

**Program funkcjonalno-użytkowy**  
**dla zadania:**  
**„Poprawa efektywności energetycznej w**  
**przedsiębiorstwie Elektron sp. z o.o.”**

Adres obiektu elektrowni PV: **ELEKTRON SP. Z O.O.**

**Sulistrowa 33**

**38-462 Sulistrowa**

**Kody robót wg wspólnego Słownika zamówień Publicznych - CPV:**

Główny kod CPV:

45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

Dodatkowe kody CPV:

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

09332000-5 Instalacje słoneczne

45223100-7 Montaż konstrukcji metalowych

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej

71314100-3 Usługi elektryczne

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

45000000-7 Roboty budowlane

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

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

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

31213100-3 Rozdzielnie

45251100-2 Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni

**Zamawiający:**

ELEKTRON SP. Z O.O. Sulistrowa 33, 38-462 Sulistrowa

**Autor Opracowania:**

Sulistrowa, styczeń 2025 r.

## Spis treści

1. Część opisowa .....	3
1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego .....	3
1.2. Ogólny opis przedmiotu zamówienia .....	3
2. Przedmiot zamówienia .....	4
2.1. Aktualne uwarunkowania wykonania Przedmiotu Zamówienia .....	6
2.2. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe .....	6
3. Zakres robót budowlanych objętych programem oraz wymagania techniczne .....	7
3.1. Budowa elektrowni fotowoltaicznej .....	7
3.1.1. Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe .....	7
3.1.2. Przygotowanie terenu budowy .....	7
3.1.3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe .....	8
3.1.4. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia .....	8
3.1.5. Charakterystyka techniczna .....	8
3.1.5.1. Okablowanie w części prądu stałego .....	9
3.1.5.2. Okablowanie w części prądu zmiennego .....	9
3.1.5.3. Rozdzielnia 400 V AC .....	10
3.1.5.4. Złącze kablowe „ZK-PV” .....	10
3.1.5.5. Przyłącze kablowe .....	10
3.1.5.6. Komunikacja i zdalne sterowanie .....	10
3.1.5.7. Układ pomiarowo-rozliczeniowy .....	11
3.1.6. Wyposażenie elektrowni fotowoltaicznej .....	11
3.1.6.1. Moduły fotowoltaiczne .....	11
3.1.6.2. Falowniki .....	12
3.1.6.3. Konstrukcje wsporcze .....	12
3.1.6.4. Ochrona przed porażeniem .....	13
3.2. Montaż Systemu Nadzoru .....	13
3.3. Dostawa oprogramowania do wizualizacji i bilansowania .....	13
4. Realizacja robót .....	13
4.1. Przygotowanie terenu budowy .....	13
4.2. Transport materiałów .....	14
4.3. Odbiory .....	14
5. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej .....	15
6. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego .....	16
6.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	17
6.2. Pozostałe ustalenia .....	17

## 1. Część opisowa

### 1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego

Przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno użytkowego są wymagania dotyczące wykonania kompleksowej dokumentacji projektowej oraz budowy instalacji fotowoltaicznej dla firmy ELEKTRON SP. Z O.O. 38-462 Sulistrowa nr 33. Planowane przedsięwzięcie służyć będzie produkcji energii elektrycznej, która zostanie wykorzystana na potrzeby własne obiektu.

Przewidywane prace instalacyjne i budowlane nie będą stanowiły źródła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mogącym oddziaływać w sposób szkodliwy na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy i stanowi Załącznik do zapytania ofertowego.

Podstawowym kryterium oceny będzie kryterium ekonomiczne, w głównej mierze związane jest z efektywnością przedsięwzięcia. Oferta dostarczona przez Oferentów winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą dokumentacją. Oferent ujmie w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy instalacji, które według wiedzy Oferenta są ważne i niezbędne do poprawnego funkcjonowania, stabilności i stabilnego działania, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

### 1.2. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje zaprojektowanie i wybudowanie: systemu paneli fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną wraz z niezbędnym okablowaniem oraz przyłączenie instalacji o istniejącej sieci energetycznej zgodnie z warunkami przyłączeniowymi wydanymi przez Zakład Energetyczny.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, wykonawca sporządzi kompletny projekt obejmujący:

- Projekt techniczny z podziałem na branże (2 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej – płytę CD lub pamięć USB),
- Projekt wykonawczy z podziałem na branże (2 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej – płytę CD lub pamięć USB),
- Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót (2 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej – płytę CD lub pamięć USB),
- Instrukcję obsługi i konserwacji elektrowni w języku polskim (2 egz. w formie utrwalonej

na piśmie oraz w formie elektronicznej – płytę CD lub pamięć USB).

- Zapewnieni nadzór autorski w przypadku konieczności aktualizacji lub zmian.

Dokumentację należy opracować zgodnie z obowiązującymi przepisami, uwzględniając niniejszy program funkcjonalno-użytkowy. Projekt powinien być również sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru i kosztorysu robót.

Przez Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, należy rozumieć opracowania zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót. Specyfikacje muszą uwzględniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454).

Zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt. 3 lit. c ustawy – Prawo budowlane (t.j.: Dz.U. 2024 poz. 725 ze zm.) tj. : „do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej”, projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a”.

## 2. Przedmiot zamówienia

Przedmiot zamówienia składa się z II etapów:

### **Etap I:**

Wykonanie prac projektowych.

Dokumentacja powinna zawierać :

- 1) Projekty techniczne branżowe,
- 2) Projekty wykonawcze branżowe,
- 3) Informację BIOZ – jeśli wymagane,
- 4) Uzgodnienie rozwiązań projektowych i technicznych z Zamawiającym,
- 5) Uzgodnienie projektów wykonawczych zgodnie z uzyskanymi warunkami przyłączenia z Zakładem Energetycznym,
- 6) Uzyskanie stosownych dokumentów umożliwiających zgłoszenie użytkowania do Państwowej Straży Pożarnej.

## **Etap II:**

Roboty budowlano – montażowe

- 1) Budowa nowego systemu paneli fotowoltaicznych wraz z dostawą oprzyrządowania oraz okablowania. Montaż modułów na dachu budynku z orientacją na stronę południową. Falowniki nowopowstałych instalacji umieścić na zewnętrznej ścianie budynku od strony wschodniej w pobliżu transformatora.
- 2) Zabezpieczyć ściany zewnętrzne obiektu poprzez użycie odpowiednich materiałów zabezpieczających przed pożarem.
- 3) Wykonanie złącza kablowego „ZK-PV” zbierającego energię wszystkich falowników w jeden układ wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami. Złącze zlokalizować w pobliżu falowników na ścianie zewnętrznej hali magazynowej.
- 4) Wykonanie trasy przewodów z złącza kablowego „ZK-PV” do rozdzielnicy nN w stacji transformatorowej 15/0,4kV „Sulistrowa ELEKTRON”. Przyłączenie instalacji fotowoltaicznych w wolne pole w rozdzielnicy nN w stacji.
- 5) Przyłączenie instalacji PV do sieci wewnętrznej oraz montaż odpowiedniego układu pomiaru energii. Licznik dobrać odpowiednio do warunków przyłączenia wydanych przez PGE Dystrybucja S.A.
- 6) Sprawdzenie zgodności istniejących przekładników prądowych przez wykonawcę. Przekładniki dobrać zgodne z warunkami przyłączenia dla Zakładu wytwarzania energii do sieci dystrybucyjnej.
- 7) Montaż odpowiedniej telemechaniki, systemu nadzoru i monitoringu pracy elektrowni. Wykonanie komunikacji falowników z urządzeniem sterującym i innymi niezbędnymi urządzeniami zarządzającymi pracą instalacji.
- 8) Budowa niezbędnej infrastruktury komunikacyjnej,
- 9) Modernizacja wyłączników przeciwpożarowych obiektu. Należy podłączyć układy zasilania do jednego wspólnego przycisku wyłącznika PPOŻ budynku. Wyzwolenie przycisku powinno przekazać sygnał na wszystkie układy zasilania tak aby rozłączyć zasilanie całego obiektu,
- 10) Wykonanie odpowiednich badań i pomiarów oraz sporządzenie protokołów.
- 11) Uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów pozwalających na włączenie instalacji do użytkowania (pozwalające na zawarcie przez Zamawiającego umowy dystrybucyjnej),
- 12) Wykonanie instalacji wg wymagań dla modułów wytwarzania mocy maksymalnej zgodnie z kodeksem sieci dotyczącym wymogów w zakresie przyłączenia jednostek do sieci (NC RfG) w tym dokonania testów i zatwierdzenia ich wyników przez operatora sieci,
- 13) Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza,

- 14) Skuteczne zgłoszenie zakończenia budowy Państwowej Straży Pożarnej oraz właściwemu organowi nadzoru budowlanego,
- 15) Przekazanie Zamawiającemu kompletnej dokumentacji powykonawczej.

### **2.1. Aktualne uwarunkowania wykonania Przedmiotu Zamówienia**

Podstawowym celem inwestycji jest zwiększenie udziału energii elektrycznej pochodzącej z OZE jak również podniesienie konkurencyjności ELEKTRON Sp. z o.o. poprzez ograniczenie kosztów funkcjonowania dzięki pozyskiwaniu energii elektrycznej z własnego źródła. Produkowana energia będzie wykorzystywana na potrzeby obiektu w trakcie pracy instalacji PV, nadwyżki energii wyprodukowanej zostaną rozliczone zgodnie z warunkami przyłączenia określonymi przez PGE Dystrybucja. Do przedmiotowego PPE przyłączona jest istniejąca instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,50kWp. Nowopowstała instalacja wyposażona zostanie w automatyczne zabezpieczenia blokujące wpływ energii elektrycznej do sieci, ponad limity określone przez operatora sieci. Przewiduje się zainstalowanie urządzenia z możliwością analizowania parametrów produkowanej energii wraz z ograniczeniem oddawanej mocy maksymalnie do 50kW, tj. zgodnie z wydanymi warunkami przez PGE Dystrybucja. Przewidziane rozwiązanie techniczne powinno samoczynnie blokować wpływ do sieci operatora nadwyżki energii elektrycznej produkowanej przez instalację fotowoltaiczną obiektu. Niezbędne będzie powiązanie uzgodnień projektowanej instalacji z istniejącymi instalacjami, we wszystkich aspektach formalnych i technicznych na etapie projektowania i realizacji.

### **2.2. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe**

Przedmiotem projektu jest kompleksowe uzyskanie przez Zamawiającego dostępu do alternatywnego źródła energii pochodzącego z energii słonecznej, które przyczyni się do obniżenia kosztów zużywanej energii przez ELEKTRON Sp. z o.o. Przedsięwzięcie pozwoli na redukcję ilości energii elektrycznej pochodzącej z energetyki zawodowej, znacząco wpływając na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>.





Rysunek 1. Usytuowanie planowanej inwestycji na terenie obiektu.

### 3. Zakres robót budowlanych objętych programem oraz wymagania techniczne

#### 3.1. Budowa elektrowni fotowoltaicznej

##### 3.1.1. Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe

Montaż instalacji fotowoltaicznej planowany jest na dachu budynku położonego w Sulistrowej nr budynku 33 działka nr 269. Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane posiada ELEKTRON Sp. z o.o. Inwestor wymaga od wykonawcy zadania, kompleksowego przygotowania inwestycji od strony formalnej, przygotowania dokumentacji, uzyskania wszelkich wymaganych decyzji, pozwoleń i uzgodnień oraz realizacji inwestycji łącznie z wszystkimi próbami technicznymi, podłączeniem do sieci, ewentualnymi pracami związanymi z przystosowaniem sieci wewnętrznej Inwestora, układów sterowania, spełnienia wszelkich wymagań zawartych w warunkach przyłączenia wydanych przez operatora sieci. Wszystkie zmiany i ewentualne adaptacje istniejącej infrastruktury muszą zostać zatwierdzone przez Inwestora lub osobę upoważnioną przez Inwestora.

##### 3.1.2. Przygotowanie terenu budowy

- Wykonanie zaplecza budowy – pomieszczenie dla pracowników, magazynu na materiały, tymczasowych dojeżdż i dojazdów itp.

### 3.1.3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe

Istniejąca instalacja zamontowana na obiekcie posiada moc 49,50kWp. Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 60,00 kWp składać się będzie z modułów (paneli) o następujących parametrach zapisanych w pkt. 3.1.6.2. Moc pojedynczego modułu min: 575W.

Zamawiający dopuszcza mniejszą ilość modułów przy założeniu wyższej mocy jednostkowej.

Zastosowane panele dla nowej instalacji będą współpracować z dwoma inwerterami (przetwornicami), o łącznej mocy 60,00 kWp. W celu zapewnienia optymalnych warunków pracy instalacji należy dobrać odpowiednią ilość i typ inwerterów z uwzględnieniem zapisów pkt. 3.1.6.2. Zastosowanie inwerterów o wyższej mocy należy ustalić z Inwestorem.

### 3.1.4. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Elektrownia Słoneczna o mocy 109,50 kWp stanowić będzie własność ELEKTRON Sp. z o.o.

Sieć niskiego napięcia 0,4kV jest punktem wyprowadzenia mocy z terenu elektrowni słonecznej o mocy 109,50 kWp do sieci wewnętrznej.

Sieć ma zapewniać możliwość wykorzystania produkowanej przez elektrownię energii elektrycznej na potrzeby własne, dopuszczalne nadwyżki energii elektrycznej zostaną oddane do sieci zgodnie z wydanymi dla obiektu warunkami przyłączenia.

Elektrownię należy zaprojektować zgodnie z obowiązującą w Polsce normą PN-HD 60364-7-712:2016-05, która określa wymagania dotyczące układów zasilania instalacji fotowoltaicznych.

**Wymagana ilość wytworzonej z instalacji energii musi odpowiadać ograniczeniu zużycia na poziomie 99,75 kWh/rok oraz powodować zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> o min. 27,33 Mg/rokCO<sub>2eq</sub>. Do dokumentacji należy dołączyć obliczenia wykonane w programie do symulacji instalacji potwierdzające spełnienie wymagań przy założonych parametrach paneli fotowoltaicznych i inwertera.**

### 3.1.5. Charakterystyka techniczna

Okablowanie w części stałoprądowej (połączenia paneli między sobą, oraz połączenie do inwerterów) należy zaprojektować przy użyciu przewodów specjalistycznych przeznaczonych do instalacji fotowoltaicznych. Przewody muszą spełniać kryteria: wysokiej odporności na działanie promieniowania UV, niskich i wysokich temperatur oraz działania warunków atmosferycznych. Przewody muszą być dostosowane do pracy przy podwyższonej temperaturze co jest niezbędne przy instalacjach fotowoltaicznych, oraz przy napięciu do 1000V DC. Przewody ułożyć w rurze osłonowej z zachowaniem profili gięcia lub w specjalnych korytach kablowych z uwzględnieniem



ochrony przed promieniami słonecznymi. Miejsca lokalizacji falowników, rozdzielnic i złącz kablowych zabezpieczyć ogniowo stosując materiały zabezpieczające przed pożarem.

Do budowy nowej instalacji należy przewidzieć 2 inwertery. Przed każdym inwerterem zlokalizować rozdzielnicę, w których muszą się znaleźć następujące zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej PV:

#### **Dla strony DC**

- zabezpieczenia łańcuchów paneli PV wykonane za pomocą wkładek topikowych o charakterystyce gPV DC (tzw. I poziom zabezpieczenia instalacji PV), lub innym systemem dopuszczonym do stosowania w instalacjach fotowoltaicznych,
- zabezpieczenie inwertera po stronie DC wykonane za pomocą wkładek topikowych o charakterystyce gPV DC (tzw. II poziom zabezpieczenia instalacji PV), lub innym systemem dopuszczonym do stosowania w instalacjach fotowoltaicznych,
- ogranicznik przepięć DC z systemem SCI (Short Circuit Interruption), z trzystopniowym systemem przełączeniowym prądu stałego.

#### **Dla strony AC**

- zabezpieczenie inwertera po stronie AC wykonane za pomocą wkładek topikowych o charakterystyce gG AC, lub innym systemem dopuszczonym do stosowania w instalacjach fotowoltaicznych,
- rozłącznik izolacyjny (remontowy, w celu odstawienia serwisowego falownika),
- ogranicznik przepięć AC klasy 1+2.

Ochronę przeciwprzepięciową dla instalacji fotowoltaicznej wykonać zgodnie z normą PN-EN 61173:2002.

#### **3.1.5.1. Okablowanie w części prądu stałego**

Okablowanie w części prądu stałego (pomiędzy panelami fotowoltaicznymi, a falownikami) należy zaprojektować z użyciem przewodów miedzianych jednożyłowych o przekroju min. 6mm<sup>2</sup>. Zakończenia przewodów od strony paneli oraz inwerterów należy zaprojektować z użyciem standardowych wtyków MC-4. Przewody prowadzić w korytach kablowych lub odpowiednich rurach osłonowych odpornych na promieniowanie UV. Zabezpieczyć poszczególne obwody wykorzystując odpowiednie ograniczniki przepięć po stronie DC.

#### **3.1.5.2. Okablowanie w części prądu zmiennego**

Połączenia między falownikami a rozdzielnicami DC/AC zabezpieczającymi falowniki oraz między rozdzielnią zabezpieczającą falowniki a główną rozdzielnicą niskiego napięcia należy wykonać kablami o przekroju żył dostosowanym do obciążenia na danym odcinku instalacji.

Zamontować odpowiednie urządzenia przeciwprzepięciowe chroniące falowniki po stronie AC i DC.

### **3.1.5.3. Rozdzielnia 400 V AC**

Jako zabezpieczenie linii kablowej wyprowadzenia mocy z głównej rozdzielni niskiego napięcia do przyłącza elektroenergetycznego należy zastosować wyłącznik mocy o prądzie znamionowym obliczonym odpowiednio do mocy elektrowni fotowoltaicznej.

### **3.1.5.4. Złącze kablowe „ZK-PV”**

Złącze kablowe powinno posiadać odpowiednie zabezpieczenia nadmiarowo prądowe oraz ochronniki przepięciowe falowników. Dla każdego zainstalowanego urządzenia należy zastosować wyłącznik bezpiecznikowy o prądzie znamionowym obliczonym odpowiednio do mocy urządzenia wytwórczego. Złącze zlokalizować na ścianie obiektu w pobliżu falowników. Obudowa złącza powinna posiadać wysoki stopień ochrony oraz nadawać się do montażu zewnętrznego.

### **3.1.5.5. Przyłącze kablowe**

Do wyprowadzenia mocy z elektrowni fotowoltaicznej, pomiędzy przewidzianą rozdzielnicą niskiego napięcia a stacją SN/nN (obok budynku), należy wykonać linię kablową.

Kabel winien zostać ułożony na głębokości w wykopie 0,8m pod ziemią, na warstwie piasku grubości 0,1m z przykryciem warstwą piasku grubości 0,1m, warstwą ziemi 0,15m, folią kablową koloru niebieskiego i wierzchnią warstwą ziemi. Na kablach będą założone oznaczniki kablowe z nazwą i przeznaczeniem kabli w odstępach nie większych niż 10m oraz w punktach charakterystycznych (tj. przy rurach osłonowych i rozdzielnicach elektrycznych, itp.). Całość robót kablowych wykonać zgodnie z normą SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. W miejscach skrzyżowania i zbliżenia zarówno do istniejącego jak i nowoprojektowanego uzbrojenia terenu oraz pod chodnikami, placami ułożyć rury osłonowe dla kabla o odpowiednio dobranej średnicy. Parametry rury dobrać w zależności od ruchu i obciążenia na poszczególnych odcinkach powierzchni utwardzonych. Połączenia przewodów zabezpieczyć przed wilgocią stosując specjalne rozdzielnice hermetyczne. Po zasypaniu wykopu należy dokonać zagęszczenia gruntu. Trasę kabla należy ustalić z Inwestorem.

### **3.1.5.6. Komunikacja i zdalne sterowanie**

Monitorowanie pracy elektrowni powinno być prowadzone za pomocą modułu komunikacyjnego do rejestracji danych zapewniających monitorowanie falowników o łącznej mocy 109,50 kWp. Monitoringiem objęte muszą być poszczególne falowniki wraz z falownikiem istniejącej instalacji w celu zapewnienia dokładnego kontrolowania pracy całej instalacji. Układ pomiarowo-

rozliczeniowy powinien być przystosowany do transmisji danych pomiarowych zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia.

### **3.1.5.7. Układ pomiarowo-rozliczeniowy**

Układ pomiarowy zlokalizowany w stacji transformatorowej 15/0,4kV „Sulistrowa ELEKTRON” dla obiektu należy wykonać zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia. Dokonać sprawdzenia istniejących urządzeń, urządzenia nie zgodne z wydanymi warunkami należy zmodernizować. Potrzebne modernizacje układu należy ustalić z inwestorem. Układ wyposażać w odpowiednie urządzenia służące do kontroli mocy oddawanej do sieci. Urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą spełniać wymagania prawa oraz posiadać odpowiednie legalizacje. Przekładniki prądowe powinny posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 0,2S dla przekładników prądowych i 0,2 dla przekładników napięciowych, oraz muszą zostać instalowane na każdej z faz. Licznik zdalnego odczytu powinien posiadać klasę dokładności min. klasy C, oraz nie gorszą niż 1 lub 1S dla pomiaru energii biernej. Wszystkie wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą być zgodne z wydanymi dla obiektu warunkami przyłączenia.

### **3.1.6. Wyposażenie elektrowni fotowoltaicznej**

#### **3.1.6.1. Moduły fotowoltaiczne**

W elektrowni należy zastosować moduły monokrystaliczne, montowane na dachu o ekspozycji wschód – zachód. Na połaciach dachowych zamontować moduły z odchyleniem 30° w orientacji południowej. Moduły fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach:

W standardowych warunkach testowych:

- Technologia – monokrystaliczna
- Moc: min. 575W,
- Sprawność modułu: min. 22,25%,
- Gwarantowana dodatnia tolerancja mocy: 0/+1%,
- Maksymalne napięcie zasilania Vmp: max 42,59V,
- Maksymalna moc prądu Imp: max 13,53A,
- Maksymalne napięcie modułów: 1500V,
- Obciążenie wiatrem: 2400Pa,
- Obciążenie śniegiem: 5400Pa,
- Gwarancja liniowa na moc: 30 lat,
- Wymiary: max 2279 x 1135mm
- Złącze: MC4

Ewentualne zmiany dotyczące ilości modułów oraz powyższych parametrów muszą zostać zaakceptowane przez Inwestora.

#### **3.1.6.2. Falowniki**

W instalacji należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Inwertery winny być wyposażone w standardowe złączki MC4, pozwalające w sposób szybki i bezpieczny dokonywać przyłączenia paneli przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego stopnia ochrony IP65. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system kontroli izolacji w części DC, pozwalający wykryć wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkownika. Należy uwzględnić konieczność zastosowania co najmniej 2 szt. falowników o mocy znamionowej min. 50kW oraz min. 10kW dla nowopowstałej instalacji. Falowniki powinny posiadać takie oprogramowanie jak istniejący falownik. Ewentualne zastosowanie jednego falownika o większej mocy ustalić z Inwestorem. Zastosowane inwertery mają być w pełni zautomatyzowane, posiadające własne zabezpieczenia oraz spełniać wymagane prawem normy. Falowniki powinny być kompatybilne z zabudowanymi urządzeniami tego typu i umożliwiać wizualizację parametrów w jednej aplikacji. Falowniki fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach:

- zakres napięcia roboczego: 200V ~ 1000V
  - maks. napięcie wejściowe: 1100 V
  - liczba MPPT minimum 4 dla falownika o mocy 50kW,
  - liczba MPPT minimum 2 dla falownika o mocy 10kW,
  - liczba wejść na MPPT: 2
  - ilość faz: inwerter 3 fazowy
  - częstotliwość: 50/60Hz
  - zakres napięcia sieci AC: 310-480 V

#### **3.1.6.3. Konstrukcje wsporcze**

Montaż paneli na aluminiowej konstrukcji systemowej umożliwiającej odchylenie. Konstrukcja powinna być zamontowana do połaci dachu w sposób trwały. System montażu ustalić z inwestorem. Orientacja dachu obiektu wschód-zachód, kąt nachylenia modułów 30° – odchylenie w orientacji południowej. Przed rozpoczęciem prac projektowych należy zbadać sposób obciążenia konstrukcji i dobrać odpowiednio do ilości paneli i wielkości konstrukcji sposób montażu, zgodnie z obowiązującymi normami oraz instrukcją producenta.

### **3.1.6.4. Ochrona przed porażeniem.**

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić poprzez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

W instalacji należy również zaprojektować i wykonać główny wyłącznik przeciwpożarowy. Obiekt posiada dwa osobne przyciski wyzwalające rozłączenie obiektu. Należy przenieść przycisk wyzwalający rozłączenie obiektu oraz dokonać modernizacji. Wyzwolenie przycisku powinno przekazać sygnał na wszystkie układy zasilania tak aby rozłączyć za pomocą jednego wyłącznika zasilanie całego obiektu. Miejsce jego instalacji jak i całą dokumentację należy uzgodnić w tym zakresie z uprawnionym rzeczoznawcą.

### **3.2. Montaż Systemu Nadzoru**

Całością pracy elektrowni fotowoltaicznej powinien zarządzać system nadzoru, którego zadaniem byłoby:

- Zarządzanie pracą elektrowni fotowoltaicznej, rejestrację zdarzeń i danych.
- System dostępny w technologii przeglądarki internetowej (bez potrzeby instalacji na stacjach roboczych).
- Możliwość obsługi wybranych funkcji systemu na urządzeniach przenośnych.
- Możliwość ograniczenia mocy oddawanej do sieci z falowników,
- Monitoring parametrów sieci w punkcie przyłączenia,

### **3.3. Dostawa oprogramowania do wizualizacji i bilansowania**

Dostarczone oprogramowanie powinno umożliwiać wizualizację zużycia i produkcji energii oraz zapewnić właściwą obsługę w zakresie współpracy z pozostałymi systemami fotowoltaicznymi ELEKTRON Sp. z o.o.

## **4. Realizacja robót**

### **4.1. Przygotowanie terenu budowy**

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt,

tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. o ile będą wymagane.

Do zadań Wykonawcy należy również wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem i aktualnymi polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy zrealizowanie inwestycji zgodnie z Prawem budowlanym a w szczególności:

- wyłączenie stosowania do robót budowlanych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane, koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno użytkowym,
- wykonanie wszystkich wymaganych: normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów,
- udział w odbiorach technicznych i odbiorach częściowych robót budowlanych oraz w Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia,
- przeszkolenie obsługi w zakresie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów na plac budowy zapewnia Wykonawca na własny koszt.

#### **4.3. Odbiory**

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót,
- Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia projektu technicznego oraz przyjętych w nim rozwiązań technicznych,
- Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie (możliwość pocztą elektroniczną) Zamawiającemu,
- Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia. Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy. Przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia
- Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót. Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę



wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych, uzyskaniem oświadczenia możliwości świadczenia usług dystrybucyjnych z Zakładu Energetycznego oraz kompletna dokumentacja powykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów.

## **5. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej**

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, między innymi:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 poz. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 poz. 1745).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 nr 180 poz. 1860)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 11 stycznia 2017 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2017 poz. 134),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000 nr 26 poz. 313) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2000 nr 82 poz. 930),
- Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 8 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Energii w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. (Dz.U. 2021 poz. 1210),
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci. (Dz.U. 2022 poz. 1392),

- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. 1977 nr 7 poz. 30).
- Prace projektowe i budowlane muszą być prowadzone zgodnie z prawem budowlanym, przepisami BHP i Ppoż., obowiązującymi przy prowadzeniu tego typu prac, w tym w szczególności:
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 marca 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz. U. z 2024 poz 725.)
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679). Na podstawie art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 oraz z 2022 r. poz. 88 i 1557.)
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z 2008r. Dz. U. Nr 25, Póz. 150 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, Póz. 401),  
Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, Póz. 719),
- Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z 2009r. Dz. U. Nr 178, Póz. 1380 z późn. zm.), Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 20 lutego 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2024 poz. 275),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, Póz. 690),
- Polskimi Normami.

W przypadku zmian powołanych przepisów prawa, zamówienie należy wykonać wg obowiązującego stanu prawnego na dzień udzielenia zamówienia.

## 6. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego

## 6.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

### **Adres administracyjny obiektu objętego zamówieniem:**

Miejscowość: Sulistrowa nr 33

38 – 462 Sulistrowa

Teren: ELEKTRON SP. Z O.O.

### **Osoby uprawnione do kontaktu z Wykonawcami:**

- .....

- .....

### **Zgodność projektu z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego:**

- MPZP – nie dotyczy.

### **Uwagi w zakresie realizacji zamówienia:**

- Zamawiający **wymaga** od Wykonawców ubiegających się o udzielenie zamówienia szczegółowego zapoznania się w terenie z warunkami wykonania zamówienia po uzgodnieniu z Zamawiającym.

## 6.2. Pozostałe ustalenia

- Prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną.
- Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac.
- Materiały stosowane przez wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania.
- Kierownik budowy lub jego zastępca winni przebywać na budowie lub być osiągalni na żądanie,
- Wykonawca zostanie wprowadzony na teren budowy protokołem i od tej chwili będzie odpowiedzialny za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP oraz prawnie odpowiadał za bezpieczeństwo swoich pracowników i osób trzecich.
- Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia niepotrzebnych materiałów, odpadów i pustych pojemników z terenu Zamawiającego.