkulacyjnego z jawnymi formułami.

Należy zastosować kable elektroenergetyczne SN jednożyłowe o izolacji z polietylenu usieciowanego o uszczelnieniu wzdłużnym i promieniowym.

Mufy i głowice kablowe należy wykonać o izolacji 12/20 kV dla napięcia znamionowego sieci 15 kV. Dla kabli o innym napięciu należy stosować odpowiednio dobrany poziom izolacji. Głowice kablowe należy wykonać w technologii zimnokurczliwej, termokurczliwej lub nasuwanej. Do łączenia odcinków kabli elektroenergetycznych należy używać złączek kablowych grubościennych z przegrodą, zaprasowanych bądź śrubowych. Niedopuszczalne jest łączenie żył roboczych kabli poprzez spawanie.

Kable SN należy zaprojektować i układać w układzie trójkątnym bądź płaskim.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu roboty ziemne należy prowadzić sposobem ręcznym z zachowaniem należytej ostrożności oraz zgodnie z normą N SEP-E-004.

Dla tras linii kablowych nN i SN o długości do 1 km nie dopuszcza się łączenia odcinków kabli za pomocą muf kablowych. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający może wyrazić zgodę na zastosowanie muf na trasach poniżej 1 km.

Kable SN należy układać bezpośrednio w ziemi zgodnie z normą N SEP-E-004 w temperaturze wyższej niż 0°C, w wykopie na głębokości min. 0,9 m. W miejscach skrzyżowań z drogami, rowami, istniejącym uzbrojeniem kable należy układać w rurach ochronnych grubościennych.

Wykonawca w ramach Prac zobowiązany jest dostarczyć i zamontować na kablach SN głowice kablowe.

Przy podejściu do budynku stacji transformatorowej nN/SN kable SN należy ułożyć w przepustach rurowych. Należy zastosować typ rur co najmniej klasy DVK, rura karbowana, dwuścienna, szczelna z gładką powierzchnią wewnętrzną ułatwiającą wprowadzanie kabli (np. firmy AROT lub równoważna). Rury osłonowe muszą być zgodne z dyrektywą 2006/95/WE, Normami oraz posiadać stosowne aprobaty techniczne i deklaracje zgodności. Końce rur należy uszczelnić za pomocą systemowych rozwiązań (np. gumowe wkłady uszczelniające). System uszczelnień musi być zatwierdzony przez Zamawiającego.

Do zastosowania dopuszczone będą tylko kable i osprzęt kablowy tworzące wspólnie system kablowy, dla których przeprowadzone zostały badania kolejnych elementów i całego systemu kablowego zgodnie z normą IEC 60502 potwierdzone stosownym certyfikatem zgodności. Badania typu muszą być przeprowadzone lub potwierdzone przez laboratorium akredytowane, posiadające świadectwo akredytacji zgodnie z PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorujących.

Wszystkie dostarczane przez Wykonawcę kable SN i osprzęt kablowy, dla których Normy i przepisy Prawa Właściwego przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Aprobaty dla dostarczonych elementów systemu kablowego muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat

technicznych oraz Jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (tekst jednolity: Dz. U. 2014, poz. 1040).

Wykonawca zobowiązany jest do poniesienia wszelkich kosztów m.in. dziennych opłat za prowadzenie prac budowlanych na gruntach, opłat administracyjnych, wynagrodzenia nadzoru służb Zamawiającego, itp., w zakresie realizacji Prac związanych z budową linii kablowej SN na nieruchomościach właścicieli/zarządców.

Wykonawca zobowiązany jest do poniesienia wszelkich kosztów, m.in. opłat, o których mowa w art. 40 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r. poz. 2222 z późn. zm.) związanych z zajęciem pasa drogowego celem wykonania Prac związanych z budową linii kablowej SN w pasach dróg publicznych do czasu uzyskania przez Wykonawcę od zarządcy drogi stosownej decyzji administracyjnej o umieszczeniu w pasie drogowym urządzeń infrastruktury technicznej niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego. Dla uniknięcia wątpliwości Zamawiający oświadcza, iż opłaty roczne, po uzyskaniu ww. decyzji przez Wykonawcę dla danego odcinka linii SN, będzie ponosił we własnym zakresie.

2.2.5.2. OKABLOWANIE NISKIEGO NAPIĘCIA STRONY STAŁOPRĄDOWEJ (DC)

Połączenia łańcuchów modułów PV z falownikami należy wykonać za pomocą kabli solarnych miedzianych ocynkowanych, drobnopłecionych, o podwójnej izolacji w powłoce odpornej na promieniowanie słoneczne i UV. Wymaga się aby izolacja oraz powłoka zewnętrzna wykonana była z usieciowanego poliolefinu.

Przekrój kabli należy dostosować do mocy przyłączonych Paneli Fotowoltaicznych oraz do długości danego łańcucha modułów PV. Minimalny przekrój kabla stałoprądowego 4 mm². Dobór przekroju kabli DC należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opiniowania projektów wykonawczych. Metoda obliczeń i wyniki muszą być przedstawione w Dokumentacji Projektowej Wykonawcy również w formie arkusza kalkulacyjnego z jawnymi formułami.

System kablowy DC powinien spełniać wymagania określone w Normie PN-EN 50618:2015-03.

Obwody DC należy wyposażyć w ochronniki przepięciowe klasy I i II oraz bezpieczniki w biegunie dodatnim i ujemnym dla każdego stringu.

Wszystkie zakończenia kabli solarnych powinny być wykonane złączem wtykowym typu MC4. W celu zaciśnięcia złącz należy użyć przeznaczonych do tego zaciskarek oraz kluczy do złącz MC4.

Kable należy mocować do konstrukcji wsporczej w sposób trwały i estetyczny, gwarantujący utrzymanie w każdych warunkach pracy i zniwelowanie efektu opadania kabli i obijania Panelu Fotowoltaicznego złączem wtykowym, za pomocą opasek zaciskowych odpornych na promieniowanie UV. W miejscu przejścia kabla solarnego pomiędzy stołami lub przechodząc kablem po ostrych krawędziach należy zastosować dodatkową ochronę w postaci rury osłonowej, koryta ochronnego lub peszla, odporną na promieniowanie słoneczne, zapewniającą zabezpieczenie kabla przed przetarciem, przecięciem. Nie dopuszcza się, aby kable stałoprądowe i zmiennoprądowe zwisały luźno między Pojedynczymi Panelami Fotowoltaicznymi, stołami i elementami Konstrukcji Nośnej.

Linie kablowe DC należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E 004. Każdy odcinek linii kablowej DC powinien być z obydwu stron oznakowany oznacznikiem zgodnie z oznaczeniem w projekcie wykonawczym. Oznacznik powinien być wykonany z materiału odpornego na zmienne warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UV.

W przejściach kabli DC pomiędzy rzędami (w gruncie) należy zastosować rury osłonowe umieszczone na głębokości około 0,7 m, o ile nie ma ograniczeń w tym zakresie określonych w decyzji środowiskowej lub decyzji o warunkach zabudowy. Końce rur należy uszczelnić za pomocą systemowych rozwiązań (np. gumowe wkłady uszczelniające, osłony termokurczliwe) przed penetracją wilgoci, gryzoni, etc. System

uszczelnień musi być zatwierdzony przez Zamawiającego.

W przypadku zastosowania modułów fotowoltaicznych typu bifacial należy zaprojektować układ stringów w taki sposób aby jeden string przypadł na jeden rząd modułów ułożonych na konstrukcji wsporczej. Odstępstwo dopuszcza się jedynie na końcach rzędów po uprzednim zaakceptowaniu takiego rozwiązania przez Zamawiającego. Nie dopuszcza się układania stringów w tzw. „U” lub „C” i inne podobne rozwiązania.

2.2.5.3. INWERTERY

Ogólne cechy:

- Zakres temperatur pracy: min. $-20 \pm +60^{\circ}\text{C}$
- Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej: 0 - 100%

Wymagane minimalne parametry inwertera:

- Maksymalne napięcie wejściowe DC: min. 1200V
- Znamionowe napięcie sieci AC: 800V (w przypadku Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej)
- Częstotliwość AC: 50Hz
- Sprawność maksymalna: nie mniej niż 98%
- Sprawność europejska: nie mniej niż 98%
- Stopień ochrony: IP66
- Całkowite zniekształcenia harmoniczne prądu: mniej niż 2%
- Usługa zdalnego monitorowania
- Monitorowanie prądów i napięć na każdym stringu
- Konfiguracja falownika za pomocą aplikacji
- Automatyczne rozłączenie strony DC falownika po wystąpieniu usterki łańcucha PV
- Serwis urządzeń działający na terenie Polski
- Czas gwarancji produktowej: nie mniejszy niż 5 lat

Inwerty należy montować na konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne. Wymagane jest zapewnienie wsparcia autoryzowanego, lokalnego (Polska) partnera serwisowego producenta inwerterów w całym okresie gwarancji produktowej. Wymagane jest aby Wykonawca legitymował się certyfikatem instalatora wydanym przed producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta w Polsce.

Zamawiający, w celu zapewnienia jednolitego systemu obsługi i zarządzania istniejących i planowanych inwestycji elektrowni fotowoltaicznych na swoich obiektach, wymaga zastosowania inwerterów marki Huawei z linii produktowej SUN2000. lub równoważne, kompatybilne

2.2.5.4. OKABLOWANIE NISKIEGO NAPIĘCIA PO STRONIE ZMIENNOPRĄDOWEJ (AC)

Okablowanie falowników po stronie AC należy wykonać liniami kablowymi. Prowadzenie kabli między falownikami a rozdzielnicą nN należy wykonać kablami aluminiowymi lub miedzianymi w izolacji PVC, układanymi bezpośrednio w ziemi. Przekrój linii kablowej należy dobrać, uwzględniając moc przyłączanych odbiorników (falowników), długość oraz sposób ułożenia.

Należy stosować kable przystosowane do układania zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz, bezpośrednio w ziemi, odporne na promieniowanie UV. W razie zbliżeń z istniejącą infrastrukturą techniczną konieczne jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia poprzez zastosowanie rury osłonowej. Trasę prowadzenia kabli należy przedstawić na załączniku graficznym z podkładem mapowym oraz uzgodnić z Zamawiającym.

Linie kablowe nN należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E 004. Kable należy układać na dnio rowu kablowego na głębokości nie mniejszej niż 0,7 m zgodnie z projektem wykonawczym. Dobór przekroju kabli AC należy przedstawić w formie arkusza kalkulacyjnego z możliwością podglądu formuł.

Na całej długości trasy kablowej należy stosować oznaczniki (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w

odstępach nie większych niż 10 m, a także przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na całej długości trasy należy ułożyć folię lub siatkę z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim.

2.2.6. OCHRONA ODGROMOWA I PRZEPIĘCIOWA – SYSTEM UZIEMIEŃ POWIERZCHNIOWYCH

Wykonawca zobowiązany jest zastosować ochronę odgromową poprzez zastosowanie: ograniczników przepięć dla części stałoprądowej i zmiennoprądowej. Dodatkowo Wykonawca zobowiązany jest do wykonania systemu uzemień Konstrukcji Wsporczych i budynku stacji transformatorowej nN/SN poprzez zastosowanie uzimienia wykonanego z bednarki minimum Fe/Zn 25x4, ułożonej na głębokości 0,6 m. Wymagana rezystancja ma być zgodna z obowiązującymi Normami i Prawem Właściwym.

Wzdłuż konstrukcji nośnych paneli fotowoltaicznych należy ułożyć płaskownik (minimum Fe/Zn 25x4) lub inne równoważne rozwiązanie techniczne do którego podłączyć należy konstrukcje paneli, oraz wszystkie elementy przewodzące (w przypadku zastosowania obudów rozdzielnic RPV-AC/xx w II klasie izolacji, obudów nie podłączać do instalacji uziemiającej). Połączenia wykonuje się poprzez połączenie śrubowe. Płaskownik należy instalować w sposób umożliwiający pomiar rezystancji uzimienia bez konieczności wyłączenia elektrowni (np. przy pomocy miernika cęgowego). Poza Konstrukcjami Wsporczymi nie przewiduje się dodatkowej zewnętrznej ochrony odgromowej dla paneli fotowoltaicznych. Poszczególne panele fotowoltaiczne muszą być galwanicznie połączone z konstrukcją.

Sposób połączenia bednarki powinien zapewnić możliwość przeprowadzenia pomiarów okresowych uzimienia bez konieczności rozłączania bednarki od Konstrukcji Wsporczych. Oznacza to, że należy zapewnić odstęp bednarki od nogi konstrukcji na odcinku wychodzącym z ziemi. Bednarka powinna być odpowiednio dogięta.

Sugeruje się podłączenie bednarki za pomocą dwóch śrub o wymiarze M10. Minimalny styk bednarki do nogi konstrukcji to 10 cm. Złącze kontrolne powinno być wykonane około 70 cm ponad poziomem gruntu. Śruby łączeniowe powinny być zabezpieczone wazeliną techniczną.

Bednarka powinna być zabezpieczona 50 cm ponad oraz 50 cm poniżej poziomu gruntu rękawem termokurczliwym w kolorze żółto-zielonym.

Połączenia wyrównawcze między stolami modułów fotowoltaicznych zostaną wykonane linką miedzianą w izolacji odpornej na promieniowanie UV o przekroju minimalnym 25 mm² w kolorze żółto-zielonym. Końcówki przewodów zostaną zabezpieczone rękawami termokurczliwym w celu zapobiegania powstania patyny na łączeniu linki uziemiającej z końcówką oczkową.

2.2.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI I WYPOSAŻENIA STACJI

TRANSFORMATOROWEJ nN/SN

Na terenie planowanym pod budowę Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej przewiduje się zlokalizowanie bezobsługowej stacji transformatorowej nN/SN.

Podstawą wykonania prac w zakresie wyposażenia i instalacji stacji transformatorowej nN/SN są:

- Warunki Przyłączenia,
- Obowiązująca Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Operatora Systemu (IRIESD).

Budowa stacji transformatorowej nN/SN powinna spełniać wymagania określone w aktualnej Normie PN-EN 61936-1:2011 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV”. Ochronę przeciwporażeniową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z aktualną Normą PN-EN 50522:2011 „Uziemienie Instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV”.

Stacja transformatorowa nN/SN powinna w szczególności być wyposażona w:

- transformator SN/nN;

- rozdzielnice SN;
- rozdzielnice nN;
- aparaturę SN;
- aparaturę nN;
- komplet aparatury łączeniowej, pomiarowej i zabezpieczającej wynikającej z funkcjonalności stacji z Warunków Przyłączenia;
- oświetlenie zewnętrzne;
- oświetlenie wewnętrzne (wymagane natężenie oświetlenia potrzebne do prowadzenia eksploatacji i wykonywania serwisów wszystkich urządzeń i systemów zgodnie z obowiązującymi Normami i Przepisami Prawa Właściwego);
- ogrzewanie;
- wentylację,
- rozdzielnicę potrzeb własnych (tzw. RPW) jako osobna szafka/skrzynka;
- wymagane instalacje i elementy Sytemu Zabezpieczeń Technicznych PV;
- wymagane instalacje i elementy sytemu SSIN PV;
- gniazda 230V/16A CEE w ilości niezbędnej do podłączenia wszystkich urządzeń znajdujących się wewnątrz a wymagających takiego podłączenia oraz przynajmniej 2 wolne gniazda, które mogą być wykorzystywane do podłączenia innych urządzeń przez Zamawiającego;
- kompleksowy system zasilania 24 VDC;
- systemy telekomunikacji/ telemechaniki;
- urządzenia i układ do automatycznej regulacji mocy biernej, dopuszcza się inną metodę kompensacji mocy biernej (w tym za pomocą Falowników), która nie wpłynie negatywnie na ilość produkowanej energii przez Elektrownię Fotowoltaiczną;
- układy pomiarowe;
- ochronę odgromową i przeciwprzebieciową;
- powiązania kablowe;
- stanowisko do kompensacji mocy biernej, które należy wyposażać w przypadku wytworzenia energii biernej przez Elektrownię Fotowoltaiczną w ilości większej niż 100 kvarh miesięcznie w okresie dwóch kolejnych miesięcy kalendarzowych;
- rejestrator jakości energii;
- drzwi do pomieszczenia stacji transformatorowej;
- inne elementy wynikające z funkcjonalności i przeznaczenia stacji transformatorowej;
- System blokad i zawieszek LOOKOUT - Blokada Urządzeń Elektrycznych obejmuje odłączenie energii zasilającej od urządzeń przemysłowych i maszyn na czas wykonywania na nich prac konserwacyjnych lub naprawczych.

Wszystkie elementy i wyposażenie budynku stacji transformatorowej nN/SN należy oznaczyć na zewnątrz oraz wewnątrz zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, Normami i Prawem Właściwym, w szczególności:

- Na drzwiach budynku stacji transformatorowej nN/SN od strony zewnętrznej należy zamieścić tablice w wykonaniu z PCV lub metalowe Informujące o przeznaczeniu funkcjonalnym danego pomieszczenia.
- Wszystkie urządzenia oraz elementy stacji transformatorowej nN/SN i Przyłącza powinny posiadać tabliczki informacyjne określające przeznaczenie poszczególnych urządzeń, itp.: nazwę i typ urządzenia, napięcie, kierunek przewodu, itp. Tabliczki winny być przymocowane trwale przy odpowiednim urządzeniu.
- Wewnątrz pomieszczeń stacji transformatorowej nN/SN należy zamieścić tablice przedstawiające schematy jednokreskowe poszczególnych instalacji elektrycznych Elektrowni Fotowoltaicznej zgodnie z zakresem dokumentacji powykonawczej. Tablice należy wykonać w formie laminatowej i trwale przymocować do podłoża.
- Wszystkie oznaczenia, plany, rysunki i nstrukcje muszą być czytelne i sporządzone w języku polskim, ewentualnie dodatkowo w języku angielskim.
- Oznaczenia muszą zostać umieszczone w odpowiednich miejscach widocznych i

jednoznacznie identyfikowalnych dla użytkownika.

- Miejsca rozmieszczenia urządzeń i sprzętu BHP muszą posiadać odpowiednie oznaczenia.
- Materiał, z których będą wykonane tablice ostrzegawcze (PCV, naklejki) powinny
- charakteryzować się wysoką odpornością na zewnętrzne warunki atmosferyczne zarówno w okresie zimowym jak i letnim. Nie powinny ulegać matowieniu/blaknięciu w okresie eksploatacji.
- Pomieszczenie rozdzielni stacji transformatorowej należy wyposażać w sprzęt:
 - Gaśnica śniegowa CO_2 (do użycia w pobliżu napięcia 15 kV) o wadze 5 kg,
 - Gaśnica proszkowa (do użycia w pobliżu napięcia 15 kV) o wadze 5 kg,
 - Koc gaśniczy szklany (do użycia w pobliżu napięcia 15 kV),
 - Apteczka średniej wielkości z wyposażeniem,
 - Chodnik elektroizolacyjny 15 kV klasa 2 wg. PN-EN 61111:2009 o długości minimum 2 metrów bieżących,
 - Miotła i szufelka.

Wypożyczenie powinno być na stałe zamontowane wewnątrz pomieszczenia rozdzielni w widocznych i dostępnych miejscach.

Pomieszczenie rozdzielni stacji transformatorowej należy wyposażać w instrukcje bezpieczeństwa oraz BHP, takie jak:

- instrukcja postępowania na wypadek pożaru,
- Instrukcja przeciwpożarowa,
- Instrukcja ratowania osób porażonych prądem,
- Instrukcja pierwszej pomocy,
- Instrukcja BHP.

Pomieszczenie rozdzielni stacji transformatorowej należy wyposażać w plastikowe tabliczki ostrzegawcze.

2.2.7.1. TRANSFORMATOR nN/SN

W stacji kontenerowej należy zainstalować 3-fazowy transformator w wykonaniu olejowym lub suchym.

Wymagane minimalne parametry transformatora:

- moc: 4000 kVA;
- napięcie znamionowe ogólne: 15,75 kV;
- napięcie znamionowe dolne: 0,8 kV;
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz;
- liczba faz: 3;
- stopień ochrony: IP 20;
- grupa połączeń: Dyn5 lub Dyn11;
- chłodzenie: ONAN;
- bezobciążeniowy przełącznik zaczepeków zapewniających regulację +/- 3x2,5%.

Transformator musi spełniać wymagania aktualnej Normy PN-IEC 60076. Po stronie uzwojenia pierwotnego i wtórnego należy zainstalować ograniczniki przepięć. Transformator należy wyposażać w odpowiednie zaciski do założenia uziemiaczy przenośnych. Punkt neutralny, przystosować do uziemienia.

Określając moc transformatora należy jednocześnie uwzględnić wymagania określonych w Warunkach Przyłączenia w zakresie współczynnika mocy w punkcie przyłączenia.

2.2.7.2. Rozdzielniczna SN

Należy zastosować rozdzielnicę SN wnętrзовą, w osłonie metalowej, z izolacją powietrzną, z pojedynczym systemem szyn zbiorczych, przeznaczoną do rozdzielenia energii elektrycznej o napięciu SN dostosowanym do napięcia, na jakim jest przyłączana Elektrownia Fotowoltaiczna do sieci elektroenergetycznej OSD. Prąd znamionowy rozdzielniczy należy dobrać do mocy Elektrowni Fotowoltaicznej.

Rozdzielnicę SN należy wyposażyć w następujące pola:

- Pole liniowe;
- Pole pomiarowe;
- Pole transformatorowe;

Pole liniowe należy wyposażyć w co najmniej następującą aparaturę:

- rozłącznik z uziemnikiem
- wskaźnik napięcia

Pole pomiarowe należy wyposażyć w co najmniej następującą aparaturę:

- bezpiecznik
- komplet przekładników prądowych i napięciowych na potrzeby pomiarów i zabezpieczeń
- rejestrator parametrów sieci elektrycznej

Pole transformatorowe należy wyposażyć w co najmniej następującą aparaturę:

- rozłącznik z uziemnikiem wyposażony w napęd silnikowy
- bezpiecznik
- wskaźnik napięcia

Rozłącznik/ wyłącznik w polu transformatorowym/ liniowym musi być przygotowany do zdalnego sterowania (podłączony do systemu SCADA PV). Wymaga się, aby w/w rozłącznik/ wyłącznik został wykorzystany do funkcji SPZ (samoczynnego ponownego załączenia) stacji. Dopuszcza się odstępstwo jedynie w przypadku, kiedy takie rozwiązanie nie jest akceptowane przez OSD. Zapisy dotyczące SPZ muszą zostać zawarte w instrukcji współpracy ruchowej.

2.2.7.3. ROZDZIELNICA nN

Instalacje niskiego napięcia należy wykonać zgodnie z rodziną norm PN - IEC 60364.

Rozdzielnica główna niskiego napięcia w stacji transformatorowej nN/SN:

Należy zainstalować rozdzielnicę nN wewnątrz w obudowie metalowej przeznaczonej do rozdziału energii elektrycznej o napięciu 0.8 kV. Prąd znamionowy szyn rozdzielnicy należy dobrać do mocy Elektrowni Fotowoltaicznej.

Z rozdzielnicy nN należy zasilic Rozdzielnicę Potrzeb Własnych (RPW). Rozdzielnica ta musi zostać zabudowana jako osobna szafka/szafa we własnej obudowie. Ze względu na bezpieczeństwo nie dopuszcza się, aby RPW była zintegrowana z rozdzielnicą nN. Z RPW należy zasilic potrzeby własne stacji transformatorowej, oświetlenie terenu, CCTV, system SSWiN, szafę 24 VDC oraz łącznik sprzęgający wyposażony w napęd silnikowy (łączy rozdzielnicę nN z falownikami). Łącznik sprzęgający musi być przygotowany do zdalnego sterowania (podłączony do systemu SCADA PV).

Rozdzielnice nN należy wyposażyć w analizator parametrów sieci.

Rozdzielnice zewnętrzne niskiego napięcia:

Należy zainstalować rozdzielnice nN do zastosowań zewnętrznych w obudowie odpornej na działanie czynników atmosferycznych (promieniowanie UV) zabezpieczonej przed wpływami warunków środowiskowych (wilgoć i zapylenie), spełniającej co najmniej wymagania klasy ochronnej IP44, wyposażonej w rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami bezpiecznikowymi dobranymi do mocy falowników.

2.2.7.4. UKŁAD SIECI

Stacja transformatorowa oraz schemat połączeń wewnątrz elektrowni PV zostaną zaprojektowane w układzie sieci rekomendowanym i uznawanym za znamionowy przez producenta falowników.

2.2.7.5. UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI MOCY BIERNEJ

W zakresie regulacji mocy biernej należy przyjąć rozwiązania zgodne z Warunkami Przyłączenia oraz aktualną Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Operatora Systemu (IRIESD).

Jeśli w Warunkach Przyłączenia nie jest określone inaczej, wymagany przez Zamawiającego stopień

skompensowania mocy biernej w pełnym zakresie generacji mocy czynnej wynosi od $\cos \varphi = 0,95$ o charakterze indukcyjnym do $\cos \varphi = 0,95$ o charakterze pojemnościowym, mierzony w punkcie przyłączenia Instalacji PV po stronie SN.

Na etapie opracowania projektu wykonawczego Wykonawca zobowiązany jest wykonać analizę kompensacji mocy biernej Elektrowni Fotowoltaicznej.

2.2.7.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADÓW POMIAROWYCH

W przypadku realizacji przedsięwzięcia w oparciu o Warunki Przyłączenia umożliwiające eksport energii do sieci OSD, w ramach zakresu Prac należy zaprojektować, uzgodnić z Operatorem Systemu, a następnie wykonać i uruchomić kompletny układ pomiarowo-rozliczeniowy wraz z systemem transmisji danych „on-line” do Operatora Systemu i Zamawiającego (systemu SPoRE) zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Przyłączenia, aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Operatora Systemu (IRIESD), Prawie właściwym i wymaganiach Zamawiającego.

Rozliczenie energii elektrycznej realizowane będzie w miejscu przyłączenia Elektrowni Fotowoltaicznej w miejscu wskazanym przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego w Warunkach Przyłączenia.

2.2.7.7. SYSTEM ZASILANIA 24 V DC

Jako źródło zasilania gwarantowanego Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej, należy zastosować baterię akumulatorów 24 VDC pracującą równolegle z zasilaczem prądu stałego, który w normalnej pracy zasila odbiory prądu stałego oraz ładuje baterie akumulatorów. Zasilacz prądu stałego będzie zasilat jednosekcyjną rozdzielnicę prądu stałego oraz ładował i nadzorował baterie akumulatorów.

Pojemność baterii akumulatorów należy dobrać odpowiednio do mocy odbiorników prądu stałego i czasu autonomii systemu wynoszącego minimum 8 godzin.

Rozdzielnicę prądu stałego należy wykonać jako jednosekcyjną, zasilaną podstawowo z zasilacza prądu stałego, która w stanie awaryjnym będzie zasilana z baterii akumulatorów 24 VDC. Z rozdzielnicy tej należy zasilac m.in. układy pomiarowe, szafę zabezpieczeń i telemechaniki, zasilanie napędu łącznika w rozdzielnicy głównej nN i SN, miernik parametrów sieci w RG nN, obwody sterowania oraz urządzenia systemu SSIN PV.

Zasilacz prądu stałego, baterie akumulatorów oraz rozdzielnicę napięcia 24 VDC należy zabudować w osobnej szafie.

2.2.8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBWODÓW WTÓRNYCH

Na potrzeby telemechaniki należy zainstalować osobną szafę. W szafie, jako zabezpieczenie Elektrowni Fotowoltaicznej pełniące jednocześnie funkcję sterownika pola, należy zastosować sterownik polowy u-REG. Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania innego zabezpieczenia, ale tylko pod warunkiem uzyskania na to zgody. Dane pomiarowe przetworzone przez sterownik sprowadzone będą z przekładników prądowych i napięciowych zabudowanych w rozdzielnicy SN. Przekaznik będzie działał na łącznik w rozdzielnicy nN.

2.2.9. KOLORYSTYKA STACJI

Stację należy wykonać w kolorach neutralnych, uzgodnionych z Zamawiającym. Sugerowana kolorystyka z palety RAL w poniższym podziale:

- Dach, żaluzje i drzwi - kolor: RAL 6032
- Elewacja - kolor: RAL 7035

2.2.10. WYMAGANIA W ZAKRESIE SYSTEMÓW ZABEZPIECZEŃ TECHNICZNYCH ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NAZIEMNEJ

2.2.10.1. WYMAGANIA OGÓLNE

W zakresie prac Wykonawcy jest zaprojektowanie, dostawa, instalacja, uruchomienie i konfiguracja kompletnego, jednolitego i spójnego funkcjonalnie i technicznie Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV obejmującego podsystemy:

- Sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN),
- Dozoru wizyjnego (CCTV).

Ze względu na rozległość terenu objętego ochroną i brak możliwości wyodrębnienia (z wyjątkiem stacji transformatorowej nN/SN) strefy dostępu, System Zabezpieczenia Technicznego PV poszczególnych obiektów Elektrowni Fotowoltaicznych musi być zdolny do samodzielnej ochrony przed wtargnięciem intruza.

Wykonawca w przedmiotowym zakresie zobowiązany jest wykonać następujące prace, w szczególności, lecz nie wyłącznie:

- Sporządzenie kompletnej dokumentacji projektowej Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV zgodnie z wymaganiami określonymi w rozdziale 4.1. niniejszego zakresu prac,
- Dostawę, na podstawie uprzednio zaakceptowanej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej, urządzeń Systemu Zabezpieczenia Technicznego PV,
- Instalację i uruchomienie urządzeń Systemu Zabezpieczenia Technicznego PV na terenie Elektrowni Fotowoltaicznej, w tym montaż okablowania i instalacji m.in. zasilającej, teletechnicznej,
- Zaprogramowanie, konfigurację i uruchomienie funkcjonalne poszczególnych urządzeń i Systemu Zabezpieczenia Technicznego PV na terenie Elektrowni Fotowoltaicznej,
- Wykonanie robót poprawkowo-wykończeniowych obejmujących odtworzenie uszkodzonych lub zniszczonych terenów, pokryć ścian/sufitów/podłóg oraz powłok malarskich w pomieszczeniach, w których prowadzono roboty instalacyjne,
- Sporządzenie dokumentacji powykonawczej i dokumentacji eksploatacyjnej Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV dostarczanych przez Wykonawcę w ramach prac dla każdej lokalizacji Elektrowni Fotowoltaicznej, zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszym opracowaniu,
- Przeprowadzenie szkolenia dla personelu Zamawiającego w zakresie zarządzania, obsługi i zasad eksploatacji urządzeń i systemów zabezpieczenia technicznego PV dostarczanych przez Wykonawcę w ramach prac.

Zakres prac nie obejmuje dostawy kart SIM i ich aktywacji (zakres Zamawiającego).

2.2.10.2. WYMAGANIA W STOSUNKU DO ZASTOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

2.2.10.2.1. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU (SSWiN)

System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) ma za zadanie sygnalizowanie niepożądanych zdarzeń zaistniałych na terenie danej Elektrowni Fotowoltaicznej, a w szczególności zaistnienia przestępstw przeciwko mieniu oraz zwiększenie bezpieczeństwa obsługi w przypadku napadu.

Urządzenia SSWiN mają za zadanie wykrycie i powiadomienie użytkownika systemu o naruszeniu bądź próbie naruszenia nadzorowanego obszaru. Celem nadrzędnym systemu jest jak najwcześniejsze wykrycie zagrożenia i umożliwienie użycia właściwych środków w celu uniknięcia lub minimalizacji strat. Wymaga się zastosowania systemu ochrony obwodowej w oparciu o instalację kabla sensorycznego na ogrodzeniu i w razie potrzeby dodatkowej bariery IR uzupełniającej. Zadaniem SSWiN w szczególności jest:

- a) Wykrycie intruza znajdującego się w obszarze objętym detekcją w czasie uzbrojenia systemu (lub jego części),
- b) Wygenerowanie sygnałów alarmowych po wykryciu intruza zgodnie z zaprogramowanymi procedurami,
- c) Detekcja wejścia (wtargnięcia) do obiektów objętych ochroną,
- d) Alarmowanie o zdarzeniach – minimalizacja strat wynikających z zaistniałych zagrożeń poprzez transmisję sygnału alarmowego z każdego obiektu do centrali nadzoru nad

obiektem,

- e) Prewencja.

System SSWIN musi m.in. umożliwiać:

- a) Utworzenie niezależnie sterowanych stref dozoru,
- b) Sygnalizację optyczną i dźwiękową zdarzenia,
- c) Automatyczne powiadamianie odpowiednich służb o zaistnieniu incydentów,
- d) Zarządzanie poziomami dostępu do poszczególnych funkcji systemu,
- e) Przyjmowanie informacji z klawiatur sterujących od użytkowników posługujących się ważnymi kodami,
- f) Przeglądanie archiwów zdarzeń (pojemność pamięci centralek systemu sygnalizacji włamania i napadu musi być wystarczająca do gromadzenia informacji o zdarzeniach przez co najmniej 14 dni).

Parametryzację zasięgu stref detekcji, formę komunikatów alarmowych oraz zwłokę czasową umożliwiającą rozbrojenie strefy po wejściu do obiektu, Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania dokumentacji projektowej, a następnie na etapie instalacji i uruchomienia systemu SSWiN na danym obiekcie.

Elementy systemu sygnalizacji włamania i napadu

1. Centrala systemu SSWIN

System SSWIN należy wykonać w oparciu o platformę technologiczną firmy SATEL, posiadającą:

- ilość możliwych linii dozorowych - minimum 32,
- ilość kodów użytkownika - minimum 10,
- ilość stref (partycji) - minimum 4,
- ilość wyjść - minimum 32,
- rejestr zdarzeń powyżej 1000 pozycji,
- obsługa co najmniej jednego połączenia IP,
- magistralę komunikacyjną łączącą poszczególne moduły systemu, odporną na uszkodzenia i działania sabotażowe,
- różne możliwości komunikacji centrali (GSM/GPRS, IP - w zależności od uwarunkowań lokalnych i technicznych danego obiektu) z systemami monitorującymi,
- możliwość zdalnego diagnozowania, monitorowania, programowania systemu oraz aktualizacji oprogramowania centrali w ramach przyznaných uprawnień administracyjnych, z wykorzystaniem standardowej przeglądarki internetowej,
- szybką transmisję danych nawet w rozległych instalacjach, zapewniającą niezawodną komunikację między elementami systemu i szybką reakcję na polecenia dokonywane przez użytkownika za pośrednictwem dostępnych interfejsów.

Ostateczne rozwiązania Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania dokumentacji wykonawczej.

Wewnątrz budynku stacji transformatorowej nN/SN należy podpiąć do centrali alarmowej fabrycznie montowany włącznik krańcowy z drzwi wejściowych.

Czujnik sygnalizacji dymu

W zakresie budynku stacji transformatorowej nN/SN nie zostanie zainstalowany dedykowany system sygnalizacji p.poż., należy w ramach SSWIN zainstalować optyczną czujkę dymu w pomieszczeniu budynku stacji transformatorowej nN/SN.

2. Lokalny sygnalizator optyczno-akustyczny do zastosowań zewnętrznych

Sygnalizator zewnętrzny optyczno-akustyczny instalowany na obiektach powinien w szczególności posiadać:

- przetwornik piezoelektryczny generujący modulowany dźwięk o wysokiej głośności, minimum

60 dB,

- diody,
- hermetyczną konstrukcję elektroniki zabezpieczoną przed wpływami środowiskowymi (wilgoć i zapylenie), pracę sygnalizatora w zakresie temperatur min. -15°C - +40°C,
- zabezpieczenie antysabotażowe przed oderwaniem od podłoża i otwarciem.

Wymaga się instalację na terenie Elektrowni Fotowoltaicznej jednego sygnalizatora optyczno-akustycznego, zlokalizowanego w pobliżu bramy wjazdowej.

3. Manipulator kodowy LCD montowany na budynku stacji transformatorowej nN/SN

Należy przewidzieć instalację manipulatora kodowego LCD z możliwością pracy w zakresie temperatur min. -10°C - +55°C w pełni hermetycznej obudowie zabezpieczonej przed wpływami warunków środowiskowych (wilgoć i zapylenie). Manipulator należy zainstalować przy wejściu do budynku trafostacji w obudowie odpornej na warunki atmosferyczne.

4. Moduły komunikacji ethernetowej lub GSM/GPRS

- Centrale systemu SSWiN należy wyposażyć w drogę transmisji sygnałów z wykorzystaniem sieci telefonii komórkowej (moduł GSM/GPRS współpracujący z GSM-4 i GSM LT-1/2).
- Centrala systemu SSWiN musi zapewniać możliwość powiadomienia o alarmach na wskazane przez Zamawiającego numery dozorców za pośrednictwem SMS-owego przesyłu danych.

5. Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe centrali SSWiN powinno być podłączone przed zasilaniem gwarantowanym. Centrala SSWiN posiada swój akumulator.

2.2.10.2.2. SYSTEM DOZORU WIZYJNEGO (CCTV)

Wymagania techniczne i funkcjonalne CCTV

Wykonawca w ramach prac zaprojektuje i wykona na terenie Elektrowni Fotowoltaicznej System Dozoru Wizyjnego (CCTV), składający się z kamer obrotowych systemu IP umieszczonych w odległościach nie większych niż 75 m. W trakcie projektowania dopuszcza się montaż dwóch kamer przeciwnych.

Kamery zostaną umieszczone w sposób umożliwiający objęcie zasięgiem obserwacji obszaru podejścia do kontenerowej stacji transformatorowej oraz bramy wjazdowej. Ponadto przewiduje się montaż jednej kamery stałopozycyjnej umieszczonej wewnątrz kontenerowej stacji transformatorowej. Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania Dokumentacji Projektowej typ i rozmieszczenie kamer na obiekcie.

Ponadto maszty muszą charakteryzować się odpowiednią do ich obciążenia sztywnością oraz odpornością na podmuchy wiatru, aby umożliwić poprawną pracę kamer. Nie wymaga się, aby maszty posiadały specjalne prefabrykowane fundamenty; dopuszcza się wbicie słupów stalowych bezpośrednio w grunt oraz wzmocnienie betonem. Wysokość masztów minimum 3 m.

System CCTV powinien w szczególności:

- a) Poprzez oprogramowanie zarządzające rejestratora cyfrowego, umożliwić podgląd z kamer „na żywo”, rejestrację nagrań oraz dostęp do nagrań archiwalnych. System CCTV należy wyposażyć w lokalną rejestrację cyfrową umożliwiającą m.in. zapis, odtwarzanie, tworzenie kopii, eksport nagrań do popularnych formatów plików video np. MPEG-4, eksport klatek obrazów do typowego formatu pliku graficznego np. bmp, jpg, archiwizację sygnału wizji przez co najmniej 14 dni oraz dostęp on-line poprzez web serwer z niezależnym kanałem transmisji, o ile warunki techniczne w lokalizacji Elektrowni Fotowoltaicznej umożliwią realizację takiej transmisji. System CCTV powinien umożliwiać zdalną obsługę i konfigurację systemu z poziomu przeglądarki WWW za pośrednictwem rejestratora cyfrowego, o ile warunki techniczne w lokalizacji Elektrowni Fotowoltaicznej umożliwią realizację takiej transmisji.
- b) Zapewnić aktywną współpracę z systemem SSWiN zainstalowanym na obiekcie.

Minimalne wymagania dla kamer CCTV

- min. 2Mpx (Full HD)
- wbudowany promiennik IR
- rejestracja obrazu w kolorze z możliwością przełączenia trybem dziennym a nocnym
- szeroki zakres dynamiki - funkcja D-WDR (Digital Wide Dynamic Range)
- w pełni hermetyczna obudowa zabezpieczona przed wpływami warunków środowiskowych (wilgoć i zapylenie)

praca w zakresie temperatur min. -15°C - +40°C

Wymagania - podgląd z stacji roboczej:

- rozdzielczość Full HD 1920x1080
- poklatkowość 10 kl/s na każdą kamerę
- format kodowania H.264
- kompresja średnia

Wymagane parametry rejestracji obrazu w trybie alarmowym (nie dotyczy misji online):

- rozdzielczość Full HD 1920x1080
- poklatkowość 10 kl/s
- format kodowania H.264
- kompresja średnia
- czas przechowywania nagrań w lokalnym rejestratorze: min 14 dni

Minimalne wymagania dla rejestratora cyfrowego

- a) Urządzenia do rejestracji sygnałów (strumieni wizyjnych, dźwięku i danych) w systemie CCTV muszą być serwerami (rejestratorami) pracującymi w sieci.
- b) Rejestratory powinny zapewniać zapis obrazów w rozdzielczości nie mniejszej niż rozdzielczość zainstalowanych kamer CCTV, ze wszystkich kamer w formacie H.264, umożliwiając wyświetlanie obrazu w rozdzielczości minimum Full HD (1920x1080) przez okres minimum 14 dni i nie dłuższy niż 30 dni.
- c) Serwery (rejestratory) muszą zapewniać rejestrację, podgląd i odtwarzanie sygnałów (strumieni wizyjnych i danych) ze wszystkich kamer zainstalowanych w obiekcie przy ustawionych maksymalnych parametrach tych kamer, tzn. maksymalnych rozdzielczościach, maksymalnych gęstościach zapisu (pps), maksymalnej jakości obrazów w formacie MJPEG (bezsratnym) albo w formacie H.264, przy minimalnej kompresji.
- d) Macierze dyskowe muszą mieć rezerwę 20% wynikającą z niepewności dotyczącej wielkości ruchu w scenie i wynikającej z tego niedokładności w określeniu wielkości strumienia H.264 oraz rezerwę 30% umożliwiającą dalszą rozbudowę systemu.
- e) Serwery (rejestratory) muszą mieć własny zegar czasu rzeczywistego, synchronizowany centralnie z pozostałymi urządzeniami Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV, który powinien prawidłowo działać na własnej, wewnętrznej baterii bez zewnętrznego zasilania przez okres co najmniej 120 godzin.

2.2.10.2.3. URZĄDZENIA INNE – ZEWNĘTRZNA LAMP HALOGEOWA Z CZUJKĄ RUCHU

Na terenie Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej, na budynku stacji transformatorowej nN/SN oraz w okolicach bramy wjazdowej, należy zamontować dwie lampy LED-owe z czujką ruchu. Jedna lampa powinna być zainstalowana na elewacji stacji transformatorowej nN/SN, a druga powinna oświetlać bramę wjazdową i furtkę. Dopuszcza się instalację jednej lampy, która swoim zasięgiem pokryje zarówno wejście na teren elektrowni, jak i wejście do stacji transformatorowej.

Nie jest wymagane, aby czujka ruchu lampy halogenowej była włączona do systemu SSWiN i spełniała wymagania klasy Grade 2, a jedynie autonomicznie aktywowała lampę w przypadku podejścia do stacji transformatorowej zgodnie z powyższymi wymaganiami.

2.2.10.3. OZNAKOWANIE GRAFICZNE

Na bramie wjazdowej ogrodzenia terenu Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej oraz elewacji frontowej budynku stacji transformatorowej nN/SN od strony drzwi wejściowych należy zamieścić odrębne tablice ostrzegawcze o treści, odpowiednio:

- UWAGA OBIEKT CHRONIONY CAŁODOBOWO
- UWAGA OBIEKT MONITOROWANY
- UWAGA OBIEKT PRYWATNY, NIEUPOWAŻNIONYM WSTĘP WZBRONIONY

Przykład tablicy ostrzegawczej:



Tablice należy wykonać w formie tablic PCV lub metalowych. Materiał, z których będą wykonane tablice ostrzegawcze powinny charakteryzować się wysoką odpornością na zewnętrzne warunki atmosferyczne zarówno w okresie zimowym jak i letnim. Nie powinny ulegać matowieniu/ blaknięciu w okresie eksploatacji.

Kształt tablic prostokątnych o wymiarach m.in. 25 x 35 cm każda.

Ostateczną treść i wygląd tablic ostrzegawczych Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania Dokumentacji Projektowej.

Ponadto na bramie wjazdowej ogrodzenia terenu Elektrowni Fotowoltaicznej należy zamieścić dwie odrębne tablice Informacyjne, prostokątne o wymiarach min. 45 x 75 cm wskazujące, że właścicielem projektu Elektrowni Fotowoltaicznej Naziemnej jest spółka Ferym Drobiu Woźniak sp. z o.o. oraz że usługi utrzymania i serwisu (Operations & Maintenance) będzie pełnił podmiot wskazany przez Zamawiającego (miejsce na dane podmiotu). Szatę graficzną należy uzgodnić z Zamawiającym przed zainstalowaniem tablic.

2.2.10.4. UWARUNKOWANIA INSTALACYJNE SYSTEMÓW ZABEZPIECZEŃ TECHNICZNYCH PV

- 1) Instalacja urządzeń, instalacji oraz innych elementów Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV należy wykonać zgodnie z ich Instrukcjami z należyłą starannością wymaganą od doświadczonego podmiotu zajmującego się profesjonalnym wykonywaniem tego rodzaju Prac, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, Prawem Właściwym, Normami i Zasadami Wiedzy Technicznej.

- 2) Wykonawca zobowiązany jest prowadzić prace instalacyjne i montażowe urządzeń Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV z należytą ostrożnością i starannością zgodnie z obowiązującą technologią wykonania i w taki sposób, aby nie doprowadzić do zniszczenia lub uszkodzenia istniejących sieci, budynków, instalacji, urządzeń, przedmiotów lub obiektów znajdujących się na terenie Elektrowni Fotowoltaicznej.
- 3) Wszystkie instalowane urządzenia i elementy Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV powinny być trwale związane z konstrukcjami nośnymi obiektów, na których je zamontowano oraz współgrać z charakterem obiektu.
- 4) Wszystkie prace instalacyjne powinny być prowadzone zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową.
- 5) Elementy Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV powinny być odporne oraz zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych i dostępem osób nieuprawnionych, w tym powinny posiadać stosowne zabezpieczenia przepięciowe, zwarciowe, przeciążeniowe oraz zapewniające ochronę od porażeń zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, Prawem Właściwym, Normami i Zasadami Wiedzy Technicznej.
- 6) Do połączenia elementów Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV należy zastosować przewody zasilające i teletechniczne przystosowane do ich środowiska pracy oraz zgodnie z wymaganiami określonymi w instrukcjach urządzeń, Normach oraz Zasadach Wiedzy Technicznej. Należy pozostawić dłuższe odcinki przewodów w przypadku konieczności skorygowania położenia elementów. Należy przewidywać minimum 5% rezerwy długości przewodów zasilających i teletechnicznych. W miarę możliwości przebieg instalacji teletechnicznej i zasilającej powinien być prowadzony równoległe z przebiegiem okablowania dla pozostałych systemów obiektów oraz z wykorzystaniem istniejących otworów technologicznych, przepustów kablowych, kanałów montażowych, itp.
- 7) W ramach Prac wymaga się od Wykonawcy odtworzenia i przywrócenia do stanu pierwotnego uszkodzonych lub zniszczonych terenów, konstrukcji i pokryć ścian/stropów/podłóg oraz powłok malarskich w pomieszczeniach, w których prowadzono prace instalacyjne Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV. Wszelkie przepusty i przejścia przez ściany i stropy muszą być po pracach instalacyjnych zaszpachlowane, pomalowane i doprowadzone do stanu pierwotnego.

2.2.11. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DLA SYSTEMU SCADA, TELEMECHANIKI ORAZ ŁĄCZNOŚCI (DALEJ ŁĄCZNIE JAKO SSIN PV)

2.2.11.1. WYMAGANIA PODSTAWOWE

Postanowienia ogólne:

- 1) System SSIN PV musi zapewniać możliwość zdalnego sterowania i monitorowania pracy Elektrowni Fotowoltaicznej w celu zapewnienia sprawnego wykrywania wszelkich nieprawidłowości w pracy Elektrowni, tak aby działania zaradcze mogły być podjęte w sposób najbardziej efektywny.
- 2) Podstawowe funkcjonalności systemu SSIN PV powinny uwzględniać co najmniej:
 - a) Sterowanie i monitoring Falowników DC/AC Elektrowni Fotowoltaicznej.
 - b) Sterowanie i monitoring urządzeniami Infrastruktury elektroenergetycznej (zabezpieczenia/sterowniki pola, wyłączniki/rozłączniki SN i nN, liczniki energii elektrycznej, etc).
 - c) Funkcje regulacyjne Elektrowni Fotowoltaicznej (Kontroler).
 - d) Zapewnienie łączności na potrzeby Zamawiającego oraz Operatora Systemu Dystrybucyjnego.
 - e) Interfejsy danych dla systemów zewnętrznych Zamawiającego oraz OSD.
- 3) System SSIN PV powinien stanowić podstawowe źródło danych do rozwiązywania problemów i lokalizacji uszkodzeń, oraz do podejmowania działań prewencyjnych i planowania działań naprawczych.
- 4) Wszystkie elementy systemu SSIN PV powinny być zasilone ze źródła napięcia gwarantowanego z zapewnieniem podtrzymania po zaniku napięcia co najmniej przez 8 godzin.

2.2.11.2. WYMAGANIA DLA SYSTEMU SCADA PV

- 1) System SCADA PV powinien być zainstalowany na serwerze działającym w środowisku Microsoft Windows. Preferowanym rozwiązaniem jest aby system SCADA PV był dostępny dla użytkownika (Zamawiającego) za pośrednictwem przeglądarki internetowej, a nie dedykowanej aplikacji.
- 2) Podstawowym źródłem danych dotyczących stanu Elektrowni Fotowoltaicznej dla systemu SCADA PV są:
 - a) W zakresie danych dot. instalacji fotowoltaicznej: Falowniki DC/AC zainstalowane na poszczególnych obwodach Paneli Fotowoltaicznych, data loggery, etc.
 - b) W zakresie danych dot. infrastruktury elektroenergetycznej: sterowniki pola, urządzenia EAZ, urządzenia telemechaniki (telepomiarów i telesterowań), monitory parametrów sieci, etc.
 - c) W zakresie danych pogodowych: stacja meteo zainstalowana na Elektrowni Fotowoltaicznej, czujniki zintegrowane z Falownikami, etc.
- 3) System SCADA PV powinien komunikować się z wszelkimi urządzeniami określonymi w punkcie 2) powyżej poprzez sieć LAN Elektrowni Fotowoltaicznej z wykorzystaniem standardowych interfejsów komunikacyjnych:
 - a) do transmisji danych w czasie rzeczywistym: QPC.DA/XMUUA, tEC 61850, Modbus lub inny równoważny (standardowo wykorzystywany w energetyce).
 - b) do transmisji danych historycznych: ODBC, ADO, OPC HDA, web serwer, ftp lub inny równoważny.
- 4) System SCADA PV powinien przechowywać: wszystkie dostępne pomiary, zmiany statusu, sterowania, nastawy, zmiany parametrów, alarmy i zdarzenia.
- 5) System SCADA PV powinien umożliwiać wysyłanie danych o alarmach i zdarzeniach przez email i SMS. Lista adresów email i numerów telefonów na które wysyłane będą informacje o alarmach i zdarzeniach powinna być dostępna dla Zamawiającego do własnej konfiguracji.
- 6) System SCADA PV musi zapewniać interfejs wymiany danych do OSD zgodnie z Warunkami Przyłączenia oraz obowiązującą Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej właściwego OSD.
- 7) Platforma sprzętowa systemu SCADA PV powinna spełniać wymagania przemysłowe w zakresie obudowy i zasilania, umożliwiać działanie aplikacji w środowisku Microsoft Windows oraz zapewniać możliwość integracji sygnałów poprzez interfejsy przewodowe takie jak: Ethernet, kabel światłowodowy, magistrale RS485, RS232 oraz sygnały dwustanowe i analogowe (DI, DO, AI, AO)- np. platforma ECU-4784 firmy ADVANTECH.
- 8) Platforma sprzętowa systemu SCADA PV powinna być wyposażona w środowisko wirtualizacji oparte na HyperV.

2.2.11.3. WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ TELEMECHANIKI I EAZ

- 1) Zainstalowane na Elektrowni Fotowoltaicznej urządzenia telemechaniki i EAZ powinny spełniać wszystkie wymagania i realizować wszystkie funkcje zabezpieczeniowe, sterownicze oraz interfejsu danych określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej właściwego OSD.
- 2) Urządzenia EAZ takie jak sterowniki pola, terminale zabezpieczeniowe powinny komunikować się z systemem SCADA PV za pośrednictwem protokołów sieciowych opartych na standardach, takich jak IEC61850 (preferowany), IEC60870-5-104, DNP 3.0 lub inny równoważny (standardowo wykorzystywany w energetyce).
- 3) Wymagana jest Instalacja sterownika pola (posiadającego zintegrowane funkcje zabezpieczeniowe) we wszystkich polach rozdzielnic SN wyposażonej w wyłączniki.
- 4) Wszystkie sterowniki pola powinny być zintegrowane z systemem SCADA PV co najmniej w zakresie: sygnalizacji położenia łączników w polu, wykonywania zdalnych poleceń załącz/wyłącz, przeglądania rejestru zdarzeń (wraz z cechą czasu).
- 5) Do każdego sterownika pola powinien być skonfigurowany kanał inżynierski umożliwiający zdalny odczyt i konfigurację sterownika.

2.2.11.4. WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI SIECI LAN I KOMUNIKACJI ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ

- 1) System łączności powinien zapewniać bezpieczny, zdalny dostęp do wszystkich systemów zainstalowanych na Elektrowni Fotowoltaicznej z poziomu sieci OT Zamawiającego z wykorzystaniem szyfrowanych tuneli VPN.
- 2) System łączności powinien spełniać wszystkie wymagania określone w Warunkach Przyłączenia, w Umowie o przyłączenie oraz aktualnej Instrukcji Ruchu Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej

- właściwego OSD .
- 3) Dopuszcza się komunikację po mediach dostępnych w danej lokalizacji. Z uwagi na położenie w terenie mogą być brane pod uwagę media typu: GSM, radiolinie, łącza zestawione po kablach światłowodowych oraz miedzianych. Zaleca się zapewnienie redundantnych łączy komunikacyjnych, w zależności od dostępnych na terenie elektrowni technologii. Jako łącze redundantne dla technologii GSM przyjmuje się łącza od dwóch różnych operatorów (nie współdzielących infrastruktury). Jeśli jest taka możliwość wykorzystać do transmisji danych w sieci komórkowej APN.
 - 4) System łączności powinien być skonfigurowany w taki sposób aby możliwy był bezpośredni dostęp do wszystkich hostów w sieci LAN Elektrowni Fotowoltaicznej z poziomu sieci OT zamawiającego.
 - 5) Należy wykonać projekt komunikacyjny w zakresie warstwy fizycznej oraz logicznej sieci LAN i WAN obejmujący adresację urządzeń Elektrowni Fotowoltaicznej oraz adresację użytkowników/ hostów zewnętrznych z którymi będzie się komunikowała Elektrownia Fotowoltaiczna oraz procedury dla użytkowników korzystających z dostępu wewnętrznego. Projekt musi zawierać kopię konfiguracji urządzeń aktywnych.
 - 6) Wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu łączności powinny umożliwiać synchronizację czasu za pośrednictwem protokołu NTP.
 - 7) Sieć LAN Elektrowni Fotowoltaicznej
 - a) Dopuszcza się wykonanie sieci LAN PV poza budynkiem stacji transformatorowej nN/SN w oparciu o następujące technologie:
 - i) Miedzianą: żelowany kabel FTP 4x2x0,5 kat 6 o podwyższonej odporności na zakłócenia elektromagnetyczne.
 - ii) Światłowodową: kabel zewnętrzny jednomodowy posiadający co najmniej 8 włókien. Zastosowane wkładki światłowodowe powinny być kompatybilne z zastosowanymi urządzeniami aktywnymi.
 - b) Dla sieci LAN Elektrowni Fotowoltaicznej wewnątrz budynku stacji transformatorowej nN/SN należy zastosować żelowany kabel FTP 4x2x0,5 kat 6 o podwyższonej odporności na zakłócenia elektromagnetyczne
 - c) Dla Instalacji CCTV przewidzieć sieć LAN w wykonaniu miedzianym.
 - d) Jako główny przełącznik zaleca się zastosowanie urządzenia DAHUA ilość i typ portów powinien być dostosowany do danego obiektu.
 - 8) Urządzenia sieci rozległej WAN
 - a) W celu zapewnienia łączności w sieci rozległej zaleca się stosowanie routera.
 - b) Zalecane jest stosowanie urządzeń integrujących funkcje routera i modemu GSM.
 - 9) Preferowane Jest zastosowanie routera D-link lub inne równoważne urządzenie zaprojektowane przez Wykonawcę.
 - 10) Integracja zdarzeń SNMP
 - a) Zalecane jest aby wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu łączności i sieci LAN udostępniały dane dot. ich stanu w protokole SNMP
 - b) W celu agregacji danych udostępnianych w protokole SNMP przewiduje się Instalację oprogramowania ZABBIX na platformie sprzętowej SCADA PV.

2.2.11.5. WYMAGANIA W ZAKRESIE ŁĄCZNOŚCI UKŁADÓW POMIAROWYCH

Wymagania w zakresie łączności z układami pomiarowo - rozliczeniowymi Elektrowni Fotowoltaicznej zdefiniowano w punkcie 2.2.7.6 pt. „WYMAGANIA DOTYCZĄCE. UKŁADÓW POMIAROWYCH” niniejszego zakresu Prac.

2.2.11.3. WYMAGANIA W ZAKRESIE INSTALACJI STACJI METEOROLOGICZNEJ

Zamawiający wymaga, by Elektrownia Fotowoltaiczna była wyposażona w autonomiczną, niezależną od zasilania AC230V, stację meteorologiczną. Lokalizacja stacji meteo na terenie Elektrowni powinna być tak dobrana, aby odwzorowywać warunki pogodowe panujące na terenie całej Elektrowni Fotowoltaicznej oraz zapewniać możliwość doprowadzenia lokalnej sieci transmisji danych.

Stacje meteorologiczna ma funkcjonować cały rok w strefie czasowej GMT+1, zmiany czasu z zimowego na letni, oraz mierzyć następujące parametry:

- Średnie natężenie promieniowania słonecznego [W/m²] - wymagane
- Średnia temperatura otoczenia [°C] - wymagane
- Pomiar średniej temperatury panelu fotowoltaicznego [°C] - wymagane

Rejestrator danych stacji meteo ma dawać możliwość próbkowania rejestrowanych danych pomiarowych w zakresie od 1 Hz do 0.1 Hz oraz zapisywać je do wartości średnich w zakresie 10 min, 15 min oraz 1 godz.

Wszystkie dostarczone czujniki pomiarowe mają zostać poddane kalibracji (mieć możliwość wprowadzenia parametrów pracy czujników), której parametry mają zostać wprowadzone do ustawień stacji meteorologicznej.

Stacja pogodowa musi być wyposażona w interfejs komunikacyjny umożliwiający integrację z systemem SCADA PV oraz ma przechowywać rejestrowane dane w swojej pamięci wewnętrznej (bufor co najmniej 30 dni przy 10min. rozdzielczości danych). Dodatkowo zapisane dane mają mieć możliwość eksportu do plików tekstowych lub plików Excel.

Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia wybranych pracowników Zamawiającego w zakresie konfigurowania i obsługi stacji meteorologicznej oraz do dostarczenia Zamawiającemu jej dokumentacji technicznej, raportów kalibracji użytych czujników pomiarowych z informacją o dacie kolejnej wymiany czujnika lub jego ponownej kalibracji.

2.2.12. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO PRZED ZAKOŃCZENIEM PRAC

Wykonawca jest zobowiązany, po zakończeniu prac budowlano – montażowych, oczyścić Teren Budowy ze zbędnych roślin ze pomocą koszenia lub usunięcia przeznaczonymi do tego celu środkami chemicznymi, a także wyrównać do uzyskania jednorodnej powierzchni tj. zgodnej z naturalnym ukształtowaniem terenu.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest:

- 1) Usunąć zaplecze budowy maszyn i sprzęt z terenu inwestycji;
- 2) Zdemontować wykonane w ramach Przedsięwzięcia wszelkie powierzchnie tymczasowe. a teren zajęty przywrócić do stanu sprzed robót i zrehabilitować w kierunku zgodnym z pierwotnym przeznaczeniem;
- 3) Teren zajęty tymczasowo ze względów technologicznych na czas prowadzenia i organizacji robót np. pod lokalizację zaplecza budowy, placów czasowego składowania komponentów, itp., doprowadzić do stanu pierwotnego i zrehabilitować w kierunku zgodnym z pierwotnym przeznaczeniem;
- 4) Odtworzyć wszystkie zniszczone w toku Prac urządzenia melioracji szczegółowej. Przepusty drogowe zlokalizowane w ciągach istniejących rowów melioracyjnych przywrócić do stałego użytkowania. Udroźnić przepusty i w razie potrzeby wyprofilować i oczyścić Istniejące rowy w niezbędnym zakresie, dla zapewnienia spadku dna rowu;
- 5) Przywrócić do stanu sprzed robót i usunąć wszelkie szkody wyrządzone w drogach prywatnych lub publicznych lub w wyposażeniu dróg itp. powstałe wskutek realizowanych Prac na Terenie Budowy i poza nim na trasach transportu materiałów i urządzeń Wykonawcy;
- 6) Usunąć z Terenu Budowy wszystkie materiały i odpady uzyskane podczas prowadzenia Prac i przekazać podmiotom posiadającym zezwolenie na gospodarowanie lub unieszkodliwianie tych odpadów zgodnie z przepisami Prawa Właściwego;
- 7) Inne niewymienione powyżej czynności konieczne do wykonania na tym etapie Prac wynikające z postanowień Istniejących Pozwoleń i Pozwoleń Wykonawcy.
- 8) Zabezpieczyć wszystkie miejsca uszkodzonych podczas instalacji i montażu powłok perforacyjnych elementów Elektrowni Fotowoltaicznej antykorozyjnie poprzez naniesienie powłoki malarskiej spełniającej wymagania ochrony antykorozyjnej min. dla klasy kategorii korozyjności C5 zgodnie z Normą PN-EN ISO 12944-2:2018-02 w kolorze RAL tożsamym z lub najbardziej zbliżonym do naprawianego elementu.

3. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zamawiający wymaga, aby Prace oraz wszelkie dostarczone urządzenia, materiały, wyposażenie, instalacje, wbudowane lub zainstalowane i uruchomione, przez Wykonawcę spełniały wymagania i były zgodne z Umową, Dokumentacją Projektową, istniejącymi Pozwoleniami, Pozwoleniami Wykonawcy oraz spełniały wymagania Operatora Sieci Dystrybucyjnej wynikające z Prawa Właściwego, obowiązujących Norm jak również warunków pozwoleń i uzgodnień, opinii, zaświadczeń, certyfikatów, atestów i poświadczeń jakości, dopuszczeń i innych decyzji oraz dokumentów wymaganych zgodnie z Prawem Właściwym.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Prac.

3.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE PRACY W OBRĘBIE STANOWISK ARCHEOLOGICZNYCH

Jeżeli w Teren Budowy lub jego część jest objęta ochroną archeologiczną Wykonawca w trakcie realizacji Prac jest zobowiązany, m.in. do przestrzegania wszystkich wymagań zawartych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego lub decyzjach lokalizacyjnych oraz postanowień właściwych miejscowo Wojewódzkich Konserwantów Zabytków. Jakle zostały uzyskane dla Przedsięwzięcia oraz wszelkich przepisów dotyczących ochrony zabytków. W zakresie robót prowadzonych w obrębie stref archeologicznych Wykonawca musi współdziałać z właściwymi organami do spraw ochrony zabytków, który każdorazowo określi zakres niezbędnych do wykonania badań archeologicznych poprzedzających proces zainwestowania terenu.

Obowiązkiem Wykonawcy jest przed przystąpieniem do robót ziemnych uzyskać pozwolenie od Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na przeprowadzenie interwencyjnych prac archeologicznych po wcześniejszym opracowaniu programu prac archeologicznych i określeniu terminu realizacji prac archeologicznych.

Jeżeli zaistnieje taka potrzeba Wykonawca na swój koszt zapewni nadzór archeologiczny na Terenie Budowy prowadzony przez osoby spełniające warunki określone w ustawie z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. poz. 2187 z późn. zm.) wraz z przepisami wykonawczymi do tej ustawy.

3.2. WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY INTERESÓW OSÓB TRZECICH

W czasie prowadzenia Prac Wykonawca nie będzie korzystał z terenów do których Zamawiający dysponuje prawem na cele budowlane w sposób niezgodny z warunkami umów z właścicielami i zasadami z umów o dysponowanie, a podczas prowadzenia prac nie będzie powodować szkód w obiektach naziemnych (budowle, zieleń, urządzenia drogowe, ciekły i urządzenia melioracyjne) oraz podziemnych, stanowiących uzbrojenie terenu (sieci sanitarne, elektryczne, telekomunikacyjne, drenu melioracyjnego). W przypadku powstania ewentualnych szkód, Wykonawca jest zobowiązany do naprawienia wszelkich szkód będących wynikiem działania Wykonawcy lub innych podmiotów działających na zlecenie Wykonawcy przy realizacji Prac.

Wykonawca przeprowadzi inwentaryzację fotograficzną pierwotnego stanu działek (lub ich części) i budynków przeznaczonych pod budowę urządzeń infrastruktury technicznej Elektrowni Fotowoltaicznej. Dokumentacja fotograficzna winna być przekazana Zamawiającemu na nośniku elektronicznym (płyta CD/DVD).

3.3. WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, Normami, obowiązującymi przepisami Prawa Właściwego i wewnętrznymi regulacjami Zamawiającego.

Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za wszelkie szkody spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji Prac.

3.4. WYMAGANIA W ZAKRESIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

Wszystkie dostarczone przez Wykonawcę w ramach Prac materiały i urządzenia muszą być fabrycznie nowe tj. wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą dostawy na Teren Budowy, pełnowartościowe, zdalne do zamierzonego użytku, spełniać będą wymogi wprowadzenia do obrotu, o których mowa w art. 10 Prawa Budowlanego oraz będą zgodne z wymaganiami Zamawiającego, Prawem Właściwym, w tym w szczególności przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Oz. U. z 2016 r., poz. 1570 z późn. zm.) oraz przepisami wykonawczymi do tej ustawy.

Ponadto muszą posiadać stosowne aprobaty techniczne wymagane Prawem Właściwym, wykazane odpowiednim dokumentem stwierdzającym zgodność z odpowiednią Normą czy standardem (jeśli posiadanie takiego dokumentu jest wymagane zgodnie z Prawem Właściwym lub wymaganiami Zamawiającego) oraz spełniać wymagania Zamawiającego, Dokumentacji Projektowej, Istniejących Pozwoleniach Wykonawcy.

Ponadto nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami lub w sposób trwały działających szkodliwie dla otoczenia

Zamawiający ma prawo do badania próbek materiałów planowanych do dostarczenia na Teren Budowy w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w sposób ciągły w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają zaakceptowane przez Zamawiającego parametry jakości i odpowiednie właściwości umożliwiające wykorzystanie ich w ramach Prac. Sposób prowadzenia badań Wykonawca ustali w Programie Zapewnienia Jakości.

Wszystkie materiały niespełniające wymagań Zamawiającego zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Zamawiającego. Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom Wykonawca będzie zobowiązany niezwłocznie usunąć z Terenu Budowy.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość, właściwości i byłyby dostępne do kontroli jakości.

4. INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ

Wykonawca przygotuje i dostarczy zamawiającemu Instrukcję Obsługi i Eksploatacji Elektrowni Fotowoltaicznej zawierającą następujące informacje:

- a) charakterystykę podstawową obiektów budowlanych,
- b) wykonanie materiałowe i sprzętowe poszczególnych obiektów budowlanych,
- c) opis i przebieg poszczególnych procesów technologicznych,
- d) szczegółowe i wyczerpujące instrukcje obsługi dla wszystkich wykonanych instalacji wraz z zaleceniami eksploatacyjnymi, dla charakterystycznych stanów pracy:
 - a. tryb pracy zwykły,
 - b. tryb napraw/remontowy
 - c. tryb awaryjny,
- e) instrukcje stanowiskowe BHP,
- f) projekty powykonawcze, przedstawiające instalacje, po zakończeniu prac,

- g) schematy powykonawcze wszystkich połączeń elektrycznych i rysunki przedstawiające rozmieszczenie głównych urządzeń obiektu wraz z instrukcjami montażu i demontażu oraz instrukcją ruchową,
- h) wykaz dostarczonych maszyn, sprzętu i urządzeń wraz z podaniem nazwy producenta, właściwym modelem i numerem każdej maszyny, sprzętu lub urządzenia oraz jego numerem katalogowym,
- i) harmonogram okresowych przeglądów i konserwacji, dotyczący każdej instalacji maszyny, sprzętu i urządzenia,
- j) opis stanów awaryjnych, zapobieganie stanom awaryjnym, postępowanie w czasie awarii, usuwanie skutków awarii,
- k) certyfikaty wykonanych prób dla elementów ich wymagających,
- l) plan ewakuacyjny i plan ochrony przeciw pożarowej,
- m) wykaz wymaganego personelu wraz z wymaganiami kwalifikacyjnymi.

Wykonawca zawrze w instrukcji eksploatacji Elektrowni Fotowoltaicznej, także inne dane i informacje, które są niezbędne dla zapewnienia prawidłowej obsługi, napraw i konserwacji Elektrowni Fotowoltaicznej.

Wykonawca opracuje i uzgodni z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego odpowiednie warunki prowadzenia eksploatacji Elektrowni Fotowoltaicznej kompatybilne z Instrukcją Współpracy Ruchowej (IWR) Elektrowni Fotowoltaicznej".

Wykonawca Prac jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z opracowaną przez siebie Dokumentacją Projektową, Zakresem Prac, poleceniami Zamawiającego oraz Normami i Prawem Właściwym.

5. SZKOLENIE PERSONELU ZAMAWIAJACEGO

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić pełne szkolenie personelu wskazanego przez Zamawiającego przygotowujące ten personel do fachowej obsługi i użytkowania Elektrowni Fotowoltaicznej wraz ze stacją transformatorową nN/SN. Uwaga! Wskazany personel musi posiadać uprawnienia zawodowe SEP E1 (uprawnienia eksploatacyjne). Dodatkowo, przynajmniej dwie osoby powinny posiadać uprawnienia SEP D1 (dozorowe). Uprawnienia muszą dotyczyć instalacji elektrycznych o napięciu powyżej 1 kV. Szkolenie pracowników musi rozpocząć się na minimum 2 tygodnie przed przekazaniem instalacji do eksploatacji. Szkolenie powinno uwzględniać istotne Informacje oraz dane o pracy i funkcjonowaniu Elektrowni Fotowoltaicznej wraz ze stacją transformatorową, a w szczególności:

- zaznajomienie obsługi Elektrowni Fotowoltaicznej wraz ze stacją transformatorową z zasadami pracy i aspektami eksploatacyjnymi poszczególnych obiektów, instalacji i urządzeń na terenie Elektrowni Fotowoltaicznej, stacji transformatorowej,
- zaznajomienie obsługi Elektrowni Fotowoltaicznej, stacji transformatorowej z zasadami zapewnienia niezawodności pracy, osiągania założonych parametrów technicznych oraz zasadami eksploatacji i konserwacji poszczególnych elementów w zakresie mechanicznym, elektrycznym i automatyki.
- zaznajomienie obsługi funkcjonalności Systemów SSIN PV procedur sterowania i monitorowania systemów Elektrowni Fotowoltaicznej.
- zaznajomienie obsługi Elektrowni Fotowoltaicznej z Systemem Zabezpieczeń Technicznych PV
- zaznajomienie obsługi i konfiguracji stacji meteorologicznej.

W szczególności w trakcie szkolenia Wykonawca zobowiązany jest:

- a) przedstawić i omówić dokumentację powykonawczą całej Elektrowni Fotowoltaicznej wraz ze stacją transformatorową,
- b) przedstawić i omówić rozwiązania zawarte w dokumentacji powykonawczej dla poszczególnych obiektów, instalacji i urządzeń,
- c) przedstawić i omówić procedury i schematy użytkowania (konserwacji) poszczególnych obiektów/ instalacji Elektrowni Fotowoltaicznej wraz z elementami i wyposażeniem stacji transformatorowej,
- d) przedstawić szczegółowe informacje dotyczące istotnych warunków i zasad przeprowadzenia

- serwisu poszczególnych urządzeń instalacji,
- e) przedstawić i omówić zainstalowane środki bezpieczeństwa gwarantujące sprawną pracę Elektrowni Fotowoltaicznej, stacji transformatorowej i bezpieczeństwa obsługi.
 - f) Szkolenie powinno uwzględnić istotne informacje oraz dane o pracy i funkcjonowaniu Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV przygotowujące personel do fachowej obsługi i użytkowania poszczególnych systemów, urządzeń, aplikacji oraz procedur ich sterowania, monitorowania i konfiguracji.

Szkolenie składać się będzie z zajęć teoretycznych, w formie wykładu oraz z zajęć praktycznych w zakresie obejmującym procedury uruchamiania, działania, zatrzymywania i tryby awaryjne Elektrowni Fotowoltaicznej i urządzeń stacji transformatorowej.

Zakres i poziom pełnego cyklu szkoleniowego powinien zagwarantować stopień wyszkolenia personelu Zamawiającego do samodzielnego działania w zakresie obsługi Elektrowni Fotowoltaicznej w tym wszystkich syst i urządzeń zainstalowanych na stacji transformatorowej i funkcjonalności Systemów SSIN PV.

Szkolenie winno zostać przeprowadzone na terenie wybudowanej Elektrowni Fotowoltaicznej dla min 6 osób - personelu Zamawiającego i musi się zakończyć przez przekazaniem instalacji do eksploatacji i podpisaniem protokołu końcowego.

Szczegółowy program szkolenia, opracowany przez Wykonawcę, zostanie przekazany do Zamawiającego najpóźniej 14 dni przed planowaną datą jego rozpoczęcia i musi zyskać akceptację Zamawiającego.

Zarówno program szkolenia, jak i materiały szkoleniowe będą przygotowane w języku polskim. Wszelkie dokumenty szkolenia i dokumenty niezbędne do obsługi powinny być dostarczone (w języku polskim) w wersji elektronicznej (w zapisie cyfrowym na nośniku USB). Materiały szkoleniowe należy opracować w sposób umożliwiający samodzielne nabycie wiedzy obejmującej zakres szkolenia przez personel Zamawiającego (materiały zawierające szczegółowe opisy, zdjęcia, grafiki).