

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**INWESTYCJA**                      Instalacja fotowoltaiczna wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną o mocy 19,2 kWp z magazynem energii o pojemności 10 kWh dla Miejskiej Biblioteki Publicznej im. Jana Wantuły w Ustroniu

**43-450 Ustroń, 43-450 Ustroń, ul. Rynek 1**

**ADRES  
INWESTYCJI**

**Nr działki:                      364/1**  
**Obręb:                              Ustroń**  
**Gmina:                             Ustroń**  
**Powiat:                            cieszyński**  
**Województwo:                śląskie**

**ZAMAWIAJĄCY**

**MIASTO USTROŃ ul. Rynek 1, 43-450 Ustroń NIP: 5482407434**

**AUTOR**

**Mgr inż. Piotr Mędzelowski**

23.09.2024

## Spis treści

<b>I. WARUNKI OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	4
2. ZAKRES SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	4
3. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	5
4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT INSTALACYJNYCH .....	5
5. TEREN BUDOWY .....	5
6. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ .....	6
7. OCHRONA ŚRODOWISKA .....	6
8. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA .....	6
9. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	6
10. MATERIAŁY .....	6
10.1 TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	6
10.2 ODBIÓR MATERIAŁÓW .....	7
10.3 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	7
11. SPRZĘT .....	7
12. ZAKRES PRAC I WYKONANIE ROBÓT .....	7
12.1 ZAKRES PRAC INSTALACYJNYCH .....	7
12.2 ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH .....	8
12.3 ZAKRES INNYCH PRAC .....	8
13. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	8
13.1 DANE OGÓLNE .....	8
13.2 ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	9
14. OBMIAR ROBÓT .....	9
15. ODBIÓR ROBÓT .....	9
15.1 WARUNKI ODBIORU WYKONANEJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....	9
15.2 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH LUB ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	10
15.3 ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	10
15.4 ODBIÓR KOŃCOWY .....	10
16. ZAKRES PRACY PO SKOŃCZENIU WYKONANIA ROBÓT .....	10
17. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	10
<b>II. SPECYFIKACJA SZCZEGÓŁOWA .....</b>	<b>11</b>
1. PRZEDMIOT ZADANIA INWESTYCYJNEGO .....	11
2. WYMAGANIA OGÓLNE .....	11
3. PODSTAWA PRAWNA .....	11

3.1	UWARUNKOWANIA FORMALNO-PRAWNE.....	11
3.2	UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE.....	12
3.3	WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE.....	12
4.	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA .....	12
4.1	MODUŁY FOTOWOLTAICZNE .....	12
4.2	FALOWNIK .....	13
4.3	MAGAZYN ENERGII .....	15
4.4	KONSTRUKCJA WSPORCZA.....	15
4.5	SKRZYNKI I ZABEZPIECZENIA PO STRONIE DC I AC .....	16
5.	ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE.....	16
6.	UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY .....	17
7.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I ODGROMOWA .....	17
8.	PRZEPISY I NORMY .....	18

# **I. WARUNKI OGÓLNE**

## **1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) w związku z zadaniem inwestycyjnym, jakim jest budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,2 kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz magazynem energii o pojemności 10 kWh na dachu Miejskiej Biblioteki Publicznej im. Jana Wantuły w Ustroniu. Przedmiotem specyfikacji technicznej są standardy techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych.

Wymagany standard wykonania, materiały, w tym rodzaj podzespołów itp., określone w specyfikacji i dokumentacji technicznej mają na celu zdefiniowanie właściwości elementów, wchodzących w skład zadania inwestycyjnego. Wykonawca nie ma obowiązku stosowania wybranych rozwiązań technologicznych zawartych w dokumentacji technicznej, niemniej jednak zobowiązuje się do zastosowania podzespołów o równoważnych parametrach, tj. o podanych właściwościach technicznych, prądowych, napięciowych i mechanicznych.

## **2. ZAKRES SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Zakres robót związany z zadaniem inwestycyjnym, tj. z budową instalacji fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, obejmuje następujące elementy (zgodnie z kodami CPV):

- Instalacja fotowoltaiczna  
  
09332000-5 – Instalacje słoneczne  
  
09330000-1 – Energia słoneczna
- Budowa instalacji DC i AC  
  
45314300-4 – Instalowanie infrastruktury okablowania  
  
45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego  
  
45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia
- Montaż skrzynek, rozdzielni nn, szaf kablowo-pomiarowych i falowników oraz instalacja połączeń wyrównawczych oraz sterowania i automatyki falowników  
  
45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne  
  
45315100-9 – Instalacyjne roboty elektrotechniczne  
  
45317000-2 – Inne instalacje elektryczne  
  
45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

1154000-0 - Bezprzestojowe źródła energii

51112200-2 - Usługi instalowania sprzętu sterowania energią elektryczną

### **3. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przy przetargach i kontraktach oraz przy zleceniu i realizacji robót zgodnie z przedmiotem i zakresem opracowania, wymienionych w punkcie 1 i 2.

### **4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT INSTALACYJNYCH**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem technicznym instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,2 kW, specyfikacją techniczną i poleceniami Zamawiającego, nadzoru inwestycyjnego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

Rodzaje i typy podzespołów, urządzeń, osprzętu oraz innych materiałów zastosowanych do wykonania zadania inwestycyjnego powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej – zastosowane podzespoły muszą posiadać równoważne parametry i właściwości do parametrów urządzeń przedstawionych w punkcie 4 części II opracowania.

### **5. TEREN BUDOWY**

Teren przeznaczony jako teren budowy zostanie przekazany Wykonawcy. Wykonawca odpowiada za utrzymanie terenu budowy oraz istniejącej infrastruktury na placu budowy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje tablicę informacyjną, która będzie podawała informacje o budowie zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 26 czerwca 2002 z uwzględnieniem zmian, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 27 sierpnia 2004 r. W razie konieczności, na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak ogrodzenia, rusztowania, znaki drogowe, bariery, taśmy ostrzegawcze, szalunki i inne – jeśli jest to konieczne.

Za wszelkie zniszczenia i uszkodzenia, których miejsce będzie miało na placu budowy podczas trwania umowy, odpowiada Wykonawca. Wykonawca odpowiada również za zapewnienie bezpieczeństwa przy wszystkich wykonywanych czynnościach na terenie budowy oraz wszelkich użytych metod przy wykonywaniu zlecenia, prac montażowych i realizacji zadania. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie stosował tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła i znaki ostrzegawcze, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo osób i pracowników. Wykonawca zobowiązuje się do utrzymania porządku na terenie budowy w okresie trwania umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

## **6. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz prywatnej. W przypadku zaniedbania i niewłaściwym prowadzeniem robót nastąpi uszkodzenie i/lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, Wykonawca zobowiązuje się do naprawy danej własności na swój koszt, gdzie stan odtworzenia lub naprawy powinien być nie gorszy niż przed uszkodzeniem.

## **7. OCHRONA ŚRODOWISKA**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

## **8. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Wykonawca zobowiązuje się do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Sprzęt, który związany będzie z ochroną przeciwpożarową będzie sprawny technicznie, a okres jego przydatności badania technicznego określony na naklejce nie będzie przedawniony. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za wszelkie straty spowodowane pożarem, które będzie następstwem nieprzestrzegania przepisów przeciwpożarowych.

## **9. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

Podczas realizacji robót Wykonawca przestrzegać będzie wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca powinien zapewnić i utrzymywać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte umową.

## **10. MATERIAŁY**

### **10.1 TRANSPORT MATERIAŁÓW**

Wykonawca wykorzysta środki transportu, które nie wpłyną negatywnie i niekorzystnie na jakość wykonywanych robót oraz na jakość i właściwości przewożonych podzespołów i urządzeń instalacji fotowoltaicznej. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, natomiast powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, nadmiernymi drganiami i wstrząsami. Wszystkie materiały powinny być transportowane w sposób, który zapewnia zachowanie ich jakości i przydatności do robót.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem oraz innymi wpływami środowiska, które mogą uszkodzić materiał.

## **10.2 ODBIÓR MATERIAŁÓW**

Wszelkie materiały powinny być dostarczone wraz ze świadectwami jakości i kartami katalogowymi. Dostarczone materiały należy sprawdzić pod kątem ilości, kompletności i zgodności z danymi producenta i/lub dystrybutora. W przypadku stwierdzenia wad materiałów i/lub sprzętu lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, należy przed ich użyciem poddać je badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

## **10.3 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

Wykonawca zobowiązany do tego, aby materiały dostarczone na plac budowy były składowane zgodnie z zaleceniami producentów – w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich parametrów jakościowych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych.

## **11. SPRZĘT**

Dostarczony przez Wykonawcę sprzęt powinien być utrzymany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien dysponować sprawnym sprzętem zastępczym, który umożliwi wykonywanie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

## **12. ZAKRES PRAC I WYKONANIE ROBÓT**

### **12.1 ZAKRES PRAC INSTALACYJNYCH**

Przedmiotem zadania inwestycyjnego jest budowa instalacji fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przyłączenie do wewnętrznej instalacji elektroenergetycznej oraz uruchomienie instalacji. Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż konstrukcji wsporczej dla paneli PV,
- montaż modułów fotowoltaicznych z optymalizatorami mocy,
- montaż inwertera,
- montaż rozdzielnic AC i DC wraz z zabezpieczeniami,
- montaż tras kablowych, ułożenie tras kablowych i kabli od modułów do miejsca przyłączenia,
- wykonanie uziemienia instalacji,
- wykonanie przekopów i przewiertów,
- wykonanie prób instalacji i sprawdzenia poprawności prawidłowego działania aparatury,
- uruchomienie układu i jego regulacja.

Montaż podzespołów i sprzętu należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów.

## **12.2 ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH**

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zabezpieczenie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany lub inne przegrody,
- wykonanie uchwytów, obejm podtrzymujących przewody,
- wykonanie przekopów i przewiertów.

## **12.3 ZAKRES INNYCH PRAC**

Zakres innych prac obejmuje:

- przeprowadzenie instrukcji pracy systemu oraz szkolenia w obsłudze,
- zapewnienie zdalnego monitoringu instalacji fotowoltaicznej – w ramach inwestycji wykonawca zamontuje moduł wifi oraz zapewni kartę wraz z abonamentem
- wykonanie protokołu prób,
- przygotowanie dokumentacji niezbędnej do zgłoszenia i zawiadomienie dot. zakończenia budowy mikroinstalacji do odpowiednich podmiotów,
- przygotowanie wymagań związanych z przeglądami ze strony Zamawiającego i ewentualne przeglądy gwarancyjne.

Wykonawca przeprowadzi szkolenie z zamontowanych urządzeń oraz zasad poprawnej, bezpiecznej eksploatacji i konserwacji elementów instalacji fotowoltaicznej dla pracowników Zamawiającego oraz innych Użytkowników i potwierdzi to odpowiednim protokołem.

## **13. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **13.1 DANE OGÓLNE**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót oraz jej jakości. Wykonawca zobowiązuje się do zapewnienia odpowiedniego systemu kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów i robót. System kontroli prowadzony przez Wykonawcę powinien być zatwierdzony przez Przedstawiciela Zamawiającego. Przed zatwierdzeniem systemu Przedstawiciel Zamawiającego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.



## **13.2 ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzanie oraz odbiór robót powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w szczególności powinny podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość mocowania konstrukcji i zamontowania urządzeń
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie sprzętu
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

## **14. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca na etapie przetargu w oparciu o dostarczoną dokumentację oraz książkę obmiarów. Obmiar powinien zawierać opis poszczególnych robót w kolejności technologicznej ich wykonania oraz liczby jednostek obmiarowych robót.

## **15. ODBIÓR ROBÓT**

### **15.1 WARUNKI ODBIORU WYKONANEJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Wykonawca zobowiązany jest do poddania instalacji fotowoltaicznej szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów sprawdzających poprawność działania instalacji oraz spełnienie wymogów dot. ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić badania końcowe, które określa norma PN-EN 62446-1:2016, oraz uruchomienie próbne instalacji. Kontrola instalacji fotowoltaicznej powinna obejmować minimum poniższe czynności:

- pomiar napięci i prądów łańcuchów,
- pomiar napięcia obwodu otwartego,
- testy funkcjonalności,
- testy rezystancji izolacji przewodów - strona AC i DC,
- testy rezystancji uziemienia,
- kontrolę ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej,
- kontrolę oznakowania i identyfikacji,
- testy ciągłości przewodów.

## **15.2 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH LUB ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu polega na ocenie jakości wykonanych prac, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tego rodzaju robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego po zgłoszeniu przez Wykonawcę. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Przedstawiciela Zamawiającego o gotowości do odbioru. W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Przedstawiciel Zamawiającego zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy.

## **15.3 ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego.

## **15.4 ODBIÓR KOŃCOWY**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu, ilości oraz jakości i wartości. Odbiór końcowy instalacji odbędzie się po wystosowaniu zawiadomienia Wykonawcy do Przedstawiciela Zamawiającego o całkowitym zakończeniu robót. Procedura odbioru powinna być zgodna z warunkami umowy.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie zawartej między Zamawiającym, a Wykonawcą i liczony będzie od dnia potwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów do odbioru końcowego.

Jeżeli roboty zostały wykonane zgodnie z umową, to zostaną one odebrane i Zamawiający zawiadomi na piśmie Wykonawcę o dokonaniu końcowego odbioru robót. Jeżeli jednak inspekcja końcowa wykaże, że roboty wykonano w sposób niezadowolający, to Wykonawca niezwłocznie przystąpi do wykonania wszystkich niezbędnych korekt na własny koszt. Po wykonaniu korekt zostanie przeprowadzony powtórny odbiór końcowy robót.

## **16. ZAKRES PRACY PO SKOŃCZENIU WYKONANIA ROBÓT**

W ramach wykonania zadania inwestycyjnego, Wykonawca zobowiązuje się do zapewnienia okresu gwarancyjnego. Istotnym jest zapewnienie maksymalnego czasu reakcji w przypadku zgłoszenia awarii instalacji fotowoltaicznej – reakcja Wykonawcy na zgłoszoną usterkę lub wadę nastąpi w czasie do 48 godzin od zgłoszenia usterki, przy czym usterka powinna zawierać się w zakresie gwarancji, jaką oferuje Wykonawca. Usterka lub wada może być zgłoszona przez cały okres trwania gwarancji.

## **17. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wszystkie informacje nt. płatności znajdują się w szczegółowej umowie zawartej pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

## **II. SPECYFIKACJA SZCZEGÓŁOWA**

### **1. PRZEDMIOT ZADANIA INWESTYCYJNEGO**

Przedmiot zadania inwestycyjnego, tj. przedmiot zamówienia, obejmuje wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,2 kW wraz z magazynem energii o pojemności 10kWh. Przedmiot obejmuje budowę dachowej instalacji fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i magazynem energii, zamontowanej na Miejskiej Bibliotece Publicznej im. Jana Wantuły w Ustroniu, oraz dostawę sprzętów i komponentów.

### **2. WYMAGANIA OGÓLNE**

Prace powinny być wykonane zgodnie z projektem, z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia. Koniecznym jest przestrzeganie technologii montażu projektowanych urządzeń. Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia. Miejsca przewiertów/przekopów powinny zostać przywrócone do stanu pierwotnego. Trasy kablowe powinny zostać odpowiednio oznaczone (relacja, rodzaj okablowania, biegunowość). Całość okablowania powinno być prowadzone w rurach osłonowych (peszlach/arotach/korytach). Na dachach płaskich gdzie stwierdza się możliwość gromadzenia wód opadowych, okablowanie DC powinno być montowane na wspornikach aby nie dotykało bezpośrednio powierzchni dachu. Konstrukcja fotowoltaiczna powinna spełniać wymagania ekspertyzy nośności dachu którą w swoim zakresie opracuje Wykonawca.

Przedmiot zamówienia powinien spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, przepisów BHP, ochrony zdrowia i środowiska oraz bezpieczeństwa użytkowania. Wykonana instalacja oraz towarzyszące obiekty powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję. Wszystkie zastosowane przy realizacji zamówienia materiały muszą być fabrycznie nowe i posiadać niezbędne certyfikaty.

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 19,2 kWp zakwalifikowana jest do mikroinstalacji. Zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3c Prawa budowlanego instalowanie urządzeń fotowoltaicznych o mocy do 50 kW nie wymaga pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia, jednak dla realizacji przedmiotowej instalacji nałożony 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.

### **3. PODSTAWA PRAWNA**

#### **3.1 UWARUNKOWANIA FORMALNO-PRAWNE**

Przedmiotowa instalacja fotowoltaiczna wymaga zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji, które reguluje art. 7 ustawy Prawo energetyczne. Zgodnie z ustawą mikroinstalacją jest odnawialne źródło energii, o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączone do sieci

elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Wykonawca zobowiązany jest do zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej (OSD). Wniosek powinien być kompletny i zawierać wszystkie niezbędne załączniki.

Wykonawca zobowiązuje się do przygotowania dokumentacji związanej ze zgłoszeniem instalacji do Państwowej Straży Pożarnej – na podstawie art. 56 ust 1a Prawo budowlane zawiadomienie o wykonaniu i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej. Dokumenty należy uzgodnić z Zamawiającym i zgłosić do odpowiedniej jednostki PSP na podstawie pełnomocnictwa.

### **3.2 UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE**

Posługując się zapisami Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, stwierdza się, że przedmiotowa inwestycja nie należy do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

### **3.3 WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE**

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania instalacji w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami sztuki budowlanej. Prace powinny być wykonane zgodnie z projektem. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia. Koniecznym jest przestrzeganie technologii montażu projektowanych urządzeń.

Instalacja, po wybudowaniu ma odpowiadać wszystkim wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz innym przepisom szczegółowym i odrębnym. Zadanie inwestycyjne ma na celu wytwarzanie energii elektrycznej. Instalacja fotowoltaiczna polega na produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem energii odnawialnej (promieniowania słonecznego). Dzięki eksploatacji przedmiotowej instalacji obiekt zmniejszy wykorzystanie energii elektrycznej pochodzącej z konwencjonalnych źródeł, co jednocześnie wpłynie na redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

## **4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

### **4.1 MODUŁY FOTOWOLTAICZNE**

#### **ZAŁOŻENIA OGÓLNE**

- W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować moduły monokrystaliczne.
- Moduły powinny być w miarę możliwości instalowane na stronie południowej, aby maksymalizować uzysk energii, uwzględniając przy tym dostępną powierzchnię przeznaczoną na montaż.
- Moduły powinny być zainstalowane zgodnie z dokumentacją techniczną, w sposób, który w najmniejszym stopniu będzie podlegał zacienieniu przez inne obiekty.

- Rozmieszczenie i konfiguracja modułów musi zapewnić jak największy uzysk energii.

#### WYMAGANIA PRODUKTU

- Moduły muszą posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 lub z normami równoważnymi wydanymi przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.
- Moduł powinien posiadać dodatnią tolerancję mocy.
- Moduły powinny posiadać min. 15 letnią gwarancję na produkt.
- Moduły powinny posiadać 25 letnią gwarancję liniową gwarancji na moc, tj. min 80% po 25 latach.

#### PARAMETRY MODUŁU FOTOWOLTAICZNEGO

##### W ustandaryzowanych warunkach testowych – STC (ang. Standard Test Conditions)

- Moc ( $P_{max}$ ) – min. 460 Wp
- Sprawność ( $\eta$ ) – min. 21%

##### Współczynniki temperaturowe

- Współczynnik temp. dla  $P_{max}$  – nie gorszy niż  $-0,35\%/^{\circ}\text{C}$

##### Warunki eksploatacji

- Max. napięcie systemu – 1000/1500 V<sub>DC</sub>
- Temp. robocza –  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$

##### Parametry mechaniczne

- Wymiary – powierzchnia modułu nie większa niż  $2,5 \text{ m}^2$
- Waga – max. 35 kg

##### Moduły fotowoltaiczne zostaną podłączone do optymalizatorów mocy.

## **4.2 FALOWNIK**

#### ZAŁOŻENIA OGÓLNE

- Falownik powinien spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych.
- Falownik powinien zostać skonfigurowany do zdalnego monitoringu instalacji fotowoltaicznej,
- Falownik nie może zostać zamontowany na palnych powierzchniach.
- Wykonawca powinien posiadać akredytację dystrybutora lub producenta.

- Konfigurując falownik należy ustawić normę EN 50549.
- Należy zastosować falownik umożliwiający najsprawniejszą pracę układu.

## WYMAGANIA PRODUKTU

- Obudowa inwertera powinna charakteryzować się stopniem szczelności IP65, zgodnie z normą PN-EN 60529:2003 i zapewniać ochronę przed dostępem do części niebezpiecznych, ochronę pyłoszczelną.
- Urządzenia powinny pracować z pełną wydajnością w zakresie temperatur od -25°C do +60 °C.
- Falownik powinien być wyposażony w system umożliwiający pomiar izolacji w części DC, który pozwala wyeliminować uszkodzenia w okablowaniu paneli fotowoltaicznych, jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.
- Falownik powinien być wyposażony w ochronę przed zmianą polaryzacji DC, zabezpieczenie przeciwzwarcowe AC oraz jednostkę monitorowania parametrów sieci publicznej w trybie ciągłym.
- Falownik powinien posiadać następujące certyfikaty i dokumenty: Deklaracja zgodności na kompatybilność elektromagnetyczną zgodna z obowiązującą dyrektywą 2014/30/UE, Deklaracja zgodności z obowiązującą dyrektywą niskonapięciową 2014/35/UE, Certyfikat zgodności z normą EN 50438 oraz PN-EN 61000.
- Możliwość kompensacji mocy biernej.

## PARAMETRY FALOWNIKA

### Parametry napięciowo-prądowe

- Znamionowa moc wyjściowa – 20 000 W

### Inne parametry falownika

- Zakres częstotliwości sieci – 50/60 Hz

- Nominalne napięcie strony AC – 400/230, 380/220 V

- Współczynnik mocy – 0,8 wiodący ~ 0,8 opóźniony

- THDi - <3%

- Max. wydajność falownika – min. 98%

## **4.3 MAGAZYN ENERGII**

### **ZAŁOŻENIA OGÓLNE**

- Magazyn energii powinien spełniać wymagania techniczne dotyczące współpracy z siecią elektroenergetyczną i instalacją fotowoltaiczną.
- System magazynowania energii powinien być przystosowany do pracy w trybie zdalnego monitoringu, co umożliwi pełne zarządzanie i kontrolę parametrów pracy magazynu.
- Urządzenie nie może zostać zamontowane na powierzchniach palnych oraz w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie wody.
- Konfiguracja urządzenia powinna uwzględniać normy bezpieczeństwa oraz kompatybilności, zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi oraz normami unijnymi.

### **WYMAGANIA PRODUKTU**

- Obudowa magazynu energii powinna posiadać stopień szczelności co najmniej IP54 zgodnie z normą PN-EN 60529:2003
- Praca w zakresie temperatur min. od -20°C do +50 °C.
- Deklaracja zgodności z dyrektywami 2014/30/UE (kompatybilność elektromagnetyczna), 2014/35/UE (dyrektywa niskonapięciowa), normy EN 62619 i EN 61000.
- Minimum 5 lat gwarancji produktowej
- Pojemność baterii min. 10 kWh

## **4.4 KONSTRUKCJA WSPORCZA**

Konstrukcja powinna spełniać odpowiednie normy statyczne na obciążenie śniegiem PN-EN 1991-1-3, oraz wiatrem PN-EN 1991-1-4. W zakresie certyfikatów, konstrukcja wsporcza powinna posiadać certyfikaty zgodności z normami PN-EN 1090-1 +A1:2012, PN-EN 1090-2:2018-09 (w kwestii elementów stalowych) oraz PN-EN 1090-3:2019-05 (w kwestii elementów aluminiowych).

Do montażu paneli fotowoltaicznych stosuje się dachową konstrukcję wsporczą. Konstrukcja wsporcza powinna spełniać wymogi ekspertyzy nośności dachu którą w swoim zakresie opracuje Wykonawca.

Konstrukcje powinny spełniać wymagania jakościowe i być przeznaczone do pracy na wolnym powietrzu, uwzględniając przy tym następujące kwestie:

- montaż powinien być realizowany w sposób uniemożliwiający korozję kontaktową,
- do połączeń śrubowych należy stosować wyłącznie śruby, nakrętki i podkładki wykonane ze stali nierdzewnej.

## **4.5 SKRZYNKI I ZABEZPIECZENIA PO STRONIE DC I AC**

Wszystkie zabezpieczenia, w postaci ograniczników przepięć i innych bezpieczników powinny być zamontowane zgodnie z projektem technicznym, z wiedzą i sztuką montera.

Rozdzielnicę DC i AC należy wykonać jako natynkowe wykonane w stopniu min. IP44, wyposażyć je w niezbędną aparaturę zabezpieczającą instalację. Między falownikiem, a rozdzielnicą AC poprowadzone zostaną przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanych przewodów dobrany jest zgodnie z warunkami długotrwałego obciążenia prądowego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52. W rozdzielnicy głównej należy zamontować zabezpieczenie nadmiarowoprądowe zabezpieczające obwód instalacji fotowoltaicznej.

## **5. ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE**

### *WARUNKI OGÓLNE*

Warunki ochrony przeciwpożarowej ustala się dla inwestycji, jaką jest instalacja fotowoltaiczna, w ramach której przewiduje się montaż modułów PV dachu.

Zakres uzgodnienia dokumentacji jest zgodny z wymogami Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

Wymagania w zakresie warunków ochrony przeciwpożarowych projektowanej instalacji obejmują informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności elektrycznej i odgromowej:

- zabrania się montażu osprzętu instalacji elektrycznej bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem,
- przewody pod modułami przymocować do ramy modułu lub do szyn za pomocą dedykowanych uchwytów,
- połączenia przewodów w aparatach elektrycznych wykonać wymagany momentem obrotowym zgodnie z zaleceniami producenta,
- należy zapewnić wymaganą ochronę odgromową instalacji,
- należy zapewnić wymaganą przepisami odległość instalacji PV od przewodów instalacji odgromowej – jeśli dotyczy.
- w pobliżu falownika umieścić gaśnice proszkową GP ABC o masie 4kg
- przygotować kompletny wniosek zgłoszeniowy do odpowiedniej jednostki Państwowej Straży Pożarnej.

### *INNE WYMAGANIA*



Przed rozpoczęciem eksploatacji instalacji należy:

- oznakować obiekt znakiem bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712, w miejscu przyłączenia instalacji fotowoltaicznej, przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania;
- oznakować trasy przewodów instalacji fotowoltaicznej DC tablicą informacyjną o treści „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia”;
- oznakować główny wyłącznik AC i DC instalacji fotowoltaicznej;
- przeprowadzić badania rezystancji instalacji elektrycznej i ciągłości instalacji.

## **6. UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY**

Aby dokonać opomiarowania energii elektrycznej, która zostanie wytworzona przez instalację fotowoltaiczną i pobrana przez obiekt, Operator Sieci Dystrybucyjnej dostarczy i zainstaluje układ pomiarowo-rozliczeniowy. Wykonawca zobowiązuje się do zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do lokalnego OSD.

## **7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I ODGROMOWA**

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących norm. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym zostanie zapewniona przez:

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

Wybudowana instalacja ma być zgodna z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-EN 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

Ochronę przeciwprzepięciową i przed zwarciami instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

## 8. PRZEPISY I NORMY

Zadanie inwestycyjne należy zrealizować zgodnie z powszechnie obowiązującymi przepisami prawa i normami.

- |      |                            |  |
|------|----------------------------|--|
| [1]  | PN-EN 62852:2015-05        | Złącza DC stosowane w systemach fotowoltaicznych — Wymagania bezpieczeństwa i badania  |
| [2]  | PN-EN 61439-2:2011         | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe — Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej   |
| [3]  | PN-EN 50565-1:2014-11      | Przewody elektryczne — Wytyczne stosowania przewodów na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U0/U) — Część 1: Wskazówki ogólne                 |
| [4]  | PN-EN 50575:2015           | Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne  |
| [5]  | PN-EN 50618:2015-03        | Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych  |
| [6]  | PN-EN 62446-1:2016-08      | Systemy fotowoltaiczne (PV) — Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania — Część 1: Systemy podłączone do sieci — Dokumentacja, odbiory i nadzór |
| [7]  | IEC 62446-2                | Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 2: Systemy podłączone do sieci – Konserwacja systemów PV        |
| [8]  | PN-HD 60364-7-712:2016- 05 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania  |
| [9]  | PN-EN 62305-1:2011         | Ochrona odgromowa Część 1: Zasady ogólne   |
| [10] | PN-EN 61724:2002           | Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy  |
| [11] | PN-EN 62305-3:2011         | Instalacja odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia  |
| [12] | PN-HD 60364-4-41:2017-09   | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym                 |

- [13] PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- [14] PN-HD 60364-7-712:2016-5 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- [15] PN EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych — Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
- [16] Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii wraz z nowelizacją ustawy z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw
- [17] Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw
- [18] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)