

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**„Wykorzystanie OZE w celu optymalizacji zużycia energii w obiektach użyteczności publicznej dla gminy Krobia”.**

### **Obiekty:**

- Związek Edukacyjny w Gostkowie – instalacja fotowoltaiki o planowanej mocy 7,28kW
- Gminne Centrum Kultury i Rekreacji w Krobi – instalacja fotowoltaiki o planowanej mocy 14kW
- Przedszkole Pod Świerkami w Krobi - instalacja fotowoltaiki o planowanej mocy 19,6kWe i instalacja pompy ciepła powietrze-woda o mocy 20kW
- Szkoła Podstawowa w Krobi - instalacja fotowoltaiczna o planowanej mocy 39,76kW
- Szkoła Podstawowa w Pudliszkach - instalacja fotowoltaiki o planowanej mocy 26,88kW
- Szkoła Podstawowa w Starej Krobi - instalacja fotowoltaiki o planowanej mocy 19,6kW

### **Wspólny Słownik Zamówień (CPV):**

09331200 – 0 Słoneczne moduły fotoelektryczne  
09332000 – 5 Instalacje słoneczne  
44112110 – 5 Konstrukcje dachowe  
45000000 – 0 Roboty instalacyjne w budynkach  
45310000 – 3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45315700 – 5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych  
45453000 – 7 Roboty remontowe i renowacyjne  
45311000 – 0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
45261215 – 4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych  
45453000 – 7 Roboty remontowe i renowacyjne  
71200000 – 0 Usługi architektoniczne i podobne  
71300000 – 1 Usługi inżynierskie  
71314100 – 3 Usługi elektryczne  
71320000 – 7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania  
71323100 – 9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną  
71330000 – 0 Różne usługi inżynierskie  
71334000 – 8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie

**Zamawiający:** Gmina Krobia

ul. Rynek 1

63-840 Krobia

Wykonał: mgr inż. Tomasz Piotrowiak

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## Część Ogólna

### 1. WSTEP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania robót budowlanych instalacji fotowoltaicznej oraz pomp ciepła na potrzeby budynków użyteczności publicznej w ramach zadania: „Wykorzystanie OZE w celu optymalizacji zużycia energii w obiektach użyteczności publicznej dla gminy Krobia ”.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji powyższych robót.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji ogniw fotowoltaicznych oraz instalacji pomp ciepła na wskazanych wyżej lokalizacjach. Zakres zamówienia obejmuje prace budowlane oraz obsługę gwarancyjną i serwisową wybudowanych w ramach zamówienia mikroinstalacji fotowoltaicznych oraz instalacji pompy ciepła. Celem Inwestycji jest, zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną budynku oraz ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> poprzez zastosowanie odnawialnych źródeł energii.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez materiały lub elementy o nie gorszych parametrach. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

##### 1.4.1. Harmonogram

Wykonawca zaplanuje roboty i przygotuje harmonogram prac dla wszystkich prowadzonych budów i przedstawi Zamawiającemu przed rozpoczęciem prac

##### 1.4.2. Dokumentacja projektowa

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego projekty techniczne i ST. Dokumentacja projektowa będzie zawierać schematy, zdjęcia z rysowanymi obliczenia i dokumenty, stanowiące

dokument przetargowy. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w przekazanych dokumentach, a po ich zauważeniu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru inwestorskiego w celu ustalenia dalszego sposobu prowadzenia robót. Wykonawca ma obowiązek przed rozpoczęciem robót wykonać niezbędną ekspertyzę konstrukcyjną nośności połączenia dachowej wraz z opinią uprawnionego konstruktora, oraz sporządzić projekty wykonawcze dla poszczególnych instalacji w celu uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Projekty wykonawcze powinny uwzględniać w szczególności: odpowiedni dobór urządzeń (między innymi: moduł fotowoltaiczny, falownik, konstrukcja), plan rozmieszczenia instalacji fotowoltaicznej na obiektach schematy instalacji fotowoltaicznej strony DC oraz AC, karty katalogowe urządzeń, systemów montażowych oraz innych elementów wykorzystanych do realizacji zamówienia.

#### 1.4.3. Przekazanie placu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach przetargowych przekazuje Wykonawcy plac budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

#### 1.5. Zabezpieczenia placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy przed dostępem osób trzecich w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 1.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca powinien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy,

w pomieszczeniach biurowych, magazynach oraz maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

#### 1.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót muszą mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie stwierdzającą brak szkodliwego oddziaływania materiału na środowisko.

### 1.8. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca robót instalacyjnych ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:

- zanieczyszczeniami zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
- przekroczeniem norm zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami,
- przekroczeniem norm hałasu,
- możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji norm określonych odpowiednimi przepisami ochrony środowiska obciążają Wykonawcę robót. Wody powierzchniowe i gruntowe nie mogą być zanieczyszczone w czasie robót.

### 1.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej

i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu, przewodów, rurociągów, kabli teletechnicznych itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego lub ich właścicieli. Wykonawca, na podstawie informacji podanej przez Zamawiającego, dotyczącej istniejących urządzeń uzbrojenia terenu, powinien przed rozpoczęciem robót zasięgnąć od ich właścicieli danych odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. Jakiegokolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wskazanych w informacji dostarczonej Wykonawcy przez zamawiającego i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy obciąża Wykonawcę.

### 1.10. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca dostosuje się do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów

i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót i materiałów uszkodzonych w wyniku przewozu nadmiernie obciążonych pojazdów i ładunków.

### 1.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie przepisy dotyczące 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. Na żądanie inwestora Wykonawca okaże odpowiednie uprawnienia pracowników umożliwiające wykonywanie robót specjalistycznych. Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca powinien zapewnić i utrzymać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte kontraktem. Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić (przed rozpoczęciem budowy), plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany "planem bioz". Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały

Stosowane urządzenia i materiały muszą posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne ważne w chwili ich nabycia oraz muszą być zgodne z przyjętymi przez projektanta w dokumentacji technicznej. Zmiana materiału jest możliwa jedynie za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem dla zapewnienia ciągłości robót.

### 2.2 Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące pochodzenia urządzeń

i materiałów, odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Materiały powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Specyfikacjach technicznych (ST).

### 2.3. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów

w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim wyborze co najmniej dwa tygodnie przed użyciem materiału, w celu uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę usunięte z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jeżeli ten zezwoli wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione w takim przypadku koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Wykonawcę pod nadzorem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, nie posiadające atestów, certyfikatów lub aprobaty technicznej, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

#### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania, składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami poszczególnymi SST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zezwolić na inny sposób przechowywania i składowania niż podany w SST, lecz nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za ewentualne powstałe z tego tytułu straty. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający kontrolę jakości. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w harmonogramie robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

#### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Dobór środków transportowych Wykonawca przedstawia do akceptacji Zamawiającego. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego. Wykonawca będzie na bieżąco i na własny koszt usuwać wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i dojazdach do budowy.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, harmonogramem robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych kierownik budowy przedstawi Inspektorowi nadzoru inwestorskiego zaświadczenie o posiadanych uprawnieniach budowlanych i przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów i Techników Budownictwa. Wykonawca opracuje plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz harmonogram budowy. Wszelkie polecenia Inspektora nadzoru, dotyczące realizacji budowy, będą wykonywane niezwłocznie, nie później niż w wyznaczonym terminie, pod rygorem wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu obciążają Wykonawcę.

##### 5.2. Współpraca Zamawiającego i Wykonawcy

Zamawiający będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków umowy przez Wykonawcę. Jest on upoważniony również do kontroli wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Zamawiający powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego powinny być wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po

ich otrzymaniu przez Wykonawcę pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli 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, sprzęt, zaopatrzenie w materiały oraz roboty. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

### 6.2. Badania i pomiary

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

### 6.3. Raporty z badań i pomiarów

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej. Oryginały raportów będzie przechowywał Wykonawca i prześle je kompletne Inspektorowi po zakończeniu budowy.

### 6.4. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm,
- aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. ,które spełniają wymogi ST. W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych



przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### 6.5. Zakres kontroli

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzaniu przez Inspektora Nadzoru na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową i wymaganiami ST.

W szczególności obejmują:

- badanie dostaw materiałów
- kontrolę prawidłowości wykonania robót
- kontrola poprawności wykonania i skuteczności uszczelnień, – ocenę estetyki wykonanych robót. Bieżąca kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz sprawdzenie zgodności dostarczonych przez Wykonawcę dokumentów dotyczących stosowanych materiałów z wymogami prawa i norm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

#### 7.2. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także

w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru: odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu; odbiorowi częściowemu; odbiorowi ostatecznemu; odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do

dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru, a odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie inspektora nadzoru.

### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. Odbiór prac nastąpi po zgłoszeniu przez Wykonawcę zakończenia realizacji Zamówienia.

#### 8.4.3. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową powykonawczą,
- karty katalogowe, deklaracje zgodności zastosowanych urządzeń i materiałów
- wyniki pomiarów kontrolnych zgodnych z ST,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

### 8.5. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## Część szczegółowa

### Fotowoltaika i pompa ciepła

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru mikroinstalacji fotowoltaicznych oraz instalacji pompy ciepła na budynkach użyteczności publicznej w Gminie Krobia

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji powyższych robót.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przedmiotowych instalacji fotowoltaicznych i pompy ciepła. Zakres zamówienia obejmuje prace budowlane oraz obsługę gwarancyjną i serwisową wybudowanych w ramach zamówienia mikroinstalacji fotowoltaicznych i pompy ciepła.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

Prace projektowe obejmujące wykonanie projektów wykonawczych niezbędnych do przeprowadzenia kompleksowej budowy przedmiotowych instalacji. Projekty wykonawcze powinny uwzględniać w szczególności: odpowiedni dobór urządzeń ( między innymi: moduł fotowoltaiczny, falownik, konstrukcja), plan rozmieszczenia instalacji fotowoltaicznej na obiektach schematy instalacji fotowoltaicznej strony DC oraz AC, karty katalogowe urządzeń, systemów montażowych oraz innych elementów wykorzystanych do realizacji zamówienia.

Wykonanie przed przystąpieniem do realizacji zamówienia niezbędnej ekspertyzy konstrukcyjnej nośności połaci dachowej wraz z opinią uprawnionego konstruktora.

Wszelkie wady i usterki dokumentacji projektowej, których istnienie zostało ujawnione dopiero w trakcie realizacji robót budowlanych, Wykonawca ma obowiązek usunąć na swój koszt w ramach wynagrodzenia określonego w umowie.

Roboty budowlano montażowe

Wykonanie kompletnych mikroinstalacji oraz instalacji pompy ciepła zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową oraz dostosowanie istniejących instalacji do prawidłowego współdziałania z wykonaną instalacją z uwzględnieniem niezbędnych prac towarzyszących, w tym w szczególności:

1) przejęcie przez Wykonawcę od Zamawiającego i Użytkownika (właściciela nieruchomości) placów budowy i przygotowanie miejsca pod montaż mikroinstalacji,

2) opracowanie harmonogramu robót i przedłożenie go Zamawiającemu oraz Inspektorowi Nadzoru.

W razie zmian harmonogramu na etapie realizacji projektu Wykonawca jest zobowiązany do poinformowania o tym zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru.

3) zapewnienie kierownika budowy

4) ustalenie przebiegu trasy przewodów od miejsca montażu mikroinstalacji do wpięcia w istniejące instalacje;

5) montaż mikroinstalacji;

6) wykonanie połączenia z siecią elektroenergetyczną obiektu;

7) wykonanie odpowiednich zabezpieczeń przeciwprzepięciowych i instalacji odgromowej, jeśli jest wymagana lub przystosowanie istniejącej instalacji odgromowej do współpracy z mikroinstalacją

8) wykonanie przejść w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych budynków;

9) wykonanie i zasypywanie ewentualnych wykopów pod przewody;

10) zabezpieczenie miejsc przebiegów i przejść przewodów elektrycznych;

11) zaprogramowanie i wykonanie układu automatyki i sterowania;

12) wykonanie instalacji pompy ciepła

13) przeprowadzenie wymaganych prób i badań, dokonanie próbnego rozruchu przed odbiorem robót,;

14) uzyskanie i przygotowanie niezbędnych dokumentów (protokołów prób i badań, kart gwarancyjnych, książek serwisowych, instrukcji obsługi i użytkowania w języku polskim) związanych z przekazaniem do użytkowania wybudowanych instalacji na poszczególnych nieruchomościach;

15) przygotowanie zgłoszeń wraz z wymaganą dokumentacją przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej

## Gwarancja

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

Gwarancja obejmuje całość prac wykonanych w ramach przedmiotu zamówienia, w tym także za części realizowane przez podwykonawców.

Wymagany termin gwarancji wynosi:

- Gwarancja na moduł fotowoltaiczny – min. 10 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia,
- Gwarancja na inwerter – min. 12 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia,
- Gwarancja na system montażowy – min. 10 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia,
- Gwarancja na wykonane prace montażowe – min. 5 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia,

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały

Wszystkie materiały do wykonania układu instalacji fotowoltaicznych powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

### 2.2 Wymagania dotyczące instalacji fotowoltaicznych

Należy zastosować moduły w technologii, montowane na konstrukcji nośnej zgodnie z dokumentacją projektową. Kierunek i kąt nachylenia modułów, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układu modułów i uzyskanie możliwie największej ilości energii dla danego typu mikroinstalacji. W projekcie budowlano-wykonawczym należy przedstawić wyliczenia potwierdzające osiągnięcie wymaganych wartości uzysków energii elektrycznej w danych lokalizacjach, dążących do uzyskania minimalnej energii elektrycznej zgodnie ze założonym we wniosku o dofinansowanie efektem ekologicznym.

Roboty, których dotyczy przedmiot zamówienia, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór instalacji fotowoltaicznych. Montaż instalacji powinien być wykonany na konstrukcjach wsporczych, które będą mocowane na dachach budynków. Zakres robót obejmuje:

1. wykonanie systemowej konstrukcji nośnej dla modułów fotowoltaicznych,
2. montaż modułów fotowoltaicznych,
3. montaż falownika
4. montaż optymalizatorów mocy
5. połączenie z istniejącą instalacją elektryczną rozdzielni fotowoltaicznej z zabezpieczeniami po stronie AC (zmiennie prądowej) i DC (stało prądowej)
6. wykonanie instalacji odgromowej, jeśli jest wymagana lub przystosowanie istniejącej instalacji odgromowej do współpracy z instalacjami fotowoltaicznymi,
7. weryfikację istniejących rozdzielnic (instalacji odbiorczych),
8. dostosowanie instalacji odbiorczej do wybudowanego systemu mikroinstalacji fotowoltaicznych, jeśli zajdzie taka potrzeba,
9. Wykonanie systemu monitoringu.

## Specyfikacja techniczna modułów fotowoltaicznych - monokrystalicznych

### Dane elektryczne

Typ modułu	Szkło-szkło
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Liczba ogniw	60
Moc	280Wp
Napięcie jałowe	39,1 V
Napięcie MPP	31,7 V
Prąd zwarciaowy	9,40 A
Sprawność modułu	17,0%

### Dane mechaniczne

Długość	1680 mm
Szerokość	990 mm
Wysokość	40 mm
Obramowanie	Aluminium anodowane czarne
Ciężar	22,8 kg
Komórki na moduł	60
Wymiary komórki	156 mm x 156 mm
Strona frontowa	Szkło hartowane 2mm

### Parametry techniczne

NOCT	45 °C
TK Isc	0,050 %/K
TK Uoc	-0,31 %/K

### Pozostałe informacje

Typ złącza wtykowego	H4
----------------------	----

### Dodatkowe parametry

Maks. napięcie systemowe	1000 V
Współczynnik mocy prądu wstecznego	20 A
Parametry mechaniczne według IEC 61215	Obciążeniem ssaniem wiatru do 2400Pa; Przyłożone obciążenie do 5400 Pa
Diody bypass	3
Maks. temperatura robocza	-40 °C do +85 °C

## Specyfikacja techniczna modułów fotowoltaicznych - polikrystalicznych

### Dane elektryczne

Typ modułu	Szkło-szkło
Typ ogniwa	Si polikrystaliczne
Liczba ogniw	60
Moc	280Wp
Napięcie jałowe	38,9 V
Napięcie MPP	31,3 V
Prąd zwarciov	9,68 A
Sprawność modułu	17,0%

### Dane mechaniczne

Długość	1680 mm
Szerokość	990 mm
Wysokość	40 mm
Obramowanie	Aluminium anodowane srebrne
Ciężar	22,8 kg
Komórki na moduł	60
Wymiary komórki	156 mm x 156 mm
Strona frontowa	Szkło hartowane 2mm

### Parametry techniczne

NOCT	45 °C
TK I <sub>sc</sub>	0,050 %/K
TK U <sub>oc</sub>	-0,31 %/K

### Pozostałe informacje

Typ złącza wtykowego	H4
----------------------	----

### Dodatkowe parametry

Maks. napięcie systemowe	1000 V
Współczynnik mocy prądu wstecznego	20 A
Parametry mechaniczne według IEC 61215	Obciążeniem ssaniem wiatru do 2400Pa; Przyłożone obciążenie do 5400 Pa
Diody bypass	3
Maks. temperatura robocza	-40 °C do +85 °C

Falownik	
Wejście DC	
Moc maksymalna DC (moduł STC)	22950 W
Maksymalny prąd wejściowy	900V
Znamionowe napięcie wejściowe	750V
Maksymalny prąd wejściowy	23 A
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	TAK
Detekcja zwarcí doziemnych	Czułość 700 kΩ
Maksymalna sprawność falownika	98%
Zużycie energii nocą	<2,5 W
Wyjście AC	
Moc znamionowa prądu zmiennego	17.000VA
Moc maksymalna AC	17.000VA
Zakres napięcia wyjściowego	184-264,5V
Częstotliwość AC	50/60 Hz
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy na fazę	26A
Monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, konfigurowany współczynnik mocy	TAK
Pozostałe funkcje	
Obsługiwane interfejsy komunikacyjne	RS485, Ethernet, ZigBee (opcja), Wi-Fi (opcja)
Zgodność z normami	
Bezpieczeństwo	IEC-62103 (EN50178), IEC-62109
Normy podłączenia do sieci	VDE 0126-1-1, VDE-AR-N-4105, AS-4777, G83 / G59, EN50438
Emisje	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12, FCC część 15 klasa B
WEEE, RoHS	Tak
Dane mechaniczne	
Ciężar	33,2 kg
Zakres temperatury pracy	od -20 do +60 (wersja M40 od -40 do +60)
Chłodzenie	Wentylator (wymiana przez użytkownika)
Optymalizatory mocy	



## Parametry Wejściowe

Nominalna moc wejściowa	600W
Absolutne maksymalne napięcie wejściowe	96V
Zakres napięcia MPPT	12,5-80 V
Maksymalny prąd wejściowy	10,1 A
Maksymalna sprawność	99,5%

## Parametry wyjściowe (Optymizer podłączony do działającego falownika)

Maksymalny prąd wyjściowy	15A
Maksymalne napięcie wyjściowe	85V

## Zgodność z normami

EMC	FCC część 15 klasa B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3
Bezpieczeństwo	IEC62109-1 (klasa bezpieczeństwa II)
RoHS	TAK
Zabezpieczenie p.poż.	VDE-AR-E 2100-712:2013-05

## Dane mechaniczne

Wymiary (szer.x dł. x w.)	128x152x43 mm
Waga	994 g
Stopień ochrony	IP68

## Monitoring pracy modułów

Monitoring parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej on-line służy do podglądu parametrów pracy takich jak: aktualna moc instalacji, ilość wyprodukowanej energii elektrycznej oraz napięcie poszczególnych łańcuchów oraz modułów fotowoltaicznych.

## Licznik energii

Dwukierunkowy, trójfazowy licznik do śledzenia zużycia energii elektrycznej w obiekcie. Pomaga ustalić krzywą obciążenia i optymalizować zużycie wyprodukowanej energii na potrzeby własne. Urządzenie uniemożliwia wpływ energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej. Licznik energii musi współpracować z zastosowanym falownikiem.

## Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe	230V
Współczynnik przesuwu fazowego ( $\cos \varphi$ )	+/- 1
Moc przyłączeniowa budynku	22 kW

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wpięta za wyłącznikiem głównym lub za zabezpieczeniem przedlicznikowym ( zaciski w złączu pomiarowo-kontrolnym). W sytuacji braku zasilania z sieci elektroenergetycznej, instalacja fotowoltaiczna nie będzie generowała energii elektrycznej.

#### Kabel DC i AC

Okablowanie fotowoltaiczne (strona DC): napięcie znamionowe: 0,6/1kV, przekrój min.  $\Phi 6\text{mm}^2$ , żyły: wg PN/EN-60228 (lub równoważnej normy), miedziane wielodrutowe klasy 5, izolacja: polwinitowa na 90°C, powłoka: polwinitowa odporna na UV, temperatura wg PN-93/E90400 (lub równoważnej normy): na powierzchni przewodu: max. 90°C po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C.

Okablowanie AC: przewody miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodu dobrany zostanie do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych danej sekcji. Rozdzielnia użytkownika wyposażona będzie w wyłączniki dobrane do warunków pracy każdego inwertera.

Zabezpieczenia wbudowane w falownik:

Pomiar izolacji DC	Tak
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy
Rozłącznik DC	Tak
Ochrona przed odwrotną polaryzacją	Tak

#### Konstrukcja

Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcję budynku, zapewniając jednocześnie wysoką jakość montażu oraz dobranie odpowiedniego typu konstrukcji, jak również uszczelnień. Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania możliwości prawidłowego montaż instalacji, zapewniając maksymalny uzysk. Wykonawca powinien przed przystąpieniem do montaż sprawdzić konstrukcję i poszycie dachu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### 2.2 Wymagania dotyczące pomp ciepła powietrze woda

Pompa ciepła powietrze/woda typu monoblok następujących, minimalnych, parametrach technicznych :

Parametry	Wartość
Sprężarka	Sprężarka spiralna o płynnej regulacji mocy grzewczej, wyposażona w funkcję wtrysku pary
Funkcja aktywnego chłodzenia	Rewersyjny tryb pracy od +15 °C
Typ czynnika chłodniczego	R410A
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń zestawu	A+++ / A+++
Klasa efektywności energetycznej	A++ / A++
Klasa przygotowania ciepłej wody użytkowej	A
Zasilanie	Trójfazowe
Napięcie znamionowe	400V 3N~50Hz
Minimalna temperatura dolnego źródła	-25 °C
Maksymalna temperatura dolnego źródła	43 °C
Minimalna temperatura czynnika grzewczego przy pracy ciągłej	26 °C
Maksymalna temperatura czynnika grzewczego przy pracy ciągłej	65 °C
System oszraniania	Cykl odwrrotny
Gwarancja na produkt	5 lat

Funkcja ogrzewania o parametrach technicznych, przy obciążeniu częściowym (sprężarka inwerterowa) lepszych lub równych, zgodnie z normą EN-14511:

- dla parametrów (-7/+35) / pobór mocy / COP = 13,50 / 4,70 / 2,87
- dla parametrów (+2/+35) / pobór mocy / COP = 9,95 / 2,36 / 4,22
- dla parametrów (+7/+35) / pobór mocy / COP = 5,17 / 1,01 / 5,11

Podane powyżej parametry pompy są wartościami minimalnymi. W ramach realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca musi zapewnić osiągnięcie wszystkich wskaźników, Gwarancja produktowa producenta na pompę ciepła powinna wynosić - 5 lat.

Zbiornik ciepłej wody użytkowej:

- Pojemność magazynowa = 704 litry;
- Dwie węzownice :
  - pierwsza / dolna = do podłączenia medium z pompy ciepła (powierzchnia wymiany co najmniej 2,74m<sup>2</sup>),
  - druga / górna = do ewentualnego podłączenia w przyszłości (o ile zajdzie taka potrzeba) kotła gazowego lub cieczowego kolektora słonego;
- Klasa energetyczna – C
- Zabudowana anoda magnezowa

Modernizacja kotłowni:

- Demontaż istniejącego zbiornika CWU i wymiana na nowy, dedykowany do współpracy z powietrzną pompą ciepła typu monoblok,
- Montaż grzałki elektrycznej w zbiorniku CWU o mocy 9 kW,
- Odłączenie funkcji grzania CWU przez istniejący kocioł gazowy,
- Dodanie do istniejącego kotła gazowego funkcji regulacji pogodowej,
- Podłączenie powietrznej pompy ciepła do istniejącej instalacji w kotłowni w układzie pośrednim z płytowym wymiennikiem ciepła po stronie pierwotnej dla układu CO,
- Zastosowanie w układzie pierwotnym górnego źródła ciepła, powietrznej pompy ciepła, medium w postaci glikolu propylenowego o takim stężeniu, aby zapewniał brak krystalizacji przy temperaturze zewnętrznej (-25°C),
- Zastosowanie rozwiązania umożliwiającego ustanowienie priorytetu pracy w układzie CO dla powietrznej pompy ciepła - kocioł gazowy ma mieć funkcję drugiego stopnia ciepła,
- Automatyka pompy ciepła musi mieć możliwość :
  - sterowania dwoma obiegami grzewczymi z mieszaczem
  - pracy pompy ciepła według charakterystyki pogodowej,
  - zdalnej obsługi i diagnostyki pracy pompy ciepła z wykorzystaniem sieci Wi-Fi lub LAN
  - Instalacja elektryczna pompy ciepła powinna być wyposażona w licznik prądu – nie musi być wzorcowany

### 2.3 Źródła uzyskania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - „Źródła uzyskania materiałów ”.

### 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - „Wariantowe stosowanie materiałów ”.

### 2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - „Materiały nie odpowiadające wymaganiom”.

## 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - „Przechowywanie i składowanie materiałów”.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - „SPRZĘT”.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - „TRANSPORT”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Przed przystąpieniem do robót budowlanych kierownik budowy przedstawi Inspektorowi nadzoru inwestorskiego zaświadczenie o posiadanych uprawnieniach budowlanych i przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów i Techników Budownictwa. Wykonawca opracuje projekt zagospodarowania placu budowy, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wszelkie polecenia Inspektora nadzoru, dotyczące realizacji budowy, będą wykonywane niezwłocznie, nie później niż w wyznaczonym terminie, pod rygorem wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu obciążają Wykonawcę.

#### 5.1.1. Montaż modułów fotowoltaicznych

Moduły montować zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcją montażu producenta. Do mocowania wykorzystać konstrukcje systemowe. Połączenia elektryczne między modułami wykonać przewodami solarnymi jednożyłowymi. Moduły łączyć pomiędzy sobą szeregowo. Przewody solarne łączyć korzystając z wtyczek systemowych MC4. Tulejki wtyczek MC4 zaciskać na przewodach solarnych szczypcami zapadkowymi do zaciskania połączeń MC4. Przewody układać pomiędzy modułami bez pozostawiania luźnych odcinków. Niedopuszczalne jest pozostawianie kabli luzem bez mocowania.

#### 5.1.2. Montaż konstrukcji

Stosować konstrukcje systemowe przeznaczone do montażu modułów fotowoltaicznych na dachach odpowiedniego rodzaju. Konstrukcja musi zapewnić odpowiednie wsparcie dla zastosowanych modułów fotowoltaicznych przy uwzględnieniu parcia wiatru w strefie wiatrowej

odpowiedniej dla lokalizacji oraz odporność na obciążenie śniegiem w strefie śniegowej odpowiedniej dla lokalizacji. Należy uszczelnić wszelkie przejścia przez płaszczyznę dachu.

Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcję budynku, zapewniając jednocześnie wysoką jakość montażu oraz dobranie odpowiedniego typu konstrukcji, jak również uszczelnień. Stosować konstrukcje systemowe przeznaczone do montażu modułów fotowoltaicznych na pokryciach dachowych odpowiedniego rodzaju.

#### 5.1.3. Montaż okablowania, rozdzielnice i urządzenia elektrycznych.

Trasy kablowe na dachu i wewnątrz budynków prowadzić w rurkach osłonowych oraz korytach elektroinstalacyjnych z mocowaniem do powierzchni. Wewnątrz pomieszczeń przewody układać w listwach instalacyjnych. Należy zapewnić wygodny dostęp do rozdzielnic osób upoważnionych.

Wszelkie prace montażowe i łączeniowe należy wykonać przy wyłączonym napięciu sieciowym, z zachowaniem zasad wiedzy technicznej oraz przepisów BHP. Sprawdzić stabilność i pewność mocowań.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Szczegóły parametrów przewodów i zabezpieczeń zawiera dokumentacja projektowa.

- należy sprawdzić czy nie pozostawiono ostrych krawędzi koryt kablowych przy zejściach kabli
- należy sprawdzić czy izolacja kabli posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej
- należy sprawdzić łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

#### 5.1.4. Montaż pomp ciepła

- Agregat pompy ciepła (jednostka zewnętrzna) należy ustawić na zewnątrz na stelażu min. 0,5m nad poziomem gruntu wspartym na stabilnym fundamencie, z uwzględnieniem odprowadzenia wody w fazie odszraniania.
- W miarę możliwości należy lokalizować zewnętrzną jednostkę pompy ciepła od strony południowej,
- Pompę ciepła należy zamontować zachowując odpowiednie miejsce serwisowe wg instrukcji producenta,
- Wszelkie rurociągi grzewcze zasilania i powrotu muszą być zaizolowane,

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Podstawowym dokumentem normującym całość zagadnień branży budowlanej w Polsce jest ustawa Prawo Budowlane, Zamawiający wyznaczy inspektorów nadzoru inwestorskiego w zakresie wynikającym z ustawy Prawo Budowlane oraz z postanowień umowy z Wykonawcą. Kontroli będą podlegały w szczególności:

- 1) rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z ST

- 2) stosowane gotowe wyroby instalacyjne w odniesieniu do ich zgodności z ST
- 3) stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w ST
- 4) jakość i dokładność wykonania prac,
- 5) prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - „KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących normy, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego zwanego dalej OSD.

### 8.1. Odbiór ostateczny robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie odbiory, próby kontrolne, sprawdzenia, pomiary i badania uwzględniające wymagania w/w dokumentów dały wyniki pozytywne. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przedstawić: protokoły odbiorów technicznych oraz kompletną dokumentację powykonawczą, obejmującą w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty, zgłoszenia Instalacji fotowoltaicznych do Zakładu Energetycznego.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Dz.U.94.89.414. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
2. Dz.U.80.717 Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (z późniejszymi zmianami).
3. Dz.U.178.1380. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (z późniejszymi zmianami).
4. Dz.U.04.202.2072 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
5. Dz.U.03.120.1133 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
6. Dz.U.04.92.881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.
7. Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
8. PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zestaw norm.
9. PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa- część 1; część 2
10. PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa- część 3; część 4
11. NSEP-E-004.2013 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
12. PN-EN 60529- Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
13. PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji w obiektach budowlanych.
14. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
15. PN-EN 50419 Znakowanie urządzeń elektrycznych i elektronicznych zgodnie z artykułem 11(2) dyrektywy 2002/96/WE (WEEE).
16. PN-EN 61293 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego- Wymagania bezpieczeństwa.
17. PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
18. PN-EN 61215-1:2017-01 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu – Część 1: Wymagania dotyczące badań
19. PN-EN 61646:2002 Naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) z cienkimi warstwami – Kwalifikacja konstrukcji i badanie typu.
20. PN-EN 62109-1:2010 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych – Część 1: Wymagania ogólne.
21. PN-EN 62109-2:2011 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych – Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników.
22. PN-EN 61730-1:2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV)
23. PN-EN 61730-2:2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV)
24. PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe.
25. PN-EN 61173:2002 Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik.
26. PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne.
27. PN-EN ISO 9488:2002 Energia słoneczna – Terminologia.