

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

**Nazwa Zamawiającego / adres**

**Mithra F Sp. z o.o.**

z siedzibą w Poznaniu

ul. Kramarska 3/1,

61-765 Poznań

**Adres do korespondencji:**

**ul. Ogrodowa 59A,**

**00-876 Warszawa**

**Nazwa zamówienia: ZAPROJEKTOWANIE I BUDOWA INSTALACJI PV - PV CZAJKÓW O MOCY DO 1 MW, PV TOPOLA WIELKA O MOCY DO 2 MW ORAZ PV TOPOLA WIELKA 2 O MOCY DO 1 MW” – Część 1**

**Adres obiektu budowlanego:**

**Zadanie 1 – Czajków**

Część Dz. ew. nr	1247/1
Obr. ewidencyjny	Czajków
Gmina	Czajków
Powiat	ostrzeszowski
Województwo	wielkopolskie

**Zadanie 2 – Topola Wielka**

Część Dz. ew. nr	833, 834
Obr. ewidencyjny	Topola Wielka
Gmina	Przygodzice
Powiat	ostrowski
Województwo	wielkopolskie

**Zadanie 3 – Topola Wielka 2**

Część Dz. ew. nr	835, 836, 837
Obr. ewidencyjny	Topola Wielka
Gmina	Przygodzice
Powiat	ostrowski
Województwo	wielkopolskie

**Luty 2024 r.**

## 1. DEFINICJE:

### Definicje i skróty użyte w niniejszym dokumencie (dalej: Dokument), nieokreślone w Umowie:

Słowa i wyrażenia pisane wielką literą w Dokumencie mają znaczenie nadane im poniżej i w Umowie w pkt. 2 „Definicje i interpretacja”.

- **Główne Komponenty Instalacji Fotowoltaicznej** - uważa się Konstrukcje Wsporcze, Moduły Fotowoltaiczne, Falowniki, transformator nN/SN, rozdzielnicę nN i SN, elementy Przyłącza.
- **Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej OSD / Instrukcja IRiESD** – instrukcja ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej, o której mowa w art. 9g Prawa Energetycznego, opracowana przez OSD, zatwierdzona przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki i ogłoszona, zgodnie z właściwymi przepisami, oraz wszelkie dokumenty, które ją zmieniają lub zastępują,
- **Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej / Instrukcja IRiESP** - instrukcja ruchu i eksploatacji sieci przesyłowej, o której mowa w art. 9g Prawa Energetycznego, opracowana przez Operatora Sieci Przesyłowej (OSP), zatwierdzona przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki i ogłoszona, zgodnie z właściwymi przepisami, oraz wszelkie dokumenty, które ją zmieniają lub zastępują;
- **Konstrukcja Wsporcza** – kompletny system wsporczy umożliwiający montaż Paneli Fotowoltaicznych pod optymalnym kątem, względem poziomu gruntu.
- **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 Robót oraz innych kwestii dotyczących Umowy;
- **Program Zapewnienia Jakości / PZJ** - oznacza plan zapewnienia jakości sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z wymaganiami zawartymi w niniejszym dokumencie, wymaganiami OSD i producentów zainstalowanych w ramach Instalacji Fotowoltaicznej Urządzeń, określonych m.in. w kartach katalogowych, dokumentacji techniczno-ruchowej, etc.;
- **Projekt Zagospodarowania Terenu Instalacji Fotowoltaicznej** - projekt zagospodarowania terenu Instalacji Fotowoltaicznej wraz z Przyłączem i infrastrukturą towarzyszącą w rozumieniu przepisów Prawa Budowlanego, stanowiący integralną część Projektu Budowlanego opracowanego dla w/w infrastruktury;
- **Przyłącze** - oznacza kompletną infrastrukturę elektroenergetyczną niezbędną do funkcjonowania Instalacji Fotowoltaicznej, służącą do wyprowadzenia mocy z Instalacji Fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej Operatora Systemu Dystrybucyjnego, do której będzie przyłączona Instalacji Fotowoltaicznej zgodnie z Warunkami Przyłączenia;

- **SCADA PV**– (j.ang. Supervisory Control And Data Acquisition) komputerowy system zdalnego sterowania i nadzoru pracą Instalacji Fotowoltaicznej zapewniający użytkownikowi zdalny monitoring i sterowanie pracą poszczególnych elementów Instalacji oraz zbieranie i wymianę danych (sygnałów) z systemem monitorującym i zbierającym dane w siedzibie Zamawiającego i Operatora Sytemu, zgodnie z wymaganiami określonymi w niemniejszym Dokumencie, Warunkach Przyłączenia i obowiązującej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Operatora Systemu (Instrukcja IRIESD);
- **SPoRE** – System Pomiarowo-Rozliczeniowy Instalacji Fotowoltaicznej obejmujący większość aktywów produkcyjnych Zamawiającego;
- **System SSIN PV** - systemy SCADA PV, telemechaniki oraz łączności Instalacji Fotowoltaicznej;
- **System Zabezpieczeń Technicznych PV** – kompletny, jednolity i spójny funkcjonalnie i technicznie system zabezpieczeń technicznych Instalacji Fotowoltaicznej obejmujący zakresem systemy: sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN), dozoru wizyjnego (CCTV) system rozgłaszania komunikatów (SRK), zintegrowane w jednym lokalnym systemie zabezpieczeń technicznych (LSZT);
- **Warunki Standardowe [STC]** – warunki, o których mowa m.in. w PN-EN 61215 i PN-EN 61646: natężenie promieniowania  $1000\text{W/m}^2$ , rozkład widma promieniowania słonecznego przy AM 1.5, temperatura badanego Modułu  $25^{\circ}\text{C}$ .
- **Zasady Wiedzy Technicznej** - niewynikające z Prawa Właściwego i Norm zasady postępowania wykonawców robót 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,
- **KSE** – Krajowy System Elektroenergetyczny,
- **LSZT** – Lokalny System Zabezpieczeń Technicznych,
- **nN** – niskie napięcie,
- **PV** – (ang. Photovoltaics) fotowoltaika,
- **SRK** – system rozgłaszania komunikatów,
- **SN** – średnie napięcie,
- **SPP** - system sygnalizacji pożaru,
- **SSWiN** – system sygnalizacji włamania i napadu,

- **Wp** – waty w piku,
- **ZSZ** - zewnętrzny system zabezpieczeń stosowany do ochrony obwodowej stacji SN/nN

## 2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU UMOWY

Przedmiotem Umowy jest zaprojektowanie i kompleksowe wykonanie robót budowlanych i elektrycznych w zakresie budowy **3 (trzech) Instalacji Fotowoltaicznych**: PV Czajków o mocy zainstalowanej do 1 MW, PV Topola Wielka o mocy zainstalowanej do 2 MW oraz PV Topola Wielka 2 o mocy zainstalowanej do 1 MW wraz z Przyłączem dla każdej 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 Instalacji Fotowoltaicznej do eksploatacji.

Realizacja Przedmiotu Umowy obejmuje wykonanie wszelkich zadań, zobowiązań wynikających z umów, decyzji, porozumień, uzgodnień, pozwoleń oraz warunków niezbędnych do uruchomienia Instalacji Fotowoltaicznej, a także przeprowadzenia wszelkich przewidzianych wymaganiami Zamawiającego, producentów Modułów Fotowoltaicznych i pozostałej infrastruktury energetycznej, istniejącymi Pozwoleniami Zamawiającego, Pozwoleniami Wykonawcy, przepisami Prawa Właściwego i Norm, odbiorów i prób wraz z uzyskaniem dla Instalacji Pozwolenia na Użytkowanie i przekazanie Instalacji Fotowoltaicznej do komercyjnej eksploatacji.

Instalacja Fotowoltaiczna musi zostać wykonana w taki sposób, aby posiadała status instalacji odnawialnego źródła energii gwarantujący jej udział w aukcyjnym systemie wsparcia odnawialnych źródeł energii zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2018.1269 ze zm.). W szczególności łączna zainstalowana moc elektryczna Instalacji Fotowoltaicznej musi spełniać wymagania i kryteria określone w Prawie Właściwym i wytycznych Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki kwalifikujące tą instalację do udziału w jednej z aukcji zorganizowanych przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki na podstawie art. 73 ust. 4 pkt 1 i 2 Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2018.1269 ze zm.) dedykowanej dla instancji OZE o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej/ większej niż 1 MW, wykorzystujących wyłącznie energię promieniowania słonecznego do wytwarzania energii elektrycznej.

Przy realizacji Robót Wykonawca może wykorzystać przekazaną przez Zamawiającego Dokumentację Projektową wymienioną w Załączniku Nr 3 do Umowy.

Wykonawca może, w zależności od potrzeb i własnej oceny, zaadaptować lub zmienić Dokumentację Zamawiającego w zakresie zgodnym z własnymi uwarunkowaniami technicznymi z uwzględnieniem wymagań 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 Roboty oraz wszelkie dostarczone Urządzenia, Materiały, wyposażenie, instalacje, wbudowane lub zainstalowane i uruchomione, przez Wykonawcę spełniały wymagania i były

zgodne z Umową, Dokumentacją Projektową, Pozwoleniami Zamawiającego, Pozwoleniami Wykonawcy 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. W szczególności muszą spełniać wymagania określone w Ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2018.1269 ze zm.).

Jednocześnie wszystkie dostarczone przez Wykonawcę w ramach Robót Materiały, wyposażenie i Urządzenia muszą być Nowe tj. wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą dostawy na Teren Budowy i umożliwiające sprzedaż w drodze aukcji, energii elektrycznej uzyskanej w ramach eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej (zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii Dz.U. 2018.1269 ze zm.).

Ponadto Materiały, wyposażenie i Urządzenia powinny być:

- 1) wolne od wad fizycznych i prawnych, pełnowartościowe, zdatne 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.

**Wykonawca przed wyborem i zakupem Materiałów i Urządzeń przeznaczonych do budowy Instalacji Fotowoltaicznej w pierwszej kolejności będzie dokonywał oceny dostępności Urządzeń, Materiałów i komponentów o wysokiej trwałości i zdolności do recyklingu, które łatwo zdemontować i poddać renowacji.**

Instalacja Fotowoltaiczna, jej Główne Komponenty i systemy muszą być zaprojektowane i wykonane na czas pracy nie krótszy niż 30 lat od momentu przekazania Instalacji Fotowoltaicznej do eksploatacji (Odbioru Końcowego).

Elementy te muszą być wymienne. Ponadto żaden z komponentów, punktów pomiarowych nie może być tak wykonany bądź umiejscowiony, aby uniemożliwić naprawę, kalibrację, bądź pomiar.

Wyposażenie, komponenty Instalacji Fotowoltaicznej 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 Instalacji Fotowoltaicznej.

W przypadku, gdy zakres zadania inwestycyjnego (Przedmiot Umowy) dotyczy zaprojektowania i wykonania więcej niż jednej Instalacji Fotowoltaicznej w różnych lokalizacjach na terenie kraju lub

funkcjonalnie niezależnych tj. posiadających różne Warunki Przyłączenia wymaga się aby dostarczone i zainstalowane przez Wykonawcę w ramach Instalacji Fotowoltaicznej Materiały, wyposażenie i Urządzenia, w szczególności: Główne Komponenty, elementy i podzespoły SSIN PV i Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV, były tego samego typu i producenta w celu standaryzacji i unifikacji czynności serwisowych w okresie eksploatacji zespołu instalacji PV. Zamawiający dopuszcza odstępstwo od w/w wymagań wyłącznie w uzasadnionych przypadkach i zastrzega prawo odmowy akceptacji proponowanych zmian bez podania uzasadnienia.

### **3. ZAKRES ROBÓT**

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

W szczególności, lecz nie wyłącznie zakres Robót obejmuje:

- 1) Weryfikację Projektu Budowlanego Instalacji Fotowoltaicznej przedłożonego przez Zamawiającego oraz, w razie takiej potrzeby, sporządzenie nowych lub zamiennych Projektów Budowlanych, a następnie uzyskanie zmiany decyzji lub nowej decyzji o Pozwoleniu na Budowę dla Instalacji, w związku z koniecznością dostosowania rozwiązań projektowych do Wymagań Zamawiającego w tym uzyskanie niezbędnych pozwoleń, zezwoleń, decyzji, uzgodnień, postanowień, zgód, zwolnień, koncesji, upoważnień, licencji, etc., o ile zaistnieje taka potrzeba.
- 2) Wykonanie badania geotechnicznego (jeśli będą wymagane) i sporządzenie dokumentacji geotechnicznej terenu Instalacji Fotowoltaicznej zgodnie z wymaganiami Zamawiającego celem odpowiedniego doboru i wytyczenia optymalnych miejsc posadowienia słupów wiążących Konstrukcję Wsporczą pod Moduły Fotowoltaiczne.
- 3) Realizacji wszelkich zadań i zobowiązań wynikających z umów, decyzji, porozumień, uzgodnień uzyskanych przez Zamawiającego, niezbędnych do realizacji Umowy;
- 4) Sporządzenie kompletnej Dokumentacji Wykonawczej dla planowanego zakresu Robót 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 Operatorem Systemu Dystrybucyjnego.
- 5) Wykonanie Robót i prac przygotowawczych związanych z przygotowaniem Terenu Budowy, w tym m.in. przygotowanie zaplecza socjalno-technicznego budowy dla potrzeb własnych i Zamawiającego, wykonanie inwentaryzacji drzew i krzewów na terenie Instalacji Fotowoltaicznej, kolidujących z przyjętymi na etapie Projektu Budowlanego rozwiązaniami projektowymi i dokonanie ich wycinki zgodnie z przepisami Prawa Właściwego, wyrównanie terenu, usunięcie elementów, które mogłyby kolidować z zagospodarowaniem terenu, etc. W przypadku

stwierdzenia konieczności wycinki dodatkowych drzew lub krzewów poza tymi zidentyfikowanymi w projekcie budowlanym oraz w przypadku wygaśnięcia decyzji uzyskanych przez Zamawiającego, Wykonawca jest zobowiązany uzyskać nowe decyzje umożliwiające wycinkę w celu realizacji Umowy.

- 6) Przebudowę, jeśli będzie to konieczne, istniejącej infrastruktury podziemnej i napowietrznej, kolidującej z nowobudowaną infrastrukturą techniczną Instalacji Fotowoltaicznej wraz z uzyskaniem uzgodnień właścicieli lub zarządców tej istniejącej infrastruktury technicznej, a także w razie konieczności, do wykonania i uzgodnienia Dokumentacji Projektowej na wykonanie tych robót.
- 7) Wykonanie układu dróg wewnętrznych i dojazdowych do Instalacji Fotowoltaicznej zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz, o ile zaistnieje taka potrzeba, zjazdów z dróg publicznych, przebudowy, remontów odcinków dróg publicznych, w zakresie związanym z realizacją inwestycji nie drogowej.
- 8) Dostawę, posadowienie i montaż systemowej Konstrukcji Wsporczej pod Moduły Fotowoltaiczne.
- 9) Dostawę i montaż Modułów Fotowoltaicznych.
- 10) Dostawę i montaż stacji transformatorowej nN/SN.
- 11) Dostawę części zapasowych zgodnie z wykazem zamieszczonym w niniejszym dokumencie.
- 12) Wykonanie kompletnej infrastruktury energetycznej nN i SN oraz teletechnicznej w zakresie Instalacji Fotowoltaicznej.
- 13) 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.
- 14) Wykonanie, uruchomienie i konfigurację kompletnego systemu zabezpieczenia technicznego Instalacji Fotowoltaicznej zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.
- 15) Wykonanie systemu sterowania i nadzoru Instalacji Fotowoltaicznej (SSIN PV) oraz układu transmisji danych dla potrzeb systemów teletechnicznych sterowania i nadzoru Zamawiającego i Operatora Systemu.
- 16) Wykonanie ogrodzenia terenu Instalacji Fotowoltaicznej wraz z inną niezbędną infrastrukturą i elementami zagospodarowania terenu.
- 17) Wykonanie pozostałej infrastruktury Instalacji Fotowoltaicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- 18) Po zakończeniu robót budowlanych, zagospodarowanie terenu Instalacji Fotowoltaicznej i odtworzenie uszkodzonej lub zniszczonej infrastruktury technicznej w trakcie prowadzenia Robót, w tym odtworzenie nawierzchni dróg publicznych użytkowanych i zniszczonych w trakcie prowadzenia Robót;
- 19) Opracowanie i przekazanie Zamawiającemu Dokumentacji Powykonawczej, instrukcji obsługi i eksploatacji (w języku polskim) zainstalowanych urządzeń, instalacji i systemów oraz kompletnej dokumentacji techniczno-ruchowej wymaganej zapisami obowiązującej Instrukcji IRIESD;

- 20) 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 Robót;
- 21) Realizację wszelkich zadań i zobowiązań wynikających z umów, decyzji, porozumień, uzgodnień, pozwoleń oraz warunków uzyskanych przez Zamawiającego, niezbędnych do realizacji Robót i uruchomienia Instalacji Fotowoltaicznej.
- 22) Przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego w zakresie obsługi i zasad eksploatacji zainstalowanych urządzeń i systemów na Instalacji Fotowoltaicznej.
- 23) Uzyskanie wszelkich niezbędnych pozwoleń, zezwoleń, decyzji, uzgodnień, postanowień, zgód, zwolnień, koncesji, upoważnień, licencji, itp. Wykonawcy wynikających z Prawa Właściwego, niezbędnych do przeprowadzenia odbiorów oraz użytkowania Instalacji Fotowoltaicznej.
- 24) Przeprowadzenie wszystkich koniecznych badań, testów, prób, sprawdzeń w tym rozruchu i ruchu próbnego Instalacji 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.
- 25) Zapewnienie utrzymania i eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej w zakresie wykonanych Robót do czasu podpisania Protokołu Odbioru Końcowego zgodnie warunkami Umowy.
- 26) Przekazanie do eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej wraz z uzyskaniem wymaganych pozwoleń w tym zakresie (m.in. uzyskanie Pozwoleń na Użytkowanie).
- 27) Usuwanie wad wskazanych przez Zamawiającego lub jego umocowanych przedstawicieli w okresie Gwarancji w terminach zgodnych z Umową.
- 28) Zapewnienie sobie na własny koszt i ryzyko Zaplecza Budowy oraz prawa do korzystania z Terenu Budowy, począwszy od Daty Przekazania Terenu Budowy aż do dnia zakończenia Odbioru Końcowego.
- 29) Przeprowadzenie dla Instalacji Fotowoltaicznej testów funkcjonalnych telemechaniki z poziomu systemu SCADA oraz testów pierwszego roku zgodnie z Instrukcją IRIESD, Warunkami Przyłączenia i Kodeksem sieci NC RfG potwierdzających spełnienie wymagań przez Instalację Fotowoltaiczną.
- 30) Wykonawca w swoim zakresie Robót ma obowiązek dokonać oceny poziomu wód gruntowych oraz wód opadowych w celu weryfikacji czy na terenie Instalacji Fotowoltaicznej mogą występować długotrwałe zastoiska wody. W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę możliwości występowania w/w zastoisk wody, Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i wykonania skutecznego systemu odprowadzenia wody zalegającej z terenu Instalacji Fotowoltaicznej. W momencie pojawienia się przed Odbiorem Ostatecznym zastoisk wody Wykonawca zobowiązany jest do poprawy lub wykonania wcześniej opisanego systemu. Każdorazowo sposób wykonania systemu odprowadzenia wody zalegającej z terenu Instalacji Fotowoltaicznej Wykonawca uzgodni z Zamawiającym. Wykonawca zobowiązany jest również do uzyskania wszelkich uzgodnień oraz zgód administracyjnych, o ile będą wymagane, w celu montażu lub poprawy w/w systemu. Przez długotrwałe zastoisko wody rozumie się trwających dłużej niż siedem dni od momentu zakończenia opadów deszczowych lub czternaście dni po zakończeniu roztopów zaleganie wody na powierzchni



gruntu. Wykonawca udzieli 12 miesięcznej gwarancji na wykonany system odwadniający, licząc od Odbioru Ostatecznego Instalacji Fotowoltaicznej. W przypadku konieczności poprawy systemu, gwarancja zostaje wydłużona o 12 miesięcy od momentu prac naprawczych.

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 Instalacji Fotowoltaicznej, zgodnie z Prawem Właściwym, obowiązującymi Normami, Zasadami Wiedzy Technicznej i parametrami gwarancji technicznych producentów Modułów Fotowoltaicznych i Falowników.

Dla uniknięcia wątpliwości Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkich Robót niezbędnych do wybudowania i uruchomienia Instalacji Fotowoltaicznej w celu jej komercyjnej eksploatacji w ramach aukcyjnego systemu wsparcia odnawialnych źródeł energii zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2018.1269 ze zm.)

Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu Gwarancji Jakości Robót na wykonane w ramach Umowy Roboty dla Instalacji Fotowoltaicznej, w tym na dostarczone Materiały, Urządzenia, wyposażenie i instalacje na okres wskazany ofercie Wykonawcy, jednakże nie krótszy niż 12 miesięcy, liczony począwszy od daty podpisania protokołu Odbioru Końcowego z zastrzeżeniem:

- a) dla Falowników: na okres minimum 10 lat począwszy od daty zakupu tych Falowników;
- b) dla Modułów: na okres minimum 10 lat począwszy od daty zakupu tych Modułów przez Wykonawcę;

Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu Gwarancji mocy znamionowej Modułów: 30 lat od daty produkcji, z zastrzeżeniem

- a) liniowy spadek mocy znamionowej,
- b) maksymalny spadek mocy znamionowej w ciągu pierwszego użytkowania roku: 2%,
- c) maksymalny spadek mocy znamionowej w latach kolejnych użytkowania: 0,45% na rok,
- d) minimalna moc znamionowa po 10 latach użytkowania: 90% z mocy wyjściowej,

Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu Gwarancje Techniczne na okres 12 miesięcy, począwszy od daty zakończenia Odbioru Końcowego Zadania, przy czym Gwarancje Producentów zostaną udzielone na okres gwarancji udzielonych Wykonawcy przez poszczególnych producentów dostawców Urządzeń, nie krótszy jednak niż dwa lata, począwszy od daty zakończenia podpisania protokołu Odbioru Końcowego, z zastrzeżeniem, że dla Falowników i Modułów okres ten wynosi minimum 10 lat od daty zakupu danego urządzenia.

Dla uniknięcia wątpliwości Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkich Robót niezbędnych do wybudowania i uruchomienia Instalacji Fotowoltaicznej w celu jej komercyjnej eksploatacji w ramach aukcyjnego systemu wsparcia odnawialnych źródeł energii zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu Gwarancji Jakości na wykonane w ramach Umowy Roboty, w tym na dostarczone materiały, urządzenia, wyposażenie i instalacje na okres 12 miesięcy, liczony począwszy od daty podpisania Protokołu Odbioru Końcowego.

---

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 Inwestycji;
- 2) czynną współpracę z projektantami, Operatorem Sytemu Dystrybucyjnego, Zamawiającym i jego przedstawicielami, zaangażowanymi w realizację Inwestycji w zakresie koniecznym dla właściwego i terminowego wykonania Robót oraz stosowanie się do ich zaleceń;
- 3) zapewnienie objęcia i stałego 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 Instalacji Fotowoltaicznej, w tym wszelkich zadań logistycznych wymaganych dla uniknięcia jakichkolwiek przestojów w realizacji Robót w związku z brakiem odpowiedniego Sprzętu lub jego awariami;
- 6) pełną obsługę geotechniczną, geodezyjną, archeologiczną i inną wymaganą zakresem Robót i Prawem Właściwym przez cały okres realizowania Robót;
- 7) ponoszenie kosztów nadzoru saperskiego oraz kosztów związanych z usuwaniem ewentualnych materiałów niebezpiecznych z Terenu Budowy;
- 8) ścisłą współpracę z Zamawiającym, polegającą m.in. na przygotowaniu Załączników Technicznych wymaganych przez Umowę oraz niezwłocznym przygotowaniu i dostarczeniu Zamawiającemu wszelkich innych dokumentów i informacji żądanych przez Zamawiającego, w tym aktualizacji, poprawianiu i uzupełnianiu Załączników Technicznych zgodnie z wytycznymi Zamawiającego;
- 9) ponoszenie kosztów rekompensaty za zniszczenia w gruncie/uprawach dokonanych w trakcie realizacji Robót wg stawek wynikających z zawartych przez Zamawiającego umów z właścicielami gruntów lub, jeśli takie stawki nie wynikają z umowy, wg stawek uzgodnionych przez Wykonawcę z właścicielem gruntu lub wynikających ze zleconych przez Wykonawcę lub właściciela gruntu opinii rzeczoznawców.

Wszystkie Roboty wykonywane przez Wykonawcę i dostarczane przez niego Materiały, wyposażenie i instalacje Instalacji 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 (Conformité Européenne).

#### **4. UWARUNKOWANIA TECHNICZNE WYKONANIA PRZEDMIOTU UMOWY**

##### **4.1 Uwarunkowania wynikające z lokalizacji**

Lokalizacja zespołu Paneli Fotowoltaicznych

Instalacje Fotowoltaiczne składające się (każda) z Modułów Fotowoltaicznych o mocy minimalnej 500 Wp każdy, zainstalowanych na systemowej konstrukcji wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną, zlokalizowane będą:

- a) Zadanie nr 1 - Instalacja Fotowoltaiczna PV Czajków położona na działce o nr ewidencyjnym 1247/1 w miejscowości Czajków, gmina Czajków;
- b) Zadanie nr 2 - Instalacja Fotowoltaiczna PV Topola Wielka 2 położona na działkach o nr ewidencyjnych 833 i 834 w miejscowości Topola Wielka, gmina Przygodzice;
- c) Zadanie nr 3 - Instalacja Fotowoltaiczna PV Topola Wielka położona na działkach o nr ewidencyjnych 835, 836, 837 w miejscowości Topola Wielka, gmina Przygodzice;

Tereny przewidziane pod lokalizację Inwestycji są wolne od zabudowań i stanowią w przeważającej części tereny rolne klasy IV i niższych.

Szczegółowy opis lokalizacji Instalacji Fotowoltaicznej wraz z ukształtowaniem terenu znajduje się w Dokumentacji Projektowej Zamawiającego.

#### Lokalizacja Przyłącza wraz z linią przyłączeniową SN

Planowana (sugerowana przez Zamawiającego) trasa linii SN zlokalizowana będzie na terenie:

- a) PV Czajków (Zadanie 1) - na terenie gminy Czajków położonej w województwie wielkopolskim na obszarze działki ewidencyjnej nr 1247/1, 1244, 1252 obręb Sośnie;
- b) PV Topola Wielka (Zadanie 2) - na terenie gminy Przygodzice położonej w województwie wielkopolskim na obszarze działek ewidencyjnych nr 833, 834, 820, 600, 602/2 obręb Sośnie;
- c) PV Topola Wielka 2 (Zadanie 3) - na terenie gminy Przygodzice położonej w województwie wielkopolskim na obszarze działki ewidencyjnej nr 835, 836, 837, 820, 600, 602/2 obręb Topola Wielka;

Zamawiający posiada:

- a) Zadanie 1 - Umowę dzierżawy nieruchomości nr działki ewidencyjnej 1247/1 obręb Czajków, gmina Czajków z dnia 29.09.2022 r.; Decyzję Wójta Gminy Sośnie nr 7230.6.2023 z dnia 12.04.2023 r. (znak: 7230.6.2023) dla działki nr ewidencyjny 1244, obręb Czajków, gmina Czajków; Akt notarialny rep. A nr 350/2023 z dnia 14.02.2023 r. dla działki nr ewidencyjny 1252 obręb Czajków, gmina Czajków;
- b) Zadanie 2 - Umowę dzierżawy nieruchomości nr działek ewidencyjnych 833, 834 obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice z dnia 27.02.2020 r.; Decyzję Wójta Gminy Przygodzice nr 80/2023 z dnia 30.08.2023 (znak: Rg.7230.80.2023Gkp) dla działek o nr ewidencyjnych 820, 900, obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice; Akt notarialny rep. A nr 8676/2023 z dnia 28.08.2023 r. dla działki nr ewidencyjny 602/2 obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice;
- c) Zadanie 3 - Umowę dzierżawy nieruchomości nr działek ewidencyjnych 835, 836, 837 obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice z dnia 17.08.2021 r.; Decyzję Wójta Gminy Przygodzice nr 98/2023 z dnia 16.11.2022 (znak: Rg.7230.98.2022Gkp) dla działek o nr ewidencyjnych 820, 900, obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice; Akt notarialny rep. A nr 8676/2023 z dnia 28.08.2023 r. dla działki nr ewidencyjny 602/2 obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice;

W przypadku, gdy pozyskane służebności przez Zamawiającego nie będą wystarczające do realizacji Przyłącza lub wymagane decyzje/postanowienia wygasną przed rozpoczęciem Robót przez Wykonawcę, Wykonawca zobowiązany jest pozyskać lub zmienić służebności, na takie które umożliwią jego realizację.

W zakresie Wykonawcy jest wykonanie wszelkich czynności zmierzających do ustanowienia na rzecz Zamawiającego (dla każdej nieruchomości, przez którą przebiegać będzie linia SN wraz z linią światłowodową, stanowiąca Przyłącze dla Instalacji Fotowoltaicznej) bezterminowej i za jednorazowym wynagrodzeniem służebności przesyłu obejmującej umieszczenie na danej nieruchomości wszystkich elementów Przyłącza, zgodę na wstęp na nieruchomość w celu wybudowania, napraw, remontów, przebudowy Przyłącza, dokonywania czynności eksploatacyjnych i poawaryjnych związanych z utrzymaniem i bezpieczeństwem funkcjonowania Przyłącza. Umowa w zakresie ustanowienia służebności przesyłu zostanie podpisana przez Zamawiającego lub przez Wykonawcę na podstawie odrębnego pełnomocnictwa. Nie przewiduje się uzyskiwania tytułów prawnych w trybie art. 124 ust. 1 ustawy o gospodarce nieruchomościami z dnia 21 sierpnia 1977 roku chyba, że na wniosek Wykonawcy Zamawiający postanowi inaczej.

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane dla każdego Zadania na podstawie:

- a) Dla Zadania 1 - Umowę dzierżawy nieruchomości nr działki ewidencyjnej 1247/1 obręb Czajków, gmina Czajków z dnia 29.09.2022 r.;
- b) Dla Zadania 2 - Umowę dzierżawy nieruchomości nr działek ewidencyjnych 833, 834 obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice z dnia 27.02.2020 r.;
- c) Dla Zadania 3 - Umowę dzierżawy nieruchomości nr działek ewidencyjnych 835, 836, 837 obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice z dnia 17.08.2021 r.;

Wszystkie elementy infrastruktury Instalacji Fotowoltaicznej (trwałe i czasowe) muszą zostać zlokalizowane w obrębie gruntów, do których Zamawiający poświadczył, iż posiada/będzie posiadał prawo do dysponowania nimi na cele budowlane.

#### **4.2 Uwarunkowania prawno-urbanistyczne**

Wykonawca zobowiązany jest do tego, aby lokalizacje planowanych Instalacji Fotowoltaicznych była zgodna z postanowieniami:

##### **PV Czajków**

Decyzji o warunkach zabudowy z dnia 28.02.2023 r. (znak: PP.6730.11.2023) dla części działki o nr ewidencyjnym 1247/1 obręb Czajków, gmina Czajków wydana przez Wójta Gminy Czajków.

##### **PV Topola Wielka**

Decyzji o warunkach zabudowy nr 18/2023 z dnia 20.03.2023 r. (znak: Rg.6730.18.2023.Gkp) dla części działek o nr ewidencyjnych 833, 834 obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice wydana przez Wójta Gminy Przygodzice.

## **PV Topola Wielka 2**

Decyzji o warunkach zabudowy nr 29/2023 z dnia 27.04.2023 r. (znak: Rg.6730.29.2023.Gkp) dla części działek o nr ewidencyjnych 835, 836, 837 obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice wydana przez Wójta Gminy Przygodzice.

### **4.3 Uwarunkowania związane z ochroną zabytków**

#### **PV Czajków**

Zgodnie z zapisami decyzji o warunkach zabudowy na terenie działek inwestycyjnych nie określa się nakazów, zakazów, dopuszczeni i ograniczeń w zabudowie i zagospodarowaniu terenu wynikających z potrzeb ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej. Wobec powyższego zastosowania mają przepisy art. 6 ust. 1 pkt 3 lit a oraz art. 7 pkt 1 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

#### **PV Topola Wielka**

Zgodnie z zapisami decyzji o warunkach zabudowy na terenie działek inwestycyjnych zlokalizowany jest na obszarze zespołu stanowisk archeologicznych „D” ujętych w Gminnej Ewidencji Zabytków Archeologicznych Gminy Przygodzice, na obszarze AZP 70-35. W celu ochrony zabytków archeologicznych należy spełnić wymagania określone w art. 32 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

#### **PV Topola Wielka 2**

Zgodnie z zapisami decyzji o warunkach zabudowy na terenie działek inwestycyjnych zlokalizowany jest na obszarze zespołu stanowisk archeologicznych „D”, kolidując ze stanowiskami archeologicznymi nr 93, w bezpośrednim sąsiedztwie stanowisk archeologicznych nr 92 i 86, ujętych w Gminnej Ewidencji Zabytków Archeologicznych Gminy Przygodzice, na obszarze AZP 70-36. W celu zapewnienia ochrony konserwatorskiej Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań archeologicznych w trakcie zamierzonych robót budowlanych ziemnych. Na ww. badania uzyskać należy pozwolenie Wielkopolskiego Konserwatora Zabytków.

### **4.4 Uwarunkowania środowiskowe**

Dla planowanych Inwestycji obowiązują następujące decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia:

#### **PV Czajków**

Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia z dnia 05.07.2022, znak GK.6230.1.12.2022 LS wydana przez Wójta Gminy Czajków.

**PV Topola Wielka**

Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia z dnia 10.11.2022, znak God.6220.2.2021 wydana przez Wójta Gminy Przygodzice.

**PV Topola Wielka 2**

Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia z dnia 30.11.2022, znak God.6220.17.2021 wydana przez Wójta Gminy Przygodzice.

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z KIP (kartą informacyjną przedsięwzięcia) dla każdego Zadania, postanowieniami w/w dokumentacji i stosować w czasie realizacji robót wszelkie zapisy w/w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz wszelkie warunki dotyczące ochrony środowiska naturalnego wynikające z Prawa Właściwego.

**4.5 Układ komunikacyjny**

Układ komunikacyjny na terenie Instalacji Fotowoltaicznych dla poszczególnych Zadań:

**PV Czajków**

Dojazd do Inwestycji został zaplanowany poprzez projektowany zjazd z drogi gminnej zlokalizowanej na działce ewid. 1244 obręb Czajków, gmina Czajków.

**PV Topola Wielka**

Dojazd do Inwestycji został zaplanowany poprzez projektowany zjazd z drogi gminnej zlokalizowanej na działce ewid. 820 obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice.

**PV Topola Wielka 2**

Dojazd do Inwestycji został zaplanowany poprzez projektowany zjazd z drogi gminnej zlokalizowanej na działce ewid. 820 obręb Topola Wielka, gmina Przygodzice.

**4.6 Uwarunkowania gruntowo-wodne Terenu Budowy**

W ramach realizacji Robót objętych Przedmiotem Umowy należy wykonać rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża Terenu Budowy w szczególności w miejscu kotwienia Konstrukcji Wsporczych Paneli Fotowoltaicznych i lokalizacji budynku rozdzielni transformatorowej.

W przypadku, gdy badania geologiczne dostarczone przez Zamawiającego okażą się niewystarczające lub nie spełnią wymagań określonych przez Zamawiającego w niniejszym zakresie Robót lub będzie wynikać to z wymagań Wykonawcy, należy wykonać ponownie niezbędne badania geologiczne gruntu wraz ze sporządzeniem szczegółowej dokumentacji geologicznej.

Zamawiający nie posiada badań geotechnicznych dla trasy Przyłącza.

**4.7 Obiekty i instalacje istniejące na obszarze Inwestycji**

Wykonawca zobowiązany jest na terenie przewidzianym pod planowaną Inwestycję rozpoznać występowanie sieci i urządzeń naziemnej i podziemnej infrastruktury technicznej.

Zamawiający nie posiada innych danych, niż te zawarte na mapie do celów projektowych, dotyczących instalacji i urządzeń znajdujących się pod powierzchnią gruntu. Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za różnice występujące pomiędzy stanem faktycznym a zaewidencjonowanym przez właściwe organy istniejącej infrastruktury.

Wykonawca zobowiązany jest zaprojektować lokalizację i układ przestrzenny Instalacji Fotowoltaicznej tak, aby w miarę możliwości uniknąć bezpośrednich kolizji infrastruktury Instalacji z w/w sieciami i urządzeniami oraz wpływu zacieniania Modułów Fotowoltaicznych.

W przypadku braku możliwości wybudowania projektowanej Instalacji Fotowoltaicznej ze względu na występujące utrudnienia związane z istniejącą infrastrukturą, Wykonawca zobowiązany jest wykonać projekty zamienne i uzgodnić z właściwym organem przebudowę istniejącej infrastruktury. Koszty związane z przebudową istniejącej infrastruktury należy przewidzieć przy wycenie całości Inwestycji.

## **5. WŁAŚCIWOŚCI FUNKcjONALNO-UŻYTKOWE PRZEDMIOTU UMOWY**

### **5.1 OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKcjONALNO-UŻYTKOWE PRZEDMIOTU UMOWY**

Funkcją projektowanej Instalacji Fotowoltaicznej jest przetwarzanie energii słonecznej w energię elektryczną, a następnie dostarczenie jej do sieci elektroenergetycznej. Cały proces zaczyna się w Modułach Fotowoltaicznych, w których za pomocą procesu fotowoltaicznego pozyskiwana jest energia słoneczna i zamieniana na prąd stały. Za pomocą Falowników DC/AC zamieniany jest prąd stały na przemienny. Wyprodukowana energia przesyłana jest do stacji transformatorowej, gdzie transformowane jest napięcie nN/SN. Końcowy etap to dostarczenie wyprodukowanej energii do sieci Operatora Systemu Dystrybucyjnego poprzez włączenie do istniejących linii średniego napięcia zgodnie z wydanymi Warunkami Przyłączenia.

Każda z Instalacji Fotowoltaicznych składać się będzie w szczególności z:

- z Modułów Fotowoltaicznych zainstalowanych na systemowej Konstrukcji Wsporczej,
- jednej stacji transformatorowej nN/SN dla Zadania 1 i dla Zadania 2 oraz do dwóch stacji transformatorowych nN/SN dla Zadania 3,
- systemu wewnętrznej sieci kablowej nN łączącej poszczególne Moduły Fotowoltaiczne z Falownikami, a następnie ze stacjami transformatorowymi,
- Przyłącza, tj.: linii kablowej SN łączącej stację transformatorową z siecią dystrybucyjną SN w Punkcie Przyłączenia, określonym Warunkami Przyłączenia,
- oraz innej niezbędnej infrastruktury technicznej i układów transmisji danych dla potrzeb systemu sterowania i nadzoru w celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania i nadzoru eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej,
- układu komunikacji drogowo-postojowej,
- ogrodzenia terenu.

### **5.2 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKcjONALNO-UŻYTKOWE PRZEDMIOTU UMOWY**

Szacowane wartości wskaźników funkcjonalno-użytkowych dla Instalacji Fotowoltaicznej:

**Podane poniżej wskaźniki funkcjonalno-użytkowe (ilość urządzeń, wymiary i powierzchnie) określono jako wartości szacunkowe i mogą być one wykorzystywane dla potrzeb Wykonawcy na jego wyłączne ryzyko. Dokładne wymiary i powierzchnie wynikać będą z dokumentacji przygotowanej przez Wykonawcę.**

#### **PV Czajków**

a) Zespoły Instalacji Fotowoltaicznej wraz z siecią elektroenergetyczną średniego napięcia:

- Moduły Fotowoltaiczne: o parametrach nie gorszych niż przedstawione w rozdziale „Wymagania dotyczące Modułów Fotowoltaicznych”, o mocy jednostkowej minimalnej 500 Wp każdy, zainstalowane na systemowej Konstrukcji Wsporczej, wbitej lub wwierconej bezpośrednio w grunt,
- Szacowana powierzchnia terenu pod inwestycję: 17.000,00 m<sup>2</sup>,
- Szacowana powierzchnia zabudowy: 4.162,7 m<sup>2</sup>

b) Stacja Transformatorowa:

- szacowana powierzchnia jednej stacji transformatorowej nN/SN – ok.15 m<sup>2</sup>,

c) Sieć kablowa SN Przyłącza

- szacowana długość projektowanych tras kablowych SN i światłowodowych – punkt przyłączenia poza granicą działki inwestycyjnej

Długość Przyłącza – ok. 580 m

d) Szacowana długość ogrodzenia Instalacji Fotowoltaicznej:

- zewnętrzne – ok. 685 mb (z bramą),

e) Układ komunikacyjny:

- szacowana powierzchnia projektowanych dróg wewnętrznych – ok. 365 m<sup>2</sup>.

#### **PV Topola Wielka**

a) Zespoły Instalacji Fotowoltaicznej wraz z siecią elektroenergetyczną średniego napięcia:

- Moduły Fotowoltaiczne: o parametrach nie gorszych niż przedstawione w rozdziale „Wymagania dotyczące Modułów Fotowoltaicznych”, o mocy jednostkowej minimalnej 500 Wp każdy, zainstalowane na systemowej Konstrukcji Wsporczej, wbitej lub wwierconej bezpośrednio w grunt,
- Szacowana powierzchnia terenu pod inwestycję: 34.464,80 m<sup>2</sup>,
- Szacowana powierzchnia zabudowy: 8.401,84 m<sup>2</sup>

b) Stacja Transformatorowa:

- szacowana powierzchnia jednej stacji transformatorowej nN/SN – ok.15 m<sup>2</sup>,

c) Sieć kablowa SN Przyłącza



- szacowana długość projektowanych tras kablowych SN i światłowodowych – punkt przyłączenia poza granicą działki inwestycyjnej

Długość Przyłącza – ok. 600 m

d) Szacowana długość ogrodzenia Instalacji Fotowoltaicznej:

- zewnętrzne – ok. 1030 mb (z bramą),

e) Układ komunikacyjny:

- szacowana powierzchnia projektowanych dróg wewnętrznych – ok. 1030 m<sup>2</sup>.

## **PV Topola Wielka 2**

a) Zespoły Instalacji Fotowoltaicznej wraz z siecią elektroenergetyczną średniego napięcia:

- Moduły Fotowoltaiczne: o parametrach nie gorszych niż przedstawione w rozdziale „Wymagania dotyczące Modułów Fotowoltaicznych”, o mocy jednostkowej minimalnej 500 Wp każdy, zainstalowane na systemowej Konstrukcji Wsporczej, wbitej lub wwierconej bezpośrednio w grunt,
- Szacowana powierzchnia terenu pod inwestycję: 13.284,00 m<sup>2</sup>,
- Szacowana powierzchnia zabudowy: 4.433,12 m<sup>2</sup>

b) Stacja Transformatorowa:

- szacowana powierzchnia jednej stacji transformatorowej nN/SN – ok.15 m<sup>2</sup>,

c) Sieć kablowa SN Przyłącza

- szacowana długość projektowanych tras kablowych SN i światłowodowych – punkt przyłączenia poza granicą działki inwestycyjnej

Długość Przyłącza – ok. 360 m

d) Szacowana długość ogrodzenia Instalacji Fotowoltaicznej:

- zewnętrzne – ok. 515 mb (z bramą),

e) Układ komunikacyjny:

- szacowana powierzchnia projektowanych dróg wewnętrznych – ok. 295 m<sup>2</sup>.

## **6. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU UMOWY**

### **6.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

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

Wszędzie tam, gdzie w niniejszym dokumencie przywołane są Normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia, bądź wskazane są znaki towarowe, patenty lub źródło pochodzenia (nazwy

producentów lub urządzeń), zapisy te należy odczytywać, jako określenie wymaganych cech funkcjonalnych i jakościowych Robót, Materiałów i Urządzeń, a Wykonawca ma prawo zastosowania rozwiązania równoważnego lub lepszego.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne do opisywanych przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego Roboty, Materiały i Urządzenia spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

Zamawiający zastrzega sobie prawo odmowy akceptacji proponowanych zmian bez podania uzasadnienia. Zamawiający oceniając równoważność rozwiązań z wymaganiami Zamawiającego uzna je za równoważne i może zaakceptować ich realizację, pod warunkiem, że ich właściwości będą takie same lub nie gorsze niż te, które zostały określone w Umowie i załącznikach do Umowy, a ich spełnienie zostanie poparte poprzez wskazanie znaku towarowego (nazwa produktu) i przedłożenie kart technicznych.

Proponowane przez Wykonawcę zmiany nie mogą doprowadzić do zaniżenia uprzednio zaprojektowanego standardu Instalacji Fotowoltaicznej oraz wzrostu Wynagrodzenia.

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 ma obowiązek sprawdzić przekazaną Dokumentację Projektową, wydane decyzje i pozwolenia oraz zgłosić wszystkie uwagi do ich zawartości w terminie 28 dni od podpisania Umowy i otrzymania tych dokumentów od Zamawiającego i uzgodnić sposób procedowania celem wyeliminowania stwierdzonych niezgodności.

W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę braków, ewentualnych błędów, nieścisłości w przekazanej przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej lub wydanych decyzjach i pozwoleniach po upływie ww. terminu (w toku realizacji Robót) Wykonawca zobowiązany jest o powyższym niezwłocznie powiadomić Zamawiającego, który podejmie decyzję o procedurze i terminie wprowadzenia odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie zgłoszenia braków, ewentualnych błędów, nieścisłości dokonane po terminie 28 Dni od podpisania Umowy nie mogą skutkować opóźnieniami lub wstrzymaniem Robót.

Gdziekolwiek w Umowie oraz w załącznikach powołane są konkretne Normy lub przepisy, które spełniać mają Roboty, Urządzenia, Materiały i instalacje dostarczone, zamontowane i uruchomione przez Wykonawcę, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania wszystkich norm technicznych PN, zgodnie z ustawą z dnia 12.09.2002 r. o normalizacji (tekst jednolity Dz.U. Dz.U. 2015 r., poz. 1483 z późniejszymi zmianami) lub odpowiednich zharmonizowanych norm europejskich wprowadzonych do zbioru Polskich Norm, których stosowanie jest niezbędne dla prawidłowego wykonania Robót.

Jeżeli dojdzie do niezgodności pomiędzy polskimi regulacjami prawnymi a międzynarodowymi standardami, rekomendacjami czy dyrektywami, polskie regulacje prawne muszą być stosowane w pierwszej kolejności. Jeśli standardy międzynarodowe, rekomendacje bądź dyrektywy stawiają wymagania wyższe od polskich przepisów należy stosować standardy międzynarodowe.

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.

Wszelkie Materiały, Urządzenia i wyposażenie proponowane przez Wykonawcę w ramach wykonywanej przez Wykonawcę Dokumentacji Wykonawczej wymaga pisemnej akceptacji Zamawiającego po uprzednim dostarczeniu przez Wykonawcę niezbędnych dokumentów potwierdzających jakość tj. atestów, świadectw dopuszczenia, certyfikatów, kart katalogowych oraz innych niezbędnych dokumentów wymaganych w obowiązujących przepisach Prawa Właściwego.

Podstawą do wyznaczenia różnic w Materiałach, Urządzeniach i wyposażeniu będą informacje dostarczone w wszystkich kartach katalogowych, certyfikatach, Normach, świadectwach pochodzenia, etc.

## **6.2 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRAC PROJEKTOWYCH**

Wykonawca opracuje w języku polskim Dokumentację Projektową oraz Dokumentację Wykonawcy dla wszystkich Robót, 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, w szczególności:

- a) Projekt (Projekty) Budowlany dla Zadania w tym zamienny w zakresie niezbędnym do uzyskania Pozwolenia (pozwoleń) na Budowę dla Inwestycji, w związku z koniecznością dostosowania rozwiązań projektowych do wymagań Zamawiającego, przy wykorzystaniu i uwzględnieniu Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- b) Uzyskanie brakujących lub aktualizacji istniejących pozwoleń, zezwoleń, decyzji, uzgodnień, postanowień, zgód, zwolnień, koncesji, upoważnień, licencji, etc., niezbędnych do realizacji zakresu Robót, o ile zaistnieje taka potrzeba.
- c) Kompletny wielobranżowy Projekt (projekty) Wykonawczy dla całego zakresu Robót Zadania sporządzony na podstawie zatwierdzonego Pozwoleniem na Budowę Projektu Budowlanego, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, Prawem Właściwym, Normami i Zasadami Wiedzy Technicznej wraz z wykonaniem stosownych badań i pomiarów, warunkujących rozpoczęcie oraz zgodne z przepisami prawa prowadzenie robót, w tym w szczególności:
  - projekt wykonawczy Konstrukcji Wsporczych wraz z systemem uziemienia Paneli Fotowoltaicznych,
  - projekt układu komunikacyjnego Instalacji Fotowoltaicznej,
  - projekt wykonawczy sieci nN i teletechnicznej Instalacji Fotowoltaicznej,
  - projekt wykonawczy linii SN wyprowadzającej moc z Instalacji Fotowoltaicznej zgodnie z Warunkami Przyłączenia,
  - projekt zagospodarowania terenu,

- projekt wykonawczy obwodów pierwotnych nN/SN,
  - projekt wykonawczy obwodów wtórnych nN/SN,
  - projekt wykonawczy - telemechanika,
  - projekt wykonawczy - potrzeby własne w zakresie stacji transformatorowej,
  - projekt wykonawczy - łączność dla Instalacji Fotowoltaicznej z systemami Zamawiającego i Operatora Systemu Dystrybucyjnego,
  - projekt wykonawczy - Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV,
  - projekt wykonawczy SCADA PV i 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 (1-fazowe i 3-fazowe), sieć okablowania strukturalnego, wentylacji, oświetlenia zewnętrznego,
  - projekt nastaw zabezpieczeń w stacji transformatorowej, w obiektach ościennych i Falownikach, inne projekty wykonawcze, konieczne do kompletnej realizacji Inwestycji,
- d) Analizy i ekspertyzy przedprojektowe i towarzyszące konieczne do realizacji Inwestycji, w szczególności:
- badania geotechniczne i sporządzenie dokumentacji geotechnicznej terenu Instalacji Fotowoltaicznej zgodnie z wymaganiami Zamawiającego celem odpowiedniego doboru i wytyczenia optymalnych miejsc posadowienia słupów wiążących Konstrukcję Wsparczą pod Panele Fotowoltaiczne (o ile dokumentacja przygotowana na etapie Projektu Budowlanego nie jest wystarczająca),
  - analiza mocy zapotrzebowanej na potrzeby Instalacji Fotowoltaicznej,
  - analiza rozptyłu mocy biernej dla Instalacji Fotowoltaicznej,
  - plan testów sprawdzających dla przyłączonego źródła wytwórczego zgodnie z Warunkami Przyłączenia, obowiązującą Instrukcją IRiESD/IRiESP, Kodeksem NC RfG,
- e) komplet instrukcji obsługi i eksploatacji zainstalowanych w ramach Inwestycji Urządzeń i instalacji, w tym wymaganych przez Operatora Systemu w zakresie stacji transformatorowych SN/nN i Falowników,
- f) Projekty Wykonawcze, uzupełniające Projekty Budowlane, inne dokumentacje związane z przygotowaniem Terenu Budowy i warunkujące zgodne z Prawem Właściwym, Normami i Zasadami Wiedzy Technicznej rozpoczęcie oraz prowadzenie Robót, w szczególności:
- plan BIOZ,
  - projekt organizacji ruchu drogowego na czas budowy wraz z niezbędnymi uzgodnieniami i pozwoleniami,
  - dokumentację określającą zasady gospodarowania odpadami wytworzonymi w trakcie prowadzenia robót zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach i Decyzji Środowiskowych,

- Plan Zapewnienia Jakości (PZJ) zgodnie z wymaganiami standardów systemu zarządzania jakością EN ISO 9001 w zakresie co najmniej wskazanym w niniejszym zakresie Robót.
  - Plan zagospodarowania Terenu Budowy, zawierający w szczególności:
    - organizację interwencyjnych prac archeologicznych (w przypadku takiej potrzeby);
    - zabezpieczenie interesów osób trzecich;
    - warunki bezpieczeństwa i higieny pracy;
    - zaplecze dla potrzeb budowy;
    - wykonanie robót ziemnych, pod docelowe ukształtowanie terenu;
    - usunięcie zieleni kolidującej z projektowaną Instalacją.
- g) Uzgodnienie z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego listy sygnałów oraz wszystkich innych dokumentów niezbędnych do pozytywnego odebrania i przyłączenia do KSE Instalacji Fotowoltaicznej przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego,
- h) Kompletną Dokumentację Powykonawczą dla Inwestycji;
- i) Kompletną instrukcję obsługi i eksploatacji zainstalowanych w ramach Inwestycji urządzeń i instalacji, w tym instrukcji i innych dokumentów wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego, m.in. instrukcji ruchu i eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej.

#### **6.2.1 ZAKRES I FORMA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ (BUDOWLANEJ I WYKONAWCZEJ)**

Zakres i forma Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę powinny być zgodne z Prawem Właściwym, w szczególności Prawem Budowlanym. Dokumentacja Projektowa Wykonawcy powinna być odrębnym opracowaniem, w którym wydzielone będą tomy zgodnie z przyjętą systematyką podziału robót budowlanych. 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 (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002, z późniejszymi zmianami).

Opracowana przez Wykonawcę Dokumentacja Projektowa Wykonawcy powinna być kompletna pod kątem celu, któremu ma służyć i skoordynowana z pozostałymi branżami oraz obejmować wszelkie elementy niezbędne do kompletnego wykonania całej Inwestycji.

Dokumentacja Projektowa Wykonawcy powinna uwzględniać ekstremalne warunki, jakie mogą wystąpić podczas wykonywania Robót, a także w okresie eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej, obejmując rozwiązania techniczne obiektów, wyposażenie technologiczne i pomocnicze, stosowane w określonych warunkach klimatycznych, metody budowlane, maszyny i Urządzenia zastosowane w trakcie budowy.

Zastosowane w Dokumentacji Projektowej Wykonawcy rozwiązania technologiczne, architektoniczne, techniczne i komunikacyjne powinny uwzględniać przewidywany okres eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej na min. 30 lat.

Dokumentacja Projektowa opracowana przez Wykonawcę musi być zgodna i spełniać wymagania określone w niniejszym zakresie Robót oraz Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego i wydanych decyzjach i pozwoleniach, w szczególności w Projektach Budowlanych, Pozwoleniach na

Budowę, Decyzjach Środowiskowych, miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, warunkach zabudowy oraz Warunkach Przyłączenia.

Przed przystąpieniem do Robót w zakresie projektowania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania niezbędnych i aktualnych danych wyjściowych do projektowania od wszystkich stron, których dotyczyć będzie Inwestycja, w szczególności wytycznych producentów Konstrukcji Wsporczej, Modułów Fotowoltaicznych, Falowników i innych Urządzeń i wyposażenia planowanego do zainstalowania w zakresie Instalacji Fotowoltaicznej.

Zatwierdzenie przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej Wykonawcy nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności wynikającej z postanowień Umowy oraz Prawa Właściwego. Proces uzgodnień i odbiorów powinien być uwzględniony w Harmonogramie Robót Wykonawcy. Zamawiający potwierdzi pisemnie termin przyjęcia do uzgodnienia lub odbioru wymaganych kompletów dokumentów, wraz z wykazem dokumentów.

Wszystkie Projekty Budowlane i wykonawcze oraz instrukcje wykonane przez Wykonawcę muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego przed ich dalszym zastosowaniem.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za Dokumentację Projektową Wykonawcy. Wykonawca może, na własną odpowiedzialność, wykorzystać część Dokumentacji Projektowej Zamawiającego.

Zamawiający informuje, że posiada niezbędne majątkowe prawa autorskie do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego i udostępni je bezpłatnie Wykonawcy w celu opracowania Dokumentacji Projektowej Wykonawcy.

Nadzór autorski w zakresie uzależnionym od potrzeb, w trakcie realizacji Robót zgodnie z obowiązującym Prawe Właściwym prowadzić będą przedstawiciele firm będących autorami Projektów Budowlanych lub przedstawiciele Zamawiającego na podstawie odrębnej umowy z Zamawiającym. Nadzór autorski w zakresie Robót realizowanych na podstawie Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę – zapewnia Wykonawca.

Zamawiający dopuszcza wprowadzenie przez Wykonawcę zmian do przekazanej przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej celem dostosowania rozwiązań funkcjonalnych i technicznych Instalacji Fotowoltaicznej do wymagań Zamawiającego określonych w niniejszym zakresie Robót, przy czym Zamawiający nie dopuszcza zmian ww. Dokumentacji Projektowej w zakresie:

- a) mocy Instalacji Fotowoltaicznej. Zamawiający nie dopuszcza mocy zainstalowanej elektrycznej w Panelach Fotowoltaicznych większej niż wskazane w Warunkach Przyłączenia dla poszczególnych Inwestycji. Wymaga się, aby moc Paneli Fotowoltaicznych była tak dopasowana parametrami, aby zainstalowana moc elektryczna Instalacji Fotowoltaicznej była jak najbardziej zbliżona do mocy wskazanej w Warunkach Przyłączenia po stronie stałoprądowej, przy czym nie przekraczała wartości wskazanych w Warunkach Przyłączenia dla Zadania.
- b) liczby stacji transformatorowych nN/SN,

Zamienny Projekt Budowlany oprócz spełnienia wymogów formalnych Prawa Budowlanego musi być wykonany zgodnie z wytycznymi i wymaganiami Zamawiającego, niniejszym zakresem Robót, istniejącymi

pozwoleniami, pozwoleniami Wykonawcy z uwzględnieniem rzeczywistych warunków lokalizacyjnych i gruntowych Instalacji Fotowoltaicznej.

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

W przypadku wystąpienia w Projektach Budowlanych rozwiązania projektowego, w wyniku zastosowania którego na etapie wykonawstwa powyższy warunek lokalizacyjny nie będzie mógł być spełniony, Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić o tym fakcie Koordynatora Budowy i Zamawiającego oraz dokonać we własnym zakresie stosownych działań korygujących obejmujących m.in. zmianę Projektu Budowlanego w przedmiotowym zakresie lub zastosowanie w Projektach Wykonawczych równoważnych rozwiązań technicznych, celem zmniejszenia zajętości gruntu.

Dokumentację Projektową należy wykonać w liczbie egzemplarzy wymaganych do uzyskania Pozwoleń Wykonawcy 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 nośniku cyfrowym, preferowana pamięć typu flash , w następujących formatach:

1. projekt zagospodarowania terenu – AutoCAD 2000 PL z rozszerzeniami plików \*.dwg,
2. projekty branżowe/ rysunki techniczne - AutoCAD 2000 PL z rozszerzeniami plików \*.dwg,
3. uzgodnienia branżowe - Acrobat Reader z rozszerzeniami plików \*.pdf,
4. rysunki techniczne – Acrobat Reader z rozszerzeniami plików \*.pdf,
5. teksty – WORD 2016 PL z rozszerzeniami plików \*.doc,
6. tabele – EXCEL 2016 PL z rozszerzeniami plików \*.xls,
7. dokumenty skanowane np. DTR, aprobaty, badania UDT itp. – Acrobat Reader z rozszerzeniami plików \*.pdf,
8. kompletny projekt budowlany zatwierdzony przez organ administracji publicznej - Acrobat Reader z rozszerzeniami plików \*.pdf,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą dla całego obszaru Inwestycji – grafika wektorowa w układzie współrzędnych 2000 formacie pliku \*.shp,

Podstawę do wykorzystania projektów do celów budowlanych będą stanowić wydruki tekstów i rysunków w edycji papierowej.

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 Instalacji Fotowoltaicznej” z:

1. Zamawiającym – w całym zakresie,
2. Operatorem Systemu – w zakresie Warunków Przyłączenia.

Przed przystąpieniem do rozruchu Instalacji Fotowoltaicznej Wykonawca uzgodni z Operatorem Systemu „Instrukcję współpracy ruchowej Instalacji Fotowoltaicznej”. Instrukcję współpracy należy dostarczyć Zamawiającemu w liczbie: wersja papierowa – cztery egzemplarze, wersja elektroniczna – cztery egzemplarze na pendrive-ach.

### **6.2.2 ZAKRES I FORMA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ (WYKONAWCZEJ) SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ TECHNICZNYCH PV**

Kompletna Dokumentacja Projektowa Wykonawcy (Dokumentacja Wykonawcza i Dokumentacja Powykonawcza) w zakresie Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV oprócz wymagań ogólnych opisanych powyżej, musi obejmować zakresem:

- a) opis techniczny, sprzętowy i funkcjonalny wszystkich instalacji i poszczególnych elementów Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV,
- b) opis funkcjonalny i techniczny LSZT integrującego poszczególne instalacje projektowanego Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV na terenie Instalacji Fotowoltaicznej,
- c) schematy blokowe, ideowe, diagramy, plany poszczególnych instalacji projektowanego Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV oraz jego integracji w LSZT,
- d) bilans energetyczny urządzeń,
- e) obliczenia pojemności dysków w systemie CCTV,

Dokumentacja Projektowa Wykonawcy musi obejmować następujące podsystemy Systemu Zabezpieczenia Technicznego PV:

- Sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN);
- Dozoru wizyjnego (CCTV);
- Systemu Rozgłaszania Komunikatów (SRK)

wraz z integracją w/w podsystemów w jednym Lokalnym Systemie Zabezpieczeń Technicznych (LSZT).

Dokumentacja Projektowa Wykonawcy powinna zawierać rozwiązania techniczne:

- minimalizujące ryzyko zaistnienia niepożądanego zdarzenia,
- informujące o zaistnieniu zdarzenia,
- minimalizujące skutki zaistnienia zdarzenia.

Dokumentacja Projektowa Wykonawcy w zakresie Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV musi spełniać następujące wymagania techniczne:

- a) Punkty węzłowe muszą uwzględniać modułowość rozwiązania, ale jednocześnie być zdolne pomieścić wszystkie niezbędne urządzenia projektowanych Systemów Zabezpieczenia Technicznego PV;
- b) W warunkach zewnętrznych, przemysłowych należy przewidzieć zastosowanie adekwatnego stopnia ochrony IP zgodnego z Normami dla obudów urządzeń, elementów aktywnych i pasywnych Systemów Zabezpieczenia Technicznego PV;



- c) Podczas projektowania Systemu Zabezpieczenia Technicznego PV tam, gdzie to konieczne, należy zastosować technologie eliminujące przepięcia (np. optoseparator, ograniczniki przepięć), w szczególności:
- do ochrony linii sygnałowych dla urządzeń transmisji danych (zabezpieczenie urządzeń typu: switch, ruter, itp.) od strony linii zewnętrznych (urządzeń outdoor) m.in. zewnętrznych kamery CCTV i wyjść centrali alarmowej w stronę urządzeń transmisji danych. Ograniczniki przepięć przeznaczone do ochrony linii sygnałowych powinny spełniać wymagania zawarte w PN-EN 61643-21 dla klasy C2.
  - ochrona winna być skoordynowana z już istniejącymi zabezpieczeniami przepięciowymi jeżeli takie istnieją,
- d) Przy projektowaniu zasilania elementów Systemu Zabezpieczenia Technicznego PV należy wziąć pod uwagę istniejący układ sieci zasilającej i innych instalacji w obiekcie. Instalacja zasilająca i sygnałowa powinny być starannie zaprojektowane i skoordynowane, tak aby zapewniały bezawaryjną pracę i zgodną z przepisami ochronę przeciwporażeniową. System Zabezpieczenia Technicznego powinien być zasilany z wydzielonego obwodu zasilającego;
- e) System Zabezpieczenia Technicznego PV musi być wykonany z uwzględnieniem ochrony odgromowej instalacji zewnętrznych;
- f) Zabezpieczenia mechaniczne stosowane w PV muszą posiadać cechy odporności na włamanie i być wykonane zgodnie z Normami.

System Zabezpieczenia Technicznego PV musi być zaprojektowany w oparciu o jednolitą, ustandaryzowaną technologię umożliwiającą w przyszłości pełną unifikację, kompatybilność i integrację programowo-systemową urządzeń oraz pełną wymianę i transfer danych we wszystkich lokalizacjach Instalacji Fotowoltaicznych Zamawiającego poprzez integrację w jeden centralny system wszystkich Lokalnych Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem (LSZB) Instalacji Fotowoltaicznych w pierwszym etapie a następnie integrację ich do CZB.

### **6.2.3 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 Instalacji Fotowoltaicznej do użytkowania.

Dokumentacja Powykonawcza powinna obejmować w szczególności:

- branżowe projekty wykonawcze z uwzględnieniem zmian wynikłych na etapie wykonawstwa;
- wszystkie Projekty Budowlane wraz z kompletem uzgodnień opracowane w ramach Dokumentacji Projektowej przez Wykonawcę;
- wszystkie decyzje Pozwolenia na Budowę, zmiany decyzji Pozwolenia na Budowę, zgody, uzgodnienia, itp. uzyskane przez Wykonawcę w ramach realizacji zakresu Robót;
- branżowe protokoły odbiorów częściowych i Protokół/Protokołu Odbioru Końcowego;
- oryginały Dzienników Budowy;

- wszystkie oświadczenia Kierownika Budowy i kierowników robót wymagane przez Prawo Budowlane lub inne przepisy Prawa Właściwego, w szczególności o zgodności wykonania Inwestycji z Projektami Budowlanymi, Pozwoleniem na Budowę, Prawem Właściwym;
- oświadczenia Wykonawcy o wypełnieniu obowiązków wynikających z Umowy, które powinny być zrealizowane do dnia przekazania do eksploatacji;
- 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 Instalacji Fotowoltaicznej w tym stacji transformatorowej z Przyłączem zgodnie z obowiązującą Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Operatora Systemu (IRiESD),
- protokoły Odbiorów Technicznych, wymagane certyfikaty, aprobaty, atesty i świadectwa dopuszczenia itp., m.in. w zakresie Urządzeń, Materiałowi i wyposażenia;
- dokumentację dotyczącą wykonanie robót towarzyszących budowie Instalacji Fotowoltaicznej (np. usunięcie kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót bez zastrzeżeń właścicieli urządzeń/obiektów,
- operat geodezyjny zawierający dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach Robót, a w szczególności szkice tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą dla całego obszaru Inwestycji (w formie papierowej i elektronicznej) wykonaną na aktualnym podkładzie geodezyjnym, w skali wcześniej ustalonej z właściwym miejscowo PODGiK;
- dokumentację eksploatacyjną, w tym m.in. podręczniki, DTR, instrukcje obsługi eksploatacji, instrukcje konserwacji i napraw urządzeń, instrukcje dot. instalacji i wyposażenia dostarczanego przez Wykonawcę w ramach Umowy oraz wszelkie instrukcje wymagane przez Operatora Systemu i Prawo Właściwe związane z przekazaniem do eksploatacji;
- dokumenty obejmujące Gwarancje Producentów w odniesieniu do wszelkich Urządzeń zainstalowanych i użytych Materiałów w ramach Robót przez Wykonawcę lub jego Podwykonawców lub Dalszych Podwykonawców;
- harmonogram konserwacji i serwisowania każdego typu Urządzenia i wyposażenia w okresie gwarancji zgodnie z instrukcjami obsługi (użytkowania) Urządzeń i wymaganiami oraz zaleceniami producenta,
- dokumentację opracowaną przez Wykonawcę w zakresie nieruchomości wykorzystywanych w ramach Robót zgodnie z wytycznymi określonymi w niniejszym dokumencie;
- 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);
- zaświadczenia właściwych jednostek i organów wymagane Prawem Właściwym w celu oddania Inwestycji do użytkowania;
- dokumenty potwierdzające złożenie przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego informacji właściwemu wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska, zgodnie z art. 76 ust. 4 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska w zakresie Instalacji Fotowoltaicznej

zakwalifikowanej w procedurze środowiskowej do klasy obiektów lub instalacji realizowanych jako przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2016 r. poz.71). Ostateczne i zgodne ze stanem faktycznym i Prawem Właściwym szczegółowe zestawienie wartości elementów scalonych robót objętych zakresem Robót w formacie pliku MS Excel. Zakres i poziom szczegółowości dokumentu zostanie uzgodniony z Zamawiającym w toku realizacji Robót.

- Pozwolenia na Użytkowanie dla całej Inwestycji.

Po uzyskaniu Pozwoleń na Użytkowanie dla Inwestycji, Wykonawca przekaże Zamawiającemu dwa egzemplarze (oryginał i kopię) kompletnej i ostatecznej Dokumentacji Powykonawczej w edycji papierowej oprawione w okładki formatu A-4 w sposób uniemożliwiający zdekompletowanie oraz jeden egzemplarz w formie elektronicznej na nośniku cyfrowym, preferowana pamięć typu flash 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 cyfrowym, preferowana pamięć typu flash w formatach właściwych, które zostały określone dla Dokumentacji Projektowej powyżej.

#### **6.2.4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE UZGODNIENIA I ZATWIERDZENIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO**

Dokumentacja Projektowa Wykonawcy (m.in. Dokumentacja Wykonawcza, Dokumentacja Powykonawcza) wraz z ogólnym i szczegółowym harmonogramem Robót dla Instalacji Fotowoltaicznej będzie przedłożona Zamawiającemu do uzgodnień i zatwierdzenia w pełnym zakresie zgodnie z poniższą procedurą.

Zamawiający w terminie 21 dni od przedłożenia mu Dokumentacji Projektowej Wykonawcy w tym szczegółowego harmonogramu Robót 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 14 dni od chwili otrzymania powyżej informacji, do przedstawienia Dokumentacji Projektowej wraz ze szczegółowym harmonogramem prac poprawionych zgodnie z wytycznymi Zamawiającego. Zamawiający w terminie 14 dni od przedłożenia mu przez Wykonawcę poprawionych dokumentów, tj.: Dokumentacji Projektowej i szczegółowego harmonogramu Robót zaakceptuje te dokumenty, o ile będą one kompletne w zakresie Instalacji 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.

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 (Dokumentacji Wykonawczej i Dokumentacji 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 Robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności wynikającej z postanowień Umowy oraz Prawa Właściwego. Proces uzgodnień i odbiorów powinien być uwzględniony w harmonogramie Robót.

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

Zamawiający nie dopuszcza realizacji Robót 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 i Dokumentacja Powykonawcza) oraz „Instrukcję obsługi i eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej” z:

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

Przed przystąpieniem do rozruchu stacji transformatorowej i Instalacji Fotowoltaicznej Wykonawca uzgodni z Operatorem Systemu „Instrukcję współpracy ruchowej Instalacji Fotowoltaicznej”. Instrukcję współpracy należy dostarczyć Zamawiającemu w liczbie i formie określonej dla Dokumentacji Powykonawczej.

### **6.3 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZYGOTOWANIA TERENU BUDOWY**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich niezbędnych Robót dla należytego i zgodnego z Zasadami Wiedzy Technicznej, Prawem Właściwym, obowiązującymi Normami przygotowania Terenu Budowy.

Wymagania Zamawiającego dotyczące wykonania prac związanych z przygotowaniem Terenu Budowy obejmują w szczególności:

- a) przygotowanie Terenu Budowy dla potrzeb zaplecza budowy Wykonawcy i pozostałych uczestników Inwestycji;
- b) organizację głównego zaplecza budowy dla potrzeb własnych oraz Zamawiającego wraz z podłączeniem mediów zasilających i niezbędnym zagospodarowaniem;

- c) zabezpieczenie na Terenie Budowy dostępu do mediów, tj. energii elektrycznej, wody, itp., niezbędnych do prowadzenia prac, w zakresie niezbędnym wynikającym z potrzeb własnych celem prowadzenia robót,
- d) wykonanie niezbędnych badań geologicznych, w przypadku gdy te dostarczone przez Zamawiającego okażą się niewystarczające lub nie spełnią wymagań określonych przez Zamawiającego w niniejszym zakresie Robót lub będzie wynikać to z wymagań Wykonanych, w tym rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża Terenu Budowy;
- e) wykonania robót przygotowawczych – w tym m.in. wyrównanie terenu, wytyczenie obiektów w terenie, przygotowanie Terenu Budowy, obsługę geotechniczną oraz geodezyjną przez cały okres realizowania Robót.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za dokładne wytyczenia obiektów na Terenie Budowy i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru Zamawiającego lub Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność;

- f) wykonania i montażu tablic informacyjnych wg wymagań Zamawiającego i Prawa Budowlanego,
- g) zapewnienie ochrony zaplecza budowy i Terenu Budowy do czasu zakończenia prac i przekazania Instalacji Fotowoltaicznej do eksploatacji (Odbioru Końcowego).

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę zaplecza budowy jak również Terenu Budowy. Ponadto Wykonawca będzie ponosił odpowiedzialność za wyposażenie, materiały i zapasy składające się na każdą część Robót, niezależnie czy znajdują się na Terenie Budowy czy też poza nim, do daty podpisania przez Zamawiającego Protokołu Odbioru Końcowego.

- h) wycinkę drzew i krzewów kolidujących z projektowaną Inwestycją;

Wykonawca przy projektowaniu lokalizacji i rozmieszczania Paneli Fotowoltaicznych na terenie Instalacji Fotowoltaicznej, zobowiązany jest uwzględnić charakterystykę terenu, pod względem zacienienia przez drzewa lub krzewy. Zamawiający nie akceptuje lokalizacji, na których od strony południowej, wschodniej lub zachodniej rosną drzewa lub krzewy, mogące spowodować zacienianie Paneli Fotowoltaicznych i w konsekwencji obniżenie produkcji energii elektrycznej z Instalacji Fotowoltaicznej.

W sytuacji występowania drzew lub krzewów w miejscu planowanej lokalizacji Paneli Fotowoltaicznych od strony południowej, wschodniej lub zachodniej i braku możliwości uniknięcia efektu zacieniania, Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w harmonogramie Robót i kosztach konieczność wykonania, wycinki drzew i krzewów zlokalizowanych na obszarze planowanej Inwestycji.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania stosownych zezwoleń administracyjnych na usunięcie drzew lub krzewów z Terenu Budowy zgodnie z Prawem Właściwym, o ile zakres zezwoleń posiadanych przez Zamawiającego nie będzie obejmował wszystkich wymaganych do

usunięcia drzew i krzewów niezbędnych do zrealizowania Inwestycji i spełniana w/w warunku braku zacienienia Modułów Fotowoltaicznych. Jeżeli będzie to konieczne Wykonawca wykona inwentaryzację zieleni do wycinki, uzyska stosowne pozwolenia i przeprowadzi wycinkę/wykarczowanie drzew i krzewów kolidujących z Inwestycją, staraniem i na koszt Wykonawcy włączając stosowne opłaty naliczone przez właściwy organ w związku z powyższymi działaniami, m.in. opłaty za usunięcie drzew lub krzewów zgodnie z Prawem Właściwym.

Przewidzianą wycinkę drzew i krzewów związaną z realizacją Inwestycji należy wykonać zgodnie z postanowieniami decyzji administracyjnych i umów z właścicielami/ zarządcami nieruchomości, zezwalającymi na usunięcie drzew lub krzewów z Terenu Budowy. Drewno pochodzące z wycinki należy zagospodarować zgodnie z postanowieniami decyzji administracyjnych lub umów z właścicielami/ zarządcami nieruchomości zezwalającymi na usunięcie drzew lub krzewów z Terenu Budowy. W przypadku braku takich postanowień, Wykonawca zobowiązany jest, przy udziale Zamawiającego, dokonać stosownych uzgodnień z właścicielami/ zarządcami nieruchomości i przewieźć drewno w uzgodnione pomiędzy stronami miejsce składowania.

- i) zabezpieczenie istniejącej na Terenie Budowy naziemnej i podziemnej infrastruktury technicznej;
- j) przebudowę, modernizację lub wzmocnienie nawierzchni odcinków dróg zlokalizowanych poza terenem Instalacji Fotowoltaicznej od zjazdu z drogi asfaltowej do zjazdu na teren Instalacji Fotowoltaicznej (w razie zaistnienia takiej konieczności);

Wykonawca projektując Instalację Fotowoltaiczną, zobowiązany jest do zapewnienia dojazdu na teren Instalacji Fotowoltaicznej środkami transportu samochodowego (min. samochody osobowe i dostawcze) w okresie budowy i eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej w każdych warunkach pogodowych i o każdej porze roku.

### **6.3.1 MINIMALNE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO WYKONANIA BADAŃ GEOLOGICZNYCH**

Zamawiający posiada badania geotechniczne dla Instalacji Fotowoltaicznej wykonane na potrzeby sporządzenia Projektu Budowlanego, na podstawie którego uzyskane zostało pozwolenie na budowę Instalacji Fotowoltaicznej.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania badania geotechnicznego własnym staraniem i na własny koszt przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe, zgodnie przepisami Prawa Budowlanego i Normami.

W przypadku, gdy dostarczone przez Zamawiającego badania geologiczne okażą się niewystarczające, lub będzie wynikać to z wymagań Wykonawcy, należy wykonać ponownie niezbędne badania geologiczne gruntu w celu sprawdzenia nośności podłoża oraz wytyczenia optymalnych miejsc posadowienia słupów wiążących Konstrukcję Wsporczą pod Moduły Fotowoltaiczne z gruntem.

W obowiązku Wykonawcy jest wykonanie badań terenowych w trakcie których należy wykonać minimum 5 (pięć) odwiertów pomiarowych na każdy hektar dla obszaru planowanej lokalizacji Konstrukcji Wsporczych Paneli Fotowoltaicznych, w tym:

- odwierty powinny być rozmieszczone w sposób symetryczny, tworzący siatkę pomiarową.

- odwierty pomiarowe należy wykonać do głębokości nie mniejszej niż wymagana warunkami lokalizacyjnymi głębokość posadowienia słupów od Konstrukcji Wsparczej na których posadowione zostaną Panele Fotowoltaiczne.

Dodatkowo należy wykonać min. 1 (jeden) odwiert pomiarowy w projektowanej lokalizacji stacji transformatorowej.

W zakresie badania geotechnicznego, Wykonawca wykonana i dostarczy Zamawiającemu szczegółową dokumentację geologiczną, obejmującą zakresem m.in.:

- kompleksową opinią geotechniczną i dokumentację wraz z opisem podłoża gruntowego,
- mapę z naniesioną lokalizacją odwiertów, z których były pobierane próbki podłoża,

Badania geologiczne muszą spełniać minimalne wymagania dla typu Konstrukcji Wsparczej pod Panele Fotowoltaiczne planowanej do zainstalowania w ramach Robót w zakresie warunków gruntowych i środowiskowych panujących w miejscu lokalizacji Instalacji Fotowoltaicznej.

#### **6.4 WYMAGANIA W ZAKRESIE ORGANIZACJI ROBÓT I ZABEZPIECZENIA TERENU BUDOWY**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Robót aż do ich zakończenia i przekazania do eksploatacji.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać i obsługiwać na swój koszt tymczasowe urządzenia zabezpieczające Teren Budowy, w tym: ogrodzenia, znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót celem zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów i pieszych.

Wjazdy i wyjazdy z Terenu Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji prac, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

Drogi transportu Sprzętu, Urządzeń i Materiałów jak również ścieżki rowerowe, ciągi piesze, Wykonawca zobowiązany jest utrzymać w ruchu oraz należytym porządku i sprawności w okresie trwania realizacji Robót, aż do zakończenia i przekazania do eksploatacji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przywrócenie do stanu poprzedniego i usunięcie wszelkich szkód wyrządzonych w drogach prywatnych lub publicznych, wyposażeniu dróg itp. powstałych wskutek realizowanych Robót.

Prowadząc Roboty w zakresie realizacji Przyłącza SN w pasach drogowych Wykonawca będzie spełniał wymagania formalne i rzeczowe stawiane przez odpowiednie służby i zarządców dróg.

W przypadku wykonywania Robót wymagających zajęcia pasa drogowego, zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 01.06.2004 r. w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r., poz. 1264 z późn. zm.), Wykonawca uzyska zezwolenie na zajęcie pasa drogowego, w którym zgodnie z projektem technologii i organizacji robót zamierza prowadzić roboty budowlane.

Wykonawca zobowiązany jest do poniesienia w ramach Wynagrodzenia wszelkich kosztów związany z czasowym zajęciem pasa drogowego w związku z realizacją Robót.

Wykonawca uzyska (w razie zaistnienia takiej potrzeby) wszelkie wymagane zezwolenia na korzystanie z dróg publicznych w celu realizacji Robót, tj.:

- a) uzyska pozwolenia na przebudowę, modernizację lub wzmocnienie dróg prywatnych, publicznych lub zjazdów z dróg publicznych na teren Instalacji Fotowoltaicznej;
- b) wykona własnym staraniem i na własny koszt wszelkie przebudowy, modernizacje lub wzmocnienia dróg prywatnych lub publicznych poza terenem Instalacji Fotowoltaicznej oraz powiązanego wyposażenia drogi, niezbędne do zapewnienia transportu sprzętu, urządzeń i materiałów na Teren Budowy i użytkowanie Instalacji Fotowoltaicznej w trakcie eksploatacji;
- c) Wykonawca poniesie wszelkie koszty i obciążenia z tytułu specjalnych oraz czasowych praw przejazdu, których może potrzebować celem przewozu sprzętu, urządzeń i materiałów (lub dowolnej ich części) drogami publicznymi.

#### **6.4.1 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO ZABEZPIECZENIA LUB USUNIĘCIA KOLIZJI Z ISTNIEJĄCYMI OBIEKTAMI I INSTALACJAMI**

Wykonawca odpowiada za ochronę infrastruktury, instalacji i urządzeń podziemnych oraz nadziemnych, m.in.: nawierzchni dróg, napowietrznych linii energetycznych, linii telekomunikacyjnych, rurociągów, gazociągów, kabli itp. i jest zobowiązany do technicznego zabezpieczenia ich w sposób bezwzględnie chroniący przed uszkodzeniem w czasie wykonywania robót ziemnych, jak i budowy projektowanych obiektów.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania Robót.

Wykopy w pobliżu istniejących instalacji uzbrojenia terenu należy wykonać bezwzględnie ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego, zainteresowane władze i właściciela instalacji oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych powstałe z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy.

Przed przystąpieniem do prac w zakresie projektowym i na etapie realizacyjnym Wykonawca zobowiązany jest w szczególności:

- zapoznać się z kompletem Dokumentacji Projektowej jak również z wszelkimi decyzjami i uzgodnieniami wydanymi przez poszczególne organy i zastosować się do wymagań poszczególnych organów i gestorów sieci uzbrojenia,
- dokonać weryfikacji i identyfikacji w terenie wszystkich miejsc przewidywanych kolizji nowoprojektowanych elementów Inwestycji z infrastrukturą istniejącą,
- uzyskać od poszczególnych właścicieli sieci wszelkie uzgodnienia i warunki zabezpieczenia sieci w miejscu kolizji z nowoprojektowaną infrastrukturą Instalacji Fotowoltaicznej, oraz przygotować wszelkie wymagane materiały formalno-prawne i techniczne celem uzyskania pozwolenia na usunięcie kolizji.



W sytuacji występowania napowietrznej infrastruktury technicznej np. słupów linii energetycznych w miejscu planowanej lokalizacji Paneli Fotowoltaicznych od strony południowej, wschodniej lub zachodniej i braku możliwości uniknięcia efektu zacieniania (na wniosek Zamawiającego) lub w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek kolizji projektowanej infrastruktury Inwestycji z istniejącymi elementami infrastruktury technicznej uniemożliwiającej realizację zakresu Robót, celem zapewnienia przestrzeni wolnej od przeszkód Wykonawca w zakresie Robót zobowiązany jest do usunięcia danej kolizji/przeszkody na warunkach i w uzgodnieniu z właścicielami sieci, np. poprzez skablowanie odcinka linii SN.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wszelkich kolizji projektowanych elementów Instalacji Fotowoltaicznej m.in. drogi, fundamenty, trasy linii SN z urządzeniami melioracji szczegółowej, włącznie z tymi niewyszczególnionymi na mapach lub w innej dokumentacji będącej w zasobach Zarządu Melioracji i Urzędzeń Wodnych, a istniejących fizycznie w terenie. Odtworzenie oraz przełożenie istniejącej sieci drenażowej musi uwzględniać nie tylko mapy do celów projektowych, ale również mapy uzyskane z Zarządu Melioracji i Urzędzeń Wodnych.

Należy przewidzieć wykonanie przepustów w ciągach rowów melioracyjnych, kolidujących z projektowanym układem komunikacyjnym Instalacji Fotowoltaicznej, tj. drogami docelowymi i tymczasowymi (wykonanie orurowania rowów melioracyjnych polegające na wprowadzeniu rury wzdłuż rowu, mająca na celu swobodny przepływ wody).

Zagłębienie rur przepustowych należy dostosować do głębokości istniejącego rowu przy zachowaniu minimalnego zagłębienia stropu rury przepustowej, umożliwiającego prawidłowe działanie przepustu i zapobiegającego naruszeniu rury (spowodowanego obciążeniami od pojazdów poruszających się po drogach).

Wlot i wylot przepustu należy zabezpieczyć przed zniszczeniem. W trakcie prac wykonawczych przy przepuszczeniu oraz drogach rów należy zabezpieczyć przed zniszczeniem. W razie potrzeby zaleca się wyprofilować i oczyścić istniejący rów w niezbędnym zakresie, dla zapewnienia spadku dna rowu.

Realizacja Inwestycji nie może spowodować zasypania istniejących oczek wodnych i naturalnych zagłębień terenu, rowów melioracyjnych, chyba że zostanie inaczej uzgodnione z Zamawiającym na etapie uzgadniania Dokumentacji Projektowej Wykonawcy. Wszelkie prace związane z usunięciem kolizji muszą być wykonane w sposób do minimum ograniczający przerwę w biznesowym funkcjonowaniu przekładanej instalacji oraz po wcześniejszym uzgodnieniu z właścicielem/zarządcą instalacji.

#### **6.4.2 WYMAGANIA W STOSUNKU DO ORGANIZACJI ZAPLECZA BUDOWY I TERENU BUDOWY**

Wykonawca zapewni we własnym zakresie odpowiednie zaplecze budowy dla potrzeb własnych oraz Zamawiającego wraz z podłączeniem mediów zasilających i niezbędnym zagospodarowaniem.

Wykonawca zapewni, w obrębie zaplecza budowy, odpowiednią (nie mniejszą niż 2 sztuki) ilość toalet przenośnych „TOITOI” wyposażonych każda minimum w toaletę, zakryty zbiornik na fekalia (niewidoczna zawartość zbiornika), zbiornik na wodę z umywalką i pisuar.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia czystości i regularnego napełniania i opróżniania zbiorników na wodę i fekalia ww. urządzeń sanitarnych.

Opłaty za serwis sprzątający i ochronę pomieszczeń zaplecza budowy i Terenu Budowy są kosztami Wykonawcy.

Wykonawca w ramach organizacji głównego zaplecza budowy zapewni Zamawiającemu oraz przedstawicielom Zamawiającego, w tym Inspektorowi Nadzoru Zamawiającego, możliwość korzystania z zaplecza Wykonawcy.

#### **6.4.3 WYMAGANIA W ZAKRESIE MEDIÓW DLA POTRZEB PRAC INWESTYCYJNYCH**

Wykonawca zabezpieczy na terenie budowy dostęp do mediów tj. prądu elektrycznego, wody, itp., niezbędnych do prowadzenia prac, w zakresie wynikającym z potrzeb własnych na potrzeby prowadzenia Robót.

Wykonawca zobowiązuje się do ponoszenia kosztów zużytej energii elektrycznej oraz wody i innych mediów, które będą przezeń wykorzystywane w trakcie wykonywania Robót, na podstawie wskazań liczników lub podliczników zużycia.

### **6.5 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO ROBÓT KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANYCH**

#### **6.5.1 SYSTEMOWA KONSTRUKCJA WSPORCZA POD PANELE FOTOWOLTAICZNE**

Wykonawca w zakresie Robót odpowiedzialny jest za dostawę i montaż, tego samego typu i producenta, kompletnej i fabrycznie nowej systemowej Konstrukcji Wsporczej, przystosowanej do zainstalowania w Instalacji Fotowoltaicznej Modułów 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 Instalacji Fotowoltaicznej w okresie min. 30 lat.

Wymaga się, aby Systemowa Konstrukcja Wsporcza była objęta min. 10 letnią Gwarancją Producenta na wszystkie elementy oraz 25 letnią gwarancją na perforację i spełniała wymagania ochrony antykorozyjnej dla całej konstrukcji min. dla klasy kategorii korozyjności C5 „bardzo duża (przemysłowa)” zgodnie z Normą PN-EN ISO 12944-2:2018-02.

Jeśli warunkiem utrzymania gwarancji na konstrukcję wsporczą są np. okresowe przeglądy konstrukcji, należy wskazać wymaganą częstotliwość, zakres jaki powinien być wykonywany wraz z protokołami. Pracownicy PGE EO powinni zostać przeszkoleni aby takie przeglądy mogli wykonywać we własnym zakresie.

**W przypadku zaobserwowanych i stwierdzonych postępujących oznak korozji w odstępach rocznych, Wykonawca zobowiązuje się oczyścić i zabezpieczyć powłoką antykorozyjną konstrukcję wsporczą PV.**

Systemowa Konstrukcja Wsporcza dostarczona i zainstalowana w ramach Robót 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 -- Obciążenie 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 Instalacja Fotowoltaiczna,
- certyfikaty zgodności z Normami PN-EN 1090-1, PN-EN 1090-2+A1:2012 dla konstrukcji stalowych,
- certyfikaty zgodności z Normą PN-EN 1090-3:2008 dla konstrukcji aluminiowych,
- Deklarację właściwości użytkowych i zgodności oznakowania CE.

Konstrukcja Wsporcza i powiązane z nią elementy wyposażenia Instalacji 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 Instalacji Fotowoltaicznej.

Konstrukcja Wsporcza powinna spełniać warunki zapewniające nieprzekroczenie 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 Instalacji 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. Zaplanować przejścia eksploatacyjne co ok. 150 m.

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

Wszystkie miejsca uszkodzeń, zarysowań 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.

#### **A. Wymagania w zakresie montażu Konstrukcji Wsparczych**

Głębokość posadowienia słupów konstrukcji należy dostosować do rodzaju podłoża, jego nośności i topografii terenu oraz wytycznych producenta Konstrukcji Wsparczej.

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

Ponadto w zakresie Konstrukcji Wsparczych pokrytych powłoką Magnelis 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.

Dopuszcza się montaż Modułów Fotowoltaicznych z ramami aluminiowymi bezpośrednio na stalowych profilach ocynkowanych lub pokrytych powłoką Magnelis Konstrukcji Wsparczej bez zastosowania profilu pośredniego wykonanego z aluminium pod warunkiem dostarczenia Zamawiającemu deklaracji/oświadczenia producenta konstrukcji o dopuszczalności takiego rozwiązania. W przypadku, gdy system montażowy nie zapewni ekwipotencjalizacji poprzez zastosowane elementy montażowe należy wykonać połączenia pomiędzy poszczególnymi ramami Modułów Fotowoltaicznych oraz elementami Konstrukcji Wsparczej na której Moduły zostaną zainstalowane.

Nie dopuszcza się montażu Modułów Fotowoltaicznych z ramami aluminiowymi bezpośrednio na stalowych profilach ocynkowanych lub pokrytych powłoką Magnelis Konstrukcji Wsparczej bez zastosowania profilu pośredniego wykonanego z aluminium pod warunkiem dostarczenia Zamawiającemu deklaracji/oświadczenia producenta konstrukcji o dopuszczalności takiego rozwiązania.

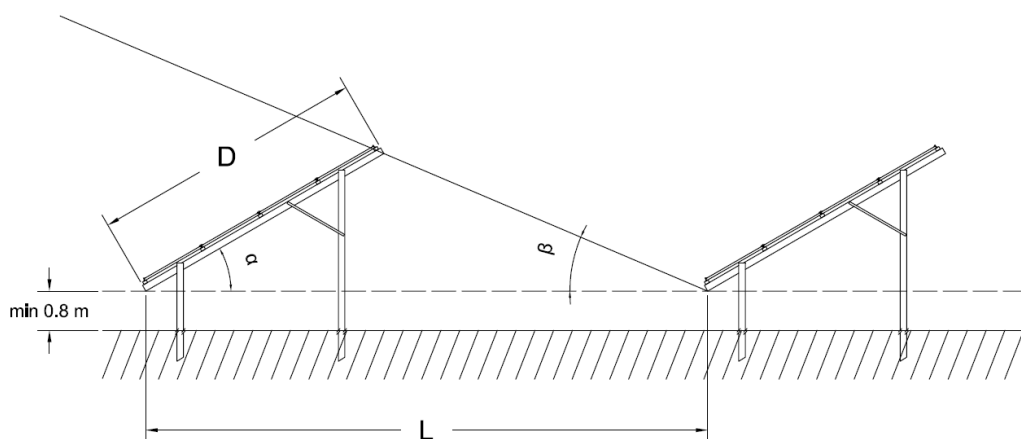
Należy wykonać trwałe oznakowanie rzędów Paneli Fotowoltaicznych identyfikowalne i zgodne z oznaczeniem w Projekcie Wykonawczym i Dokumentacji Powykonawczej.

#### **Układ montażu Paneli Fotowoltaicznych**

Montaż Modułów Fotowoltaicznych na Konstrukcji Wsparczej należy wykonać pod optymalnym kątem w zakresie 25-30 stopni względem poziomu, gwarantującym największą produktywność Instalacji Fotowoltaicznej w miejscu jej lokalizacji, w całym okresie roku kalendarzowego.

W celu wyeliminowania zacieniania następnych rzędów należy zachować minimalną odległość między rzędami Paneli Fotowoltaicznych określoną na podstawie poniższej formuły:

$$L = \left( \frac{\sin \alpha}{\tan \beta} + \cos \alpha \right) * D \text{ [m]}$$



Gdzie:  $\alpha$  – kąt pochylenia stołu/Panelu względem poziomu,

$\beta$  – kąt padania promieni słonecznych,

$D$  – szerokość stołu/Panelu.

$L$  – wyznaczana odległość między Panelami (stołami), liczona od początku do początku Panelu (stołu),

$\beta$  – kąt padania promieni słonecznych (obliczany dla 22 grudnia na półkuli północnej), gdzie:

$$\beta = 90^\circ - q - 23^\circ 27'$$

$q$  – szerokość geograficzna południowego krańca Polski  $49^\circ 00'$ .

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

- **Układ horyzontalny**

- Maksymalna dopuszczalna liczba rzędów Modułów Fotowoltaicznych – 4 (cztery),

- **Układ wertykalny**

- Maksymalna dopuszczalna liczba rzędów Modułów Fotowoltaicznych - 2 (dwa),

Odległość dolnej krawędzi każdego „stołu” Panelu (stołu) Fotowoltaicznych zainstalowanych na Konstrukcji Wsporczej od powierzchni terenu nie może być mniejsza niż 0,8 m mierzona w miejscu, w którym krawędź Modułów Fotowoltaicznych jest najbliżej powierzchni ziemi, w ramach danego Panelu (stołu). Jednocześnie Konstrukcja Wsporcza wraz z zainstalowanymi Modułami Fotowoltaicznymi nie może przekroczyć wysokości 3 m, mierzonej od powierzchni terenu do najwyższego punktu Konstrukcji Wsporczej lub Modułu Fotowoltaicznego.

## **B. Wymagania materiałowe dla Konstrukcji Wsporczych**

Dopuszcza się, aby Konstrukcje Wsporcze wykonane były:

- z metali nierdzewnych, jak stal nierdzewna i aluminium;

- ze stali ocynkowanej ogniowo,
- ze stali pokrytej warstwą cynku, magnezu i aluminium (powłoka Magnelis)
- śruby, nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej
- klemy montażowe - aluminium

#### Elementy Konstrukcji Wsporczych ze stali ocynkowanej ogniowo

Grubość powłoki cynkowej musi być zgodna z normą PN-EN ISO 1461:2011 i dobrana z uwzględnieniem gatunku stali, gabarytów wyrobu, rozwinięcia powierzchni i czasu trwania reakcji stali ze stopem cynku, aby zapewnić min. 25 letnią gwarancję na perforację.

Minimalna grubość powłoki cynkowej musi spełniać wymagania Normy PN-EN ISO 1461:2011 „Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań”.

Grupa cynkowanych elementów	Minimalna grubość powłoki w $\mu\text{m}$ (dotyczy pojedynczej strony elementu)
elementy stalowe o grubości < 1,5 mm	45
elementy stalowe o grubości $\geq 1,5$ mm do $\leq 3$ mm	55
elementy stalowe o grubości > 3 mm do $\leq 6$ mm	70
elementy stalowe o grubości > 6 mm	85

#### Elementy Konstrukcji Wsporczych ze stali pokrytej warstwą magnezu (Magnelis)

Należy dobrać grubość warstwy 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  $\mu\text{m}$  na elementach konstrukcji, nie mniejszą niż 35  $\mu\text{m}$  na stronę dla elementów wbijanych w grunt (oznaczenie powłoki ZM 430) oraz nie mniejszą niż 24  $\mu\text{m}$  na stronę dla pozostałych elementów stalowych systemu (oznaczenie powłoki ZM 310).

### **6.5.2 UKŁAD DROGOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.**

#### **A. DOJAZD DO TERENU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Wykonawca projektując Instalację Fotowoltaiczną, zobowiązuje się zapewnić dojazd na teren Instalacji Fotowoltaicznej środkami transportu samochodowego w okresie budowy i eksploatacji z tym zastrzeżeniem, że Wykonawca nie odpowiada za poziom utrzymania dróg publicznych przez właściwych zarządców tych dróg, w szczególności w okresie jesienno-zimowym po dacie podpisania Protokołu Odbioru Końcowego zgodnie warunkami Umowy.

Zakłada się dojazd do planowanej lokalizacji Instalacji Fotowoltaicznej z wykorzystaniem istniejącego układu dróg publicznych. W przypadku dojazdu drogami gruntowymi o nierównościach (koleinach) uniemożliwiającymi przejazd samochodem ciężarowym, nawierzchnię dróg należy wyrównać, uzupełnić ubytki miejscowo kruszywem łamanym i utwardzić poprzez mechaniczne zagęszczenie. W przypadku

występowania drzew lub gałęzi koron drzew w skrajni drogi Wykonawca wykona zabiegi mające na celu udroźnienie światła skrajni drogi. Roboty te zostaną uzgodnione przez Wykonawcę z właściwym Zarządcą drogi.

W przypadku konieczności wybudowania nowego lub modernizacji istniejącego zjazdu z drogi publicznej, należy uzgodnić planowany zakres Robót 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 Instalacji Fotowoltaicznej od zjazdu z drogi publicznej do linii ogrodzenia instalacji należy wykonać wg. standardu drogi wewnętrznej zgodnie z wymaganiami opisanymi w rozdziale poniżej.

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

## **B. DROGA WEWNĘTRZNA NA TERENIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

W ramach Robót Wykonawca wykona kompletny układ komunikacyjny Instalacji Fotowoltaicznej od bramy wjazdowej na teren Instalacji Fotowoltaicznej do budynku stacji transformatorowej. Brama wjazdowa będzie stanowić rozgraniczenie drogi dojazdowej do Inwestycji i drogi wewnętrznej.

Drogi dojazdowe i wewnątrz Instalacji Fotowoltaicznej powinny zapewnić możliwość korzystania z nich zgodnie z przeznaczeniem przez cały okres eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej.

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

### Minimalne wymagania wewnętrznego układu drogowego Instalacji Fotowoltaicznej

- minimalna szerokość jezdni drogi dojazdowej - 3m,
- minimalne wyniesienie ponad powierzchnię przyległego terenu w celu zapewnienia prawidłowego odpływu wód opadowych z nawierzchni - 10 cm,
- maksymalne pochylenie poprzeczne - 2%,
- minimalna odległość krawędzi drogi od ogrodzenia, krawędzi stołu Paneli Fotowoltaicznych i innych urządzeń Instalacji Fotowoltaicznej - 1 m,
- wykorytowanie (zdjęcie humusu) – min 10 cm,
- geowłóknina lub geotkanina separacyjno-filtracyjna, np. typu Polyfeld (na gruncie rodzimym zagęszczonym), o grubości min. 2,4 mm;
- warstwa kruszywa, grys lub kłirca kamiennego stabilizowanego mechanicznie – min. 20cm

Konstrukcję nawierzchni drogi rozumianą jako warstwa lub zespół warstw należy zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby przenosiła wszystkie oddziaływania i wpływy mogące występować podczas budowy i eksploatacji, miała trwałość co najmniej równą okresowi użytkowania obiektu, określonej w Dokumentacji Projektowej, oraz aby nie uległa zniszczeniu w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny. Powyższe wymagania uznaje się za zachowane, jeżeli równocześnie są spełnione warunki zapewniające nieprzekroczenie stanów granicznych nośności i stanów granicznych przydatności do

użytkowania w każdym z elementów oraz w całej konstrukcji nawierzchni drogowej. Wbudowane materiały i wyroby winny spełniać wymagania Polskich Norm i specyfikacji robót drogowych.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy i nawierzchni nie powinny przekraczać +15% i -10% ich grubości projektowanej.

Zamawiający nie dopuszcza budowy dróg z kruszywa betonowego i ceglanego. Dopuszcza się tylko naturalne kruszywo łamane z wyłączeniem kruszywa wapiennego. Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami Normy PN-EN 13043:2004. Należy stosować kruszywo gatunku co najmniej drugiego.

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

Geosyntetyki przewidziane do użycia powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geowłóknin, uniemożliwiająca ich przebicie ziarną tłucznia oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego. Zdolność przenoszenia w kierunku poprzecznym i wzdłużnym sił rozciągających przynajmniej 10 kN/m.

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład i kotwieniem zgodnie z instrukcją producenta. Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna zostać zagęszczona do wartości współczynnika zgodnego z Normami właściwymi dla danej klasy drogi, równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Nie dopuszcza się układanie geosyntetyku na gruntach luźnych, niezagęszczonych. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

#### Plac manewrowy

Przed stacją transformatorową wybudować 2 miejsca parkingowe na samochody typu BUS o wymiarach min. 3 m x 6 m z kruszywa, grysłu lub kłińca kamiennego stabilizowanego mechanicznie o grubości min. 20 cm.

- minimalne wyniesienie ponad powierzchnię przyległego terenu w celu zapewnienia prawidłowego odpływu wód opadowych z nawierzchni
- geowłóknina lub geotkanina separacyjno-filtracyjna, np. typu Polyfeld (w zależności od głębokości zalegania gruntu nośnego, lecz nie mniej niż 20cm),
- warstwa oddzielająca z pospółki –20 cm
- warstwa kruszywa, grysłu lub kłińca kamiennego stabilizowanego mechanicznie – min. 20 cm

Nie dopuszcza się dróg i placu parkingowego z kruszywa betonowego i ceglanego. Dopuszcza się tylko naturalne kruszywo łamane z wyłączeniem kruszywa wapiennego. Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami Normy PN-EN 13043:2004. Należy stosować kruszywo gatunku co najmniej drugiego. Opaska wokół stacji powinna być wykonana z płyt ażurowych, a jej szerokość powinna wynosić min. 50 cm.



### **6.5.3 BUDYNEK STACJI TRANSFORMATOROWEJ**

Na terenie Instalacji Fotowoltaicznej przewiduje się zlokalizowanie bezobsługowych stacji transformatorowych nN/SN.

Budynek w formie prefabrykowanej lub wykonaniu kontenerowym, w obudowie żelbetowej, posadowiony na prefabrykowanym fundamencie żelbetowym wyposażonym w otwory przepustowe umożliwiające wejście kabli i przewodów elektroenergetycznych i innych systemów Instalacji Fotowoltaicznej. Parametry funkcjonalno-użytkowe budynku należy dostosować do mocy Instalacji Fotowoltaicznej i koniecznego wyposażenia stacji transformatorowej.

Budynek stacji należy wyposażać w schody do każdego z pomieszczeń wykonane w sposób trwały np. z aluminium, betonu, stali ocynkowanej zgodnie z normatywem dla projektowania schodów, a zamki drzwi wejściowych w atestowane wkładki.

Wymagany jest system odwodnienia stacji SN/nN. Dopuszczane jest odprowadzenie wód opadowych rurami drenażowymi na własny teren nieutwardzony jako system rozsączania w gruncie, np.: do studni chłonnych, skrzynek rozsączających, a także zbiorników retencyjnych otwartych odparowujących. Dokonywanie zmiany naturalnego spływu wód opadowych na teren sąsiednich nieruchomości jest zabronione.

#### **A. FUNDAMENTY**

Fundamenty wykonać jako bezpośrednie, w wykopie otwartym i posadowione na gruncie nośnym. Rodzaj i wymiary fundamentów należy wykonać na podstawie obliczeń statycznych zgodnie z obowiązującymi Normami w oparciu o istniejące warunki geotechniczne określone na podstawie badań geotechnicznych.

W fundamentach należy uwzględnić wszelkie elementy mocujące dla konstrukcji stalowych oraz zatapiane w betonie takie jak: okucia krawędzi, przepusty dla instalacji itp.

Podziemne fragmenty fundamentów należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową oraz zapewnić właściwe odprowadzanie wód opadowych, po zasypaniu wykopu tak, aby nie podisały pod fundamenty. Fundamenty zaizolować przeciwwilgociowo dwoma powłokami z emulsji asfaltowej np. Abizolem R. W przypadku fundamentów prefabrykowanych izolację ścian, otworów technologicznych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **B. FUNDAMENTY POD BUDYNEK STACJI TRANSFORMATOROWEJ**

Budynek stacji transformatorowej należy posadowić 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 wykonaniu zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 14991:2010 i posiadający stosowne certyfikaty i dopuszczenia do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **C. FUNDAMENTY POD KONSTRUKCJE WSPORCZE**

Należy zastosować fundamenty żelbetowe np. typu F obsadzone w miejscu lokalizacji słupa. Fundamenty spełniające warunki normy PN-EN 14991:2010 i wykonane z betonu klasy co najmniej C30/35, zbrojenie

klasy co najmniej AIIIIN. Wymiary fundamentu będą dobrane przez projektanta na podstawie lokalnych warunków dotyczących warunków posadowienia.

#### **D. KONSTRUKCJE WSPORCZE**

Pod system ochronny, oświetlenie terenu oraz stację meteorologiczną należy zastosować słupy stalowe o wysokości 3 – 10 m, wykonane z blachy stalowej o grubości od 2 mm do 6 mm (zależnie od potrzeb wytrzymałościowych), ugiętej na profil o przekroju wielokąta lub kołowy o stałej zbieżności. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna słupa zabezpieczona antykorozyjnie poprzez cynkowanie zanurzeniowe (ogniowe), które zapewni uzyskanie powłoki cynkowej zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011, o grubości jak w poniższej tablicy:

Grubość stali w mm	Powłoka cynkowa (z jednej strony) - uśredniona grubość (wartość minimalna)
≥1,5 do <3	55mm (385g/m <sup>2</sup> )
≥3 do <6	70mm (485g/m <sup>2</sup> )
≥6	85mm (585g/m <sup>2</sup> )

Należy zastosować słupy przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach.

### **6.6 ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

#### **6.6.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OGRODZENIA TERENU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Ogrodzenie Instalacji Fotowoltaicznej powinno spełniać wymagania określone w Procedurze - Zasady Ogólne Ochrony Fizycznej i Zabezpieczenia Technicznego Obiektów PGE Energia Odnawialna S.A. (PROC50028/E, Sygn.: PGE/CENT/BB/4.14.01) zatwierdzonej w dniu 2020/12/22 wraz z Zał. 1 Standaryzacja systemów bezpieczeństwa fizycznego i środowiskowego w PGE Energia Odnawialna S.A. oraz uwzględniać wymagania PGE EO S.A. określone w niniejszym dokumencie. Zamawiający udostępni wyciąg z procedury i standaryzacji, również w trakcie postępowania zakupowego, po podpisaniu umowy NDA.

Teren Instalacji Fotowoltaicznej należy ogrodzić ogrodzeniem o wysokości nie mniejszej niż 2 m (łącznie z drutem kolczastym) z zastosowaniem technologii:

- ogrodzenie panelowe z gotowych (systemowych) elementów ogrodzeniowych.

W ogrodzeniu należy przewidzieć wykonanie bramy wjazdowej.

Na całym obwodzie ogrodzenia (wraz z bramą i furtką) należy zamontować co najmniej 3-ech linii drutu kolczastego. W przypadku większej ilości linii drutu kolczastego, powinien on być montowany w odstępach nie większych niż 10 cm pomiędzy siatką i bramą a drutem oraz pomiędzy poszczególnymi drutami. Ogrodzenie musi zostać wykonane w taki sposób, aby zapewnić ciągłość uziemienia.

Każdy element ogrodzenia powinien znajdować się w odległości nie mniejszej niż 4m od Paneli Fotowoltaicznych, pod warunkiem zapewniania dojazdu do każdego rzędu Paneli Fotowoltaicznych

(stołów) środkami transportu samochodowego. W szczególnych przypadkach, gdzie plan zagospodarowania Instalacji Fotowoltaicznej uniemożliwi spełnienie w/w warunku odległościowego dla Paneli Fotowoltaicznych, Zamawiający dopuszcza odstępstwo od wymagania po uprzedniej akceptacji, przy czym odległość Paneli Fotowoltaicznych od ogrodzenia nie może być w żadnym przypadku mniejsza od 3m.

Wszystkie elementy ogrodzenia wykonane będą z ocynkowanych elementów, słupy ocynkowane wewnątrz i na zewnątrz (minimalna grubość jednostronnego pokrycia 275 g/m<sup>2</sup>), pokrycie z obydwu stron, zgodnie z normą PN-EN 10346:2015. Siatki ślimakowe grubość powłoki minimum 220g/m<sup>2</sup> z każdej strony. W przypadku elementów cynkowanych i malowanych proszkowo, elementy systemu pokryte będą dodatkowo proszkiem poliestrowym (grubość min. 60 mikrometrów).

#### Minimalne wymagania dla ogrodzenia systemowego

- Wykonanie z gotowych (systemowych) elementów ogrodzeniowych (panele siatkowe i słupki) ocynkowanych lub ocynkowanych i malowanych proszkowo, montowanych do systemowych ocynkowanych lub ocynkowanych i malowanych słupków stalowych, obsadzonych w gruncie (zabetonowanych lub wbitych na głębokość co najmniej 100 cm) wraz z wykończeniem co najmniej jedną linią drutu kolczastego.
- Panele systemowe o wysokości minimalnej 170 cm, wykonane z drutu o średnicy minimum 4 mm, o maksymalnym rozmiarze oczka 50 x 200 mm, posiadających co najmniej 3 przetłoczenia usztywniające.
- Słupki systemowe o wysokości minimalnej 240 cm i minimalnym przekroju 60 x 40 mm wykonane z blachy o grubości nie mniejszej niż 2,5 mm.
- Brama systemowa o wysokości zgodnej z przyjętym systemem ogrodzenia. Brama dwuskrzydłowa (dwupanelowa) o szer. minimum 4,50 m, rozwierana, montowana zgodnie z górną linią ogrodzenia panelowego. Panele bramowe: rama z profilu stalowego zamkniętego o minimalnym przekroju 50 x 50 mm, z wypełnieniem wykonanym z drutu o średnicy minimum 4 mm, o maksymalnym rozmiarze oczka 50 x 200 mm, posiadających co najmniej 3 przetłoczenia usztywniające. Brama zaopatrzona w rygiel z kłódką oraz zabezpieczenia w pozycji w pozycji otwartej.
- Każdy słupek systemowy należy zabezpieczyć kapturem w celu wyeliminowania skutków opadów atmosferycznych oraz warunków atmosferycznych.

#### **6.6.2 OŚWIETLENIE TERENU**

Dla potrzeb oświetlenia terenu należy zainstalować co najmniej dwie lampy LED-owe w pobliżu budynku stacji transformatorowej oraz jedną lampę LED-ową oświetlającą bramę wjazdową i furtkę załączane automatycznie przez czujnik ruchu zgodnie z wymaganiami określonymi w Standaryzacji. Wysokość instalacji lamp nie powinna być niższa niż 8 m. W szczególnych przypadkach, w których, m.in., zgodnie z parametrami określonymi w Dokumentacji Projektowej m.in. warunkach zabudowy, dopuszczalna wysokość obiektów na terenie Instalacji Fotowoltaicznej jest niższa od 8m, Zamawiający dopuszcza odstępstwo od przedmiotowego wymagania po uprzedniej akceptacji, przy czym wysokość instalacji lamp w żadnym przypadku nie może być niższa niż 6 m. Zamawiający dopuszcza zmniejszenie wysokości lamp, po wcześniejszej akceptacji Zamawiającego, w przypadkach zacielenia Modułów, przy czym należy dążyć

do tego, żeby żaden element oświetlenia nie zaciemniał Modułów Fotowoltaicznych bez względu na porę dnia i roku

Zamawiający wymaga opraw oświetleniowych LED-owych o następujących właściwościach i parametrach:

- Strumień świetlny opraw musi być większy niż 7000 lm (strumień świetlny mierzony w temperaturze otoczenia nie mniejszej niż 25 stopni)
- Stopień szczelności IP65
- Muszą posiadać znak CE

Zamawiający nie wymaga oświetlenia terenu całej Instalacji Fotowoltaicznej.

Należy dążyć do tego, żeby żaden element oświetlenia nie zaciemniał Modułów Fotowoltaicznych bez względu na porę dnia i roku.

## **6.7 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO INSTALACJI I WYPOSAŻENIA**

Wykonawca dostarczy i zamontuje wszystkie niezbędne urządzenia mechaniczne, elektryczne oraz systemy sterowania i nadzoru, a także wyposażenie mobilne, zgodnie z zapisami wynikającymi z niniejszego zakresu Robót, w zakresie niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania Instalacji Fotowoltaicznej.

Wszystkie Urządzenia, wyposażenie, systemy, elementy instalacji powinny być dostarczone jako fabrycznie Nowe, tj. wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą dostawy na Teren Budowy i umożliwiające sprzedaż w drodze aukcji energii elektrycznej uzyskanej w ramach eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej (zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii Dz.U. 2018.1269 ze zm.), wolne od wad fizycznych i prawnych, pełnowartościowe, zdatne do zamierzonego użytku, posiadające gwarancje producenta, stosowne aprobaty techniczne i atesty oraz szczegółowe instrukcje instalacyjne i eksploatacyjne, umożliwiające Zamawiającemu ich obsługę, konserwację, regulację, naprawę, itp.

Cała instalacja i wyposażenie Instalacji Fotowoltaicznej musi zostać zaprojektowane i wykonane z uwzględnieniem poniższych wymagań technicznych i funkcjonalnych określonych przez Zamawiającego i jednocześnie spełniać wymagania wynikające z Warunków Przyłączenia i Prawa Właściwego.

### **6.7.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH**

#### **Wymagania Ogólne**

Zamawiający wymaga, aby w zakresie Robót Wykonawca dostarczył i zainstalował na terenie Instalacji Fotowoltaicznej jeden typ, model i rodzaj Modułów Fotowoltaicznych o tożsamy parametrach technicznych i tego samego producenta, obecnego na ostatniej opublikowanej liście Bloomberg (ang. „BNEF PV MODULE MAKER TIER 1 LIST”).

Niedozwolony jest montaż Modułów Fotowoltaicznych o różnych parametrach technicznych i różnych producentów w ramach jednego oraz wszystkich Zadań.

Wymaga się, aby parametry Modułów Fotowoltaicznych takie jak: typ Modułu Fotowoltaicznego, moc maksymalna, napięcie przy mocy maksymalnej, natężenie przy mocy maksymalnej, napięcie obwodu

otwartego, natężenie prądu zwarcowego, wszystkie zmierzone w Standardowych Warunkach Testowania, maksymalne napięcie systemu czy numer seryjny były zamieszczone na trwale nieusuwalnej tabliczce znamionowej odpornej na działania warunków atmosferycznych spełniającej wymagania zgodnie z Normą EN 50380:2018-04.

Wymaga się, aby każdy dostarczony w ramach Robót Moduł Fotowoltaiczny posiadał oznakowania CE potwierdzające spełnienie przepisów obowiązującej Dyrektywy Europejskiej „w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia” (Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. obowiązującej do dnia 2016.04.19 i Dyrektywa 2014/35/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 lutego 2014 r. obowiązującej od dnia 2016.04.20 z uwzględnieniem poprawek) i spełniał co najmniej wymagania najnowszych edycji Norm: PN-EN 61215-1, PN-EN 61215-2, PN-EN 61730-1 i PN-EN 61730-2.

Wykonawca zobowiązany jest przekazać przed rozpoczęciem prac instalacyjnych Zamawiającemu dokumentację jakościową i techniczną Modułów Fotowoltaicznych, co najmniej w zakresie:

- 1) ważny Certyfikat Typu potwierdzający spełnienie najnowszych edycjach Norm: PN-EN 61215-1, PN-EN 61215-2, PN-EN 61730-1 i PN-EN 61730-2.
- 2) ważną deklarację zgodności oznakowania CE, zgodnie z obowiązującą Dyrektywą niskonapięciową LVD,
- 3) ważny certyfikat potwierdzający odporność Modułów Fotowoltaicznych w korozyjnym środowisku mgły solnej zgodnie z Normą PN-EN 61701:2012,
- 4) ważny certyfikat potwierdzający odporność na korozję Modułów Fotowoltaicznych w atmosferze amoniaku zgodnie z Normą PN-EN 62716:2014-02,
- 5) deklarację zgodności lub zaświadczenie dla Zamawiającego wystawione przez producenta potwierdzające, że każdy oferowany Moduł Fotowoltaiczny objęty jest zakresem certyfikatów wymienionych w pkt. 1÷4 powyżej (wymagana identyfikacja na podstawie numerów seryjnych Paneli Fotowoltaicznych),
- 6) kartę katalogową dla danego typu Modułu Fotowoltaicznego w zakresie zgodnym z normą PN-EN 50380:2018-04,
- 7) instrukcję montażu oferowanego Modułu Fotowoltaicznego,
- 8) ważne karty gwarancyjne wystawione przez producenta w zakresie i terminach wymaganych przez Zamawiającego,
- 9) instrukcję odczytu numeru seryjnego.
- 10) Flashtesty

Powyższe dokumenty należy dostarczyć w oryginale i tłumaczone na język polski. Zamawiający wymaga tłumaczenia przysięgłego w zakresie certyfikatów i dokumentacji gwarancyjnej. Zamawiający dopuszcza dostarczenie karty katalogowej Modułów Fotowoltaicznych w języku angielskim bez tłumaczenia.

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 wzorcujących.

### **Minimalne wymagania techniczne i jakościowe Modułów Fotowoltaicznych**

Minimalne wymagane parametry techniczne Modułów Fotowoltaicznych dla warunków STC (temperatura pracy modułu: 25°C, nasłonecznienie: 1000 W/m<sup>2</sup>, widmo AM 1,5G). Wymaga się jednego rodzaju Modułów Fotowoltaicznych dla wszystkich Zadań.

Typ Modułu	Monokrystaliczny bifacjalny (dwustronny)
Czas produkcji	Moduły nie starsze niż 12-mcy od daty produkcji
Klasa zastosowanych Modułów Fotowoltaicznych	A - zgodnie z normą PN-EN 61730-2
Minimalna moc pojedynczego Modułu:	500 Wp
Tolerancja mocy do:	> 0 (wyłącznie dodatnia)
Minimalna sprawność Modułów Fotowoltaicznych:	19,0 %
Kolor ramy i Modułu:	Jednolity dla wszystkich Modułów Fotowoltaicznych
Minimalna wartość współczynnika FF (ang. Fill Factor)	0.75
Maksymalna bezwzględna wartość temperaturowego współczynnika mocy	0.36%/°C
Maksymalna bezwzględna wartość temperaturowego współczynnika napięcia	0.28%/°C
Minimalna liczba diod bocznikujących:	3 - przechodzące przez Moduł Fotowoltaiczny
Podłączenie diod bocznikujących	sposób podłączenia diod uzależnić od sposobu położenia Modułów Fotowoltaicznych na konstrukcji wsporczej. Rozważane są dwa sposoby ułożenia modułów. Pierwszy ułożenie horyzontalne, konieczne jest zastosowanie podziału modułu przez diody na minimum trzy części, wzdłuż/równoległe do dłuższego boku,

**Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV**

	nie dopuszcza się podziału wertykalnego. Drugi sposób ułożenia Modułów Fotowoltaicznych (wertykalny). W wariantcie wertykalnym możliwe jest zastosowanie Modułów wykonanych w technologii half-cut.
Minimalna liczba „Bus barów”:	3 - przechodzące przez Moduł Fotowoltaiczny
Maksymalne napięcie systemu:	1500 V
Gwarancja produktowa	minimum 10 lat od daty zakupu Urządzeń/komponentów
Gwarancja mocy znamionowej Modułów Fotowoltaicznych	Gwarancja Producenta na moc znamionową Modułów Fotowoltaicznych minimum 30 lat od daty produkcji, z zastrzeżeniem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liniowy spadek mocy znamionowej</li> <li>• maksymalny spadek mocy znamionowej w ciągu pierwszego użytkowania roku: 2 %,</li> <li>• maksymalny spadek mocy znamionowej w latach kolejnych użytkowania: 0,45% na rok,</li> <li>• minimalna moc znamionowa po 10 latach użytkowania: 90% z mocy wyjściowej,</li> </ul>

Minimalne wymagania mechaniczne:

Minimalny stopień ochrony skrzynki przyłączeniowej (tzw. „j-box”) Modułu Fotowoltaicznego	IP67 zgodny z normą PN-EN 60529:2003
Materiał wykonania szyby frontowej:	Szkło hartowane z powłoką antyrefleksyjną ARC
Zakres temperatury pracy:	od -40 do 85 °C
Przedłużanie kabli Modułów Fotowoltaicznych:	Zamawiający nie dopuszcza przedłużania kabli fotowoltaicznych w celu połączenia Modułów, dopuszcza się przedłużenie kabli tylko w przypadku połączenia „nowego” rzędu lub szeregu Modułów w zależności od sposobu ułożenia Modułów . Każde przedłużenie kabli solarnych powinno być uzgodnione z Zamawiającym

Minimalne obciążenie śniegiem:	5400 Pa
Minimalne obciążenie wiatrem:	2400 Pa
Materiał wykonania ramy:	Aluminium anodowane

Zamawiający zastrzega, możliwości przeprowadzenia badania jakości i wydajności oraz spełnienia powyższych minimalnych wymagań technicznych i wytrzymałościowych Modułów Fotowoltaicznych na etapie dostawy i w okresie gwarancji na Roboty, zastrzega sobie także prawo skorzystania z usług niezależnego podmiotu eksperckiego, np.: DNV GL, VDE, etc.

## **6.7.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE FALOWNIKÓW DC/AC**

### **Wymagania ogólne**

Głównym zadaniem Falowników jest optymalne przetworzenie napięcia stałego wyprodukowanego przez Moduły Fotowoltaiczne na napięcie zmienne.

Zamawiający wymaga, aby w zakresie Robót Wykonawca dostarczył i zainstalował na terenie Instalacji Fotowoltaicznej jeden typ, model i rodzaj Falowników o tożsamych parametrach technicznych i tego samego producenta.

Niedozwolony jest montaż Falowników o różnych parametrach technicznych i różnych producentów w ramach jednej instalacji PV oraz wszystkich Zadań. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania Falowników o różnej mocy, ale o tym samym napięciu i pozostałych parametrach funkcjonalnych i tego samego producenta, dla zachowania odpowiedniego współczynnika przewymiarowania (uniknięcie zbyt wysokiego przewymiarowania).

Wykonawca w zakresie Robót dostarczy i zainstaluje Falownik DC/AC renomowanego producenta z listy PTPIREE np. Delta, Huawei, Sungrow lub inny producent z zastrzeżeniem, iż falowniki muszą spełniać parametry techniczne wymagane przez Zamawiającego w standardzie równym lub wyższym niż produkty oferowane przez renomowanych producentów.

Zamawiający dopuszcza stosowanie Falowników DC/AC innych producentów z zastrzeżeniem, iż muszą one spełniać parametry techniczne wymagane przez Zamawiającego w standardzie równym lub wyższym niż produkty oferowane przez renomowanych producentów. Wykonawca zobowiązany jest uzasadnić wybór Falownika DC/AC spoza listy w/w producentów oraz udowodnić, że parametry techniczne proponowanych urządzeń są lepsze od zawartych w wymaganiach Zamawiającego i oferowanych przez renomowanych producentów. Zamawiający zastrzega prawo odmowy akceptacji proponowanych zmian bez podania uzasadnienia.

Wykonawca zobowiązany jest przekazać, przed rozpoczęciem prac instalacyjnych, Zamawiającemu dokumentację jakościową i techniczną Falowników, co najmniej w zakresie:

- 1) ważną deklarację zgodności oznakowania CE, zgodnie z obowiązującą Dyrektywą niskonapięciową LVD oraz Rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające



kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (Dz.U. UE L 112/1 z 27.4.2016),

- 2) zaświadczenie dla Zamawiającego wystawione przez producenta potwierdzające, że każdy oferowany Falownik objęty jest zakresem certyfikatów wymienionych w pkt. 1 powyżej (wymagana identyfikacja na podstawie numerów seryjnych Falowników)
- 3) ważne atesty, aprobaty, dopuszczenia wymagane Prawem Właściwym,
- 4) kartę katalogową w języku polskim dla danego typu Falownika,
- 5) instrukcję instalacji oferowanego Falownika w języku polskim,
- 6) Dokumentację Techniczno-Ruchową (DTR),
- 7) instrukcję obsługi i parametryzacji ustawień,
- 8) ważne karty gwarancyjne wystawione przez producenta w zakresie i terminach wymaganych przez Zamawiającego,
- 9) dokumenty wystawione przez producenta potwierdzające udzielenie Gwarancji Producenta na każdy zainstalowany Falownik w całym wymaganym przez Zamawiającego okresie odpowiedzialności gwarancyjnej. (wymagana identyfikacja na podstawie numerów seryjnych Falowników),
- 10) certyfikat potwierdzający spełnienie wymogów kodeksu NC RfG przez Falownik,
- 11) dokumentację techniczną w zakresie umożliwiającą pełną integrację z systemem SSIN PV.

Powyższe dokumenty należy dostarczyć w oryginale i tłumaczone na język Polski. Zamawiający wymaga tłumaczenia przysięgłego w zakresie certyfikatów i dokumentacji gwarancyjnej. Zamawiający dopuszcza dostarczenie karty katalogowej Falowników w języku angielskim bez tłumaczenia.

Należy wykonać trwałe oznakowanie Falowników identyfikowalne i zgodne z oznaczeniem w projekcie wykonawczym i Dokumentacji Powykonawczej.

#### **Minimalne wymagania techniczne i jakościowe Falowników DC/AC**

Zamawiający dopuszcza **wyłącznie** Falowniki o napięciu znamionowym międzyfazowym po stronie AC wynoszącym 800 V.

#### **Minimalne wymagania dla Falowników o napięciu po stronie AC 800 V**

Parametry wejściowe (strona DC):	
Minimalna liczba modułów śledzenia MPP:	6
Maksymalna wartość dolnej granicy napięcia modułów śledzenia MPP:	600 V
Minimalna wartość górnej granicy napięcia modułów śledzenia MPP:	1 500 V

**Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV**

Maksymalne napięcie startowe Falownika:	650 V
Maksymalny prąd wejściowy (wartość prądu podana na każdy obwód modułu śledzenia):	60 A
Przewymiarowanie falownika po stronie stałoprądowej w stosunku do mocy znamionowej falownika liczonej dla temperatury otoczenia 40 °C:	110-130% Przewymiarowanie Falownika ma zostać uzgodnione z jego producentem w zakresie warunków gwarancji
Gwarancja produktowa	minimum 10 lat od daty zakupu Urządzeń/komponentów
<b>Parametry wyjściowe (strona AC)</b>	
Napięcie sieciowe:	800 V
Liczba faz zasilających:	urządzenie trójfazowe
Maksymalny prąd znamionowy na fazę:	260 A
Częstotliwość znamionowa sieci:	50 Hz
Współczynnik mocy w zakresie (cos fi):	0,8 indukcyjne - 0,8 pojemnościowe
<b>Parametry ogólne</b>	
Minimalna moc znamionowa Falownika:	100 000 W
Maksymalna moc znamionowa Falownika:	360 000 W
Minimalny współczynnik sprawności:	99 %
Minimalny współczynnik sprawności EU:	98,7 %
Urządzenie beztransformatowe	
Zakres temperatury pracy:	Od -25 °C do 60 °C
Maksymalne zużycie własne (pobór energii przy braku produkcji):	Poniżej 7 W
Minimalny stopień ochrony zgodnie z normą PN-EN 60529:2003:	IP 65
Maksymalny współczynnik zniekształcenia THD:	3%

**6.7.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OKABLOWANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Zamawiający wymaga, aby całkowite łączne straty mocy na całości okablowania elektrycznego wraz z rozdzielniami oraz stacją transformatorową nN/SN Instalacji Fotowoltaicznej (AC+DC) nie przekraczały wartości 3%.

### **Linia kablowa SN**

W celu podłączenia Instalacji 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 Inwestycji. 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 przekroju żyły powrotnej miedzianej wynosi 16 mm<sup>2</sup>. 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 odpowiedniej do napięcia średniego SN. 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.

Trasy linii kablowych o długości większej niż 500 m należy oznaczyć oznacznikami. Wymagane jest użycie znaczników magnetycznych, tak aby wskazywały jednoznacznie trasę wykopu np. przy zastosowaniu markerów kulowych 3M. Zamawiający dopuszcza zastosowanie znaczników w wersji nieprogramowalnej (bez identyfikacji cyfrowej) i nie jest wymagane umieszczenie oznacznika na każdym kablu SN. W ramach prowadzenia linii kablowej SN do 1000 m, wymaga się aby wszystkie kable SN były wykonane z jednego odcinka kabla.

Równolegle do linii kablowej SN należy ułożyć we wspólnym wykopie od Punktu Przyłączenia do stacji transformatorowej rurę HDPE 40/3,7 na potrzeby ułożenia światłowodu (bez układania światłowodu).

Trasy kablowe SN należy oznaczyć na terenie niezabudowanym, z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, w następujący sposób:

- na prostej trasie znaczniki należy stosować w odległościach max. co 200m;

- znaczniki trasy należy umieszczać w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań z urządzeniami infrastruktury technicznej m.in. drogami, sieciami gazowymi, telekomunikacyjnymi itp.
- znaczniki należy umieścić w miejscu lokalizacji muf przelotowych.

Współrzędne lokalizacji poszczególnych markerów należy jednoznacznie oznaczyć w geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej oraz przekazać odrębne zestawienie Zamawiającemu w ramach Dokumentacji Powykonawczej.

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 kabel należy układać w rurach ochronnych grubościennych. Na terenach wykorzystywanych rolniczo (poza terenem ogrodzonym Instalacji Fotowoltaicznej) linia SN powinna być ułożona na głębokości min. 1,2m.

Wykonawca w ramach Robót 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 ułatwiająca 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 wzorcujących.

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 Robót 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 2017r. poz. 2222 z późn. zm.) związanych z zajęciem pasa drogowego celem wykonania Robót związanych z budową linii kablowej SN w pasach dróg publicznych do czasu uzyskania przez Wykonawcę od zarządcy drogi stosownej decyzji administracyjnej o umieszczaniu 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.

### **Okablowanie niskiego napięcia strony stałoprądowej (DC)**

Połączenia łańcuchów/stringów Modułów z Falownikami należy wykonać za pomocą kabli solarnych miedzianych ocynkowanych, drobnoplecionych, o podwójnej izolacji w powłoce odpornej na promieniowanie słoneczne i UV.

Przekrój kabli należy dostosować do mocy przyłączonych Modułów Fotowoltaicznych oraz do długości danego łańcucha/stringów Modułów Fotowoltaicznych. Minimalny przekrój kabla stałoprądowego 4 mm<sup>2</sup>. 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 + II oraz bezpieczniki w biegunie dodatnim i ujemnym dla każdego stringu. W przypadku, gdy Falowniki będą wyposażone w/w zabezpieczenia Wykonawca może zrezygnować z powyższego wymogu.

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 tyłu Modułu 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 Modułami Fotowoltaicznymi, Panelami (stołami) i elementami Konstrukcji Wsporczej. Wymagane jest oznaczenie każdego stringu na jego początku i końcu i początku i końcu każdego stołu aby Zamawiający w szybki sposób mógł je odszukać.

Linie kablowe DC należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E 004.

W przejściach kabli DC pomiędzy rzędami (w gruncie) należy zastosować rury osłonowe umieszczone na głębokości min. 0,9 m. Kable wychodzące z gruntu należy zabezpieczyć za pomocą grubościennych rur osłonowych do wysokości min. 60 cm powyżej poziomu gruntu w celu uniknięcia uszkodzenia kabli podczas prac eksploatacyjnych. Końce rur należy uszczelnić za pomocą systemowych rozwiązań (np. gumowe wkłady uszczelniające, masy bitumiczne, osłony termokurczliwe) przed penetracją wilgoci, gryzoni, etc. System uszczelnień musi być zatwierdzony przez Zamawiającego.

### **Okablowanie niskiego napięcia po stronie zmiennoprądowej (AC)**

Podłączenie Falowników do rozdzielnic nN w stacji transformatorowej nN/SN należy wykonać w następujący sposób:

Dla Falowników o napięciu międzyfazowym po stronie AC wynoszącym 800 V - liniami kablowymi 4-przewodowymi (L1, L2, L3 i PE);

Zamawiający dopuszcza dla Falowników o napięciu międzyfazowym po stronie AC wynoszącym 800 V stosowanie instalacji trójprzewodowej AC 800 w układzie IT (bez przewodu PE) oraz lokalne uziemienie Falowników.

Podłączenie Falowników należy wykonać kablami aluminiowymi bądź miedzianymi w izolacji PVC bądź XLPE układanymi bezpośrednio w ziemi. Przekrój linii kablowej należy dobrać z uwzględnieniem mocy przyłączanych odbiorników (Falowników), długości i sposobu ułożenia.

Należy stosować kable przystosowane do układania wewnątrz 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 nN należy układać na dnie rowu kablowego na głębokości min. 0,9 m. Na terenach wykorzystywanych rolniczo (poza terenem ogrodzonym Instalacji Fotowoltaicznej) kable należy układać na głębokości min. 1,2m.

Kable wychodzące z gruntu należy zabezpieczyć za pomocą grubościennych rur osłonowych do wysokości min. 60 cm powyżej poziomu gruntu w celu uniknięcia uszkodzenia kabli podczas prac eksploatacyjnych. Końce rur należy uszczelnić za pomocą systemowych rozwiązań (np. gumowe wkłady uszczelniające, masy bitumiczne, osłony termokurczliwe) przed penetracją wilgoci, gryzoni, etc. System uszczelnień musi być zatwierdzony przez Zamawiającego.

Dobór przekroju kabli AC i wkładki bezpiecznikowej w Rnn do okablowania 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 oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na całej długości trasy należy ułożyć folie lub siatkę z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim.

W ramach prowadzenia linii kablowych nN do 1000 m, wymaga się, aby wszystkie kable nN były wykonane z jednego odcinka kabla.

### **Okablowanie teletechniczne**

Na potrzeby Systemu sterowania i nadzoru Instalacji Fotowoltaicznej (SSIN) oraz układu transmisji danych dla potrzeb systemów teletechnicznych sterowania i nadzoru Zamawiającego i Operatora Sytemu należy ułożyć linie teletechniczne pomiędzy inwerterami a stacją transformatorową.

Należy zastosować kable ekranowane przeznaczone do systemów alarmowych i sygnalizacyjnych, do układania w ziemi, w izolacji polietylenowej, żelowane, z barierą przeciwwilgociową w powłoce

polietylenowej. Kable teletechniczne należy układać w gruncie w całości w rurach ochronnych we wspólnym wykopie z kablami nN i DC przy zachowaniu odpowiednich odległości pomiędzy kablami teletechnicznymi i nN zgodnie z Normami.

Kable wychodzące z gruntu należy zabezpieczyć za pomocą grubościennych rur osłonowych do wysokości min. 60 cm powyżej poziomu gruntu w celu uniknięcia uszkodzenia kabli podczas prac eksploatacyjnych. Końce rur należy uszczelnić za pomocą systemowych rozwiązań (np. gumowe wkłady uszczelniające, masy bitumiczne, osłony termokurczliwe) przed penetracją wilgoci, gryzoni, etc. System uszczelnień musi być zatwierdzony przez Zamawiającego.

#### **6.7.4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI I WYPOSAŻENIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ nN/SN.**

Na terenie planowanym pod budowę Instalacji Fotowoltaicznej 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 Dystrybucyjnego (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/0,8 kV;
- transformator 3-fazowy potrzeb własnych 0,8kV/0,4kV
- rozdzielnicę SN;
- rozdzielnicę nN;
- aparaturę SN;
- aparaturę nN;
- komplet aparatury łączeniowej, pomiarowej i zabezpieczającej wynikającej z funkcjonalności stacji z Warunków Przyłączenia,
- oświetlenie zewnętrzne,
- oświetlenie wewnętrzne, w tym oświetlenie awaryjne (wymagane natężenie oświetlenia potrzebne do prowadzenia eksploatacji i wykonywania serwisów wszystkich urządzeń i systemów zgodnie z obowiązującymi Normami i przepisami Prawa Właściwego);
- ogrzewanie;
- wentylację,
- 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, wykorzystywane do podłączenia innych urządzeń przez Zamawiającego.
- system SCADA PV;
- kompleksowy system zasilania 24 VDC;
- systemy telekomunikacji/ telemechaniki;
- urządzenia i układ do automatycznej regulacji mocy biernej;
- układy pomiarowe;
- ochronę przeciwprzepięciową;
- powiązania kablowe;
- stanowisko do kompensacji mocy biernej;
- rejestrator/analizator jakości energii (w rozdzielnicy nN)
- drzwi do pomieszczenia stacji transformatorowej – przewiduje się montaż wzmocnionych drzwi stalowych o klasie odporności na włamanie min. RC3 (wg. PN-EN 1627).
- inne elementy wynikające z funkcjonalności i przeznaczenia stacji transformatorowej.
- sieć uziemiającą (wszelkie łączenia elementów uziemienia na terenie instalacji fotowoltaicznej należy łączyć poprzez spawanie i zabezpieczyć taśmą typu DENSTO przed korozją ziemną i elektrochemiczną).
- atestowane półwkładki 30/10 w drzwiach wejściowych

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, m.in.: nazwę i typ urządzenia, napięcie, kierunek przewodu, etc. Tabliczki winny być przymocowane trwale przy odpowiednim urządzeniu.
- Wewnątrz pomieszczeń stacji transformatorowej nN/SN należy zamieścić tablice przedstawiające schematy jednokreskowe poszczególnych instalacji elektrycznych Instalacji Fotowoltaicznej zgodne z zakresem Dokumentacji Powykonawczej. Tablice należy wykonać w formie laminatowej i trwale przymocować do podłoża.
- Wszystkie oznaczenia, plany, rysunki i instrukcje 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/blknięciu w okresie eksploatacji.

#### **Wymagania dotyczące transformatorów SN/nN**



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

Wymagane minimalne parametry transformatora:

- Moc maksymalna transformatora: do 1,00 MVA (dla Zadań nr 1, 3) oraz do 2,00 MVA (dla Zadania nr 2)
- napięcie znamionowe górne: SN;
- napięcie znamionowe dolne: 0,8 kV;
- częstotliwość: 50 Hz;
- stopień ochrony: IP 20;
- grupa połączeń: Dyn5 lub Dyn11;
- w przypadku wykonania transformatora olejowego chłodzenie: ONAN;
- bez obciążeniowy przełącznik zaczeów z zapewniających regulację  $\pm 3 \times 2,5\%$  lub  $2 \times 2,5\%$

Przy czym Wykonawca przy zastosowaniu przełącznika  $2 \times 2,5\%$  będzie odpowiedzialny za dostosowanie napięcia w celu wprowadzenia do sieci OSD).

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 uwzględnić moc przyłączeniową Instalacji Fotowoltaicznej oraz jednocześnie uwzględnić wymagania określone w Warunkach Przyłączenia w zakresie współczynnika mocy w Punkcie Przyłączenia. W stacjach dwu transformatorowych wymaga się transformatorów jednakowej mocy.

### **Wymagania dotyczące rozdzielnic SN w stacjach Sn/nN**

Należy zastosować rozdzielnicę SN wewnętrzną, w osłonie metalowej, z izolacją wyłącznika SN w polu transformatorowym: SF6 lub próżniową, z pojedynczym systemem szyn zbiorczych, przeznaczoną do rozdziału energii elektrycznej o napięciu SN dostosowanym do napięcia, na jakim jest przyłączana Instalacja Fotowoltaiczna do sieci elektroenergetycznej OSD. Prąd znamionowy rozdzielniczy należy dobrać do mocy Instalacji Fotowoltaicznej.

Rozdzielnicę SN należy projektować, dobierając liczbę pól do rzeczywistych potrzeb. Nie przewiduje się - poza przypadkami uzasadnionymi technicznie - stosowania pól rezerwowych. Przedział kablowy musi umożliwiać zabudowę ogranicznika przepięć na kablu. W stacjach transformatorowych wewnętrznych SN/nN (w rozdzielnicach SN, w polach odpływowych) należy zamontować wskaźniki przepływu prądu ziemnozwarciowego.

W rozdzielnicy należy stosować wyłącznie łączniki, z jednoczesnym trójfazowym napędem, umożliwiającym jednoczesne rozłączanie i załączanie wszystkich faz.

Konstrukcja rozdzielnic powinna umożliwiać badanie kabli SN bez demontażu głowic kablowych. Osłony i ramy metalowe celek – zabezpieczone antykorozyjnie powłoką ZN, AL-ZN lub malowane farbami

proszkowymi. Rozdzielnica powinna posiadać trwale zamontowane tablice ostrzegawcze. Każde pole rozdzielniczy należy wyposażać w optyczne wskaźniki obecności napięcia.

Rozdzielnicę SN należy wyposażać w następujące pola:

- Pole liniowe;
- Pole/a pomiarowe;
- Pole transformatorowe.

Pole liniowe należy wyposażać w co najmniej następującą aparaturę:

- rozłącznik z uziemnikiem;
- wskaźnik obecności napięcia z możliwością uzgodnienia faz w polach liniowych;

Pole pomiarowe należy wyposażać w co najmniej następującą aparaturę:

- rozłącznik,
- bezpiecznik,
- komplet przekładników prądowych i napięciowych na potrzeby pomiarów i zabezpieczeń;

Pole transformatorowe należy wyposażać w co najmniej następującą aparaturę:

- rozłącznik z uziemnikiem wyposażony w napęd silnikowy lub w wyłącznik SN w izolacji próżniowej lub SF 6 z napędem silnikowym,
- bezpiecznik (przy zastosowaniu wyłącznika SN – zastosowanie bezpiecznika jest zbędne),
- wskaźnik obecności napięcia.

Rozłącznik/wyłącznik w polu transformatorowym musi być przygotowany do zdalnego sterowania (podłączony do systemu SCADA PV).

Rozdzielnica musi posiadać parametry dobrane z uwzględnieniem prądów do mocy zwarciowej w miejscu zainstalowania.

Rozdzielnica musi posiadać pełny system blokad lub konstrukcję wykluczającą dostęp do części pod napięciem i system blokad wykluczających możliwość błędnych czynności łączeniowych.

Rozdzielnica musi spełniać wymagania normy PN-EN 62271-200:2012.

### **Wymagania dotyczące rozdzielnic 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 wewnętrzną w obudowie metalowej przeznaczoną do rozdziału energii elektrycznej o napięciu dostosowanym do napięcia transformatora SN/nN. Prąd znamionowy szyn rozdzielniczy należy dobrać do mocy Instalacji Fotowoltaicznej.

Z rozdzielnic nN należy zasilić potrzeby własne stacji transformatorowej, oświetlenie terenu, szafę 24 VDC oraz poprzez łącznik sprzęgający wyposażony w napęd silnikowy rozdzielnicę nN zasilającą Falowniki. Łącznik sprzęgający musi być przygotowany do zdalnego sterowania (podłączony do systemu SCADA PV).

Rozdzielnicę nN należy wyposażyć w analizator parametrów sieci, z którego odczyty będą przekazywane do systemu SCADA PV.

W stacji transformatorowej SN/0,8 kV należy zainstalować dodatkowo w rozdzielnic nN 3-fazowy transformator potrzeb własnych 0,8 kV / 0,4 kV o mocy dostosowanej do mocy przyłączanych odbiorników oraz układ kontroli izolacji.

### **Układ automatycznej regulacji mocy biernej**

Stację transformatorową nN/SN należy wyposażyć w układ automatycznej regulacji mocy biernej obejmujący: transformator nN/SN, dławik kompensacyjny, baterię kondensatorów i w uzgodnieniu z producentem Falowników układy regulacyjne mocy biernej w Falownikach. Należy również przewidzieć kompensację prądu biegu jałowego transformatora.

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

Jeśli w Warunkach Przyłączenia nie jest określone inaczej to wymagany przez Zamawiającego stopień skompensowania mocy biernej w pełnym zakresie generacji mocy czynnej wynosi od  $\cos \phi = 0,95$  o charakterze indukcyjnym do  $\cos \phi = 0,95$  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 Instalacji Fotowoltaicznej. W przypadku, gdy wyniki przedmiotowej analizy/ analiz wykażą, konieczność zainstalowania dodatkowych urządzeń kompensacji mocy biernej celem dotrzymania wymaganych parametrów mocy biernej, należy zaprojektować i zainstalować w stacji transformatorowej nN/SN odpowiednie urządzenia celem ograniczenia przepływu mocy biernej.

### **Wymagania dotyczące układów pomiarowych**

W ramach zakresu Robót 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 Dystrybucyjnego (IRiESD), Prawie Właściwym i wymaganiach Zamawiającego.

Określenie medium do komunikacji na potrzeby systemu SCADA, systemu bezpieczeństwa (GSM, łącze stałe, radiolinia, itd.) leży po stronie Zamawiającego.

Rozliczenie energii elektrycznej realizowane będzie w miejscu przyłączenia Instalacji Fotowoltaicznej w stacji transformatorowej nN/SN – w polu pomiarowym SN przez układ pomiarowo-rozliczeniowy, o ile lokalizacja układów pomiarowych nie została określona w innym miejscu przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego w Warunkach Przyłączenia.

Pomiary energii zostaną zrealizowane przy wykorzystaniu przekładników prądowych / napięciowych, z rdzeniami / uzwojeniami pomiarowymi w klasie dokładności zgodnej z Warunkami Przyłączenia przy czym nie gorszej niż 0,5 oraz liczników energii elektrycznej z dwukierunkowym, czterokwadrantowym pomiarem mocy i energii elektrycznej czynnej w ilości i klasie dokładności zgodnej z Warunkami Przyłączenia przy czym nie gorszej niż 1 i dwukierunkowym pomiarem mocy i energii biernej w klasie dokładności zgodnej z Warunkami Przyłączenia przy czym nie gorszej niż 1 z rejestracją profilu obciążenia dla każdego rodzaju energii.

Wymagania ogólne dla ww. układów pomiarowo-rozliczeniowych:

- 1) Wszystkie układy pomiarowe zainstalowane w ramach Instalacji Fotowoltaicznej w tym zastosowane liczniki energii elektrycznej powinny spełniać wymagania Zamawiającego polskich Norm, Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej, Warunków Przyłączenia i umowy o przyłączenie.
- 2) Wszystkie zainstalowane liczniki powinny posiadać co najmniej 2 (dwa) interfejsy cyfrowe przeznaczone do transmisji danych – jeden na potrzeby OSD, drugi na potrzeby Zamawiającego.
- 3) Wszystkie zainstalowane liczniki należy dostarczyć w wersji natablicowej firmy Landis+Gyr lub równoważne, innego renomowanego producenta.

Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej oraz mocy przyłączeniowej mieścił się w granicach prądu znamionowego odpowiedniej klasy licznika wymaganego przez OSD:

- 4) Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach dociążanie obwodów prądowych i napięciowych układów pomiarowych rezystorami.
- 5) Urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowego muszą posiadać zatwierdzenie typu, legalizację, certyfikat zgodności z wymaganiami zasadniczymi (MID) i homologację zgodną z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, dla których nie jest wymagana legalizacja lub homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo potwierdzające poprawność działania (świadectwo wzorcowania - licznik, protokół lub świadectwo badania kontrolnego - przekładnik). W/w badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria zgodnie z obowiązującymi Normami i przepisami Prawa Właściwego.
- 6) Współczynnik ochrony przyrządów dla przekładników prądowych  $FS \leq 5$ .
- 7) Liczniki wyposażone między innymi w:
  - wyjścia impulsowe,
  - rejestrację profilu mocy,
  - układ kontroli sprawności obwodów napięciowych,
  - komunikacyjne interfejsy cyfrowe,
  - układ synchronizacji czasu zgodnie z Warunkami Przyłączenia (w przypadku barku przedmiotowych wymagań w Warunkach Przyłączenia należy zapewnić synchronizację za pomocą wzorcowego sygnału czasu, co najmniej raz na dobę),

- układ zasilania awaryjnego, umożliwiający zdalny odczyt danych, przez okres minimum 8 godzin, w przypadku zaniku napięć pomiarowych,
- 8) Sygnały zakłóceń w obwodach napięć pomiarowych wprowadzić do Sytemu SSIN,
- 9) Wszystkie elementy układów pomiarowych muszą być przystosowane do plombowania.
- 10) Zastosowane liczniki powinny komunikować się w protokole kompatybilnym z systemem pomiarowym SPoRE wykorzystywanym u Zamawiającego – preferowany protokół: DLMS
- 11) Integracja (konfiguracja i edycja) z systemem SPoRE pracującym u Zamawiającego leży w zakresie prac Wykonawcy.

### **System zasilania 24 VDC**

Jako źródło zasilania gwarantowanego należy zastosować baterię akumulatorów 24 VDC pracującą równolegle z zasilaczem prądu stałego zasilającym w stanie normalnej pracy odbiory prądu stałego oraz ładującego baterie akumulatorów. Zasilacz prądu stałego zasilac będzie jednosekcyjną rozdzielnicę prądu stałego oraz ładować i nadzorować baterie akumulatorów.

Pojemność baterii akumulatorów należy dobrać odpowiednio do mocy odbiorników prądu stałego i czasu autonomii systemu wynoszącego min. 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 zasilić m. in. układy pomiarowe, szafę zabezpieczeń i telemechaniki, zasilanie napędu łącznika w rozdzielnicy głównej SN, obwody sterowania, urządzenia łączności i sytemu SSIN PV.

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

Zasilanie napędu wyłącznika w rozdzielnicy głównej nN, miernika parametrów sieci w RG nN, obwodów urządzeń systemów SSWiN oraz CCTV, urządzenia łączności oraz system SSiN przewidzieć z zasilania gwarantowanego AC (UPS-230V) lub DC (24 V).

Prostownik prądu stałego połączyć z układem telemechaniki, stosując protokół komunikacyjny zgodny z przytoczonym w punkcie 7.4.

### **Wymagania dotyczące obwodów wtórnych**

Na potrzeby organizacji obwodów wtórnych należy zainstalować osobną szafę. W szafie jako zabezpieczenie Instalacji Fotowoltaicznej pełniące jednocześnie funkcję sterownika polowego należy zastosować zabezpieczenie Micom P139 lub równoważne. Sterownik polowy zabezpieczeń SN powinien w zależności od lokalizacji stacji transformatorowej powinien być dobierany z uwzględnieniem unifikacji panującej na danym rejonie dystrybucyjnym.

Cyfrowy zespół zabezpieczeń powinien służyć do ochrony przed skutkami zwarć międzyfazowych, doziemnych i przeciążeń w sieciach średniego napięcia. Urządzenie powinno posiadać szeroki zestaw zabezpieczeń realizujących eliminacyjną automatykę zabezpieczeniową.

Pole linii średniego napięcia, zasilanej promieniowo, pracującej w sieci kompensowanej powinno zawierać następujące zabezpieczenia:

- zabezpieczenie nadmiarowo prądowe, zwłoczne o charakterystyce niezależnej co najmniej trójstopniowe, działające na wyłączenie;
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe z funkcją kierunkową;

Pole linii średniego napięcia, zasilanej promieniowo, pracującej w sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor powinno zawierać następujące zabezpieczenia i automatyki:

- zabezpieczenie nadmiarowo prądowe, zwłoczne o charakterystyce niezależnej co najmniej trójstopniowe, działające na wyłączenie;
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe nadmiarowo prądowe zwłoczne bezkierunkowe co najmniej dwustopniowe, działające na wyłączenie;
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe o czułości napięciowej co najmniej 3V;
- działające na wyłączenie;

Pole linii średniego napięcia, zasilanej promieniowo, pracującej w sieci izolowanej powinno zawierać następujące zabezpieczenia i automatyki:

- zabezpieczenie nadmiarowo prądowe, zwłoczne o charakterystyce niezależnej co najmniej trójstopniowe działające na wyłączenie;
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe zwłoczne kierunkowe;

Pole linii średniego napięcia, zasilanej w inny sposób niż promieniowo, wyposażać należy według indywidualnych wytycznych projektowych.

Dane pomiarowe przetworzone przez sterownik sprowadzone będą z przekładników prądowych i napięciowych zabudowanych w rozdzielnicy SN. Przekładnik będzie działał na łączniki w rozdzielnicy SN i nN - zabezpieczenia od pracy wyspowej powinny działać na wyłącznik nN, a zwarcia na wyłącznik SN.

## **6.8 WYMAGANIA W ZAKRESIE SYSTEMÓW ZABEZPIECZEŃ TECHNICZNYCH INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

### **6.8.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Wszystkie Systemy Zabezpieczeń Technicznych PV wykonywane przez Wykonawcę muszą spełniać wymagania techniczne określone w Procedurze - Zasady Ogólne Ochrony Fizycznej I Zabezpieczenia Technicznego Obiektów PGE Energia Odnawialna S.A. (PROC50028/E, Sygn.: PGE/CENT/BB/4.14.01) zatwierdzonej w dniu 2020/12/22 wraz z Zał. 1 Standaryzacja systemów bezpieczeństwa fizycznego i środowiskowego w PGE Energia Odnawialna S.A. oraz uwzględniać wymagania PGE EO S.A. określone w niniejszym dokumencie. Zamawiający udostępni wyciąg z procedury i standaryzacji, również w trakcie postępowania zakupowego, po złożeniu zobowiązania o zachowaniu poufności przez Wykonawcę.

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

- sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN),
- dozoru wizyjnego (CCTV),
- system rozgłaszania komunikatów (SRK);

Z uwagi na rozległość terenu objętego ochroną i brak możliwości wyodrębnienia (za wyjątkiem stacji transformatorowej nN/SN) strefy dostępu, System Zabezpieczenia Technicznego PV poszczególnych obiektów Instalacji Fotowoltaicznych musi być zdolny do samodzielnej ochrony przed wtargnięciem intruza i automatycznego rozgłaszania alarmów w postaci komunikatów głosowych informujących potencjalnego intruza o wejściu na teren chroniony i konsekwencjach jakie poniesie.

Wykonawcy w przedmiotowym zakresie zobowiązany jest wykonać następujące Roboty, w szczególności, lecz nie wyłącznie:

- a) sporządzenie kompletnej Dokumentacji Projektowej Wykonawcy Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV zgodnie z wymaganymi określonymi w rozdziale 4.1. niniejszego zakresu Robót,
- b) dostawę, na podstawie uprzednio zaakceptowanej przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej, urządzeń Systemu Zabezpieczenia Technicznego PV,
- c) instalację i uruchomienie urządzeń Systemu Zabezpieczenia Technicznego FPV na terenie Instalacji Fotowoltaicznej, w tym montaż okablowania i instalacji m.in. zasilającej, teletechnicznej,
- d) zaprogramowanie, konfigurację i uruchomienie funkcjonalne poszczególnych urządzeń i Systemu Zabezpieczenia Technicznego PV na terenie Instalacji Fotowoltaicznej,
- e) wykonanie robót poprawkowo - wykończeniowych obejmujących zakresem odtworzenie uszkodzonych lub zniszczonych terenów, pokryć ścian/sufitów/podłóg oraz powłok malarskich w pomieszczeniach, w których prowadzono roboty instalacyjne,
- f) sporządzenie Dokumentacji Powykonawczej i dokumentacji eksploatacyjnej Systemów Zabezpieczenia Technicznego PV dostarczanych przez Wykonawcę w ramach Robót dla każdej lokalizacji Instalacji Fotowoltaicznej, zgodnie z wymaganymi określonymi w niniejszym opracowaniu.
- g) przeprowadzenie cyklu szkoleń dla personelu Zamawiającego w zakresie zarządzania, obsługi i zasad eksploatacji urządzeń i Systemów Zabezpieczenia Technicznego PV dostarczanych przez Wykonawcę w ramach Robót,
- h) uruchomienie funkcjonalności monitorowania, przesyłania powiadomienia o alarmie na wskazane przez Zamawiającego numer/y dozorów za pośrednictwem SMS'owego przesyłu danych, automatycznego nawiązania połączenia głosowego i / lub wizyjnego urządzeń wchodzących w skład Systemów Zabezpieczeń Technicznych,

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

## **6.8.2 WYMAGANIA W STOSUNKU DO ZASTOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH**

### **System sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)**

System sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN) ma za zadanie sygnalizowanie wszelkich niepożądanych zdarzeń zaistniałych na terenie danej Instalacji Fotowoltaicznej, a w szczególności zaistnienia przestępstw przeciwko mieniu oraz podnieść bezpieczeństwo 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.

Wymagana autonomiczna sieć. Dwie osobne adresacje przy jednym dostawcy usług telekomunikacyjnych z wykorzystaniem światłowodu. Adresacja lokalna będzie podzielona na vlany. Preferowane jest zastosowanie routera IR1101-A-K9 z modułem LTE (Cisco P-LTEA-EA)- do łączności podstawowej (usługa telekomunikacyjna dostarczona w technologii światłowodowej lub radiolinia) oraz do komunikacji po GSM lub innym medium komunikacyjnym. Dopuszczalny jest router równoważny.

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) detekcję osób zbliżających się do obiektów w granicach ich funkcjonowania (próby podejścia),
- d) detekcję wejścia (wtargnięcia do obiektów objętych ochroną),
- e) alarmowanie o zdarzeniach - minimalizacja strat wynikających z zaistniałych zagrożeń poprzez transmisję sygnału alarmowego z każdego obiektu do centrali nadzoru nad obiektem;
- f) prewencja – fakt zainstalowania Systemu Ochrony Technicznej PV spowoduje działanie zniechęcające podjęcie próby wtargnięcia na teren obiektu, odstraszenie intruzów, itp.,

System SSWiN musi m.in. umożliwiać:

- a) utworzenie niezależnie sterowanych stref dozoru,
- b) sygnalizację optyczną i dźwiękową zdarzenia,
- c) automatycznie powiadamiać odpowiednie służby 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),
- g) aktywną współpracę z systemem dozoru wizyjnego zainstalowanym na obiekcie (CCTV) i systemem rozgłaszania komunikatów (SRK),
- h) bezprzerwowe podtrzymanie w przypadku zaniku zasilania podstawowego na okres przewidziany odpowiednią Normą, jednak nie krótszy niż 12 godzin.

System sygnalizacji włamania i napadu powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z Normami, w szczególności rodziną Norm PN-EN 50131:



- a) stopień zabezpieczenia: 2, (wyłącznie w zakresie budynku Stacja transformatorowa nN/SN)
- b) klasa środowiskowa: II dla urządzeń instalowanych wewnątrz stacji transformatorowej i IV – dla urządzeń instalowanych na zewnątrz.

Parametryzację zasięgu stref detekcji podejścia do obiektu, formę komunikatów ostrzegawczych i 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 danej Instalacji.

W zakresie wymaganej funkcjonalności systemu SSWiN Zamawiający wymaga współdziałania z SRK w zakresie:

- występowania komunikatu ostrzegawczego w przypadku naruszenia czujnika kontaktronowego na bramie (system alarmowy uzbrojony, start czasu na wejście) - system alarmowy ma spowodować wygenerowanie lokalnego komunikatu głosowego o treści: **Wykryto wejście na obiekt, należy wyłączyć alarm,**
- występowania komunikatu ostrzegawczego w przypadku wystąpienia sygnału włamaniowego – system alarmowy ma spowodować wygenerowanie lokalnego komunikatu głosowego o treści: **Wykryto próbę włamania, powiadomiono służby ochrony,**
- występowania komunikatu ostrzegawczego w przypadku sygnału sabotażowego – system alarmowy ma spowodować wygenerowanie lokalnego komunikatu głosowego o treści: **Wykryto sabotaż systemu, powiadomiono służby ochrony,**
- występowanie komunikatu ostrzegawczego potwierdzającego uzbrojenie systemu alarmowego. Komunikat o treści: **System alarmowy został uzbrojony.**

### **Elementy Sytemu Sygnalizacji Włamania i Napadu**

#### **1) Centrala sytemu SSWiN**

System SSWiN należy wykonać w oparciu o platformę technologiczną posiadającą certyfikat zgodności PN-EN 50131 stopień 2, firmy SATEL INTEGRA lub równoważną renomowanego producenta, posiadającą:

- ilość możliwych linii dozоровych - minimum 64,
- ilość kodów użytkownika - minimum 50,
- ilość stref (partycji) - minimum 16,
- ilość wyjść - minimum 16,
- 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 przyznanych uprawnień administracyjnych, z wykorzystaniem standardowej przeglądarki internetowej,
- szybką transmisją 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.

Dopuszcza się również wykorzystanie centrali z czujkami bezprzewodowymi do zabezpieczenia pomieszczeń budynków zewnętrznych (np. stacji transformatorowych) w sytuacji, gdy to rozwiązanie nie obniży skuteczności zastosowanego systemu ochrony tych obiektów.

## 2) Czujka magnetyczna (certyfikat zgodności PN-EN 50131 stopień 2)

Czujki magnetyczne należy zainstalować:

- we wszystkich otworach drzwiowych wejściowych do budynku stacji transformatorowej nN/SN oraz wszystkich otwieranych otworach okiennych i żaluzjach stalowych systemów wentylacyjnych,
- wewnątrz Falowników DC/AC celem sygnalizacji otwarcia drzwi/pokrywy któregośkolwiek z Falowników DC/AC przez nieuprawnioną osobę,

Zamawiający dopuszcza, np.: w sytuacji braku możliwości instalacji czujek magnetycznych wewnątrz Falownika, wykonanie innego niż z zastosowaniem czujek magnetycznych systemu zabezpieczenia elektronicznego Falowników przed ich nieautoryzowanym demontażem i kradzieżą, zintegrowanego w SSWiN. Zamawiający oceniając równoważność rozwiązania uznaje je za równoważne i możliwe do realizacji, pod warunkiem, że skuteczność ochrony każdego Falownika będzie taka sama lub nie gorsza jak z wykorzystaniem czujek magnetycznych.

- na zewnątrz Falowników DC/AC celem sygnalizacji próby ich demontażu przez nieuprawnioną osobę,
- w bramach wjazdowych i furtkach wejściowych (certyfikat zgodności PN-EN50131 stopień 3)
- w obudowach puszek, skrzynek, obudów, szaf zawierających inne urządzenia systemów bezpieczeństwa (obudowy kamer, szafy RACK urządzeń systemów zabezpieczeń, skrzynki połączeniowe, szafy zewnętrzne z urządzeniami do transmisji danych itp.),
- zastosowanie kontaktronów adekwatnych do warunków środowiskowych,

## 3) Pasywne czujki podczerwieni (certyfikat zgodności PN-EN50131 stopień 2)

Wewnątrz budynku stacji transformatorowej nN/SN należy zainstalować czujki ruchu skierowane na wejście do obiektu i wszystkie otwory okienne.

Z uwagi na możliwość fałszywych alarmów, należy przewidzieć instalację czujek z dualnym detektorem do zastosowań zewnętrznych z możliwością pracy w zakresie temperatur min. -30°C ~

+40°C i w pełni hermetyczną obudową zabezpieczoną przed wpływami warunków środowiskowych (wilgoć i zapylenie).

4) Czujka dymu

Jeżeli w zakresie budynku stacji transformatorowej nN/SN nie zostanie zainstalowany dedykowany system sygnalizacji p.poż., należy w ramach SSWiN zainstalować, zgodnie z odpowiednimi tomami Normy PN-EN 54, optyczne czujki dymu, w każdym z pomieszczeń budynku stacji transformatorowej nN/SN. Należy zastosować auto resetowalne czujniki – powrót do stanu normalnego po ustaniu czynnika wywołującego naruszenie, bez konieczności dodatkowego resetu.

5) Lokalny sygnalizator optyczno - akustyczny do zastosowań zewnętrznych

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

- certyfikat zgodności PN-EN50131 stopień 2,
- przetwornik piezoelektryczny generujący modulowany dźwięk o wysokiej głośności, minimum 120db,
- diody LED o dużej luminancji dla sygnalizacji optycznej w kolorze czerwonym,
- w pełni hermetyczną konstrukcję elektroniki zabezpieczoną przed wpływami środowiskowymi (wilgoć i zapylenie), spełniającą co najmniej wymagania klasy ochronnej IP65,
- pracę sygnalizatora w zakresie temperatur min. -30°C ~ +40°C,
- system uniemożliwiający „zapiankowanie” przetwornika akustycznego sygnalizatora,
- zabezpieczenie antysabotażowe przed: oderwaniem od podłoża i otwarciem.

Wymaga się instalację na terenie Instalacji Fotowoltaicznej sygnalizatorów optyczno-akustycznych zamontowanych na elewacji budynku stacji transformatorowych SN/nN i na masztach kamery CCTV, zlokalizowanej w pobliżu bram wjazdowych.

Dopuszcza się instalację jednego sygnalizatora o ile odległość bramy wjazdowej od budynku stacji transformatorowej nN/SN będzie krótsza niż 50m.

6) Manipulator kodowy LCD

Manipulator kodowy służący do współpracy z centralą alarmową i umożliwiający lokalną obsługę i programowanie systemu alarmowego powinien, w szczególności posiadać:

- certyfikat zgodności PN-EN50131 stopień 2,
- wyświetlacz LCD,
- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza,
- diody LED informujące o stanie systemu,
- alarmy wywoływane z klawiatury,

- sygnalizację dźwiękową wybranych zdarzeń w systemie,
- sygnalizację utraty łączności z centralą.

Manipulator kodowy należy zainstalować wewnątrz budynku stacji transformatorowej nN/SN z zastrzeżeniem, iż jeżeli odległość bramy wjazdowej od budynku stacji transformatorowej nN/SN będzie dłuższa niż 100m wymagana jest instalacja dodatkowego manipulatora kodowego w pobliżu bramy wjazdowej w odległości min. 1m – max. 5m od furtki wejściowej (dopuszcza się instalację na maszcie kamery CCTV).

Należy wówczas przewidzieć instalację manipulatora kodowego do zastosowań zewnętrznych z możliwością pracy w zakresie temperatur min. -30°C ~ +40°C w pełni hermetycznej obudowie zabezpieczonej przed wpływami warunków środowiskowych (wilgoć i zapylenie), spełniającej co najmniej wymagania klasy ochronnej IP65.

#### 7) Moduły komunikacji ethernetowy i GSM/GPRS

- centrale systemu SSWiN należy wyposażać w drogę transmisji sygnałów z wykorzystaniem sieci telefonii komórkowej (moduł GSM/GPRS współpraca z GSM-4 i GSM LT-1 / 2). Celem zapewnienia należytego zasięgu sieci GSM (co najmniej 50% zasięg usługi GPRS w sieci PLUS GSM), należy przewidzieć konieczność zastosowania dodatkowej anteny zewnętrznej zabezpieczonej przed możliwymi aktami sabotażu.
- centrale alarmowe SSWiN należy wyposażać w drogę transmisji sygnałów z wykorzystaniem sieci TCP/IP.
- centrala systemu SSWiN musi zapewniać możliwość powiadomienia o alarmach na wskazane przez Zamawiającego numer/y dozorów za pośrednictwem SMS'owego przesyłu danych.
- w ramach konfiguracji i uruchomienia systemów, należy przewidzieć konieczność instalacji karty SIM oraz uruchomienia funkcjonalności SMS-owego powiadamiania wskazanych pracowników PGE o ustalonych sygnałach jak również uruchomienia monitorowania do wskazanej Agencji Ochrony na podstawie otrzymanych do wprogramowania danych konfiguracyjnych.
- Zarządzenie i konfiguracja systemu SSWiN Instalacji Fotowoltaicznej musi odbywać się z poziomu przeglądarki WWW.

#### 8) Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe centrali SSWiN powinno mieć zagwarantowane zasilanie z dwóch niezależnych źródeł zasilania:

- zasilanie podstawowe - z obwodu zasilania gwarantowanego stacji transformatorowej np. bezpośrednio z rozdzielnic potrzeb własnych napięcia gwarantowanego 230V AC stacji,
- zasilanie rezerwowe - przy wykorzystaniu zasilacza buforowego wyposażonego w zespół baterijny, akumulatory bezobsługowe gwarantujące podtrzymanie systemu przez Przewidziany odpowiednią Normą, jednak nie krótszy niż 12 godzin.

#### 9) Współpraca z Systemem Rozgłaszania Komunikatów (SRK)

---

W zakresie wymaganej funkcjonalności systemu SSWiN współdziałanie z SRK w zakresie:

- wystawiania komunikatu ostrzegawczego w przypadku naruszenia czujnika kontaktronowego na bramie (system alarmowy uzbrojony, start czasu na wejście) - system alarmowy ma spowodować wygenerowanie lokalnego komunikatu głosowego o treści: Wykryto wejście na obiekt, należy wyłączyć alarm
- wystawiania komunikatu ostrzegawczego w przypadku wystąpienia sygnału włamaniowego – system alarmowy ma spowodować wygenerowanie lokalnego komunikatu głosowego o treści: Wykryto próbę włamania, powiadomiono służby ochrony
- wystawiania komunikatu ostrzegawczego w przypadku sygnału sabotażowego – system alarmowy ma spowodować wygenerowanie lokalnego komunikatu głosowego o treści: Wykryto sabotaż systemu, powiadomiono służby ochrony
- wystawianie komunikatu ostrzegawczego potwierdzającego uzbrojenie systemu alarmowego. Komunikat o treści: System alarmowy został uzbrojony

### **System dozoru wizyjnego (CCTV)**

#### **Wymagania techniczne i funkcjonalne CCTV**

Wykonawca w ramach prac zaprojektuje i wykona na terenie Instalacji Fotowoltaicznej System Dozoru Wizyjnego (CCTV) składający się z systemu kamer stałopozycyjnych (min. 2 szt.) i szybkoobrotowych (min. 2 szt.) zapewniających:

- stały nadzór i rejestrację obrazów i zdarzeń całej strefy obwodowej / ogrodzeniowej,
- stały nadzór i rejestrację obrazów i zdarzeń obwodowej strefy wejścia / wjazdu,
- stały nadzór i rejestrację obrazów i zdarzeń stref podejścia i stref wejściowych do budynków,

z lokalną rejestracją cyfrową z dostępem poprzez web serwer, wspomagający pracę i współpracujący z Systemami Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) i Systemem Rozgłaszania Komunikatów (SRK).

Lokalizacja kamer powinna zapewniać możliwie największą strefę widoczności. Kamery te muszą posiadać możliwość detekcji ruchu w scenie. Wykrycie ruchu w uzgodnionych miejscach krytycznych skutkować musi przesyłaniem informacji o tym zdarzeniu do systemu SSWiN (wymagana funkcjonalność rejestratora cyfrowego).

Komplety urządzeń centralnych do rejestracji obrazów i elementów sieciowych (przełączników) z zainstalowanych na obiektach kamer powinny być tak dobrane, aby zapewniać poprawną pracę systemów podczas podglądu obrazów, ich rejestracji i odtwarzania obrazów ze wszystkich kamer w danym obiekcie (urządzenia centralne muszą umożliwiać dołączenie dodatkowych kamer o rozdzielczościach wyższych niż 2 Mpx bez wpływu na wszystkie powyżej wymienione parametry systemów).

Zastosowane urządzenia CCTV powinny spełniać wymagania standardów ONVIF lub PSIA.

Sygnały o alarmach technicznych i sabotażowych z systemów CCTV powinny być przekazywane do odpowiednich obiektowych systemów SSWiN.

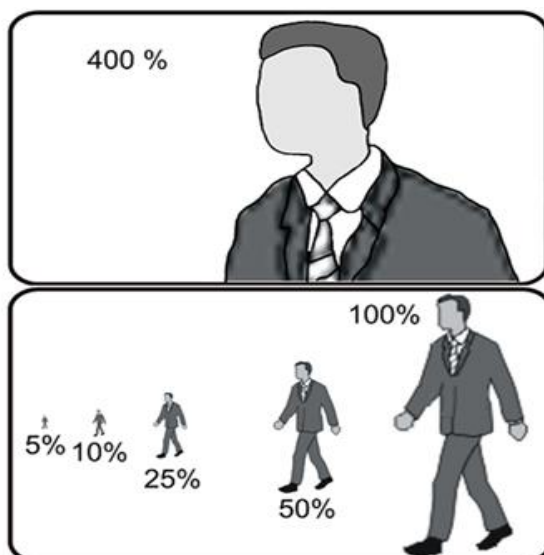
## Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV

Zalecane są minimalne rozmiary obiektów (osób) wyświetlanych na ekranie monitora (jako procent wysokości ekranu monitora) w zależności od celu nadzoru, dla trzech przykładowych rozdzielczości kamer wg EN 50132-7:2012:

Rozdzielczość Cel nadzoru	PAL 576i - 400p	720p	1080p
Monitorowanie	5 %	5 %	5 %
Detekcja	10 %	10 %	10 %
Obserwacja	25 %	15 %	10 %
Rozpoznanie	50 %	30 %	20 %
Identyfikacja	100 %	60 %	40 %
Inspekcja	400 %	250 %	150 %

Gdzie: - „i” oznacza liczbę linii telewizyjnych, „p” oznacza piksele.

Poniżej przedstawiono przykładowe rozmiary obiektów (osób) wyświetlanych na ekranie monitora (jako procent wysokości ekranu) dla kamery w rozdzielczości PAL 576 i (400p x 720p) wg EN 50132-7:2012.



Gdzie:

Monitorowanie - dla celów monitorowania szczegółowość obrazu CCTV powinna być wystarczająca dla obserwacji ilości, kierunku i prędkości ludzi poruszających się na szerokiej powierzchni (osoba wzrostu 1,7 m powinna zajmować co najmniej 5 % wysokości ekranu w rozdzielczości PAL).

Detekcja - dla celów detekcji szczegółowość obrazu CCTV powinna być wystarczająca dla pewnego potwierdzenia obecności osoby w obserwowanym obrazie (osoba wzrostu 1,7 m powinna zajmować co najmniej 10% wysokości ekranu w rozdzielczości PAL).

Obserwacja - dla celów obserwacji szczegółowość obrazu CCTV powinna być wystarczająca dla zobaczenia charakterystycznych szczegółów osoby np. kolor ubrania oraz zdarzeń w

obserwowanym obrazie (osoba wzrostu 1,7 m powinna zajmować pomiędzy 25 % a 30 % wysokości ekranu w rozdzielczości PAL).

Rozpoznanie - dla celów rozpoznania szczegółowość obrazu CCTV powinna być wystarczająca dla pewnego potwierdzenia tożsamości osoby w obserwowanym obrazie (osoba wzrostu 1,7 m powinna zajmować co najmniej 50% wysokości ekranów rozdzielczości PAL).

Identyfikacja - dla celów identyfikacji szczegółowość obrazu CCTV powinna być wystarczająca dla absolutnie pewnej identyfikacji osoby w obserwowanym obrazie (osoba wzrostu 1,7 m powinna zajmować co najmniej 100% wysokości ekranu w rozdzielczości PAL).

Inspekcja - dla celów inspekcji szczegółowość obrazu CCTV powinna być wystarczająca dla celów dowodowych dla sądu (osoba wzrostu 1,7 m powinna zajmować co najmniej 400 % wysokości ekranu w rozdzielczości PAL).

Przykładowe rozdzielczości kamer dla różnych standardów [w pikselach]:

Rozmiar \ Rozdzielczość	PAL 576i - 400p	720p	1080p
Wysokość obrazu	400 pikseli	720 pikseli	1080 pikseli
Szerokość	720 pikseli	1280 pikseli	1920 pikseli

Gdzie: „i” oznacza liczbę linii telewizyjnych, „p” oznacza piksele

Minimalna liczba pikseli przypadających na 1 metr wysokości obserwowanego obiektu (osoby) w zależności od celu nadzoru zgodnie z EN 50132-7:2012:

Cel nadzoru	Minimalna liczba pikseli na 1 metr wysokości obserwowanego obiektu (osoby) zgodnie z EN 50132-7:2012	Zalecana liczba pikseli na 1 metr wysokości obserwowanego obiektu (osoby)
Monitorowanie	12,5	17,5
Detekcja	25,0	35,0
Obserwacja	62,5	87,5
Rozpoznanie	125,0	175,0
Identyfikacja	250,0	350,0
Inspekcja	1 000,0	1 400,0

Obiektywy kamer powinny być tak dobrane, aby umożliwiać w całym polu obserwacji rozpoznanie obiektu. Przyjmuje się, że dla rozpoznania obiektu, krytycznym parametrem jest 125 pikseli na 1 m w pionie obserwowanej sceny, zaleca się jednak przyjęcie 175 pikseli, zgodnie z powyższą tabelą.

Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania Dokumentacji Projektowej typ i rozmieszczenie kamer na obiekcie.

System CCTV powinien spełniać wymagania Norm, w szczególności rodziny Norm PN-EN 62676.

Masztzy kamerowe powinny być wyposażone w urządzenia utrudniające kradzież elementów systemu (np. wieniec z prętów lub tym podobne rozwiązania). Ponadto masztzy muszą się odznaczać odpowiednią do ich obciążenia sztywnością oraz odpornością na podmuchy wiatru, aby umożliwiać poprawną pracę kamer. Wysokość masztów musi być tak dobrana, aby spełniały wymagania Dokumentacji Projektowej.

System CCTV powinien w szczególności:

- a) Poprzez oprogramowanie zarządzające rejestratora cyfrowego, podgląd z kamer „na żywo”, rejestrację nagrań, jak i dostęp do nagrań archiwalnych.

System CCTV należy wyposażać 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 30 dni oraz dostęp on-line poprzez web serwer z niezależnym kanałem transmisji zaprojektowany na bazie Normy PN-EN 62676-4 o ile warunki techniczne w lokalizacji Instalacji 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 Instalacji Fotowoltaicznej umożliwią realizację takiej transmisji. Urządzenia zastosowane w systemie CCTV muszą pracować w oparciu o transmisję TCP/IP.

- b) Umożliwiać wykrywanie obecności osób i obiektów w „sterylnej strefie” otaczającej chroniony obiekt.

Kamery instalowane w systemie CCTV muszą posiadać możliwość detekcji ruchu w scenie. Wykrycie ruchu w uzgodnionych miejscach krytycznych (ogrodzenie, strefy podejścia do obiektów w granicach ich funkcjonowania) skutkować musi zadziałaniem systemu SSWiN, SRK, przesyłaniem powiadomienia o alarmie na wskazane przez Zamawiającego numer/y dozorów za pośrednictwem SMS'owego przesyłu danych, automatycznym nawiązaniem połączenia wizyjnego ze wskazanym stanowiskiem odbiorczym (np. stacja monitorowania alarmów agencji ochrony, siedziba spółki PGE EO S.A.) lub kombinacją w/w funkcjonalności.

- c) System CCTV poprzez oprogramowanie zarządzające powinien m.in. posiadać funkcję alarmu antysabotażowego przy próbie manipulacji kamerą (zmiana obserwowanej sceny, zasłonięcie obiektywu, oślepienie obiektywu,), odcięcia zasilania, łączności z poszczególnymi elementami systemu.

- d) Zapewniać aktywną współpracę z systemem SSWiN i Systemem Rozgłaszania Komunikatów (SRK) zainstalowanym na obiekcie.

- e) Posiadać bezprzerwowe podtrzymanie w przypadku zaniku zasilania podstawowego na okres nie krótszy niż 2 godziny.

W zakresie wymaganej funkcjonalności systemu CCTV Zamawiający wymaga współdziałania z SSWiN w zakresie min.:

- a) wystawiania sygnału informującego o awarii rejestratora – sygnał z wyjścia rejestratora, podłączony do wejścia systemu alarmowego, oprogramowany w odpowiedni sposób. Docelowo aktywacja tego wejścia spowoduje wysłanie komunikatu do stacji monitorowania alarmów, SMSem na wskazany numer telefonu lub jedno z powyższych,
- b) wystawiania sygnału informującego o zaniku obrazu / sabotażu kamer – sygnał z wyjścia rejestratora, podłączony do wejścia systemu alarmowego, oprogramowany w odpowiedni sposób. Docelowo aktywacja tego wejścia spowoduje wysłanie komunikatu do stacji monitorowania alarmów, SMSem na wskazany numer telefonu lub jedno z powyższych,
- c) automatycznego skierowania najbliższych kamer obrotowych w miejsce wygenerowania alarmu (brama wjazdowa, budynek stacji transformatorowej, grupy falowników), uruchomienia funkcjonalności presetu i śledzenia obiektu,



W zakresie wymaganej funkcjonalności systemu CCTV oczekujemy współdziałania z SRK w zakresie:

- a) wystawianie komunikatu ostrzegawczego w przypadku aktywacji detekcji ruchu / analityki obrazu / przekroczenia linii podczas uzbrojenia systemu alarmowego. Komunikat o treści: **Wykryto nieuprawnione wejście na obiekt, należy opuścić teren.**

Dodatkowe uwagi w zakresie CCTV:

- a) ustawienie presetów kamer do obserwacji ogrodzenia, zastosowanie pól detekcji, analityki obrazu, opcji śledzenia,  
b) instalacja monitora LCD lub LED o rozdzielczości, co najmniej 1920 x 1080 pikseli i przekątnej ekranu min. 24" .

#### **Minimalne wymagania dla kamer CCTV**

- min. 2Mpx (Full HD);
- zmiennoogniskowy obiektyw zintegrowany z mechanicznym filtrem podczerwieni,
- wbudowany promiennik IR dalekiego zasięgu,
- rejestracja obrazu w kolorze z możliwością przełączenia pomiędzy trybem dziennym a nocnym. W przypadku przełączenia kamery między trybem dziennym i nocnym, konieczne jest zachowanie ostrości obrazu,
- funkcję kompensacji światła wstecznego (BLC),
- szeroki zakres dynamiki – funkcja WDR (Wide Dynamic Range)
- funkcję cyfrowej redukcji szumów (3D Noise Reduction),
- możliwość detekcji ruchu w scenie,
- w pełni hermetyczną obudowę zabezpieczoną przed wpływami warunków środowiskowych (wilgoć i zapylenie), wyposażoną w grzałkę, spełniającą co najmniej wymagania klasy ochronnej IP66,
- temperatura pracy dostosowana do warunków lokalnych. Stabilna praca kamery w zakresie temperatur min. -30°C ~ +40°C przy wilgotności 0 do 90% (bez kondensacji),
- wykrywanie sabotażu,
- odporność na akty wandalizmu IK10,

Systemy telewizji dozorowej (CCTV) należy wyposażyć w specjalistyczne oprogramowanie zawierające inteligentne funkcje analizy obrazu:

- Detektor ruchu wideo (VMD)
- Porzucone obiekty/Zanik ruchu obiektu
- Rozpoznawanie twarzy

- Analiza sceny:
  - gdy obiekt przecina prostą w wybranym kierunku,
  - gdy obiekt przecina strefę w wybranym kierunku,
  - ruch w strefie,
  - wejście obiektu w strefę,
  - wyjście obiektu ze sceny,
  - pojawienie się obiektu w strefie,
  - zniknięcie obiektu ze strefy,
  - zatrzymywanie przedmiotu w strefie,
  - obiekt pozostawiony w strefie więcej niż 10 sekund
  - opuszczony przedmiot w strefie

**Wymagania – podgląd z stacji roboczej:**

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

**Wymagania – monitor do podglądu:**

- rozdzielczość min. FullHD 1920x1080.
- Przekątna matrycy min. 24”.
- Czas reakcji matrycy: 5 ms.
- Częstotliwość odświeżania obrazu: min. 60 Hz

**Wymagane parametry rejestracji obrazu w trybie alarmowym:**

Kamery obiektowe, ze względu na lokalizację i funkcje realizowane w systemie, należy podzielić na grupy wymagające różnych trybów zapisu wymienione poniżej.

1. **Kamery dozorujące strefy obwodową i wewnętrzną obiektu - SWO** muszą zapewniać rejestrację obrazów dozorowanych scen zgodnie z następującą taktyką:
  - w wyniku detekcji ruchu przez kamery albo wykrycia przekroczenia wirtualnej linii lub zgłoszenia alarmu przez system **ZSZ** ochrony obwodowej stosuje się **zapis zdarzeniowy z gęstością 25 fps**, przy założeniu:
    - ✓ zapis prealarmowy: **5 s**
    - ✓ zapis alarmowy: **30 s**
  - w pozostałych przypadkach stosuje się **zapis referencyjny z gęstością 1 fps**.
2. **Kamery dozorujące obwodową strefę wejścia/wjazdu** muszą zapewniać rejestrację obrazów

dozorowanych scen zgodnie z następującą taktyką:

- w wyniku zgłoszenia przez system ochrony obwodowej wyłączenia strefy na czas przejścia lub przejazdu stosuje się **zapis zdarzeniowy z gęstością 25 fps**, przy założeniu:
    - ✓ zapis prealarmowy: **5 s**
    - ✓ zapis alarmowy: **30 s**
  - w wyniku detekcji ruchu przez kamery albo wykrycia przekroczenia wirtualnej linii lub zgłoszenia alarmu przez system ochrony obwodowej stosuje się **zapis zdarzeniowy z gęstością 25 fps**, przy założeniu:
    - ✓ zapis prealarmowy: **10 s**
    - ✓ zapis alarmowy: **45 s**
  - w pozostałych przypadkach stosuje się **zapis referencyjny z gęstością 1 fps**.
3. **Kamery dozorujące strefy podejścia do budynków** muszą zapewniać rejestrację obrazów dozorowanych scen zgodnie z następującą taktyką:
- w wyniku detekcji ruchu wykrytego przez kamery - **zapis zdarzeniowy z gęstością 25 fps**, przy założeniu:
    - ✓ zapis prealarmowy: **10 s**
    - ✓ zapis alarmowy: **120 s**
  - w pozostałych przypadkach stosuje się **zapis referencyjny z gęstością 2 fps**.
4. **Kamery dozorujące strefy wejściowe do budynków** muszą zapewniać rejestrację obrazów dozorowanych scen zgodnie z następującą taktyką:
- w wyniku detekcji ruchu wykrytego przez kamery lub sygnalizacji, przez system SSWiN, otwarcia drzwi albo ich penetracji, stosuje się **zapis zdarzeniowy z gęstością 25 fps**, z następującą taktyką:
    - ✓ zapis prealarmowy: **5 s**
    - ✓ zapis alarmowy: **30 s**
  - w pozostałych przypadkach stosuje się **zapis referencyjny z gęstością 1 fps**.
- czas przechowywania nagrań w lokalnym rejestratorze: min 30 dni

#### **Minimalne wymagania dla rejestratora cyfrowego**

- a) Urządzenia do rejestracji sygnałów (strumieni wizyjnych, dźwięku i danych) w systemie CCTV muszą być serwerami (rejestratorami) NVR pracującymi w sieci.
- b) Rejestratory powinny zapewniać zapis, na macierzach HDD, obrazów w rozdzielczości nie mniejszej niż rozdzielczość zainstalowanych kamer CCTV. ze wszystkich kamer w formacie H.264, umożliwiając wyświetlanie obrazu w rozdzielczości minimum FullHD (1920x1080) na przez okres minimum 30 dni i nie dłuższy niż 90 dni.
- c) Powyższy wymóg musi być spełniony przy założeniu dobrej jakości i dodatkowo przy założeniu co najmniej 2 godzin/dobę pracy systemu w trybie zdarzeniowym (w wyniku pobudzenia przez funkcję detekcji ruchu lub innych funkcji logicznych analizy obrazu), przy założeniu wysokiej jakości obrazów (minimalna kompresja); wymóg ten musi być dostosowany do okoliczności pracy obiektu (liczby pracowników, godzin ich obecności i aktywności w scenie dozorowanej przez kamery).
- d) 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

(fps), maksymalnej jakości obrazów w formacie MJPEG (bezstratnym) albo w formacie H.264, przy minimalnej kompresji.

- e) Serwery (rejestrator) NVR muszą spełniać następujące wymagania:
- współpracować z macierzami dyskowymi RAID-5 (wbudowanymi lub zewnętrznymi),
  - zapewniać obsługę kamer sieciowych różnych producentów,
  - pracować w układzie redundantnym serwer: (rejestrator) główny i rezerwowy (możliwość zastosowania dwóch partycji dyskowych),
  - mieć wbudowaną funkcję samo-diagnozowania „watchdog”,
  - umożliwiać rejestrację danych na zewnętrznych nośnikach.
- f) 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.
- g) Serwery (rejestratory) NVR muszą mieć rezerwę co najmniej 15% aktywnych wejść wizyjnych.
- h) Serwery (rejestratory) NVR muszą mieć własny zegar czasu rzeczywistego, zsynchronizowany 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.

Urządzenia systemu CCTV należy zainstalować w dedykowanej do tego celu szafie RACK, wyposażonej (w zależności od potrzeb) w patchpanele, wentylatory, termostaty, zamki, przepusty szczotkowe, listwy zasilające, organizery kabli. Szafa RACK zabezpieczona kontaktronem podłączonym do systemu alarmowego.

W zakresie wymaganej funkcjonalności systemu CCTV współdziałanie z SSWIN w zakresie min.:

- wystawiania sygnału informującego o awarii rejestratora – sygnał z wyjścia rejestratora, podłączony do wejścia systemu alarmowego, oprogramowany w odpowiedni sposób. Docelowo aktywacja tego wejścia spowoduje wysłanie komunikatu do stacji monitorowania alarmów, SMSem na wskazany numer telefonu lub jedno z powyższych,
- wystawiania sygnału informującego o zaniku obrazu / sabotażu kamer – sygnał z wyjścia rejestratora, podłączony do wejścia systemu alarmowego, oprogramowany w odpowiedni sposób. Docelowo aktywacja tego wejścia spowoduje wysłanie komunikatu do stacji monitorowania alarmów, SMSem na wskazany numer telefonu lub jedno z powyższych,
- automatycznego skierowania najbliższych kamer obrotowych w miejsce wygenerowania alarmu (brama wjazdowa, budynek stacji transformatorowej, grupy falowników), uruchomienia funkcjonalności presetu i śledzenia obiektu,

W zakresie wymaganej funkcjonalności systemu CCTV współdziałanie z SRK w zakresie:

- wystawianie komunikatu ostrzegawczego w przypadku aktywacji detekcji ruchu / analityki obrazu / przekroczenia linii podczas uzbrojenia systemu alarmowego. Komunikat o treści: **Wykryto nieuprawnione wejście na obiekt, należy opuścić teren.**

---

## **System Rozgłaszania Komunikatów (SRK)**

### **Wymagania funkcjonalne**

- emitowanie komunikatów głosowych w obszarze objętym detekcją systemów SSWiN i CCTV informujących o wejściu intruza w strefę chronioną w czasie uzbrojenia systemu (lub jego części),
- generowanie komunikatów głosowych po wykryciu intruza zgodnie z zaprogramowanymi procedurami,
- aktywna współpraca z systemami SSWiN i CCTV zainstalowanym na obiekcie,
- możliwość uruchamiania SRK sygnałem z wyjść bezpotencjałowych (przełącznikowych), w celu automatycznego rozgłaszania komunikatów ostrzegawczych uprzednio zarejestrowanych i odtwarzanych z wewnętrznej pamięci systemu SRK,
- umożliwienie zdalnego przejęcia sterowania podsystemem SRK przez operatora np. w wyniku oceny sytuacji sygnalizowanej i zweryfikowanej dzięki systemowi dozоровemu CCTV, w celu rozgłaszania „na żywo” komunikatów poprzez mikrofon.
- treść rozgłaszanych komunikatów powinna być zróżnicowana i dostosowana do rodzaju alarmu inicjującego zgłoszenie tj. wtargnięcie na teren obiektu, naruszenie strefy chronionej, włamanie, napad, sabotaż, pożar itp.
- system SRK powinien zawierać bazę nagranych komunikatów, przechowywanych w wewnętrznej pamięci i wywoływanych stosownie do sytuacji.
- system SRK powinien posiadać bezprzerwowe podtrzymanie w przypadku zaniku zasilania podstawowego na okres nie krótszy niż 2 godziny.

### **Wymagania – urządzenia sieciowe:**

Urządzenia systemów zabezpieczeń powinny pracować w wydzielonych sieciach strukturalnych. Dla systemów zabezpieczeń należy wykonać autonomiczną sieć.

Sieci strukturalne LAN, dedykowane do systemów zabezpieczeń technicznych, jak również pozostałe, niezbędne okablowania powinny spełniać następujące wymagania:

- Systemy powinny być wykonane w topologii ringu dla przełączników rdzeniowych i typu gwiazda dla przełączników dystrybucyjnych,
- Jako główne media transmisyjne należy zastosować kable światłowodowe,
- Jako media transmisyjne, w relacjach punkty dystrybucyjne – urządzenia systemów zabezpieczeń technicznych, należy zastosować miedziane kable wieloparowe,
- Instalacja powinna być wykonana w standardzie kat. 6 o zwiększonej odporności na zakłócenia elektro-magnetyczne w przypadkach tego wymagających.

Przełączniki sieciowe sieci strukturalnej LAN dedykowanej do systemów zabezpieczeń technicznych powinny spełniać, co najmniej poniższe wymagań:

- Przełącznik zarządzalny;
- Porty Fast Ethernet ze wsparciem PoE;
- Temperatura pracy dostosowana do warunków środowiskowych- co najmniej w zakresie od 0oC do +40oC;
- Szyfrowanie haseł, aby nie występowały w konfiguracji, jako otwarty tekst.

- Ochronę przeciwprzepięciową.
- Budżet energetyczny przełączników musi pozwolić na zasilenie wszystkich podłączonych do niego kamer oraz zapewnić zapas mocy w wysokości, co najmniej 20%.
- Ilość portów dla dedykowanych modułów optycznych nie może być mniejsza niż 2;
- Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania lokalnego przez dedykowany port w standardzie RS232;
- Wsparcie dla protokołów SNMP, NTP, IGMP, VLAN, QoS;
- Wsparcie dla standardu IEEE 802.1X;
- Parametr MTBF na poziomie, co najmniej 200 000 godzin;
- Budżet energetyczny przełączników musi pozwolić na zasilenie wszystkich podłączonych do niego kamer oraz zapewnić zapas mocy w wysokości, co najmniej 20%.
- Ponadto, bez względu na zastosowaną technologię, przełączniki sieciowe muszą zapewnić poprawną transmisję danych, przepustowość oraz zapewniać nadmiarowość ok. 20% dla transmisji danych i przepustowości, dla zapewnienia poprawnej pracy systemu CCTV i w przypadku ewentualnej jego rozbudowy w przyszłości.

Oznaczenie kabli systemu ochrony fizycznej czytelnie, w sposób jednoznacznie umożliwiający identyfikację, wyodrębnienie i lokalizację. Zaleca się prowadzenie instalacji kablowej w osobnych rurach.

Niedopuszczalne jest korzystanie przez inne systemy z elementów aktywnych sieciowych systemu ochrony fizycznej.

#### **Wymagania – zewnętrzne punkty dystrybucyjne:**

Dla zewnętrznych systemów zabezpieczeń należy wykonać autonomiczne punkty dystrybucyjne okablowania strukturalnego, rozmieszczone zgodnie z wymogami technicznymi.

Wolnostojące punkty dystrybucyjne powinny być wykonane jako zewnętrzne szafy rack, posadowione na fundamencie z zainstalowanymi urządzeniami grzejno-chłodzącymi, zabezpieczone przed otwarciem zamkami atestowanymi oraz ich otwarcie powinno być sygnalizowane w systemach SSWiN.

Zewnętrzne szafy powinny być wykonane z lakierowanego aluminium lub ze stali nierdzewnej lub z tworzywa sztucznego, odporne na wyładowania atmosferyczne

#### **Urządzenia inne – zewnętrzna lampa halogenowa z czujką ruchu**

Na terenie Instalacji Fotowoltaicznej na drodze podejścia do stacji transformatorowej nN/SN oraz w okolicach bramy wjazdowej należy zamontować minimum trzy lampy LED-owe z czujką ruchu. Minimum dwie lampy zainstalowane na maszcie zlokalizowanym w pobliżu stacji transformatorowej nN/SN i jedną lampę oświetlającą bramę wjazdową i furtkę zainstalowaną na maszcie. Wysokość instalacji lamp nie może być niższa niż 8 m z zastrzeżeniem odstępstwa w sytuacji opisanej w niniejszym PFU.

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 w/w wymaganiami.

### **6.8.3 OZNAKOWIENIE GRAFICZNE**

Na bramie wjazdowej ogrodzenia terenu Instalacji Fotowoltaicznej 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:



oraz tablicę informacyjną dot. danych administratora systemu monitoringu:



- Administratorem systemu monitoringu wizyjnego zainstalowanego na terenie obiektu jest PGE Energia Odnawialna S.A. z siedzibą w Warszawie przy ul. Ogrodowej 59A.
- Monitoring wizyjny stosowany jest w celu ochrony osób i mienia.
- Podstawą przetwarzania danych z monitoringu wizyjnego jest prawnie uzasadniony interes Administratora.
- Zapisy z monitoringu wizyjnego są przechowywane przez okres do 3 miesięcy. Osoba zarejestrowana przez system monitoringu wizyjnego ma prawo dostępu do swoich danych, oraz do wniesienia skargi do UODO.

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 prostokątny o wymiarach min. 25cm x 35 cm każda.

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

#### **6.8.4 UWARUNKOWANIA INSTALACYJNE SYSTEMÓW ZABEZPIECZEŃ TECHNICZNYCH PV**

- a) Instalacja urządzeń, instalacji oraz innych elementów Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV należy wykonać zgodnie z ich instrukcjami z należytą starannością wymaganą od doświadczonego podmiotu zajmującego się profesjonalnym wykonywaniem tego rodzaju Robót, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, Prawem Właściwym, Normami i Zasadami Wiedzy Technicznej.
- b) 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 Instalacji Fotowoltaicznej.
- c) 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.
- d) Wszystkie prace instalacyjne powinny być prowadzone zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową.
- e) Elementy Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV powinny być odporne na szczególne warunki oraz zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych i dostępem osób nieuprawnionych, w tym powinny posiadać stosowne zabezpieczenia przepięciowe, zwarciovowe, przeciążeniowe oraz zapewniające ochronę od porażeń zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, Prawem Właściwym, Normami i Zasadami Wiedzy Technicznej.
- f) Do połączenia elementów Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV należy zastosować przewody zasilające i teletechniczne przystosowane do ich środowiska pracy oraz zgodne 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 równolegle z przebiegiem okablowania dla pozostałych systemów obiektów oraz z wykorzystaniem istniejących otworów technologicznych, przepustów kablowych, kanałów montażowych, itp.
- g) W ramach Robót wymaga się od Wykonawcy odtworzenia i przywrócenia do stanu pierwotnego uszkodzonych lub zniszczonych terenów, konstrukcji i pokryć ścian/stropów/podtóg 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.
- h) Wszystkie elementy wykorzystujące w jakikolwiek sposób znacznik czasu muszą być synchronizowane do serwera czasu/zegara centralnego na poziomie LSZT. Synchronizacja czasu powinna być automatyczna. Preferowanym protokołem synchronizacji czasu jest protokół NTP.



- i) Czas prezentowany użytkownikowi powinien uwzględniać strefę czasową oraz zmiany czasu na letni i zimowy.

#### **6.8.5 WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI, SIECI LAN I KOMUNIKACJI INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

- 1) System łączności powinien zapewniać bezpieczny, zdalny dostęp do wszystkich systemów zainstalowanych na Instalacji 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 i 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 farmy technologii. Jako łącze redundantne dla technologii GSM przyjmuje się łącza od dwóch różnych operatorów (niewspółdzielących infrastruktury). Jeśli jest taka możliwość wykorzystać do transmisji danych w sieci komórkowej APN PGE EO.
- 4) System łączności powinien być skonfigurowany w taki sposób, aby możliwy był bezpośredni dostęp do wszystkich hostów w sieci LAN Instalacji Fotowoltaicznej z poziomu sieci OT Zamawiającego.
- 5) Należy wykonać projekt komunikacyjny w zakresie warstwy fizycznej oraz logicznej sieci LAN i WAN obejmujący adresację urządzeń Instalacji Fotowoltaicznej oraz adresację użytkowników / hostów zewnętrznych z którymi będzie się komunikowała Instalacja Fotowoltaiczna oraz procedury dla użytkowników korzystających z dostępu zewnętrznego. 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 Instalacji 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.
    - lub
    - (ii) Światłowodową: kabel zewnętrzny jednomodowy posiadający co najmniej 8 włókien. Zastosowane wkładki światłowodowe powinny być kompatybilne z zastosowanymi urządzeniami aktywnymi.
  - b) Dla sieci LAN Instalacji Fotowoltaicznej wewnątrz budynku stacji transformatorowej SN/nN należy zastosować żelowany kabel FTP 4x2x0,5 kat 6 o podwyższonej odporności na zakłócenia elektromagnetyczne
  - c) Dla instalacji CCTV przewidzieć sieć LAN w wykonaniu światłowodowym.

- d) Wszystkie urządzenia systemu zabezpieczeń technicznych muszą pracować w dedykowanej, wydzielonej fizycznie sieci LAN.
- e) Jako główny przełącznik zaleca się zastosowanie urządzenia typu switch. Ilość i typ portów powinien być dostosowany do danego obiektu oraz spełniać następujące wymagania :
- Typ przełącznika - Zarządzany
  - Przełącznik wielowarstwowy - L2/L3
  - Pełny duplex - Tak
  - Automatyczne MDI/MDI-X - Tak
  - Protokół drzewa rozpinającego - Tak
  - auto-Negocjacja - Tak
  - Obsługa sieci VLAN - Tak
  - Szyfrowanie / bezpieczeństwo - SNMP,SSH
  - obsługuje SSH/SSL -Tak
  - Protokoły zarządzające - SNMPv2 oraz SNMPv3
  - Protokół przełączenia - UDP, TCP, RADIUS/TACACS+
  - Sprzęt ze wsparciem na okres 3 lat, poziom NBD, z gwarantowanymi czasami SLA, spełniający powyższe wymagania

#### 8) Urządzenia sieci rozległej WAN

- a) W celu zapewnienia łączności w sieci rozległej zaleca się stosowanie routera w wykonaniu przemysłowym integrującym.
- b) Zalecane jest stosowanie urządzeń integrujących funkcje routera i modemu GSM.
- c) Preferowane jest zastosowanie routera IR1101-A-K9 z modułem LTE (Cisco P-LTEA-EA)- do łączności podstawowej (usługa telekomunikacyjna dostarczona w technologii światłowodowej lub radiolinia) oraz do komunikacji po GSM lub innym medium komunikacyjnym. Dopuszczalny jest router równoważny. Do Wykonawcy należy wykupienie licencji i serwisów producenta minimum na okres 36 miesięcy. Powyższe wymaganie wynika z potrzeb uzyskania kompatybilności z systemami informatycznymi Zamawiającego oraz w celu utrzymania wymagań GK PGE zabezpieczenia transmisji danych.

Poniżej Zamawiający przedstawia - moduły, które powinny znaleźć się w routerze:

- Antena zewnętrzna do GSM
- Modułu dual SIM
- Zasilacz
- Licencja z mechanizmem IPSLA

Router ma umożliwiać komunikacje poprzez łącze przewodowe oraz LTE. Powinien obsługiwać protokoły takie jak: IPSLA, IPSEC, DMVPN, EIGRP, SSHv2, SNMPv3, IKEv2, TACACS+. Router powinien zapewnić możliwość pracy w warunkach przemysłowych. Jeśli łącze będzie zakończone jako światłowód - Wykonawca powinien dostarczyć odpowiednią wkładkę SFP kompatybilną z routerem. Dla transmisji IPSEC router powinien obsługiwać ruch na poziomie co najmniej dostarczonego pasma dla łącza internetowego. Router musi być

wyposażony w anteny zewnętrzne dla łączności GSM wraz z kablami umożliwiającymi zamontowanie na zewnątrz budynku.

- d) Wymagane jest zapewnienie indywidualnej, odseparowanej łączności w sieci rozległej dla systemów zabezpieczenia technicznego.
- e) Sprzęt ze wsparciem na okres 3 lat, poziom NBD, z gwarantowanymi czasami SLA, spełniający powyższe wymagania.
- f) Do komunikacji w fazie przejściowej będą wykorzystywane tunele S2S IPSEC w komunikacji do ul. Ogrodowej 59a (siedziba Zamawiającego), po ewentualnym przekazaniu do zarządzania przez eksploatację docelowo będzie uruchomiony DMVPN. Do przełączania ruchu z łącza podstawowego na zapasowe będzie wykorzystywany mechanizm IPSLA.

**9) 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.

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

**7.1 WYMAGANIA PODSTAWOWE**

**POSTANOWIENIA OGÓLNE**

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

- 6) System SCADA i systemy bezpieczeństwa (CCTV, alarmowe itd. ) powinny być transmitowane osobno i z zastosowaniem osobnych routerów.
- 7) Do transmisji GSM należy zastosować anteny zewnętrzne – kierunkowe.
- 8) Dla zapewnienia spełnienia wewnętrznych wymogów Zamawiającego w zakresie bezpieczeństwa i eksploatacji rekomenduje się wykorzystać routery CISCO.

UWAGA: Wykonawca zobowiązany jest na etapie opracowywania Dokumentacji Wykonawczej systemu SSIN PV do ścisłej współpracy z Zamawiającym celem uzgodnienia najbardziej optymalnego (w zakresie funkcjonalnym i przyszłych kosztów eksploatacji) systemu i sposobu teletransmisji danych.

## **7.2 WYMAGANIA DLA SYSTEMU SCADA PV**

- 1) System SCADA PV powinien być dostępny dla użytkownika (Zamawiającego) za pośrednictwem przeglądarki internetowej, a nie dedykowanej aplikacji.
- 2) Podstawowym źródłem danych dotyczących stanu Instalacji 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: sterownik pola, urządzenia EAZ, urządzenia telemechaniki (telepomiarów i telesterowań), monitory parametrów sieci, etc.
  - c) W zakresie danych pogodowych: stacja meteo zainstalowana na Instalacji Fotowoltaicznej, czujniki zintegrowane z Falownikami, etc.
- 3) System SCADA PV powinien komunikować się z wszelkimi urządzeniami określonymi w punkcie 2) powyżej poprzez sieć LAN Instalacji Fotowoltaicznej z wykorzystaniem standardowych interfejsów komunikacyjnych:
  - a) do transmisji danych w czasie rzeczywistym: OPC-DA/XML/UA, IEC 61850, Modbus lub inny równoważny (standardowo wykorzystywany w energetyce).
  - b) do transmisji danych historycznych: ODBC, ADO, OPC HDA, web server, ftp lub inny równoważny.
- 4) System SCADA PV powinien przechowywać: wszystkie dostępne pomiary, zmiany statusu, sterowania, nastawy, zmiany parametrów, alarmy i zdarzenia. System powinien umożliwiać łatwe przenoszenie danych do systemu nadrzędnego w celu ich wizualizacji, analizy i eksportu do systemów trzecich.
- 5) system SCADA PV powinien umożliwiać tworzenie sygnałów i zdarzeń wirtualnych będących logiczną kombinacją sygnałów i zdarzeń rzeczywistych oraz automatycznego powiadamiania w przypadku ich zaistnienia.
- 6) 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 dowolnej konfiguracji.
- 7) System SCADA PV musi zapewniać interfejs wymiany danych do OSD zgodnie z Warunkami Przyłączenia oraz obowiązującą Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej właściwego OSD

System SCADA PV powinien być kompatybilny z systemem SCADA OneView działającym u Zamawiającego – integracja z systemem (dołączenie i edycja w systemie) OneView pracującym u Zamawiającego leży w zakresie Robót Wykonawcy.

## **7.3 WYMAGANIA SPRZĘTOWE DLA SYSTEMU SCADA PV**

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić, aby dane z Instalacji Fotowoltaicznej były wyedytowane w centralnym systemie SCADA Zamawiającego tzw. OneView (producent: SCADA International Sp. z o.o.). Do systemu OneView muszą być transmitowane dane eksploatacyjne Instalacji Fotowoltaicznej, uzgodnione z Zamawiającym sygnały z falowników i stacji SN/NN.

Dla potrzeb instalacji lokalnego systemu SCADA PV oraz zrealizowania transmisji danych do systemu OneView przewiduje się zainstalowanie na Instalacji Fotowoltaicznej ustandaryzowanego stosu sprzętowego, którego zawartość uzależniona jest od wielkości Instalacji Fotowoltaicznej, ilości przetwarzanych danych oraz wymaganej redundancji i bezpieczeństwa, jak następuje:

- 1) Dla obiektów o mocy do 5MW włącznie i nieprzekraczających ilości 25 Falowników:  
System SCADA PV i system NSSIN (jeżeli występuje) zainstalować na sterowniku PLC spełniając wymagania opisane dla każdego z systemów.
- 2) Dla obiektów o mocy powyżej 5MW i nie przekraczających 25MW lub przekraczających ilość 25 Falowników niezależnie od mocy obiektu:  
System SCADA PV wymaga zainstalowania na osobnym serwerze sprzętowym na obiekcie działającym w środowisku Microsoft Windows i wykorzystującym lokalną bazę danych Microsoft SQL. System NSSIN może być zainstalowany na sterowniku PLC, pod warunkiem zapewnienia komunikacji z systemem SCADA PV (integracja obu systemów jest preferowana).  
Należy zapewnić właściwe warunki pracy serwera poprzez umieszczenie go w szafie teletechnicznej z zapewnioną możliwością podtrzymania zasilania awaryjnego (UPS)
- 3) Dla obiektów o mocy równej lub większej od 25MW niezależnie od ilości Falowników:  
System SCADA PV wymaga zainstalowania na serwerze wirtualnym w oparciu o oprogramowanie VMware vSphere Essentials Plus Kit, działającym w środowisku Microsoft Windows i wykorzystującym lokalną bazę danych Microsoft SQL. Serwer wirtualny powinien być zainstalowany na 2 redundatnych serwerach sprzętowych z redundatnymi zasilaczami oraz macierzą dyskową z redundatnymi kontrolerami SAA.  
System NSSIN może być zainstalowany na sterowniku PLC, pod warunkiem zapewnienia komunikacji z systemem SCADA PV (integracja obu systemów jest preferowana).  
Należy zapewnić właściwe warunki pracy serwerów poprzez umieszczenie ich w szafie teletechnicznej z zapewnioną możliwością podtrzymania zasilania awaryjnego (UPS).

#### **7.4 WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ TELEMECHANIKI I EAZ W STACJACH TRANSFORMATOROWYCH SN/NN**

- 1) Zainstalowane na Instalacji Fotowoltaicznej urządzenia telemechaniki i EAZ powinny spełniać wszystkie wymagania i realizować wszystkie funkcje zabezpieczeniowe, sterownicze oraz interfejsu danych określone w Warunkach Przyłączenia oraz 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 wyposażonych w wyłączniki. W celu unifikacji rozwiązań należy stosować sterowniki pola tego samego producenta na wszystkich stacjach transformatorowych SN/nN.
- 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.

#### **7.5 WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI, SIECI LAN I KOMUNIKACJI INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

- 1) System łączności powinien zapewniać bezpieczny, zdalny dostęp do wszystkich systemów zainstalowanych na Instalacji Fotowoltaicznej z poziomu sieci OT Zamawiającego z wykorzystaniem szyfrowanych tuneli VPN.
- 2) System łączności powinien spełniać wszystkie wymagania określone w Warunkach Przyłączenia, w Umowie Przyłączeniowej oraz aktualnej Instrukcji Ruchu i 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 farmy technologii. Jako łącze redundantne dla technologii GSM przyjmuje się łącza od dwóch różnych operatorów (niewspółdzielących infrastruktury). Jeśli jest taka możliwość wykorzystać do transmisji danych w sieci komórkowej APN PGE EO.
- 4) System łączności powinien być skonfigurowany w taki sposób, aby możliwy był bezpośredni dostęp do wszystkich hostów w sieci LAN Instalacji Fotowoltaicznej z poziomu sieci OT Zamawiającego.
- 5) Należy wykonać projekt komunikacyjny w zakresie warstwy fizycznej oraz logicznej sieci LAN i WAN obejmujący adresację urządzeń Instalacji Fotowoltaicznej oraz adresację użytkowników / hostów zewnętrznych z którymi będzie się komunikowała Instalacja Fotowoltaiczna oraz procedury dla użytkowników korzystających z dostępu zewnętrznego. 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 Instalacji 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.

lub

- (ii) Światłowodową: kabel zewnętrzny jednomodowy posiadający co najmniej 8 włókien. Zastosowane wkładki światłowodowe powinny być kompatybilne z zastosowanymi urządzeniami aktywnymi.
  - b) Dla sieci LAN Instalacji 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 światłowodowym.
  - d) Wszystkie urządzenia systemu zabezpieczeń technicznych muszą pracować w dedykowanej, wydzielonej fizycznie sieci LAN;
  - e) Jako główny przełącznik zaleca się zastosowanie urządzenia typu switch. Ilość i typ portów powinien być dostosowany do danego obiektu oraz spełniać następujące wymagania:
    - Typ przełącznika - Zarządzany
    - Przełącznik wielowarstwowy - L2/L3
    - Pełny duplex - Tak
    - Automatyczne MDI/MDI-X - Tak
    - Protokół drzewa rozpinającego - Tak
    - auto-Negocjacja - Tak
    - Obsługa sieci VLAN - Tak
    - Szyfrowanie / bezpieczeństwo - SNMP,SSH
    - obsługuje SSH/SSL -Tak
    - Protokoły zarządzające - SNMPv2 oraz SNMPv3
    - Protokół przełączenia - UDP, TCP, RADIUS/TACACS+
    - Sprzęt ze wsparciem na okres 3 lat, poziom NBD, z gwarantowanymi czasami SLA, spełniający powyższe wymagania
- 8) Urządzenia sieci rozległej WAN
- a) W celu zapewnienia łączności w sieci rozległej zaleca się stosowanie routera w wykonaniu przemysłowym integrującym.
  - b) Zalecane jest stosowanie urządzeń integrujących funkcje routera i modemu GSM.
  - c) Preferowane jest zastosowanie routera CISCO IR829-2LTE lub równoważne.
  - d) Wymagane jest zapewnienie indywidualnej, odseparowanej łączności w sieci rozległej dla systemów zabezpieczenia technicznego.
  - e) Sprzęt ze wsparciem na okres 3 lat, poziom NBD, z gwarantowanymi czasami SLA, spełniający powyższe wymagania.
- 9) Integracja zdarzeń SNMP
- c) Zalecane jest, aby wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu łączności i sieci LAN udostępniały dane dot. ich stanu w protokole SNMP
  - d) W celu agregacji danych udostępnianych w protokole SNMP przewiduje się instalację oprogramowania ZABBIX na platformie sprzętowej SCADA PV.

## **7.6 WYMAGANIA W ZAKRESIE ŁĄCZNOŚCI UKŁADÓW POMIAROWYCH**

Wymagania w zakresie łączności z układami pomiarowo – rozliczeniowymi Instalacji Fotowoltaicznej zdefiniowano w punkcie pt.: „WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADÓW POMIAROWYCH” niniejszego zakresu Robót.

## **7.7 WYMAGANIA W ZAKRESIE INSTALACJI STACJI METEOROLOGICZNEJ**

Zamawiający wymaga, by Instalacja Fotowoltaiczna była wyposażona w, stację meteorologiczną. Lokalizacja stacji meteo na terenie Instalacji Fotowoltaicznej powinna być tak dobrana, aby odwzorowywać warunki pogodowe panujące na całej Instalacji Fotowoltaicznej oraz zapewniać możliwość doprowadzenia lokalnej sieci transmisji danych.

Stacja meteorologiczna ma funkcjonować cały rok w strefie czasowej GMT+1 (bez zmiany czasu z zimowego na letni) oraz mierzyć następujące parametry:

- Średnie natężenie promieniowania słonecznego [ $W/m^2$ ]
- Średnia temperatura otoczenia [ $^{\circ}C$ ]
- Średnia temperatura modułu fotowoltaicznego

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

Wszystkie dostarczone czujniki pomiarowe mają zostać poddane kalibracji, której parametry mają zostać wprowadzone do ustawień stacji meteorologicznej.

Stacja pogodowa musi być wyposażona w interfejs komunikacyjny umożliwiający integrację z systemem SCADA PV.

Ilość zamontowanych pyranometrów powinna być poparta raportami technicznymi i pozwalać na jak najefektywniejsze pokrycie terenu Instalacji Fotowoltaicznej.

Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia trzech 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. Instalacja stacji meteorologicznej ma zostać udokumentowana „Raportem Instalacji Stacji Meteorologicznej” przekazany Zamawiającemu wraz z pozostałą dokumentacją Instalacji fotowoltaicznej.

## **8. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO PRZED ZAKOŃCZENIEM ROBÓT**

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

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest:

- 1) Wykonać makroniwelację terenu poprzez wyrównanie w obrębie stołów oraz na pozostałym terenie farmy. Nie dopuszcza się pozostawienia terenu farmy z uskokami i nierównościami oraz zagłębieniami powstałymi w okresie budowy. Teren farmy musi być tak ukształtowany by umożliwiać koszenie mechaniczne w sposób nie zagrażający instalacji oraz urządzeniom, które będą tę usługę wykonywały oraz obsłudze farmy. Ziemię i humus z wykopów należy zagospodarować poprzez ukształtowanie



terenu Instalacji Fotowoltaicznej, w szczególności uzupełnienie w miejscach po wykopach ziemnych (falowniki, trasy kablowe), a jej nadmiar rozplantować na tereny przyległe do Terenu Budowy w uzgodnieniu z właścicielami nieruchomości lub wywieźć poza Teren Budowy na odkład we własnym zakresie. W razie konieczności należy zapewnić dowóz ziemi z zewnątrz. Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia z Inspektorem Nadzoru Zamawiającego miejsce składowania nadmiaru mas ziemi niewykorzystanej do wbudowania. Ziemia przewidziana do wbudowania podlega ocenie przydatności przez Zamawiającego. Po wyrównaniu terenu należy posiać roślinność niskopienną (np. koniczyna) w obrębie stołów. Teren Instalacji Fotowoltaicznej po zakończonych pracach należy w całości wykosić przed Odbiorem Końcowym.

- 2) Usunąć zaplecze budowy maszyn i sprzęt z terenu Inwestycji;
- 3) zdemontować wykonane w ramach Inwestycji wszelkie powierzchnie tymczasowe, a teren zajęty przywrócić do stanu sprzed robót i zrekultywować w kierunku zgodnym z pierwotnym przeznaczeniem;
- 4) 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 zrekultywować w kierunku rolniczym;
- 5) odtworzyć wszystkie zniszczone w toku Robót urządzenia melioracji szczegółowej. Przepusty drogowe zlokalizowane w ciągach istniejących rowów melioracyjnych przywrócić do stałego użytkowania. Udrożnić przepusty i w razie potrzeby wyprofilować i oczyścić istniejące rowy w niezbędnym zakresie, dla zapewnienia spadku dna rowu;
- 6) przywrócić do stanu sprzed robót i usunąć wszelkie szkody wyrządzone w drogach prywatnych lub publicznych lub w wyposażeniu dróg itp. powstałe wskutek realizowanych Robót na Terenie Budowy i poza nim na trasach transportu materiałów i urządzeń Wykonawcy;
- 7) usunąć z Terenu Budowy wszystkie materiały i odpady uzyskane podczas prowadzenia Robót i przekazać podmiotom posiadającym zezwolenie na gospodarowanie lub unieszkodliwianie tych odpadów zgodnie z przepisami Prawa Właściwego;
- 8) inne niewymienione powyżej czynności konieczne do wykonania na tym etapie Robót wynikające z postanowień istniejących pozwoleń Zamawiającego i Pozwoleń Wykonawcy;
- 9) zabezpieczyć wszystkie miejsca uszkodzonych podczas instalacji i montażu, etc. powłok perforacyjnych elementów Instalacji 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.

## **9. CZĘŚCI ZAPASOWE**

Dla Zadania Wykonawca dostarczy Zamawiającemu części zapasowe zgodnie z poniższym zestawieniem:

Lista części zapasowych			
Falowniki	1	szt.	identyczny z tymi użytymi w instalacji*

## Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV

			w przypadku falowników o różnych mocach – po 1 sztuce o każdej mocy.
Moduły Fotowoltaiczne	100	szt.	na 1MW DCpeak (identyczne z tymi użytymi w Instalacji Fotowoltaicznej)
Przewód PVDC >4mm <sup>2</sup>	100	m	na 1MW DCpeak (identyczny z tym użytym w Instalacji Fotowoltaicznej)
Szybkozłączki (np. MC4)	50	szt.	typu męskiego na 1MW DCpeak (identyczne z tymi użytymi w Instalacji Fotowoltaicznej)
	50	szt.	typu żeńskiego na 1MW DCpeak (identyczne z tymi użytymi w instalacji)
Podłużna (pozioma) belka aluminiowa lub profil stalowy	5	szt.	na 1 MW DCpeak (identyczna z tymi użytymi w Instalacji Fotowoltaicznej)
Poprzeczna (pionowa) belka aluminiowa lub profil stalowy	5	szt.	na 1 MW DCpeak (identyczna z tymi użytymi w Instalacji Fotowoltaicznej)
Śruby ze stali nierdzewnej i klemy aluminiowe	20	zest.	międzymodułowych na 1 MW DCpeak (identyczne z tymi użytymi w Instalacji Fotowoltaicznej)
	20	zest.	do końcowych modułów na 1 MW DCpeak (identyczne z tymi użytymi w Instalacji Fotowoltaicznej)
lub wbijane ściski ze stali	16	szt.	na 1 MW DCpeak (identyczne z tymi użytymi w instalacji)
Bezpieczniki AC niskiego napięcia	3	zest.	na 1MW DCpeak (identyczne z tymi użytymi w Instalacji Fotowoltaicznej)
* - jeżeli Wykonawca zastosuje Falowniki, których gwarancja wynosi 15 lat i producent Falownika sam zapewnia na czas naprawy rezerwową Falownik, nie jest wymagane dostarczenie dodatkowego Falownika jako części zapasowej.			

### 10. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zamawiający wymaga, aby Roboty 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 Zamawiającego, Pozwoleniami Wykonawcy oraz spełniały wymagania Operatora Sieci Dystrybucyjnej wynikające z Prawa Właściwego, obowiązujących Norm jak również warunków pozwoleń i uzgodnień, opinii, zaświadczeń, certyfikatów, atestów, poświadczeń jakości, dopuszczeń i innych decyzji oraz dokumentów wymaganych zgodnie z Prawem Właściwym.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót.

## **10.1 WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA**

W celu ochrony środowiska w trakcie realizacji Robót, Wykonawca jest zobowiązany m.in. do przestrzegania wszystkich wymagań zawartych w Decyzjach Środowiskowych wydanych dla Inwestycji oraz wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego, m.in. w trakcie realizacji prac zakazuje się zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich schronień, nor, legowisk oraz miejsc rozrodu.

Podczas robót prowadzonych w pobliżu cieków i zbiorników wodnych stosować rozwiązania zabezpieczające je przed zasypaniem lub zanieczyszczeniem substancjami chemicznymi.

Jeżeli wystąpi konieczność wycięcia drzew to Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w szczegółowym harmonogramie prac i kosztach konieczność wykonania wycinki drzew i krzewów zgodnie z postanowieniami i w terminach określonych Decyzji Środowiskowych i uzyskanych przez Zamawiającego decyzjach zezwalających na wycinkę drzew.

W przypadku prowadzenia Robót (m.in. układanie trasy kablowej SN) skutkujących kolizją infrastrukturą Instalacji Fotowoltaicznej z istniejącymi drzewami, roboty prowadzone w odległości mniejszej niż 0,5 promienia korony drzewa należy wykonać metodą przecisku. Dla ochrony systemów korzeniowych drzew w pozostałych przypadkach wystąpienia ryzyka ich uszkodzenia w trakcie prac, należy zastosować poniższe zabezpieczenia:

- a) prace prowadzić ręcznie,
- b) należy unikać mechanicznych uszkodzeń drzew, krzewów oraz warstwy urodzajnej gleby,
- c) w przypadku prowadzenia prac w okresie wegetacyjnym należy zasłonić osłonę korzeni.

Wszelkie odpady powstające w trakcie budowy Wykonawca zobowiązany jest zbierać i odpowiednio magazynować, a następnie usuwać z Terenu Budowy poprzez ich przekazanie firmie uprawnionej do transportu i zagospodarowania odpadów.

Za wszelkie szkody w środowisku powstałe w wyniku realizacji Robót ponosi Wykonawca.

## **10.2 WYMAGANIA W ZAKRESIE PRACY W OBRĘBIE STANOWISK ARCHEOLOGICZNYCH**

Jeżeli w Teren Budowy lub jego część jest objęta ochroną archeologiczną Wykonawca w trakcie realizacji Robót jest zobowiązany, m.in. do przestrzegania wszystkich wymagań zawartych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego lub decyzjach lokalizacyjnych oraz postanowień właściwych miejscowo Wojewódzkich Konserwantów Zabytków jakie zostały uzyskane dla Inwestycji 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 oraz ewentualne badania archeologiczne 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.

### **10.3 WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY INTERESÓW OSÓB TRZECICH**

W czasie prowadzenia Robót Wykonawca nie będzie korzystał z terenów, do których Zamawiający dysponuje prawem na cele budowlane w sposób niezgodny z warunkami umów z właścicielami i zasadami, a podczas prowadzenia prac nie będzie powodować szkód w obiektach naziemnych (budowle, zieleń, urządzenia drogowe, ciek i urządzenia melioracyjne) oraz podziemnych, stanowiących uzbrojenie terenu (sieci sanitarne, elektryczne, telekomunikacyjne, drenaż melioracyjny). 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 Robót.

Wykonawca pokryje również koszty odszkodowań za straty w naniesieniach, zasiewach i nasadzeniach powstałych na skutek działań Wykonawcy lub innych podmiotów działających na zlecenie Wykonawcy przy realizacji przedmiotu Umowy na nieruchomościach, na których będą realizowane prace. Wykonawca zobowiązany jest również do poniesienia kosztów zajęcia nieruchomości pod Teren Budowy wynikających z umów dzierżawy (lub umowy o podobnym charakterze) zawartych przez Zamawiającego oraz ewentualnych kosztów odszkodowań za powstałe ograniczenie w możliwości korzystania z działki, jak i również poniesione straty z tytułu zmniejszenia wartości nieruchomości na skutek działań Wykonawcy lub innych podmiotów działających na zlecenie Wykonawcy przy realizacji przedmiotu Umowy.

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu oświadczenia właścicieli nieruchomości, na których były realizowane Roboty, o braku roszczeń z tytułu zniszczeń w naniesieniach, zasiewach i nasadzeniach oraz przywróceniu terenu nieruchomości do stanu pierwotnego.

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

Podsumowując Wykonawca przekaze w procesie inwestycyjnym następującą dokumentację w zakresie nieruchomości wykorzystywanych w ramach prac:

- oświadczenia właścicieli działek o wyrażeniu zgody na rozpoczęcie Robót na nieruchomości (protokół wejścia na teren),
- dok. fotograficzną stanu pierwotnego działek (lub ich części) przeznaczonych pod przebudowę/budowę urządzeń infrastruktury Instalacji Fotowoltaicznej,
- oświadczenia właścicieli działek o braku roszczeń z tytułu zniszczeń w naniesieniach, zasiewach i nasadzeniach oraz ograniczenie w możliwości korzystania z działki oraz przywróceniu terenu nieruchomości do stanu pierwotnego (protokół zejścia z terenu).

Jeżeli Teren Budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować Roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością lub innych podmiotów działających na zlecenie Wykonawcy przy realizacji przedmiotu Umowy.

Przed rozpoczęciem Robót budowlanych Wykonawca wykona inwentaryzację stanu technicznego budynków i budowli, znajdujących się w sąsiedztwie prowadzonej inwestycji. W przypadku stwierdzenia pogorszenia stanu technicznego ww. obiektów budowlanych w trakcie wykonywania robót budowlanych Wykonawca podejmie działania w celu ich zabezpieczenia i doprowadzi do stanu pierwotnego. W przeciwnym wypadku Wykonawca zobowiązany jest do zaspokojenia wszelkich roszczeń wynikających z pogorszenia stanu technicznego obiektów.

#### **10.4 WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWOPOŻAROWEJ**

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

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

#### **10.5 WYMAGANIA W ZAKRESIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ**

Wszystkie dostarczone przez Wykonawcę w ramach Robót materiały i urządzenia muszą być fabrycznie nowe tj. wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą dostawy na Teren Budowy, pełnowartościowe, zdatne 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: Dz. 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 przekazanych 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 celu wykazania, że Materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają zaakceptowane przez Zamawiającego parametry jakości i odpowiednie właściwości umożliwiające wykorzystanie ich w ramach Robót. 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 i właściwości i były dostępne do kontroli jakości.

#### **10.6 WYMAGANIA W ZAKRESIE TRANSPORTU**

Wykonawca odpowiedzialny jest za transport wszystkich elementów Instalacji Fotowoltaicznej od miejsca wytworzenia/załadunku na Teren Budowy oraz ich rozładunek. Miejsce rozładunku musi być zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy lub jego najbliższym sąsiedztwie.

Wykonawca, jeżeli to konieczne uzyska na własny koszt niezbędne zezwolenia na przejazd pojazdów o gabarytach normatywnych i ponadnormatywnych na wszystkie drogi, na odcinku od miejsca wytworzenia/załadunku do miejsca rozładunku na Terenie Budowy.

Ponadto, jeżeli to konieczne uzyska na własny koszt niezbędne zezwolenia i pokryje koszty opłat urzędowych wynikających z poczynionych uzgodnień i uzyskanych pozwoleń na potrzeby przeprowadzenia prac rozładunkowych w szczególności na zajęcie pasa drogowego (np. rozładunek poza Terenem Budowy).

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych Materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i harmonogramie zatwierdzonym przez Zamawiającego.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie Materiałów/Sprzętu/Urządzeń na i z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich odebranych przez Zamawiającego robót w ramach odbiorów częściowych, uszkodzonych przez środki transportu Wykonawcy o nadmiernym obciążeniu osiowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostarczenie i rozładunek wszystkich elementów Instalacji Fotowoltaicznej. Miejsce rozładunku musi być zlokalizowane w obrębie placu budowy lub jego najbliższym sąsiedztwie.

#### **10.7 WYMAGANIA W ZAKRESIE SPRZĘTU I MASZYN**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego Sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w wymaganiach Zamawiającego, PZJ, projekcie organizacji robót, zaakceptowanych przez Zamawiającego.

Wszystkie koszty dostaw, rozładunków, załadunków, przeładunków i pracy Sprzętu niezbędnego do montażu Instalacji Fotowoltaicznej poniesie w całości Wykonawca.

Liczba i wydajność Sprzętu i maszyn powinny gwarantować realizację Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Zamawiającego, istniejącymi pozwoleniami i Pozwoleniami Wykonawcy oraz terminowe ich ukończenie zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem Robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót musi być sprawny, utrzymywany w dobrym stanie technicznym i spełniać wszystkie wymagania określone odpowiednimi przepisami w szczególności związanymi z ochroną środowiska i dotyczącymi jego użytkowania np. sprzęt przewidziany do transportu, powinien być dopuszczony do ruchu drogowego.

Wykonawca będzie konserwować Sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać Sprzęt niesprawny.

Jakikolwiek Sprzęt, maszyny, Urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania bezpieczeństwa i higieny pracy, nie zostaną dopuszczone przez Zamawiającego do Robót. Wykonawca nie będzie uprawniony do kierowania z tego tytułu żadnych roszczeń do Zamawiającego, w szczególności o wydłużenie terminu na ukończenie.

## **10.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **a) PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do akceptacji Zamawiającego Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Zakresem Robót i ustaleniami z Zamawiającym.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać w szczególności:

*(Poniższy zakres informacyjny PZJ należy traktować jako szablon minimalnych wymagań treści do sporządzenia PZJ, przy czym PZJ musi być dostosowany do przedmiotu Umowy i szczegółowego harmonogramu Robót.)*

#### **I. Część ogólną opisującą:**

- 1) organizację wykonania Robót, w tym ustalenie terminów dostaw, montażu i metod prowadzenia Robót zgodnie z harmonogramem Robót z uwzględnieniem wszystkich stron procesu inwestycyjnego,
- 2) organizację ruchu kołowego i pieszego na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- 3) politykę zachowania zasad BHP oraz szczegółowe i stanowiskowe regulaminy BHP,
- 4) schemat organizacji kadrowej na Terenie Budowy, ze szczególnym uwzględnieniem metod ustalania zastępstwa w sytuacjach planowych i awaryjnych, doboru składów zespołów roboczych, danych o kwalifikacjach osób odpowiedzialnych za zarządzanie jakością oraz ich przygotowania zawodowego, terminowości wykonania poszczególnych elementów Robót,
- 5) zasady kontroli jakości Robót - sposób i procedura kontroli i sterowania jakością Robót, plan przeglądów i badań - terminy, uczestnicy, zakres, powiadamianie, itd.,
- 6) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów, kontroli i badań, w tym opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań,

- 7) sposób oraz forma gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapisów pomiarów, nastaw jednostek sterujących, a także prezentacja wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, sposób i forma przekazywania tych informacji Zamawiającemu.
- 8) pomiary i badania - zakres częstotliwość i czas trwania, dokumenty referencyjne,
- 9) świadectwa legalizacji i kalibracji dla urządzeń i sprzętu badawczego. Możliwości demonstracji badań dla wykazania, że poziom ich wykonania jest zadowalający,
- 10) zasady raportowania zdarzeń i działań naprawczych - terminy, uczestnicy, zakres, powiadamiania, itd.,
- 11) system zarządzania Dokumentacją Projektową i dokumentacją budowy oraz związana z tym organizacja przepływu informacji i danych pomiędzy wszystkimi uczestnikami procesu inwestycyjnego,
- 12) szkolenia – plany szkoleń i instruktarzy,
- 13) zasady zarządzania ryzykiem - plan zarządzania ryzykiem realizacji Robót optymalizujący terminowe wykonanie Przedmiotu Umowy.

**II. Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:**

- 1) wykaz maszyn, urządzeń, Sprzętu i narzędzi stosowanych na Terenie Budowy w ramach Robót z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia kontrolno-pomiarowe, w tym:
  - a) planowany do użycia w technologii podstawowej i awaryjnej (rezerwowo- awaryjny),
  - b) typy, modele, czas użytkowania sprzętu,
  - c) maksymalny czas pomiędzy przeglądami serwisowymi sprzętu,
  - d) zgodność ze standardami i zaleceniami europejskimi (Dyrektywami EU),
  - e) oznakowanie identyfikacyjne oraz informacyjne sprzętu i narzędzi,
  - f) materiały eksploatacyjne i zużycie energii zasilającej.
- 2) rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania, przeładunku materiałów, prefabrykatów, urządzeń, sprzętu, itp., w tym:
  - a) planowane środki transportu (poziomego i pionowego) do użycia w technologii, podstawowej i awaryjnej (rezerwowo- awaryjny),
  - b) typy, modele, czas użytkowania jednostek transportu,
  - c) maksymalny czas pomiędzy przeglądami serwisowymi środki transportu,
  - d) wpływ użytkowania na środowisko w tym najbliższe,
  - e) sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu.
- 3) Materiały
  - a) proponowana procedura zatwierdzeń materiałowych,
  - b) wzory dokumentów do zatwierdzeń materiałowych z listą załączników,



- c) referencje w specyficznych przypadkach urządzeń lub technologii nie rozpowszechnionych w Polsce,
  - d) sposób i procedura pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw Materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót, w tym:
    - wyroby budowlane podlegające próbkowaniu,
    - ilości, częstotliwości i sposoby pobierania,
    - sposób przechowywania i transportu próbek,
    - metodyka losowego pobierania próbek,
    - sposób dokumentacji pobieranych próbek,
    - inne zastrzeżenia i uwarunkowania.
- 4) dokumentacja budowy
- a) wytyczne do zapewnienia jakości dokumentacji budowy:
    - projekty wykonawcze, organizacji ruchu, aranżacji obiektów tymczasowych,
    - zarządzanie obiegiem dokumentów w organizacji budowy,
    - sposób obiegu dokumentów wraz z terminami dopuszczalnymi,
    - sposób weryfikacji Dokumentacji Projektowej,
    - sposób oceny i weryfikacji badań geotechnicznych.
  - b) dokumentacja budowy (przechowywana w biurze budowy z nieograniczonym dostępem Kierownika Budowy i Inspektorów Nadzoru Zamawiającego):
    - dzienniki budowy,
    - dzienniki montażu,
    - dzienniki laboratoryjne – z procesu pobierania i oceny próbek,
    - protokoły wprowadzenia / przekazania Tereny Budowy,
    - umowy z Podwykonawcami,
    - protokoły odbioru robót,
    - protokoły z narad i ustaleń,
    - notatki służbowe i pozostała korespondencję na budowie,
    - raporty z badań,
    - raporty okresowe,
    - inne

Przebieg Robót oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania, a mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonywania Robót oraz informacja o

całkowitym ich zakończeniu zgodnie z warunkami Zamawiającego i gotowości do przekazania do eksploatacji będą potwierdzane wpisami do dziennika budowy, dokonywanymi przez Kierownika Budowy, w sposób określony w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2002 r., Nr 108 poz. 953 z późniejszymi zmianami).

#### **b) ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli poszczególnych robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości Materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań Materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania Materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami Zamawiającego.

Wszystkie odbiory robót (zanikających, ulegających zakryciu, odbiory częściowe, odbiór końcowy, odbiór przed upływem okresu rękojmi oraz odbiór przed upływem okresu gwarancji jakości) dokonywane będą na zasadach i w terminach zgodnych z zasadami określonymi w dokumentacji technicznej. Dla dokonania ww. odbiorów Wykonawca przedłoży Nadzorowi Inwestorskiemu niezbędne dokumenty, a w szczególności świadectwa jakości, certyfikaty, świadectwa wykonanych prób i atesty dotyczące odbieranego elementu.

Odbiory częściowe oraz odbiory robót zanikających dokonywane będą przez Nadzór inwestorski. Wykonawca winien zgłosić gotowość do odbiorów, o których mowa, wpisem do Dziennika Budowy.

Z czynności odbiorów robót (zanikających, ulegających zakryciu, odbiory częściowe, odbiór końcowy, odbiór przed upływem okresu rękojmi oraz odbiór przed upływem okresu gwarancji jakości) będzie spisany protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru oraz terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych w trakcie odbioru Wad. Obowiązkowy załącznik do każdego protokołu odbioru robót będzie stanowiła dokumentacja fotograficzna przedstawiająca zakres robót objęty odbiorem.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w zakresie Robót, Normach i PZJ. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom Norm określających procedury badań.

Zamawiający będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

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

Zamawiający, w celu sprawdzenia i weryfikacji jakości Robót oraz zgodność dostarczonych elementów i Urządzeń z wymaganiami Zamawiającego i Dokumentacją Wykonawczą, zastrzega sobie prawo skorzystania z usług niezależnego podmiotu eksperckiego.

### **c) BADANIA I POMIARY**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli, badania Materiałów, Urządzeń, Robót i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy.

Zamawiający, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność Materiałów i Robót z Dokumentacją Wykonawczą oraz wymaganiami niniejszego zakresu Robót na podstawie wyników pomiarów dostarczonych przez Wykonawcę. Zamawiający może prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności Materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i zakresem prac. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

Na zlecenie Zamawiającego, Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych Materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane Materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia Wad tych Materiałów. W przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

## **11. PRÓBY ODBIOROWE, PRÓBY ROZRUCHOWE ORAZ RUCH PRÓBNY**

W celu sprawdzenia poprawności i kompletności wykonania Robót objętych Umową, przeprowadzone zostaną próby elementów Inwestycji obejmujące swym zakresem:

- I. próby odbiorowe**
- II. próby rozruchowe**
- III. ruch próbny**

Odbiory prac: częściowe, przejściowe i końcowy zostaną przeprowadzone zgodnie z warunkami i procedurą przedstawioną w umowie z uwzględnieniem poniższych wytycznych.

### **I. próby odbiorowe**

Wykonawca przedstawi zakres prób odbiorowych, które zostaną przeprowadzone po zakończeniu montażu Urządzeń, a przed rozpoczęciem prób rozruchowych.

W ramach Prób Odbiorowych, które będą obejmować odpowiednie inspekcje i próby funkcjonowania („na sucho”) dla zademonstrowania, że każde urządzenie oraz instalacja może bezpiecznie przejść do etapu prób rozruchowych w ramach prób odbiorowych przeprowadzone winny być między innymi następujące prace:

- a) Sprawdzenie kompletności i prawidłowości sporządzenia wszystkich dokumentów dotyczących prób oraz inspekcji przeprowadzonych w trakcie montażu i instalacji.
- b) Sprawdzenie wykonania systemu identyfikacji i oznaczeń wszystkich elementów urządzeń i wyposażenia (tablice informacyjne i stałe oznaczniki z nazwami i oznaczeniami, kolorystyka).
- c) Sprawdzenie wykonania pasywnych i aktywnych zabezpieczeń, instalacji sprzętu przeciwpożarowego, itp.
- d) Sprawdzenie gotowości ruchowej urządzeń, instalacji oraz wyposażenia.
- e) Sprawdzenie spełnienia warunków BHP oraz przeciwpożarowych.
- f) Próby instalacji, uziemienia Instalacji Fotowoltaicznej i stacji transformatorowej, próby napięciowe kabli SN, próby ruchowe komponentów na stacji transformatorowej, próby SAT (ang. Site Acceptance Test) kluczowych komponentów stacji transformatorowej (w szczególności: transformator, aparatura średniego napięcia (SN)).
- g) Sprawdzenie zgodności wykonanego montażu z Dokumentacją Wykonawczą.
- h) Sprawdzenie Systemu Zabezpieczeń Technicznych PV. System można będzie uznać za uruchomiony zgodnie z warunkami Umowy, gdy podczas odbioru instalacji, komisja powołana do odbioru przez strony tj. Zamawiającego stwierdzi kompletne i poprawne wykonywanie wszystkich elementów Systemów Zabezpieczeń Technicznych PV oraz potwierdzi poprawne działanie wszystkich wymaganych funkcji Instalacji Fotowoltaicznej.

Po pozytywnym zakończeniu prób odbiorowych przeprowadzone zostaną: próby rozruchowe i ruch próbny. Wykonane one będą w oparciu o przygotowany przez Wykonawcę program i przeprowadzone w następującym porządku:

- próby rozruchowe,
- ruch próbny.

Powyższe Roboty przeprowadzone będą przez Wykonawcę przy udziale przedstawicieli Zamawiającego, przy czym Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za ich przeprowadzenie.

## **II. próby rozruchowe**

Warunkiem przystąpienia przez Zamawiającego do rozruchu Instalacji Fotowoltaicznej będzie:

- zakończenie i potwierdzenie przez Wykonawcę, stosownymi protokołami wszystkich prac instalacyjnych, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego i Dokumentacją Projektową, oraz przekazanie kompletnej Dokumentacji Powykonawczej w zakresie Instalacji Fotowoltaicznej.
- pozytywne zakończeniu prób obiorowych - poszczególne Urządzenia i wyposażenie Instalacji Fotowoltaicznej, Stacji transformatorowej nN/SN zostaną dopuszczone przez Kierowników Robót i Zamawiającego do uruchomienia.
- Podłączenie Instalacji Fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej zgodnie ze specyfikacją techniczną określoną w Warunkach Przyłączenia, poświadczone protokołem zezwalającym na podanie napięcia podpisanym przez Operatora Sytemu Dystrybucyjnego.
- Wykonanie elementów Sytemu SSIN PV oraz układu transmisji danych dla potrzeb systemów teletechnicznych sterowania i nadzoru Instalacji Fotowoltaicznej oraz Operatora Sytemu w

zakresie wymagań Operatora Systemu, zgodnie z Warunkami Przyłączenia i obowiązującą instrukcją ruchu i eksploatacji sieci Operatora Systemu Dystrybucyjnego (IRiESD) poświadczone protokołem odbioru wymaganych na tym etapie (podanie napięcia) sygnałów przez Operatora Systemu gwarantujących właściwą pracę i współpracę ruchową Instalacji Fotowoltaicznej z KSE.

Wykonawca przygotuje program prób rozruchowych, uwzględniający wymagania Operatora Systemu Dystrybucyjnego, w terminie najpóźniej 2 tygodni przed rozpoczęciem prób rozruchowych.

Zakres prób rozruchowych musi uwzględniać w szczególności wymogi zawarte w:

- a) dokumentacji techniczno-ruchowych producentów zainstalowanych urządzeń,
- b) Warunkach Przyłączenia,
- c) wymogi dla Instalacji Fotowoltaicznej zawarte w Instrukcji IRiESD, Normach i Prawie Właściwym.

Zakres Prób Rozruchowych obejmować będzie również sprawdzenie poprawności działania funkcji systemów SSIN PV, w szczególności:

- testy komunikacji,
- potwierdzenie kompletności i prawidłowej pracy wszystkich funkcji Systemów SSIN PV zgodnie z zakresem Umowy,

Wszystkie etapy prób rozruchowych muszą być zgłoszone Zamawiającemu i OSD przez Wykonawcę, a termin przeprowadzenia Prób Rozruchowych Wykonawca uzgodni z OSD.

Ponadto próby rozruchowe prowadzone na Instalacji Fotowoltaicznej po jej przyłączeniu do sieci elektroenergetycznej będą podlegały bieżącym uzgodnieniom z OSD. Szczegółowy sposób prowadzenia powyższych prób zostanie ustalony i uzgodniony pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym. Wykonawca, z co najmniej 14 dniowym wyprzedzeniem, powiadomi Zamawiającego o dacie uzyskania pełnej gotowości do przeprowadzenia prób rozruchowych.

### **III. ruch próbny**

Ruch próbny ma na celu zademonstrowanie, że wszystkie zainstalowane przez Wykonawcę Urządzenia działają niezawodnie i Instalacja Fotowoltaiczna wraz ze stacją transformatorową nN/SN i Przyłączem jest gotowa do produkcji energii elektrycznej.

Wykonawca przeprowadzi ruch próbny Instalacji Fotowoltaicznej współdziałając z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego i z Zamawiającym.

Ruch próbny rozpocznie się po pozytywnym zakończeniu wszystkich prób rozruchowych oraz pozytywnym zakończeniu testów poprawności działania systemu zdalnego sterowania i nadzoru Instalacji Fotowoltaicznej.

Podczas ruchu próbnego Wykonawca przeprowadzi próbę ciągłej pracy, podczas której Instalacja Fotowoltaiczna będzie pozostawała w trybie generacji energii przez łączny czas minimalnie 120 godzin (z wyłączeniem procesów uruchamiania i odstawiania uzależnionego od warunków zewnętrznych) i w trakcie tego okresu nie nastąpią żadne usterki prowadzące do zatrzymania pracy Instalacji Fotowoltaicznej na okres dłuższy niż 60 minut łącznie w trakcie próby. Usuwanie usterek w trakcie próby nie może

obejmować wymiany komponentów, a jedynie czynności regulacyjne. Ruch próbny będzie uznany za zakończony po pozytywnym zakończeniu próby ciągłej pracy Instalacji Fotowoltaicznej.

Wykonawca usunie wszelkie wykryte Wady i usterki w Instalacji Fotowoltaicznej stwierdzone w czasie ruchu próbnego. W przypadku zaistnienia usterki lub wady skutkującej przerwaniem przebiegu próby ciągłej pracy na okres dłuższy niż 60 minut łącznie w trakcie próby, Wykonawca niezwłocznie usunie przyczynę przerwy, po czym rozpocznie próbę ciągłej pracy od początku z zapewnieniem co najmniej 120 godzin bezawaryjnej pracy danej Instalacji Fotowoltaicznej (kolejny cykl).

## **12. INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Wykonawca opracuje i dostarczy Zamawiającemu instrukcję obsługi i eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej, która powinna zawierać w szczególności:

- 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 Fotowoltaicznych wraz z zaleceniami eksploatacyjnymi dla charakterystycznych stanów pracy: tryb pracy zwykły, tryb napraw/remontowy i 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) wykaz dostarczonych części zamiennych,
- l) certyfikaty wykonanych prób dla elementów ich wymagających,
- m) plan ewakuacyjny i plan ochrony przeciw pożarowej,
- n) wykaz wymaganego personelu wraz z wymaganiami kwalifikacyjnymi.

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

Wykonawca opracuje i uzgodni z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego odpowiednie warunki prowadzenia eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznej kompatybilne z „Instrukcją współpracy Instalacji Fotowoltaicznej”.

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

### **13. SZKOLENIE PERSONELU**

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić pełne szkolenie personelu wskazanego przez Zamawiającego przygotowujące ten personel do fachowej obsługi i użytkowania Instalacji Fotowoltaicznej wraz ze stacją transformatorową nN/SN. 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 Instalacji Fotowoltaicznej wraz ze stacją transformatorową, a w szczególności:

- zaznajomienie obsługi Instalacji Fotowoltaicznej wraz ze stacją transformatorową z zasadami pracy i aspektami eksploatacyjnymi poszczególnych obiektów, instalacji i urządzeń na terenie Instalacji Fotowoltaicznej, stacji transformatorowej,
- zaznajomienie obsługi Instalacji 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 w tym procedur sterowania i monitorowania systemów Instalacji Fotowoltaicznej.
- zaznajomienie obsługi Instalacji Fotowoltaicznej z Systemem Zabezpieczeń Technicznych PV
- zaznajomienie obsługi i konfiguracji stacji meteorologicznej.

W szczególności w trakcie szkolenia Wykonawca zobowiązany jest:

- a) przedstawiać i omówić Dokumentację Powykonawczą całej Instalacji 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 Instalacji 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 Instalacji Fotowoltaicznej, stacji transformatorowej i bezpieczeństwa personelu Zamawiającego.

- f) Szkolenie powinno uwzględniać 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 Instalacji Fotowoltaicznej i urządzeń stacji transformatorowej.

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

Szkolenie winno zostać przeprowadzone na terenie wybudowanej Instalacji 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 elektronicznie (w zapisie cyfrowym na nośniku USB).

## **14. GWARANCJA JAKOŚCI, NAPRAWY GWARANCYJNE**

### **14.1 MINIMALNE TERMINY I ZAKRES ODPOWIEDZIALNOŚCI GWARANCYJNEJ**

Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu Gwarancji Jakości na wykonane w ramach Umowy Roboty w tym na dostarczone Materiały, Urządzenia, wyposażenie i instalacje na okres wskazany w ofercie Wykonawcy, jednakże nie krótszy niż 12 miesięcy, liczony począwszy od daty podpisania protokołu Odbioru Końcowego przez Zamawiającego.

Wykonawca gwarantuje, że wszystkie Roboty oraz Urządzenia i Materiały, instalacje, wyposażenie będą pełnowartościowe, dostarczone bez jakichkolwiek Wad projektowych, konstrukcyjnych, materiałowych, prawnych i wykonawczych, i że Roboty zostaną wykonane w sposób opisany w niniejszej zakresie Robót, fachowo i przy użyciu Nowych Urządzeń i Materiałów oraz zgodnie z Zasadami Wiedzy Technicznej, zasadami sztuki budowlanej oraz najlepszymi praktykami w branży energetyki fotowoltaicznej.

Jednocześnie Zamawiający wymaga udzielenia gwarancji na:

<b>Moduły Fotowoltaiczne</b>	
Gwarancja produktowa	minimum 10 lat od daty zakupu Urządzenia/komponentu
Gwarancja mocy znamionowej Modułów Fotowoltaicznych	Gwarancja Producenta na moc znamionową Modułów Fotowoltaicznych minimum 30 lat od daty produkcji, z zastrzeżeniem:



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liniowy spadek mocy znamionowej</li> <li>• maksymalny spadek mocy znamionowej w ciągu pierwszego użytkowania roku: 2 %,</li> <li>• maksymalny spadek mocy znamionowej w latach kolejnych użytkowania: 0,45% na rok,</li> <li>• minimalna moc znamionowa po 10 latach użytkowania: 90% z mocy wyjściowej,</li> </ul>
<b>Falowniki</b>	
Gwarancja produktowa	minimum 10 lat od daty zakupu Urządzenia/komponentu

Wykonawca zobowiązany jest w ramach Dokumentacji Powykonawczej przekazać Zamawiającemu dokumentację wystawioną przez producenta potwierdzającą udzielenie gwarancji na każdy zainstalowany Moduł Fotowoltaiczny i Falownik w całym wymaganym przez Zamawiającego okresie odpowiedzialności gwarancyjnej (wymagana identyfikacja na podstawie numerów).

#### **14.2 ZASADY NAPRAW GWARANCYJNYCH**

- a) W przypadku, gdyby w trakcie okresu gwarancji określonym w pkt. powyżej została ujawniona jakkolwiek Wada lub usterka, Wykonawca rozpocznie niezwłocznie prace naprawcze na swój własny koszt, nie później niż w terminie 12 godzin od momentu powiadomienia o zaistnieniu Wady lub usterki. Usunięcie Wady lub usterki, jeśli niezbędna jest wymiana uszkodzonych urządzeń lub elementów na nowe, nastąpi w ciągu 120 godz. od daty/godziny powiadomienia Wykonawcy przez Zamawiającego, pod warunkiem jednak dostępności zastępczego urządzenia lub elementu, który uległ uszkodzeniu w ciągu 24 godzin od zgłoszenia Wady lub usterki. W przypadku braku w ciągu 24 godzin od zgłoszenia Wady lub usterki dostępności zastępczego urządzenia lub elementu, który uległ uszkodzeniu, Strony niezwłocznie uzgodnią termin usunięcia Wady lub usterki odpowiednio do czasu niezbędnego do dostawy nowego elementu/urządzenia. Usunięcie Wady lub usterki, jeśli nie będzie potrzebna wymiana urządzeń lub elementów na nowe, nastąpi w ciągu 72 godz. od daty/godziny powiadomienia Wykonawcy przez Zamawiającego o wystąpieniu Wady lub usterki. Zasady i zakres Serwisu Gwarancyjnego zostały przedstawione w Załączniku nr 18 do Umowy.
- b) Jeżeli w okresie gwarancji w tym samym Urządzeniu lub elemencie 3-krotnie zostaną stwierdzone Wady lub usterki, wówczas Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wymiany tego Urządzenia lub elementu na nowy, wolny od Wad.
- c) Jeżeli Wykonawca nie przystąpi do napraw w wymaganym terminie lub nie będzie przeprowadzał napraw w wymaganych terminach, Zamawiający może je usunąć lub zlecić jej usunięcie osobie trzeciej na koszt i ryzyko Wykonawcy (wykonanie zastępcze). Dokonanie naprawy przez Zamawiającego na podstawie niniejszego postanowienia nie powoduje utraty praw z gwarancji ani rękojmi oraz dochodzenia od Wykonawcy kar lub odszkodowania na zasadach przewidzianych w Umowie.

- d) Naprawy mogą być przeprowadzane jedynie w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami Prawa Właściwego, specyfikacjami materiałowymi, Normami oraz Zasadami Wiedzy Technicznej. Przed każdą naprawą Wykonawca powiadomi Zamawiającego o przedmiocie i zakresie naprawy, w formie ustalonej przez Strony (np. e-mailem), chyba, że sytuacja wymaga natychmiastowej reakcji i wcześniejsze powiadomienie nie jest możliwe.
- e) Wszystkie materiały, komponenty, podzespoły lub urządzenia wymienione w ramach napraw gwarancyjnych będą fabrycznie nowe, o równej lub wyższej jakości niż Materiały, komponenty, podzespoły lub Urządzenia podlegające wymianie.
- f) Wszelkie koszty, w tym urządzeń i narzędzi, robocizny, materiałów lub Części Zamiennych niezbędnych do prawidłowego wykonywania napraw gwarancyjnych będą ponoszone przez Wykonawcę.

### **14.3 GWARANTOWANE WSKAŹNIKI DYSPOZYCYJNOŚCI INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Jakość wykonania Instalacji Fotowoltaicznej będzie mierzona w okresie eksploatacji m.in. na podstawie wskaźnika dyspozycyjności produkcyjnej Instalacji Fotowoltaicznej.

Wymaga się aby czasie eksploatacji, w okresie gwarancji, wskaźnik dyspozycyjność rocznej Instalacji Fotowoltaicznej były nie mniejszy niż **98%**.

#### **14.3.1 Wskaźnik dostępności produkcyjnej Instalacji Fotowoltaicznej (DOST)**

Wskaźnik dyspozycyjność Instalacji Fotowoltaicznej w okresie rozliczeniowym, obliczony jako średnia ważona dostępności wszystkich zainstalowanych Falowników, należy obliczyć zgodnie z poniższą formułą:

$$DOST = \frac{DOST\_F1 * MOC\_F1 + \dots DOST\_Fn * MOC\_Fn}{MOC\_F1 + \dots MOC\_Fn}$$

Gdzie:

**F1...Fn** – numer poszczególnego Falownika DC/AC,

**DOST\_F1...DOST\_Fn** – dostępność poszczególnego Falownika w okresie rozliczeniowym (obliczona na podstawie wzoru DOST\_Fn),

**MOC\_F1...MOC\_Fn** – łączna moc Paneli Fotowoltaicznych podłączonych do poszczególnego Falownika F1...Fn,

Wymaga się od Wykonawcy, aby funkcjonalność systemu SSIN PV, pozwalała na obliczanie wskaźnik DOST dla Instalacji Fotowoltaicznej w czasie rzeczywistym.

Wzór raportu miesięcznego oraz wzór raportu rocznego i jego ostateczny kształt zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie oborowym. Raporty powinny prezentować zapisy parametrów Instalacji Fotowoltaicznej umożliwiające wyliczenie wartości wskaźników DOST w okresach miesięcznych i rocznym oraz zawierać informacje o zaistniałych usterkach/awariach.

#### **14.3.2 Wskaźnik dyspozycyjności pojedynczego Falownika DC/AC (DOST\_Fn)**

Dyspozycyjność pojedynczego Falownika zdefiniowana została jako stosunek liczby godzin w okresie rozliczeniowym pomniejszona o liczbę godzin awarii i trybu błędu Falownika uniemożliwiającego jego prawidłowe funkcjonowanie (niedyspozycyjność), liczbę godzin wyłączenia Falownika ze względu na jego planową obsługę techniczną oraz liczbę godzin wyłączenia Falownika ze względu na awarię sieci SN (z

przyczyn niezależnych od Wykonawcy) przez liczbę godzin w okresie rozliczeniowym pomniejszonej o liczbę godzin wyłączenia Falownika ze względu na awarię sieci SN.

Dostępność pojedynczego Falownika w okresie rozliczeniowym należy obliczyć zgodnie z poniższą formułą:

$$DOST_{Fn} = \frac{T - Ta - To - Tw}{T - Tw}$$

Gdzie:

**T** – oznacza liczbę godzin pracy Instalacji Fotowoltaicznej w okresie rozliczeniowym,

**Ta** – oznacza liczbę godzin awarii lub trybu błędu danego Falownika w okresie rozliczeniowym,

**To** – oznacza liczbę godzin wyłączenia danego Falownika ze względu na planowaną obsługę serwisową. Dla planowanej obsługi serwisowej wykonywanej w okresie od 01 października do 31 marca w godzinach 18:00-9:00 rano i okresie od 01 kwietnia do 30 września w godzinach 20:00-8:00 rano, wartość To przyjąć 0 godzin (słownie zero godzin),

**Tw** – oznacza ilość godzin wyłączenia danego Falownika ze względu na awarię sieci SN, do której jest przyłączona Instalacja Fotowoltaiczna.

#### **14.3.3 Zasady wyliczania kar za niedyspozycyjność Instalacji Fotowoltaicznej (K)**

W przypadku niedotrzymania gwarantowanej dostępności Instalacji Fotowoltaicznej w danym okresie rozliczeniowym Wykonawca zobowiązany będzie do zapłaty Zamawiającemu kary umownej (K) której wartość zostanie ustalona na podstawie poniższej formuły:

$$K = (DOST_G - DOST_O) * 100 * P * CA * D$$

Gdzie:

**DOST\_G** – Dostępność gwarantowana przez Wykonawcę na etapie składania oferty, przy czym nie niższa niż 0.98,

**DOST\_O** – Dostępność faktycznie osiągnięta w okresie rozliczeniowym,

**CA** – Cena aukcyjna uzyskana dla Instalacji Fotowoltaicznej w ramach aukcyjnego systemu wsparcia odnawialnych źródeł energii zgodnie z procedurą ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2018.1269 ze zm).

**P** – wskaźnik odpowiadający rocznej produkcji energii elektrycznej. Wartość P przyjąć równą 10, co stanowi odpowiednik 1% z 1000 godzin ekwiwalentnych pracy Instalacji Fotowoltaicznej (średnia dla Polski).

**D** – Współczynnik degradacji Modułów Fotowoltaicznych przyjęty z tabeli poniżej,

Rok eksploatacji	D
1	0.970

2	0.963
3	0.956
4	0.950
5	0.943
6	0.937
7	0.930
8	0.923
9	0.917
10	0.911

## **15. PRZEPISY PRAWNE ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM PRZEDSIĘWZIECIA**

Wykonawca realizując Roboty zobowiązany jest do stosowania przepisów Prawa Właściwego w szczególności:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 1202 z późniejszymi zmianami) wraz z aktami wykonawczymi do tej ustawy,
- 2) Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tekst jednolity: Dz.U. z 2018 poz. 1276 z późniejszymi zmianami),
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity: Dz. U. 2013 r., poz. 1129),
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. 2004 r., Nr 130 poz. 1389),
- 5) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 r., poz. 462 z późniejszymi zmianami),
- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 sierpnia 2016 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę lub rozbiórkę, zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, oraz decyzji o pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę (Dz.U. 2016 poz. 1493 z późniejszymi zmianami),
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002 r., Nr 108 poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- 8) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1422 z późniejszymi zmianami),

- 9) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2014 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 r., poz. 463),
- 10) Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorze technicznym (tekst jednolity: Dz.U. 2017 poz. 1040 z późniejszymi zmianami),
- 11) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 620 z późniejszymi zmianami),
- 12) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 r. Nr 109 poz. 719),
- 13) Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity: Dz.U. 2017 poz. 2101 z późniejszymi zmianami) wraz z aktami wykonawczymi do tej ustawy,
- 14) Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity: Dz. U. 2017 poz. 1073 z późniejszymi zmianami),
- 15) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. 1995 r., Nr 25 poz. 133 z późniejszymi zmianami),
- 16) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz.U. 2016 poz. 1570 z późniejszymi zmianami),
- 17) Ustawa z dnia 12 września 2002 roku o normalizacji (tekst jednolity: Dz.U. 2015r., poz. 1483 z późniejszymi zmianami),
- 18) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (tekst jednolity: Dz.U. 2017 poz. 1226 z późniejszymi zmianami),
- 19) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz. U. 2017 poz. 519 z późniejszymi zmianami),
- 20) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 142 z późniejszymi zmianami),
- 21) Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (tekst jednolity: Dz.U. 2017 poz. 1161 z późniejszymi zmianami),
- 22) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity: Dz. U. 2014 r., poz. 112 z późniejszymi zmianami),
- 23) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 listopada 2010 r. w sprawie obiektów i robót budowlanych, w sprawach których organem pierwszej instancji jest wojewoda (Dz.U. 2010 nr 235 poz. 1539 z późniejszymi zmianami),
- 24) Ustawa z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity: Dz. U. 2017 poz. 1405 z późniejszymi zmianami).

- 25) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800 z późniejszymi zmianami),
- 26) Rozporządzenie Ministra gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. 2013 r., poz. 492 z późniejszymi zmianami),
- 27) Ustawa 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,
- 28) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968 z późniejszymi zmianami).

W przypadku, gdy powyższe przepisy uległy zmianom lub zostały zastąpione innymi, Wykonawca jest zobowiązany do stosowania najnowszych wydań ustaw i rozporządzeń.

## **16. NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO**

Wykonawca realizując Roboty zobowiązany jest do stosowania obowiązujących na terenie Polski Norm, w szczególności wymienionych poniżej.

W przypadku, gdy poniższe normy techniczne uległy zmianom lub zostały zastąpione innymi, Wykonawca jest zobowiązany do stosowania najnowszych wydań norm technicznych.

### **Wykaz Norm części konstrukcyjno-budowlanej:**

PN-B 02481:1998	-	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B 1990:2004	-	Podstawy projektowania konstrukcji
PN-82/B-02000	-	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	-	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	-	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-90/B-03000	-	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
PN-76/B-03001	-	Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
PN-B-03215:1998	-	Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami.
PN-B-06050:1999	-	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonawstwa i badania przy odbiorze.
PN-S-06102:1997	-	Drogi samochodowe – Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

**Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV**

PN-B-06200:2002	-	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe (wraz z normami powołanymi).
PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7:	-	Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 1990:2004/Ap1 Eurokod.	-	Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-84/S-96023	-	Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
PN-EN 1993:2007 Eurokod 3	-	Projektowanie konstrukcji stalowych
PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1	-	Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 Eurokod 1	-	Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru.
PN-EN 1090-1+A1:2012	-	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
PN-EN 1090-2+A1:2012	-	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
PN-EN 1090-3:2008	-	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 3: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji aluminiowych
PN-EN ISO 1461	-	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
PN-EN ISO 12944-2:2018-02	-	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych -- Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN 10346:2015	-	Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno -- Warunki techniczne dostawy
PN-EN ISO 1461:2011	-	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
PN-S-02205:1998	-	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
PN-S-06102:1997	-	Drogi samochodowe -- Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
PN-EN 13043:2004	-	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 14991:2010	-	Prefabrykaty z betonu -- Elementy fundamentów

**Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV**

PN-EN 1627:2012	-	Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje -- Odporność na włamanie -- Wymagania i klasyfikacja
-----------------	---	--

**Wykaz Norm części elektroenergetycznej:**

PN-HD 620 S2:2010E	-	Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcia znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV
PN-E 04700:1998	-	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
PN-EN-60694	-	Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą.
N SEP-E-004	-	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
IEC-60502-2	-	Kable energetyczne w wytłaczanej izolacji oraz osprzęt na napięcia znamionowe od 1kV do 30kV- (norma w jęz. angielskim)
PN-EN 60071-1:2008	-	Koordinacja izolacji. Definicje, zasady i reguły.
PN-EN 60168:1999	-	Badania izolatorów wsporczych wewnętrznych i napowietrznych, ceramicznych i szklanych do sieci o znamionowym napięciu powyżej 1kV.
PN-EN 06303:1998	-	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
PN-EN 60815	-	Wytyczne doboru izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
PN-EN 50110-1	-	Eksploatacja urządzeń elektrycznych. Część 1. Wymagania ogólne.
PN-EN 50110-2:2010	-	Eksploatacja urządzeń elektrycznych. Część 2: Załączniki krajowe
PN-EN 60099-4:2015-01	-	Ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
PN-EN 60044-1	-	Przekładniki. Przekładniki prądowe.
PN-EN 62271-100:2009	-	Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
PN-EN 62271-102:2005	-	Odłączniki i uziemniki prądu przemiennego.
PN-EN 62271-206:2011	-	Układy wskazujące obecność napięcia na napięcia znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie.
PN-EN 60076-1,2,3,4,5,6,11, 13	-	Transformatory (rodzina norm).
PN-EN 60270:2003	-	Pomiar wyładowań niezupełnych
PN-EN 50216-1:2004	-	Wyposażenie transformatorów i dławików. Postanowienia ogólne.



**Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV**

PN-EN 55022:2011	-	Urządzenia informatyczne – Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych – poziomy dopuszczalne i metody pomiaru
PN-EN 60871 ;  PN-EN 60228:2007	-	Kondensatory do równoległej kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu znamionowym powyżej 1 000 V Żyły przewodów i kabli.
PN-90/E-05023	-	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami.
ISO 9001:2015	-	System jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu, produkcji, instalowaniu i serwisie.
PN-EN 60529:2003	-	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60870-2-1:2002, PN-EN 60870-5-103:2002	-	Urządzenia i systemy telesterowania. Część 2-1: Warunki pracy. Zasilanie i kompatybilność elektromagnetyczna, Część 5-103: Protokoły transmisyjne,
PN-EN 61000	-	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).
PN-EN 61850	-	Systemy i sieci telekomunikacyjne w stacjach elektroenergetycznych
PN-EN 60060-1:2011E	-	Wysokonapięciowa technika probiercza.
PN-EN 61076-3:2009	-	Złącza do urządzeń elektronicznych.
PN-EN 68	-	Podstawowe procedury prób środowiskowych.
PN-HD 60364	-	Instalacje elektryczne niskiego napięcia (rodzina norm)
PN-EN 62305	-	Ochrona odgromowa (rodzina norm)
PN-EN 62561	-	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC)
PN-E-08501:1988P	-	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-EN 61215-1	-	Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 1: Wymagania dotyczące badań
PN-EN 61215-2	-	Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 2: Metody badań
PN-EN 61730-1	-	Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji
PN-EN 61730-2	-	Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 2: Wymagania dotyczące badań
PN-EN 61701:2012	-	Testowanie modułów fotowoltaicznych (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej
PN-EN 62716:2014-02	-	Moduły fotowoltaiczne (PV) -- Badanie korozji w atmosferze amoniaku

**Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV**

PN-EN 50380:2018-04	-	Wymagania dotyczące oznakowania i dokumentacji modułów fotowoltaicznych
PN-EN 61724-1:2017-10	-	Wydajność systemu fotowoltaicznego -- Część 1: Monitorowanie
PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02	-	Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
PN-EN 50618:2015-03	-	Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
PN-EN 61936-1:2011	-	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN-50522:2011	-	Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
PN-IEC 62271-200:2012	-	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie
PN-EN 62305-2:2012	-	Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 61643-21:2004	-	Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -- Część 21: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych -- Wymagania eksploatacyjne i metody badań

**Wykaz Norm systemów alarmowych, ochrony, sygnalizacji włamania i napadu:**

PN-EN 50131	-	części od 1 do 8 - Systemy alarmowe
PN-EN 54-12:2015-05	-	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 12: Czujki dymu -- Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
PN-EN 60839-11-1:2014-01	-	Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wymagania dotyczące systemów i części składowych
PKN-CLC/TS 50131-7:2011	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 7: Wytyczne stosowania
PN-EN 50130-4:2012	-	Systemy alarmowe -- Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna -- Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów sygnalizacji pożarowej, sygnalizacji włamania, sygnalizacji napadu, CCTV, kontroli dostępu i osobistych,
PN-EN 50131-1	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe
PN-EN 50131-10:2015-01	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 10: Wymagania techniczne dotyczące stosowania nadajnika-odbiornika (SPT) miejsca chronionego

**Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV**

PN-EN 50131-2-2:2018-01	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-2: Czujki sygnalizacji włamania -- Pasywne czujki podczerwieni
PN-EN 50131-2-3	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-3: Wymagania dotyczące czujek mikrofalowych
PN-EN 50131-2-4:2009/IS1:2014-08E	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-4: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i mikrofalowych
PN-EN 50131-2-4	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-4: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i mikrofalowych
PN-EN 50131-2-5	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-5: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i ultradźwiękowych
PN-EN 50131-2-6	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-6: Czujki otwarcia stykowe (magnetyczne)
PN-EN 50131-2-7-1	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-7-1: Czujki włamania -- Czujki stłuczenia szkła (dźwiękowe)
PN-EN 50131-2-7-2	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-7-2: Czujki włamania -- Czujki stłuczenia szkła (pasywne)
PN-EN 50131-2-7-3	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-7-3: Czujki włamania -- Czujki stłuczenia szkła (aktywne)
PN-EN 50131-3:2010	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 3: Urządzenia sterujące i obrazujące
PN-EN 50131-4:2010	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 4: Sygnalizatory
PN-EN 50131-5-3:2017-07	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania -- Część 5-3: Wymagania dotyczące połączeń wzajemnych urządzeń wykorzystujących techniki częstotliwości radiowych
PN-EN 50131-6:2017-12	-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 6: Zasilacze
PN-EN 50132-5-3:2013-04	-	Systemy alarmowe -- Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-3: Transmisja wideo -- Analogowa i cyfrowa transmisja wideo
PN-EN 50136-1:2012	-	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 1: Wymagania ogólne dotyczące systemów transmisji alarmu

**Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV**

PN-EN 50136-2:2014-05	-	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 2: Wymagania dotyczące nadajnika-odbiornika miejsca chronionego (SPT)
PN-EN 60839-11-1:2014-01	-	Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wymagania dotyczące systemów i części składowych
PN-EN 60839-11-2:2015-08	-	Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-2: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wytyczne stosowania
PN-EN 62676-1-1:2014-06	-	Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-1: Wymagania systemowe -- Postanowienia ogólne
PN-EN 62676-1-2:2014-06	-	Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-2: Wymagania systemowe -- Wymagania eksploatacyjne dotyczące transmisji wizji
PN-EN 62676-2-1:2014-06	-	Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-1: Protokoły transmisji wizji -- Wymagania ogólne
PN-EN 62676-2-2:2014-06	-	Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-2: Protokoły transmisji wizji -- Zastosowanie międzyoperacyjności IP oparte na usługach HTTP i REST
PN-EN 62676-2-3:2014-06	-	Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-3: Protokoły transmisji wizji -- Zastosowanie międzyoperacyjności IP oparte na usługach Web
PN-EN 62676-3:2015-11	-	Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach -- Część 3: Analogowe i cyfrowe interfejsy wizyjne
PN-EN 62676-4:2015-06	-	Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach -- Część 4: Wytyczne stosowania
PN-EN 50173-1:2018-07	-	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50173-3:2018-07	-	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 3: Zabudowania przemysłowe
PN-EN 50174-3:2014-02	-	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
PN-EN 50174-2:2018-08	-	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
PN-EN 62368-1:2015-03 / A11:2017-09	-	Urządzenia techniki fonicznej/wizyjnej, informatycznej i telekomunikacyjnej -- Część 1: Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 50102:2001	-	Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK) (IDT PN-EN 50102:2001)
ZN-96/TP S.A-011	-	Norma Zakładowa TP S.A. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne,

**Załącznik nr 20 do Umowy na zaprojektowanie i budowę instalacji PV**

PN-EN 61280-4-1:2010	-	Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych -- Część 4-1: Zainstalowana sieć kablowa -- Pomiar tłumienności światłowodów wielomodowych
PN-EN 61280-4-2:2014-11	-	Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych -- Część 4-2: Zainstalowane okablowanie -- Pomiary tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych
PN-ISO 8421-3:1996	-	Ochrona przeciwpożarowa -- Wykrywanie pożaru i alarmowanie – Terminologia