Specyfikacja sprzętu w formie
PROGRAMU FUNKCJONALNO – UŻYTKOWEGO
dla dostawy i montażu

(opracowany zgodnie z art. 34 ust. 2 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych i zgodnie z Rozporządzeniem 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)

dla Projektu

„Montaż instalacji pomp ciepła w gminie Szczerców”

Grupa, klasa, kategoria CPV:

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
09330000-1 Energia słoneczna
09300000-2 Energia elektryczna cieplna, słoneczna i jądrowa
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
45310000-3 Roboty instalacji elektrycznych
45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

42511110-5 Pompy grzewcze
71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne
45332200-5 Prace dotyczące instalacji hydraulicznych
45310000-3 Prace dotyczące wykonania instalacji elektrycznej

Adres inwestycji:
Gmina Szczerców

Zamawiający:
Gmina Szczerców
ul. Pułaskiego 8
97-420 Szczerców

Sporządził:
mgr inż. Daniel Szewczyk



Szczerców, 2025

Spis treści

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU 3
1.1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 3
1.1.1 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 4
1.1.2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO) 5
1.1.3 OGÓLNE WŁASCIWOŚCI FUNKCJONOALNO-UŻYTKOWE 6
Zakres robót budowlanych dla instalacji fotowoltaicznej 10
1.1.4 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE 14
1.1.5 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE 14
PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE INSTALACJI POMP CIEPŁA 28
1.2 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 28
1.2.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA TERENU BUDOWY. 29
1.2.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY 29
1.2.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI 29
1.2.4 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE INSTALACJI 30
1.2.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOŃCZENIA I ROZWIAZAŃ MATERIAŁOWYCH 30
1.2.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU 30
1.3 ZAŁOŻENIA DODATKOWE DO OPRACOWANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ 31
1.4 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH 31
2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU 45
2.1 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW 45
2.2 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE 45
2.3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONYWANIEM ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO. 45
2.4 INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH 46
2.4.1 KOPIA MAPY ZASADNICZEJ 46
2.4.2 Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia budynków 46
2.4.3 Zalecenia konserwatora zabytków 46
2.4.4 Inwentaryzacja zieleni 46
2.4.5 Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska 46
2.4.6 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości 46
2.4.7 Inwentaryzacja posiadanej dokumentacji obiektów budowlanych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń 46
2.4.8 Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci 47
2.4.9 DODATKOWE WYTYCZNE INWESTORSKIE I UWARUNKOWANIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM 47
3. ZAŁĄCZNIKI 48
4. OŚWIADCZENIE 48

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU

(zgodnie z §16 pkt 2 Rozporządzenia)

Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Gminą
- Ankiety wypełnione przez mieszkańców gminy

Zakres projektu obejmuje dostawę i montaż instalacji fotowoltaicznych, magazynów energii i pomp ciepła.

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie z rozporządzeniem 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". Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców. Oferta dostarczona przez Oferentów winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Oferent ujmie w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania, stabilności i stabilnego działania, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Znamionowa moc instalacji dla paneli fotowoltaicznych nie może przekroczyć 50 kWp (pomiar w Standardowych Warunkach Pomiaru – tzw. Warunki STC). Proponowana moc, obliczona na podstawie ankiet o zużyciu energii ma posłużyć jako parametr wyjściowy dla autora projektu. Instalacja powinna być docelowo podłączona do sieci elektroenergetycznej (na etapie realizacji zadania wystarczy przygotować prawidłowo wypełniony wniosek do lokalnego zakładu energetycznego) zgodnie z wymaganiami operatora sieci.

Dopuszcza się użycie jedynie nowych fabrycznie urządzeń wchodzących w skład poszczególnych instalacji.

Elementem instalacji będzie instrukcja obsługi i użytkowania w języku polskim.

1.1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

(zgodnie z §18 ust 1 pkt 1 Rozporządzenia)

ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMOWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest przeprowadzenie wizytacji obiektów, zweryfikowanie danych zawartych w załącznikach do PFU, które przygotowano na podstawie ankiet wypełnionych przez właścicieli nieruchomości, sporządzenie dokumentacji projektowych a następnie na ich podstawie dostawa, montaż i uruchomienie zestawów fotowoltaicznych, magazynów energii i pomp ciepła.

Dane zawarte, w załącznikach do pfu należy traktować jako materiał wyjściowy do projektowania. Wykonawca jako doświadczony podmiot ma obowiązek zweryfikować przyjęte dane,

przeprowadzić dodatkowe analizy własne i zaprojektować instalacje w taki sposób, aby zapewnić prawidłowe ich funkcjonowanie.

Ponadto po stronie wykonawcy jest przygotowanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej oraz przygotowanie i przekazanie do lokalnego zakładu energetycznego wniosków o zainstalowanie dwukierunkowych liczników energii elektrycznej lub o zwiększenie mocy oraz uzgodnienie wszystkich projektów instalacji fotowoltaicznych z rzeczoznawcą ds. p.pożarowych oraz złożenie w imieniu właścicieli nieruchomości zawiadomień o montażu instalacji fotowoltaicznych do straży pożarnych.

Planowane przedsięwzięcie służyć będzie produkcji energii elektrycznej i cieplnej, która zostanie wykorzystana w dwojaki sposób:

- w przypadku energii cieplnej w całości na potrzeby własne
- w przypadku energii elektrycznej na potrzeby własne i zmagazynowania w sieci i magazynach części energii elektrycznej przewyższającej własne zużycie w celu jej wykorzystania w kolejnych okresach.

Materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia ,,Montaż instalacji pomp ciepła w gminie Szczerców" będzie wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawialnej.

Łącznie projekt obejmuje montaż instalacji następujących instalacji:

Zakres rzeczowy projektu obejmuje zakup i montaż instalacji OZE:

- paneli fotowoltaicznych dla obiektów zlokalizowanych na terenie gminy – ilość instalacji 124 szt., o łącznej mocy 1021,40 kW
- magazynów energii dla instalacji fotowoltaicznych w ilości 124 sztuk i pojemności 1137 kWh
- pomp ciepła w ilości 80 sztuk i mocy 944 kW.

Wykaz mocy instalacji i lokalizacji zgodnie z załącznikiem nr 1

Ostateczne rozwiązania techniczne związane z montażem, lokalizacją i przyłączeniem instalacji należy dobrać na etapie projektowania.

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 Specyfikacji Warunków Zamówienia.

Istotnym elementem doboru technologii będą urządzenia wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych (moduł fotowoltaiczny, pompy ciepła) oraz dobór technologii, która spełniła się w warunkach krajowych. Oferta dostarczona przez Oferentów winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Oferent ujmie w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania, stabilności i stabilnego działania, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

1.1.1 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

(zgodnie z § 18 ust. 2 pkt 1 Rozporządzenia)

Charakterystyczne parametry określające wielkość instalacji oraz zakres prac można określić następująco:

- Moc modułów – wyrażana jest w watach mocy szczytowej (Wp – Watt peak), zdefiniowanych jako moc dostarczana przez nie w warunkach standardowych (testowych).
- Ilość i wielkość paneli – Ilość paneli jest zdeterminowana zaprojektowaną mocą systemu, technologią wykonania, dostępną powierzchnią dachu, azymutem położenia dachu oraz jego nachyleniem;
- Sprawność urządzeń, a co za tym idzie, uzysk energii elektrycznej kWh/m^2/rok;
- Moc pompy ciepła – wyrażona w kilo Watach

Uwaga: Ostateczną moc urządzeń należy zweryfikować na budowie. Dopuszcza się zmiany mocy poszczególnych instalacji PV ze względu na zmianę np. mocy paneli.

1.1.2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO)

(zgodnie z § 18 ust. 2 pkt. 2 Rozporządzenia)

Podstawowym celem inwestycji jest zwiększenie udziału energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych, podniesienie funkcjonalności istniejącej sieci elektrycznej poprzez ograniczenie kosztów jej funkcjonowania, zmniejszenia produkcji energii z konwencjonalnych źródeł energii oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych,

Wyprodukowana energia elektryczna w mikro instalacji może być wykorzystana na potrzeby własne. Pojęcie „mikroinstalacja" określone w Prawie Energetycznym i Prawie Budowlanym określa fotowoltaiczne urządzenia wytwórcze o mocy do 150 kW. Dodatkowym ograniczeniem mocy urządzeń jest wyżej cytowana zasada „na potrzeby własne" oznaczająca w praktyce takie określenie mocy instalacji, przy której w okresach rozliczeniowych półrocznych/rocznych produkcja energii elektrycznej z instalacji PV nie przekroczy poziomu obecnego zużycia przez użytkownika.

Energia cieplna wyprodukowana z nowo zamontowanych pomp ciepła zostanie w całości wykorzystana na pokrycie potrzeb własnych użytkowników.

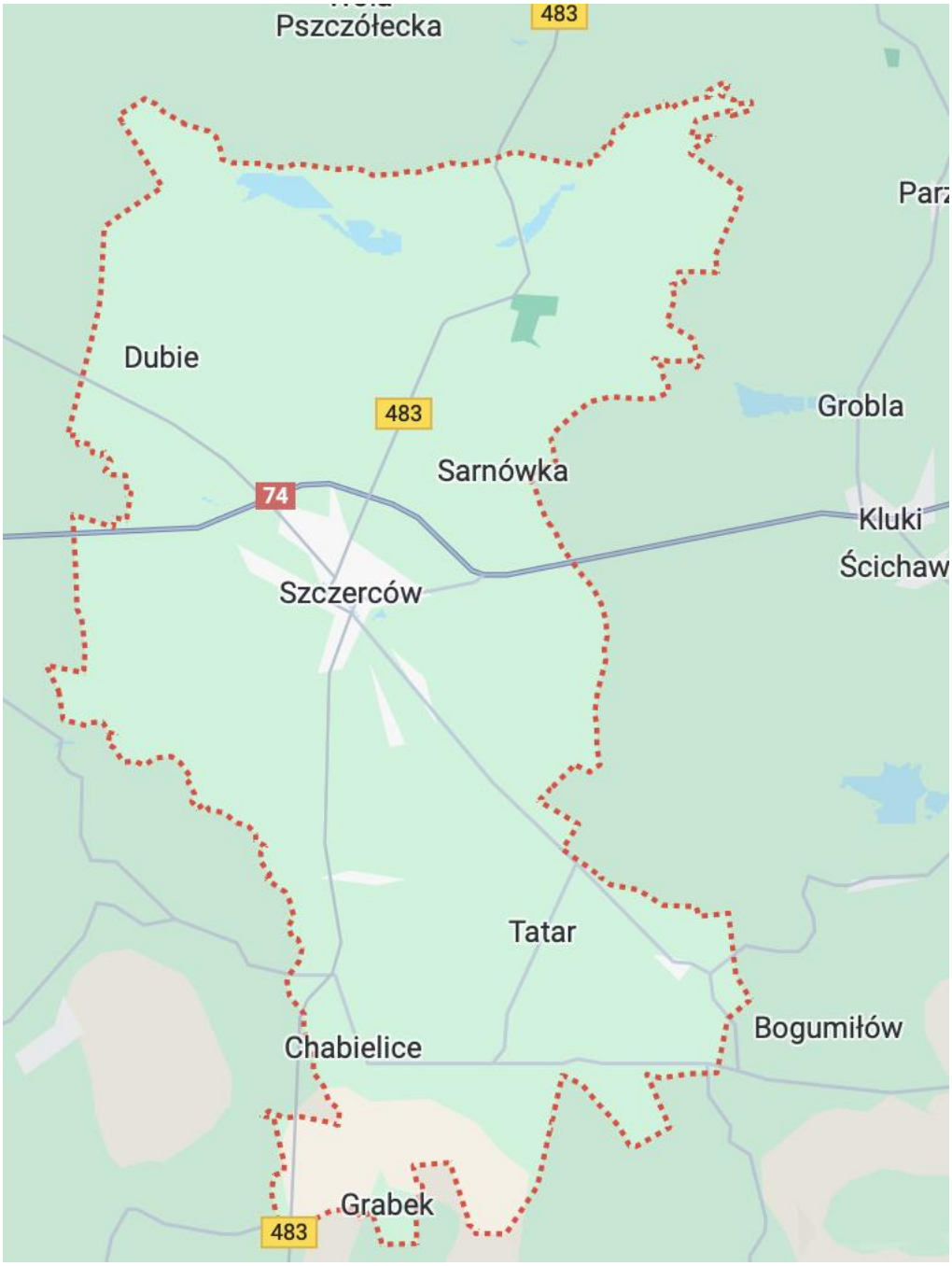
Instalacje źródeł ciepła mają zostać zamontowane w budynkach znajdujących się na terenie gminy Szczerców.

W przedmiotowych obiektach przygotowanie c.o. i c.w.u. odbywa się z wykorzystaniem indywidualnych źródeł ciepła. Potrzebna do tego celu energia pozyskiwana jest głównie z węgla kamiennego i drewna. Energia elektryczna pozyskiwana jest z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego

Zamawiający nie posiada dokumentacji projektowej budynków.

Wykonawca winien dostosować instalacje do montażu w poszczególnych budynkach.

Instalacje zostaną zamontowane na obiektach znajdujących się na terenie Gminy Szczerców. W załączniku nr 1 „Lista uczestników projektu" do niniejszego Programu funkcjonalno-użytkowego przedstawiono zestawienie ukazujące adres lokalizacji.



Źródło: www.e-mapa.net

1.1.3 OGÓLNE WŁASCIWOŚCI FUNKCJONOALNO-UŻYTKOWE

(zgodnie z § 18 ust. 2 pkt 3 rozporządzenia)

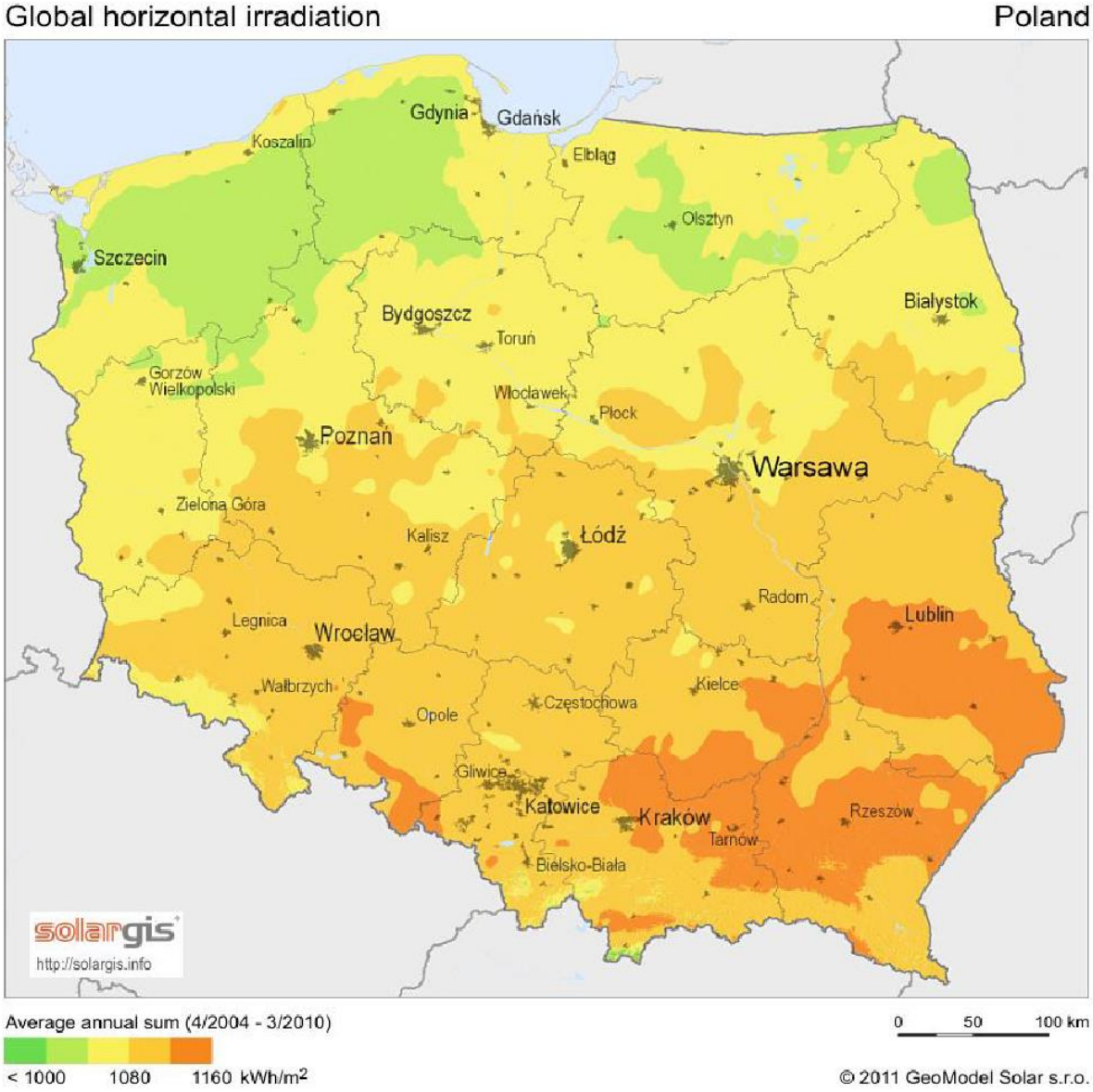
Wykonawca zobowiązany jest do wizytacji obiektów, zweryfikowanie danych zawartych w załącznikach do PFU, które przygotowano na podstawie ankiet wypełnionych przez właścicieli nieruchomości, sporządzenie dokumentacji projektowych oraz wykonanie montaży instalacji. W przypadku wykrycia rozbieżności mających wpływ na funkcjonowanie instalacji Wykonawca musi o tym fakcie poinformować Zamawiającego celem podjęcia decyzji.

Na etapie projektowania, należy w taki sposób dobierać lokalizację instalacji, aby nie kolidowała ona z istniejącymi drzewami i nie wymagała ich wycinki. W przypadku wystąpienia takiej kolizji należy o tym fakcie zawiadomić Zamawiającego, który wskaże lokalizację zastępczą.

1.1.3.1 INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

ENERGIA SŁONECZNA

Możliwy do osiągnięcia za pośrednictwem instalacji fotowoltaicznych uzysk energii zależy w głównej mierze od dostępności promieniowania słonecznego. Dostępność promieniowania można scharakteryzować za pośrednictwem rocznej sumy napromieniowania na powierzchnię poziomą.
W Polsce średnia wartość napromieniowania wynosi około 900 kWh/m2.



Rysunek 1 Rozkład promieniowania słonecznego na terenie Polski

SYSTEM FOTOWOLTAICZNY

Celem systemu jest zaplanowane pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii krzemowej monokrystalicznej. Zakłada się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci typ instalacji on grid.

System „ON-GRID" – oznacza to że instalacja fotowoltaiczna podłączona jest do sieci elektrycznej dostawcy energii (np. Tauron). Systemy „On-grid" są do tej pory najbardziej uzasadnione ekonomicznie ze względu na brak konieczności magazynowania energii elektrycznej. Systemy te wyposażone są w dwa mierniki energii elektrycznej. Jeden mierzący energię, której nie wykorzystaliśmy na własne potrzeby i sprzedajemy do sieci a drugi standardowy który zlicza energię pobraną z sieci operatora.

W przypadku realizowanego projektu produkowana przez moduły fotowoltaiczne energia będzie wykorzystywana na potrzeby własne budynku w czasie rzeczywistym lub gromadzona w magazynie. Ewentualne nadwyżki energii elektrycznej będą oddawane do sieci a niedobory energii będą z niej uzupełniane.

Każdy odbiorca posiada elektryczne warunki przyłączenia do sieci o określonej mocy. Jeżeli moc zainstalowanego systemu PV jest w granicach tych warunków (nie przekracza ich), to aby przyłączyć system do sieci, należy złożyć jedynie zawiadomienie do odpowiedniego OSD. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe na własny koszt zamontuje Zakład Energetyczny.

Im bardziej intensywnie napromieniowywane jest przez światło ogniwo solarne, tym więcej prądu elektrycznego generuje, a w związku z tym panele fotowoltaiczne zwiększają swoją wydajność. W godzinach porannych i wieczornych, przy zachmurzonym niebie lub podczas mgły wydajność jest wprawdzie niższa, ale prąd produkowany jest nieprzerwanie, ponieważ systemy fotowoltaiczne działają również przy naświetlaniu światłem rozproszonym. Wbrew obiegowej opinii panele fotowoltaiczne mają wyższą wydajność przy niższych temperaturach niż w pełnym słońcu. Przy odpowiedniej cyrkulacji powietrza z tylnej strony paneli solarnych można obniżyć ich temperaturę, a tym samym zwiększyć moc generowaną przez ogniwa.

PANELE FOTOWOLTAICZNE

Zastosowane panele fotowoltaiczne wytwarzane są w technologii krzemowej. Jako że najlepszym kształtem dla ogniw jest kwadrat, pozwalający na szczelne pokrycie panelu materiałem półprzewodnikowym, ogniwa polikrystaliczne krystalizują w prostopadłościennej kadzi po czym tnie się je na cienkie płytki. Krystaliczna budowa uwidacznia się poprzez niejednolitą powierzchnię płytki i wraz z kwadratowy kształtem, stanowi charakterystyczną cechę tego typu ogniwa. Panele należy łączyć tak, aby osiągnąć maksymalny punkt pracy falownika, a jednocześnie nie przekroczyć napięcia pracy minimalnej i maksymalnej.

FALOWNIKI PV

Moc falownika (inwertera) po stronie prądu stałego powinna być dobrana w zależności od polskich warunkach klimatycznych.

Przyglądając się charakterystyką sprawności inwerterów łatwo zauważyć, że pracują bardzo nie efektywnie w dolnych zakresach mocy. Wyraźny spadek efektywności zaczyna być widoczny przy obciążeniu inwertera mocą poniżej 30% mocy nominalnej. Z tego względu przewymiarowanie mocy inwertera w stosunku do mocy modułów fotowoltaicznych będzie skutkować spadkiem sprawności konwersji prądu stałego na przemienny.

Doświadczenie pokazuje, że każde przewymiarowanie instalacji będzie przyczyniać się do nieefektywnej pracy inwertera przy przetwarzaniu znacznej części energii. Z kolei nie do wymiarowanie inwertera spowoduje efektywniejszą jego pracę przy niskich wartościach nasłonecznienia.

Wymagania co do współpracy falownika z siecią:

- Falownik automatycznie synchronizuje się z publiczną sieć energetyczną.
- Przy parametrach sieci odbiegających od normy falownik natychmiast wstrzymuje pracę i odcina zasilanie do sieci elektrycznej (np. przy odłączeniu sieci, przerwaniu obwodu itp.). Monitorowanie sieci odbywa się przez monitorowanie napięcia, monitorowanie częstotliwości i monitorowanie synchronizacji falownika.
- Działanie falownika jest w pełni zautomatyzowane. Gdy tylko po wschodzie słońca moduły solarne wygenerują wystarczającą ilość energii, falownik rozpoczyna monitorowanie sieci. Gdy nasłonecznienie jest wystarczające, falownik rozpoczyna zasilanie sieci.
- Falownik pracuje w taki sposób, aby z modułów solarnych pobierana była maksymalna możliwa moc. Gdy dostępna ilość energii jest niewystarczająca do zasilania sieci, falownik całkowicie przerywa połączenie między układami elektronicznymi mocy a siecią i wstrzymuje pracę.

INSTALACJA PRĄDU STAŁEGO I PRZEMIENNEGO

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinna zostać zrealizowana za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o odpowiednim przekroju żył roboczych. Przewody należy dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) będą mocowane do konstrukcji wsporczej systemu montażowego paskami samozaciskowymi. Zastosowane zostaną także koryta kablowe, w których zostaną ułożone zarówno przewody DC jak i AC. Na końcach przewodów, przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zarobić złączki, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zarobić złączki dostarczone od producenta inwertera. Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego do rozdzielnicy prądu w budynku (dopuszcza się prowadzenie wewnątrz budynku, na budynku oraz w gruncie). Przekrój przewodu dobrać na etapie projektowania natomiast trasę przewodu uzgodnić z Użytkownikiem. Przewód prądu przemiennego w budynku w miejscach widocznych prowadzić w korytkach kablowych. Miejsca przejść przez ściany uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego. Po stronie użytkownika leży dostosowanie tablicy rozdzielczej do potrzeb przyłączenia instalacji fotowoltaicznej i wytycznych OSD.

WARUNKI I SYSTEMY MONTAŻU PANELI FOTWOLTAICZNYCH

System fotowoltaiczny przymocowany jest do dachu za pomocą specjalnego systemu montażowego, którego wybór zależny jest o rodzaju powierzchni, na której mają znaleźć się moduły fotowoltaiczne. Elementy systemu montażowego wykonane są najczęściej ze stali nierdzewnej i aluminium ze względu na odporność tych materiałów na korozję. Wykonawca bezwzględnie winien dobrać system montażu do rodzaju pokrycia dachu

Przy systemach na dachu wyróżniamy dwa systemy :

- System montażowy na dach skośny – stosuje się przy minimum 15% kącie pochylenia dachu.

- System montażowy na dach płaski – stosujemy wszędzie tam gdzie kąt pochylenia dachu nie ma minimum 15%. Wtedy należy zastosować konstrukcje wsporcze wymuszające optymalny kąt nachylenia paneli.

Na dachach skośnych moduły montuje się tak, aby przylegały do dachu. Odległość ta powinna być tylko taka, aby zapewnić prawidłową wentylację modułów słonecznych i zagwarantować brak możliwości uszkodzenia paneli przez wiatr. Systemy montażowe dostosowane są do wszelkiego rodzaju pokryć dachowych m.in. dachówka, blachodachówka, blacha trapezowa, blacha falista, papa. Metalowe wsporniki, przy pomocy odpowiednio dobranych akcesoriów, przytwierdzane są do krokwi. Większość systemów montażowych zezwala na dużą elastyczność w projektowaniu i umożliwia maksymalne wykorzystanie dostępnej powierzchni dachowej.

W przypadku dachu płaskiego wykorzystywane są stelaże, na których możliwe jest ustawienie modułów fotowoltaicznych pod odpowiednim kątem. W zależności od potrzeb, system montażowy na dach płaski może być przymocowany na stałe do powierzchni dachu lub może to być system samonośny z obciążeniem balastowym, uniemożliwiający poderwanie konstrukcji przez wiatr. W przeciwieństwie do dachów skośnych, system fotowoltaiczny na dachu płaskim nie pełni jednocześnie funkcji ochronnej dachu. Montaż modułów słonecznych na dachu płaskim wymaga zastosowania konstrukcji wsporczej (wymuszającej kąt 30 stopni).

Oprócz montażu na dachach istnieje również możliwość ulokowania modułów fotowoltaicznych na gruncie, na specjalnych wspornikach wbijanych w ziemię lub mocowanych do gruntu. Doprowadzenie niezbędnych przewodów zasilających pomiędzy instalacją zamontowaną na gruncie, budynku gospodarczym a falownikiem jest po stronie wykonawcy.

Zakres robót budowlanych dla instalacji fotowoltaicznej

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji fotowoltaicznych on-grid wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przyłączenie do wewnętrznej instalacji elektroenergetycznej, uruchomienie instalacji, przeszkolenie użytkowników, przygotowanie formularza zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej do OSD.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje na każdej lokalizacji:

- Montaż konstrukcji pod moduły PV ,
- Montaż modułów PV na konstrukcji,
- Ułożenie tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnicy elektrycznej,
- Montaż rozdzielnicy elektrycznej z zabezpieczeniami po stronie AC (zmienno prądowej) i DC (stało prądowej)
- Montaż inwertera PV,
- Weryfikację istniejących rozdzielnic (instalacji odbiorczych),
- Wykonanie połączenia wyrównawczego ram modułów fotowoltaicznych wraz z uziomieniem ograniczników przepięć o oporności maksymalnej 10 Ω,
- Wykonanie prób instalacji oraz pomiarów sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- Uruchomienie układu i regulacje,

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- Wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- Zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,

- Wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- Uszczelnienie przepustów
- W przypadku instalacji na gruncie/ budynku gospodarczym ułożenie przewodu na odcinku od miejsca włączenia do miejsca montażu instalacji wraz z robotami rozbiórkowymi i odtworzeniem do stanu pierwotnego.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna, składać się musi przede wszystkim z następujących elementów:

- Modułów fotowoltaicznych
- Konstrukcji wsporczej
- Inwertera DC/AC
- Instalacji prądu stałego i przemiennego wraz z niezbędnymi zabezpieczeniami
- Układu pomiarowego mierzącego energię produkowaną z instalacji fotowoltaicznej

1.1.3.2 MAGAZYNY ENERGII

Na rynku dostępnych jest szereg rozwiązań bateryjnych magazynów energii znanych na zachodzie pod skrótem ESS (energy storage system). Najczęściej korzysta się z technologii ogniw litowo-jonowych. Magazyn ma szereg wymogów związanych z jego bezpiecznym użytkowaniem.
Każdy akumulator ma swoje specyficzne parametry użytkowe, przy których pojemność magazynowanej energii, czy trwałość, są najwyższe. Projektant domowego magazynu energii musi więc przestrzegać wymagań producenta w tym zakresie. Przekroczenie dopuszczalnej temperatury pracy może bowiem prowadzić do zapłonu ogniwa i wywołać pożar całego budynku. Dla większości ogniw litowo-jonowych optymalna temperatura pracy mieści się w granicach 20-40°C. Przekroczenie temperatury 40°C powoduje spadek żywotności baterii i wzrost zagrożenia pożarem. Niskie temperatury w miejscu montażu magazynu powodują z kolei straty energii związane z pracą układu autonomicznego wspomagania. Każdy współczesny magazyn wyposażony jest w tzw. „system zarządzania energią". System ten monitoruje wszystkie parametry pracy, optymalizując je, aby uzyskać maksymalną wydajność baterii. Przy spadku temperatury w pomieszczeniu, spada np. pojemność magazynu, wydłuża się też czas jego ładowania. Aby temu zapobiec system kontroli temperatury podnosi wewnętrznie temperaturę (rozgrzewa baterię zużywając do tego cześć jej energii).

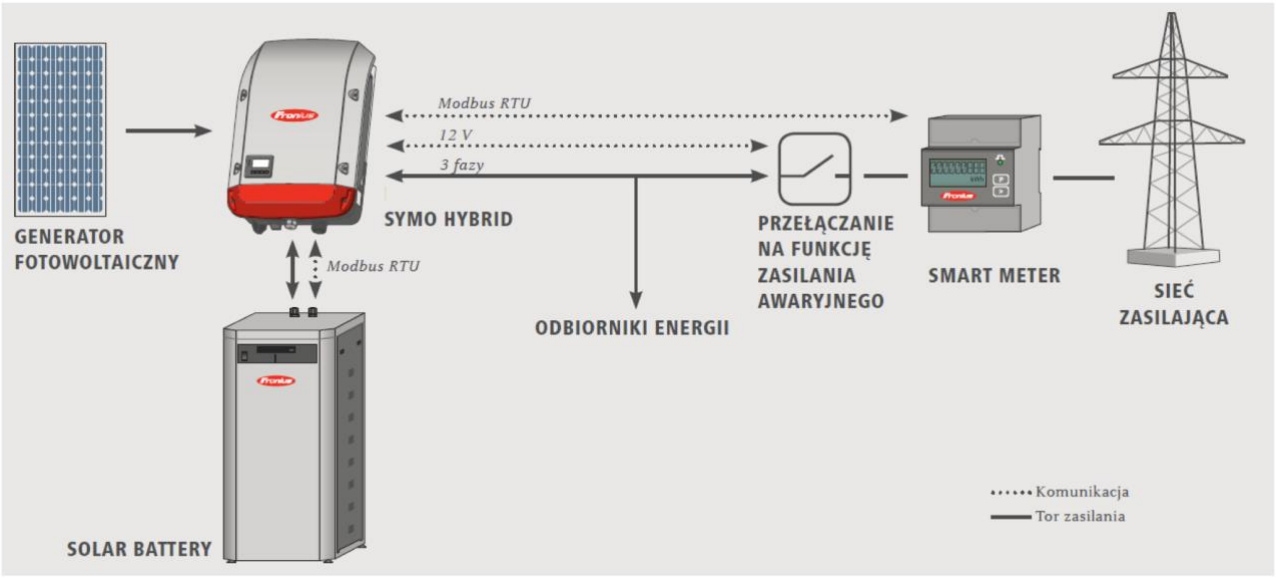
Teoretycznie magazyny energii mogą być montowane tak wewnątrz jak i na zewnątrz budynku. Decyduje o tym klasa szczelności magazynu. Jeśli magazyn posiada klasę IP65 i wyższą, może być instalowany w przestrzeni zewnętrznej. Pamiętajmy jednak, że w naszym klimacie temperatura powietrza na zewnątrz budynku będzie mogła spadać znacznie poniżej dopuszczalnej temperatury pracy magazynu. Jego pojemność i żywotność będą więc mocno ograniczone.
Podsumowując, z powyższych rozważań wynika, że domowy magazyn energii, dla zapewnienia optymalnej pracy, powinien być przechowywany w temperaturach dodatnich (>0°C), ale nie wyższych niż 40°C. Jeśli ESS nie posiada wbudowanych wentylatorów pomieszczenie takie powinno być jednocześnie wyposażone w aktywną wentylację.

Z punktu widzenia temperatury pracy optymalne byłoby pomieszczenie mieszkalne, z temperaturą na poziomie 20°C. Niebezpieczeństwo wydzielania się szkodliwych substancji z akumulatorów, jak i teoretycznie ich samozapłonu wyklucza jednak takie rozwiązanie.

Przepisy odnośnie do lokalizowania domowych ESS reguluje norma NFPA 855. Poniżej przytaczam jej najważniejsze aspekty.

- Pomieszczenie to powinno być pomieszczeniem technicznym, nie przeznaczonym na stały pobyt ludzi, z łatwym dostępem z zewnątrz.
- Ściany i stropy powinny być wykonane z materiałów niepalnych o klasie minimum EI30
- Do montażu ESS dopuszcza się garaż, jednak z uwagi na bezpieczeństwo magazynu, powinien on być w tym przypadku chroniony odbojnikami, aby uniknąć uszkodzenia w czasie parkowania samochodu
- Należy sytuować magazyny w pomieszczeniach suchych na podeście lub innym podwyższeniu

Norma NFPA 855 podaje minimalne odległości magazynów od ścian, a także między dwoma lub więcej magazynami. W przypadku domków jednorodzinnych należy liczyć się z magazynami o mniejszej pojemności niż 50kWh, stąd ilość jednostek nie przekroczy jednej na całe pomieszczenie. Z uwagi na to, przy montażu należy przestrzegać ściśle zaleceń producenta baterii. Zwykle producenci dopuszczają tutaj zarówno montaż ścienny jak i wolnostojący. Przy montażu ściennym należy pamiętać, że magazyn ma duża masę i wymaga ścian wykonanych z betonu lub cegły. Na ścianie pod magazynem nie należy nic więcej montować. Magazyn powinien być z dala od materiałów łatwopalnych, jak i urządzeń wytwarzających ciepło (zwykle min. 1,0m odległości). Należy zapewnić minimalne odległości od stropu i ściany bocznej, dla swobodnego odprowadzania nadmiaru ciepła.



Przykładowy schemat podłączenia instalacji PV z magazynem.

Akumulatory muszą być przeznaczone do pracy cyklicznej, czyli do rozładowania do paru procent i ponownego naładowania. Do ładowania akumulatorów z paneli PV należy zastosować regulator ładowania.

1.1.3.3 POMPY CIEPŁA

Powietrzna pompa ciepła jako źródło energii odnawialnej wykorzystuje energię nagromadzoną w powietrzu do ogrzewania lub chłodzenia. Pompa wykorzystuje powietrze z zewnątrz (dolne źródło), które dzięki czynnikowi chłodniczemu i odpowiedniemu sprężeniu wytwarza ciepło użytkowe, które wykorzystamy do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Najważniejszymi elementami konstrukcji pompy ciepła są: sprężarka, skraplacz, zawór rozprężny i parownik. Pompa nie spełniałaby jednak swojej funkcji bez czynnika roboczego. Czynnik

chłodniczy to ciecz, która krąży wewnątrz układu, wrząc pod niskim ciśnieniem i w niskiej temperaturze (na zewnątrz budynku) pobiera ciepło.
Pompy typu split to urządzenia, w których elementy składowe rozdzielone są pomiędzy dwie jednostki: zewnętrzną i wewnętrzną. W tej pierwszej znajdują się wentylator, parownik, sprężarka i zawór rozprężny. W drugiej - skraplacz i pompa obiegowa c.o.
Jednostka zewnętrzna jest połączona z jednostką wewnętrzną przewodami z czynnikiem chłodniczym.
Wydajność pompy ciepła – współczynniki COP, SCOP i SPF
O wydajności pompy ciepła decyduje głównie różnica temperatur dolnego i górnego źródła. Jednak każde urządzenie charakteryzuje się parametrami, które w dużej mierze decydują o efektywności i ekonomice pracy:

- COP – oznacza (z ang. Coefficient of Performance) to współczynnik efektywności. Mówi nam o stosunku ilości energii dostarczonej do pompy ciepła do ilości energii przez nią zużytej. Jeśli COP urządzenia wynosi 4 to znaczy, że by uzyskać 4 kW ciepła zużyje ono 1 kW energii elektrycznej. Z tego wynika, że im wyższy współczynnik COP tym lepiej. Należy pamiętać, że współczynniki producenci urządzeń podają COP uzyskiwany w warunkach laboratoryjnych.

Współczynnik COP powinien być obliczony na podstawie aktualnie obowiązującej normy PN-EN 14511-2, a nie PN-EN 255. Wg aktualnej normy obliczenia wykonywane są dla różnicy temperatur zasilanie–powrót c.o. wynoszącej 5 K, poprzednia norma zakładała różnicę temperatury wynoszącą 10 K. To obniżenie różnicy temperatury ma istotny wpływ na efektywność energetyczną. Dodatkowo nowa norma jest znacznie dokładniejsza bo uwzględnia energię potrzebną do pracy pompy obiegowej, sprężarki i grzałki.

- SCOP – czyli współczynnik sezonowej efektywności. Dzięki niemu możemy obliczyć, ile prądu zużyje pompa ciepła w danym czasie czyli np. w ciągu roku lub sezonu grzewczego. Dzięki SCOP możemy policzyć, ile będzie kosztowało ogrzewanie budynku pompą ciepła.
- SPF – podobnie jak SCOP mówi nam o zużyciu energii w danym czasie, ale dotyczy rzeczywistych warunków w jakich pracuje konkretna instalacja i obliczany jest na podstawie realnych danych dla danego budynku.

Podsumowując:

- im wyższy współczynnik COP urządzenia tym lepiej, zwróć uwagę jednak na normę zastosowaną przez producenta,
- im wyższe SCOP i SPF, tym mniej prądu zużyje urządzenie i tym niższe będą rachunki za energię elektryczną w ciągu roku.

Modernizacja instalacji ogrzewania zakłada demontaż istniejącego kotła na paliwo stałe i zastąpienie go powietrzną pomp ciepła typu monoblok, składającą się z części zewnętrznej i wewnętrznej, która będzie pracować w systemie monoenergetycznym. Pompę ciepła dobrano w celu zbilansowania zapotrzebowania na energię cieplną, a tym samym, aby zapewnić odpowiedni komfort cieplny w pomieszczeniach budynku. W projekcie zastosowano sprężarkową elektryczną pompę ciepła powietrze/woda, dla której dolnym źródłem ciepła będzie powietrze atmosferyczne. Instalacja pompy ciepła będzie wyposażona w zbiornik buforowy i zasobnik pojemnościowy ciepłej wody użytkowej. Pompa ciepła będzie podłączona bezpośrednio do bufora, której układ grzewczy wypełniony będzie glikolem (zbiornik buforowy z wężownicą o powierzchni wymiany dostosowanej do mocy pompy ciepła).

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:
- Demontaż starego kotła, wyniesienie z budynku i zdeponowanie w miejscu wskazanym przez właściciela obiektu w obrębie nieruchomości.
- Rozprowadzenie w obrębie pomieszczenia kotłowni instalacji niezbędnych do podłączenia pompy
- Wymiana wspólnego dla systemów c.o. oraz c.w.u. źródła ciepła na wysokoparametrową pompę ciepła typu powietrze – woda
- Wysokoparametrowa pompa ciepła powinna zapewnić możliwość wytworzenia wody grzewczej o temperaturze co najmniej 75°C
- Montaż zbiornika buforowego na potrzeby centralnego ogrzewania
- Zapewnienie integracji nowego źródła ciepła z istniejącą instalacją c.o. oraz c.w.u.
- Zapewnienie minimalnego sterowania parametrami instalacji poprzez uzależnienie temperatury wody grzewczej od warunków zewnętrznych
- Izolacja przewodów instalacji w pomieszczeniu kotłowni
- Wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- Uruchomienie układu i regulacje,

Zakres prac budowlanych obejmuje:
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów

1.1.4 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

(zgodnie z § 18 ust. 2 pkt 4 Rozporządzenia)

Moce poszczególnych instalacji winny być zgodne z wymienionymi w rozdziale nr 1.1.1. Montaż instalacji powinien być wykonany przez osoby posiadające określone uprawnienia.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji powinny być fabrycznie nowe, posiadać gwarancję producentów głównych podzespołów wchodzących w skład instalacji. Na wszystkie wymagane parametry należy załączyć do oferty potwierdzenia w postaci dokumentacji technicznej w tym karty technicznej, certyfikatów, deklaracji zgodności, sprawozdanie z badań itp.

Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje również wykonanie wszelkich robót demontażowych. Materiały z demontażu Wykonawca w uzgodnieniu z właścicielem obiektu pozostawi w miejscu wskazanym przez właściciela-w obrębie posesji lub zorganizuje w ramach wynagrodzenia kontraktowego wywóz w celu utylizacji zgodnej z prawem

1.1.5 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

(zgodnie z § 18 ust. 2 pkt 4 Rozporządzenia)

Moce poszczególnych instalacji winny być zgodne z wymienionymi w rozdziale nr 1.1.1.
Montaż instalacji powinien być wykonany przez osoby posiadające określone uprawnienia.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji powinny być fabrycznie nowe, posiadać gwarancję producentów głównych podzespołów wchodzących w skład instalacji. Na wszystkie wymagane parametry należy załączyć do oferty potwierdzenia w postaci dokumentacji technicznej w tym karty technicznej, certyfikatów, deklaracji zgodności, sprawozdanie z badań itp.

Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje również wykonanie wszelkich robót demontażowych. Materiały z demontażu Wykonawca w uzgodnieniu z właścicielem obiektu pozostawi w miejscu wskazanym przez właściciela-w obrębie posesji lub zorganizuje w ramach wynagrodzenia kontraktowego wywóz w celu utylizacji zgodnej z prawem

1.1.5.1 INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

Tabela 2 Minimalne wymagania co do pojedynczego Panelu Fotowoltaicznego.

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ modułu	Monokrystaliczne, moc modułu min. 480 Wp,
Sprawność modułu	Min 22,1 %
Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu potwierdzono certyfikatem zgodnie z IEC 61215- 1:2016 oraz IEC 61730-2:2016	Min. 5400 Pa
Wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatr	Min. 2400 Pa
Zakres temperatury pracy	Min. w zakresie -40 do +85
Współczynnik temp. mocy	Nie gorszy niż -0,34 %/K
Powierzchnia modułu	Max.: 2,21 m2
Współczynnik temp. napięcia	Nie gorszy niż -0,27 %/K
Konektory	MC4
Tolerancja mocy	dodatnia
Współczynnik wypełnienia	Pow. 0,79
klasa palności modułu	A lub równoważna
Flash test	Wymagany dla każdego modułu w formie pliku excel oraz papierowej
Zabezpieczenie antykradzieżowe	Etykieta z nazwą zadania umieszczona trwale pod szkłem
Certyfikaty	IEC 61215, IEC 61730 IEC 61701 i IEC 62716
Gwarancja wydajności	Po 1 roku: min. 97% mocy znamionowej 25 lat: min. 80% mocy znamionowej

Wymagania dotyczące konstrukcji wsporczej

Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcje budynku, zapewniając jednocześnie wysoką jakość montażu oraz dobranie odpowiedniego typu konstrukcji, jak

również uszczelnień. W przypadku instalacji gruntowych jak i dachowych Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania możliwości prawidłowego montaż instalacji, zapewniając maksymalny uzysk:

- muszą być zorientowane optymalnie pod względem uzysku energii z promieniowania oraz dostępnych powierzchni montażowych
- należy unikać zacienienia paneli fotowoltaicznych przez inne obiekty
- na dachach o charakterystyce płaskiej należy zastosować konstrukcję przeznaczoną do montażu paneli na dachu płaskim o kącie nachylenia min 15 °
- przed przystąpieniem do montaż należy sprawdzić konstrukcję i poszycie dachu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Minimalne wymagania konstrukcji dachowej

- Konstrukcja aluminiowa lub ze stali nierdzewnej - (materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunek A2 (lub lepszy) lub ze stali ocynkowanej ogniowo. Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności niemniejszą niż C3. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 20-letnią odporność na korozję.
- Uchwyty mocujące do dachu ze stali kwasowej
- Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki ze stali kwasowej
- Uszczelnienia systemowe
- Klemy mocujące panele aluminiowe
- Dla instalacji balastowych dopuszcza się zastosowanie konstrukcji stalowej z powłoką antykorozyjną np.: magnelis.

Minimalne Wymagania konstrukcji naziemnej (gruntowej)

- Konstrukcja stalowa/aluminiowa
- max wys. od gruntu 3 m
- Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki ze stali kwasowej
- Wolno stojąca, wbijana w grunt lub betonowana na min 1,3 m
- Brak połączń spawanych
- W przypadku konstrukcji stalowych zabezpieczenie antykorozyjne
- Kąt nachylania konstrukcji 25° - 35 °
- Konstrukcja jedno, dwu lub trzy rzędowa – w zależności od ustaleń z właścicielem nieruchomości.

Wymagania dotyczące inwerterów jednofazowych

Instalacja o mocy 3,15 - 3,60 kW

- liczba zasilanych faz – jedna faza
- moc inwertera min. 3000W
- maksymalne natężenie prądu inwertera – min. 13,5A / MPPT
- Maksymalny prąd zwarciowy DC inwertera – min. 17 A
- Zakres napięcia MPPT inwertera – 80 ~ 550 V lub lepszy
- napięcie minimalne dla każdego MPPT inwertera – nie większe niż 150 V

- liczba niezależnych MPPT – min.2,
- europejski współczynnik sprawności – nie mniej niż 97%,
- stopień ochrony przeciwporażeniowej – IP65
- dopuszczalna wilgotność powietrza - 0-100%
- możliwość zdalnego monitorowania falownika
- możliwość komunikacji WI-Fi
- Rozłącznik DC
- Pomiar izolacji DC
- Ochrona przed odwrotną polaryzacją
- komunikacja z magazynem CAN
- Emisja hałasu max. 50 dB
- Zakres temperatury otoczenia - min. w zakresie od -25^{0}C do +60^{o}C
- Wyświetlacz
- interfejs RS485/WI-FI
- Normy sieciowe: EN 50549, IEC 61727, IEC 62116,
- Normy EMC: EN 61000-4-16, EN 61000-4-18, EN 61000-4-29, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3
- Moc znamionowa EPS – min. 3000W
- Napięcie znamionowe EPS 220/230 V
- Czas przełączania EPS < 10 ms

Wymagania dotyczące inwerterów trójfazowych

<u>Instalacja o mocy 3,86 – 9,60 kW</u>

- liczba zasilanych faz - trzy fazy
- moc inwertera – moc dobrać do mocy instalacji – zgodnie z zaleceniami producenta
- maksymalne natężenie prądu DC inwertera – min. 18A / MPPT
- Zakres napięcia MPPT inwertera – 160 ~ 950 V lub lepszy
- napięcie rozpoczęcia pracy nie większe – nie większe niż 180 V
- liczba niezależnych MPPT – min. 2,
- europejski współczynnik sprawności – nie mniej niż 97,5%,
- stopień ochrony przeciwporażeniowej – IP65
- dopuszczalna wilgotność powietrza - 0-100%
- możliwość podłączenia magazynu energii
- Moc znamionowa EPS: min. 5000W
- Czas przełączania EPS: < 10 ms
- Zakres napięć Baterii: min: 160 ~ 600 V
- możliwość zdalnego monitorowania falownika
- możliwość komunikacji WI-Fi
- komunikacja z magazynem CAN
- Funkcja zasilania awaryjnego
- Zakres temperatury otoczenia - min. w zakresie od -25^{0}C do +60^{o}C

- Wyświetlacz
- interfejs RS485 / Wi-Fi
- Normy sieciowe: EN 50549, IEC 61727, IEC 62116,
- Normy EMC: EN 61000-4-16, EN 61000-4-18, EN 61000-4-29, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3

Ponadto falowniki muszą umożliwiać:
- zintegrowanej współpracy z zaoferowanymi magazynami energii (Magazyny energii muszą pochodzić od tego samego producenta co falowniki bądź muszą znajdować się na oficjalnej dopuszczenia przez producenta falowników)
- gromadzenie i lokalną prezentację danych o ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji,
- podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych,
- archiwizację danych pomiarowych,
- współpracę z siecią wg normy PN-EN 50438 lub 50549. Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy falownika musi być w języku polskim.
- zarzadzania procesem pracy PV, ładowania akumulatorów i ich rozładowywania, zarzadzania poborem energii na budynku.

Pozostałe wymagania

Wybierając lokalizację miejsca montażu falownika należy przestrzegać następujących zasad:
- falownik musi być zamontowany na trwałym, niepalnym podłożu,
- temperatura radiatora może sięgać nawet 85°C – ryzyko pożaru,
- temperatura otoczenia nie powinna przekraczać od –25°C do +60°C,
- wolna przestrzeń około 300 – 500 mm zapewnia lepsze chłodzenie,
- parametry przewodu łączącego falownik z rozdzielnią AC należy dobrać wg normy PN-IEC 60364

OPRZEWODOWANIE STRONY AC

Między Falownikiem, a rozdzielnią główną należy poprowadzić okablowanie miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w Instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciowych danej sekcji.

Rozdzielnia Użytkownika zostanie wyposażona w zabezpieczenia dobrane do warunków pracy każdego Falownika.

OPRZEWODOWANIE STRONY DC

Zastosowane okablowanie fotowoltaiczne (strona DC) powinno się charakteryzować następującymi parametrami:
- napięcie znamionowe: 1000VDC
- podwójna izolacja
- przekrój min. Ø4,0mm2
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polietylen usieciowany (XLPE) lub guma termoutwardzalna bezhalogenowa (LSZH) dla których temperatura pracy - 40 °C do + 90 °C

- powłoka: odporna na UV

OGRANICZENIE STRAT PRZESYŁOWYCH

Starty systemowe pojawiają się w instalacjach fotowoltaicznych zarówno po stronie stałoprądowej (DC) jak i zmiennoprądowej (AC). Aby ograniczyć straty przesyłowe między panelami fotowoltaicznymi a inwerterem, należy stosować kable o właściwym przekroju i minimalnej odległości między elementami systemu, co pozwoli na ograniczenie spadków napięcia. Spadki napięć po stronie DC i AC instalacji nie powinny przekraczać 1%.

AKCESORIA ŁĄCZENIOWE

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się specjalistyczne akcesoria takie jak junction boxy, combiner boxy, rozgałęźniki i złącza typu MC4. Wszystkie elementy muszą być wodoszczelne i zapewnić niezawodność łączeni0ową na minimum 20 lat.

Parametry techniczne złącz oprzewodowania systemu fotowoltaicznego:
- Maksymalny prąd systemu PV 30 A
- Maksymalne napięcie systemu PV 1 000 V
- Termiczne warunki pracy pomiędzy -40°C - +90°C
- Stopień ochrony – min. IP67

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość szybkiego przełączania oraz pozwolić na dowolność modyfikowania struktury okablowania paneli.

LICZNIKI ENERGII

W mikroinstalacjach tj. układach do 40kW zakład energetyczny (OSD) zobowiązany jest wymienić na swój koszt obecny licznik energii na nowoczesny dwukierunkowy, który umożliwia zliczanie energii zarówno wyprodukowanej z fotowoltaiki, jak i zużytej przez budynek.

UKŁADY POMIAROWE

Instalacja uziemiająca

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. W szczególności należy uziemić:
- konstrukcję rozdzielnic,
- konstrukcję wsporcze modułów, inwerterów,
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze,
- obudowy inwerterów.

Zgodnie z obowiązującą normą PN-IEC 03645-54 z 2011r lub równoważną. minimalny przekrój przewodu uziemiającego dla FeZn powinien być nie mniejszy jak 90mm 2 . Połączenie wyrównawcze należy wykonać bednarką min. FeZn 25x4 (100mm 2) ułożoną w ziemi na głębokość 0,8m. Rezystancja wykonanego uziomu nie może przekroczyć wartości 10Ω. Kabel ochronny PE wszystkich inwerterów i ramy modułów należy połączyć do tego samego punktu uziemienia. W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Zastosowano zintegrowaną ochronę przeciwprzepięciową. Planuje się instalację ograniczników typu I+II po stronie stałoprądowej oraz zmiennoprądowej w rozdzielnicach DC i AC. W miejscu wejścia kabli z inwerterów PV do budynku zamontować ograniczniki typu I+II. Inwertery i ogniwa fotowoltaiczne ochronić ogranicznikami przepięć dedykowanymi do instalacji PV na napięcie do 1000VDC.

Ochrona odgromowa

Należy przeprowadzić analizę ryzyka wystąpienia szkód piorunowych (zgodnie z normą PN-EN 62305- 2:2012) lub równoważna, która wykaże akceptowalne ryzyko wyładowania atmosferycznego bezpośrednio w urządzenia instalacji.

Pozostałe wymagania dla instalacji fotowoltaicznej

Wszystkie Instalacje należy uzgodnić z rzeczoznawca ds. p.pożarowych.

Zakres uzgodnień musi obejmować m.in. opracowanie mapy komponentów instalacji (zgodnie z normą VDE-AR-2100-712 i uzgodnienie ze strażą pożarną -przykład norma DIN 14095 Wymagania dotyczące planów straży pożarnej) oraz jej uzgodnienie z rzeczoznawcą ds, zabezpieczeń ppoż. Ogólny plan musi przedstawiać typy i lokalizacje elementów instalacji fotowoltaicznej w możliwie prosty i jasny sposób. Obejmują one:

• wszystkie przewody pod napięciem, których nie można wyłączyć,
• żywe przewody DC poprowadzone w budynku i zabezpieczone przed pożarem,
• lokalizację generatora fotowoltaicznego,
• pozycje wszystkich urządzeń odłączających prąd stały, jeżeli zostały zastosowane.

Do wszystkich instalacji fotowoltaicznych montowanych w ramach projektu należy wprowadzić następujące wymagania:

- moduły muszą być montowane z uwzględnieniem architektury obiektu i jego zabezpieczeń przeciwpożarowych, Umieszczenie modułów PV bezpośrednio nad ścianą oddzielenia ppoż. jest niedopuszczalne. Jeżeli nie da się uniknąć przeprowadzenie tras kablowych nad taką ścianą, przewody należy zabezpieczyć przed rozprzestrzenianiem się pożaru poprzez obudowanie trasy kablowej lub zastosowanie specjalnych kabli o odpowiedniej odporności pożarowej.
- W przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach najlepiej pola modułów fotowoltaicznych lokalizować na podłożu niepalnym, lub zawierającym niepalną izolację cieplną. Jeżeli w danej lokalizacji występują tylko dachy pokryte materiałem palnym, pole modułów PV powinno się sytuować w taki sposób, aby dolna krawędź modułu była minimum kilkanaście centymetrów nad powierzchnią dachu – weryfikacja istniejących podłoży po stronie wykonawcy
- Wykonanie połączeń za pomocą szybkozłączek tego samego typu i producenta
- Przy podłączeniu do falownika używać zawsze szybkozłączek dostarczonych przez producenta falownika
- Po zakończeniu montażu obowiązkowo należy wykonać badanie termowizyjne i załączyć je do dokumentacji powykonawczej. Badanie kamerą termowizyjną pozwala wykryć urządzenie lub ich elementy, które z uwagi na nie- prawidłową pracę lub nieprawidłowy montaż generują niebezpiecznie wysoką temperaturę. Jednym z kluczowych elementów które, należy poddać badaniu kamerą termowizyjną są połączenia wykonane za pomocą szybkozłączek. Takie

połączenia są bardzo często wykonywane przy falowniku czasem także przy rozdzielnicach DC. Podczas badania należy szczególnie zwrócić uwagę na centralną cześć szybkozłączki. Temperatura nawet o kilka stopni wyższa od otoczenia w tym przypadku może świadczyć o źle wykonanym połączeniu i stanowić zagrożenie pożarowe. Przegrzewające się ogniwo w wyniku wewnętrznego uszkodzenia może stanowić zagrożenie pożarowe szczególnie na dachach z palnym pokryciem. Podczas badania należy szukać niezacienionych ogniw, których temperatura jest kilkadziesiąt stopni wyższa od temperatury otaczających ogniw. W wyniku zacienienia ogniwa naturalnie mogą się nagrzewać osiągając temperaturę o kilkanaście stopni wyższą od ogniw nie zacienionych i jest to zjawisko naturalne i niegroźne. Falowniki fotowoltaiczne w sposób naturalny nagrzewają się podczas pracy. W zależności od typu i modelu falownika jego radiator odprowadzający ciepło może osiągać temperaturę ponad 80°C. Z tego względu falownika fotowoltaicznego bezwzględnie nie należny instalować na materiałach palnych takich jak materiały wykonane z drewna lub tworzywa sztucznego. W czasie badania kamerą termowizyjną należy sprawdzić czy nie występują na jego powierzchni punkty o temperaturze istotnie wyższej niż średnia temperatura falownika które, mogą świadczyć o jego nieprawidłowej pracy. Badanie kamerą termowizyjną należy wykonać w czasie słonecznej pogody. Zgodnie z normą natężenie promieniowania słonecznego powinno być większe niż 400 W/m2, a optymalnie ponad 600 W/m2. W czasie badania instalacja PV musi pracować przynajmniej kilkanaście minut przed rozpoczęciem badania.

Minimalne wymagania sprzętowe kamer termowizyjnych wg normy 62446-3.

1. Charakterystyka widmowa od 8 μm do 14 μm
2. Zakres pomiaru temperatury obiektu od –20 °C do +120 °C
3. Temperatura robocza od –10 °C do +40 °C
4. Czułość (rozdzielczość) termiczna NETD ≤ 0,1 K (w temp. 30 °C)
5. Rozdzielczość optyczna max. 3 cm krawędzi modułu na piksel 3 cm długości krawędzi na piksel to 5 x 5 pikseli w obrazie 6" komórki PV
6. Błąd bezwzględny ± 2 K
7. Parametry nastawne Emisyjność (ε), temperatura odbita (Trefl)
8. Funkcje nastawne Ostrość, poziom temperatury i zakres pomiarowy
9. Funkcje pomiaru Punkt pomiarowy, obszar pomiarowy z temperaturą średnią i maksymalną
10. Wzorcowanie Kamerę termograficzną poddaje się wzorcowaniu co najmniej co dwa lata. Wzorcowanie musi być udokumentowane - powinno zostać wystawione Świadectwo Wzorcowania, które umożliwia śledzenie spójności pomiarowej.
11. Dokumentacja Przechowywanie obrazu w podczerwieni wraz ze wszystkimi informacjami radiometrycznymi, aby móc określić temperaturę bezwzględną. Obrazy nieradiometryczne mogą przedstawiać jedynie wzór i ostatecznie różnice temperatur.

- Pomiary rezystancji. W zakresie pomiarów rezystancji Izolacji strony DC można ją wykonać dwoma metodami:

1.Pomiar między biegunem ujemnym a ziemią a następnie między biegunem dodatnim a ziemią.

2. Pomiar między zwartymi biegunami plus i minus oraz ziemię.

Minimalne wartości rezystancji izolacji oraz napięcia pomiaru po stronie DC

Napięcie łańcucha modułów liczona jako $1{,}25 \times V_{oc}$	Napięcie pomiaru	Minimalna rezystancja w M_{ohm}
120–500 V	500 V	1
> 500 V	1 000 V	1

Napięcie testu nie może przekraczać dopuszczalnych napięć pracy poszczególnych urządzeń np. modułów PV zabezpieczeń. Szczególną uwagę należy zwrócić na zakres napięć pracy ograniczników przepięć, które w czasie testu powinny być wyjęte z testowanego obwodu. Po stronie AC pomiar rezystancji izolacji wykonuje się między przewodami czynnymi a przewodem PE/PEN. Należy również wykonać pomiary między (nieuziemionymi) przewodami ochronnymi a ziemią. W pomieszczeniach, w których występuje zagrożenie pożarowe należy także wykonać pomiar między przewodami czynnymi.
W zakresie pomiarów kontrolnych należy także upewnić się, że wszystkie wykonane połączenia wyrównawcze oraz ochronne posiadają ciągłość.

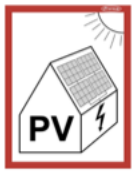
Minimalne wartości rezystancji izolacji oraz napięcia pomiaru po stronie AC

Napięcie przemienne	Napięcie pomiaru	Minimalna rezystancja wyrażona w M_{ohm}
do 500 V	500 V	1

- W celu wyeliminowania ryzyka przeciwpożarowego należy stosować się do podstawowych zasad w za- kresie ułożenia i prowadzenia kabli i przewodów.
  • Na dachach płaskich należy stosować metalowe kanały kablowe – BEZ OSTRYCH KRAWĘDZI!
  • Prowadzenie przewodów na dachach krytych materiałem palnym powinno być minimum 10 cm. nad pokryciem dachu.
  • Na dachach skośnych przewody należy prowadzić pionowo.
  • Na dachach skośnych przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dodatkowych osłonach, trwale przymocowanych do dachu.
  Przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń. W trakcie funkcjonowania instalacji nie mogą być nigdy poddawane mechanicznemu naprężeniu. Należy unikać kontaktu z ostrymi krawędziami lub porysowaniem na szorstkim podłożu.
- wprowadzenie oznakowania w budynku zgodnie z wytycznymi normy PN-HD 60364-7-712 lub równoważne poprzez umieszczenie naklejki informacyjnej w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy tablicy licznikowej oraz przy głównym wyłączniku zasilania obiektu,
- oznakowanie tras kablowych dla przewodów DC poprzez umieszczenie informacji: „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”,
- konieczność uszczelnienia przejść przewodów przez ściany/stropy oddzielenia pożarowego materiałami ogdnioodpornymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż ściana/ strop oddzielenia pożarowego,
- zapewnienie właściwych momentów dokręcania złączek oraz stosowanie dedykowanych narzędzi Nieprawidłowy moment dokręcenia śrub mocujących zacisku aparatów lub falownika

może doprowadzić do powstania łuku elektrycznego w trakcie eksploatacji falownika, co może być przyczyną pożaru. Wkręty mocujące zawsze należy dokręcać podanym momentem obrotowym. Dokręcenie śrub nieprawidłowym momentem obrotowym powoduje utratę gwarancji.

- Wszystkie instalacje należy oznakować w następujący sposób:

Naklejka	Miejsce umieszczenia
	Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu
Główny wyłącznik AC	Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnicy RAC pod wyłącznikiem nadprądowym
GŁÓWNY WYŁĄCZNIK AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnicy RAC
GŁÓWNY WYŁĄCZNIK DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik
 **UWAGA!** URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM!	Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części
 **UWAGA!** URZĄDZENIE MOŻE BYĆ POD NAPIĘCIEM NAWET PO ROZŁĄCZENIU	Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnicy RDC
 PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA	Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku
Rozdzielnica PV - AC	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RAC zaraz nad drzwiczkami
Rozdzielnica PV - DC	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RDC zaraz nad drzwiczkami.

- Zalecenia w zakresie przeglądów gwarancyjnych. Wszystkie czynności gwarancyjne niezbędne do zachowania udzielonej gwarancji są po stronie Wykonawcy.

Czynność*	Częstotliwość	Kto wykonuje?
Kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej, modułów fotowoltaicznych i falowników	raz w roku	inwestor/serwis
Szczegółowa diagnostyka falownika	co 5 lat	serwis
Czyszczenie radiatorów falownika	raz w roku	inwestor/serwis
Sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie urządzeń zabezpieczających	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie konstrukcji wsporczej, zacisków modułów fotowoltaicznych	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV (w razie potrzeby wykonać czyszczenie)	co kwartał	inwestor/serwis
Pomiary kontrolne (w tym minimum: napięcie obwodu otwartego, prąd zwarciowy, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa)	co 5 lat	serwis
Sprawdzenie monitoringu pracy instalacji	co kwartał	inwestor/serwis

** Pełen zakres przeglądów serwisowych i częstotliwość zawsze należy odnieść do wytycznych producentów poszczególnych komponentów.*

Zgłoszenie mikroinstalacji do PSP

Wykonawca po wykonaniu robót zgodnie z z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane art. 56 ust. 1a. dokona zgłoszenia instalacji do PSP. Zgłoszenie powinno zawierać następujące informacje:

- lokalizacja inwestycji (dane kontaktowe inwestora i instalatora),
- lokalizacja modułów PV oraz falownika (invertera),
- trasa kablowa przewodów strony DC wraz ze wskazaniem obudowy (o ile występuje),

- lokalizacja rozłącznika DC.

1.1.5.2 MAGAZYNY ENERGII

Magazyny o pojemnościach 5 – 8 - 10 kWh

- Użyteczność z zakresu 90-95%
- użyteczna pojemność (90% DOD) – równa minimalnej wymaganej pojemności magazynu
- technologia LFP lub LiFEPo4 lub LiFEPo4 pryzmatyczna lub równoważna,
- Liczba modułów min. 2
- głębokość rozładowania min. 90%
- modułowa konstrukcja umożliwiająca łatwą rozbudowę
- gwarancja producenta min. 10 lat
- ilość cykli ładowania min. 6000 przy (25ºC) / 60% EOL
- szczelność min. IP65
- Zabezpieczenie Blackout. Wsparcie w systemie Black start lub równoważne
- pełna kompatybilność z zaoferowanymi falownikami potwierdzona przez producenta falowników i producenta magazynów energii stosownymi dokumentami.
- Certyfikaty: Standardy EU oraz PN/EN: UN 38.3, EN/IEC 62619, IEC 62040, EN 61000-6-1, EN 62477 lub równoważne

Dla 124 budynków w celu optymalizacji pracy systemu oraz możliwości autonomicznej pracy przewidziano zasobniki energii elektrycznej. Magazyn Energii powinien mieć możliwość gromadzenia energii pozyskanej z sieci w godzinach szczytowej generacji OZE. Gromadzenie energii przewidziano poprzez falownik sieciowy kierując energię przez inwerter dwukierunkowy do baterii, gdzie zamienia prąd przemienny sieci (AC) na prąd stały (DC) baterii.
Urządzenia magazynu energii w przypadku awarii sieci elektrycznej lub odłączenia zasilania zewnętrznego powinny gwarantować przejęcie zasilania podłączonych do wyjścia gwarantowanego odbiorników energii i zapewnić im wymagane parametry napięciowe. Użytkownik magazynu energii powinien mieć możliwość sterowania oraz monitorowania stanu naładowania, napięcia, obciążenia systemu magazynowania energii.

1.1.5.3 POMPY CIEPŁA

Pompy typu powietrze – woda – wysokotemperaturowe - monoblok

Dobrane pompy ciepła muszą pochodzić od jednego producenta oraz urządzenia nie mogą pracować w układzie kaskadowym. Pompy należy dobrać zgodnie z zasadami doboru określonymi przez producenta. Urządzenia muszą spełniać wymagania dyrektyw UE 811 i 813/2013.

Pompa ciepła o mocy 6,0 – 18 kW

- Moc grzewcza: min. 6,0 kW, 8,0 kW, 9,0 kW, 10,0 kW, 11,0 kW, 12,0 kW, 13,0 kW, 14 0,kW, 15,0 kW, 16,0 kW, 18,0 kW.
- Dla W35 deklarowany wskaźnik efektywności lub wskaźnik zużycia energii pierwotnej przy częściowym obciążeniu w temperaturze obciążenia 20^{o}C i temperaturze zewnętrznej Tj minus 7^{o}C COPd min. 2,71

- Dla W55 deklarowany wskaźnik efektywności lub wskaźnik zużycia energii pierwotnej przy częściowym obciążeniu w temperaturze obciążenia 20°C i temperaturze zewnętrznej Tj - 7oC COPd min. 2,42
- Temperatura w obiegu grzewczym bez grzałki wspomagającej: min. 68°C
- Moc elektrycznej grzałki wspomagającej: min. 5 kW
- Moc akustyczna jednostki zewnętrznej Lwa max 55 dB
- Czynnik chłodniczy: R32 lub R290
- Sprężarka inwerterowa
- Komunikacja internetowa
- Klasa efektywności energetycznej (W55): A++
- Kompletny zintegrowany układ automatyki pogodowej z czujnikiem zewnętrznym i sterownikiem pokojowym
- Sprężarka typu Scroll lub Rotary lub Twin Rotary
- Automatyczny system odszraniana parownika przez odwrócenie obiegu.
- Gwarancja i serwis producenta.
- Pompa ciepłą musi być wyposażona w licznik wyprodukowanego ciepła lub zewnętrzny licznik ciepła

Wymagania dotyczące zbiornika buforowego
Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć do minimalnych wymagań co do załadu instalacji i mocy pompy ciepła. Zasobniki powinny spełniać minimum poniższe wymogi:
- poj. min 200 litrów
- klasa energetyczna min. A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej
- maksymalna temperatura wody grzewczej: 95°C

Wymagania dotyczące podgrzewacza cwu:

Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) pojemnościowych emaliowanych (emalia ceramiczna) podgrzewaczy wody z 2 wężownicami. Wężownica obiegu pompy ciepła musi być dostosowana powierzchnią do pracy na niskim parametrze dostarczanym przez pompę ciepła. Pojemności podgrzewacza cwu do współpracy z pompą ciepła należy obliczyć i dobrać w dokumentacji projektowej. Zamawiający wymaga, aby zastosowane pojemnościowe podgrzewacze wody posiadały parametry minimalne:
- Poj. magazynowa min. 250 litrów
- Min. powierzchnia wężownicy do pompy ciepła 2,10 m2
- anoda tytanowa chroniąca przed korozją,
- Klasa energetyczna min. A (wg rozp. Komisji UE 812/2013), wymagany raport z badań klasy energetycznej

Wytyczne montażowe.
Ustawienie modułu zewnętrznego
Wymagania dot. miejsca montażu

- Wybrać miejsce o dobrej cyrkulacji powietrza, tak, aby możliwy był odpływ powietrza schłodzonego i dopływ powietrza ciepłego.
- Nie instalować w narożnikach pomieszczeń, we wnękach ani pomiędzy murami. Może to prowadzić do tzw. „krótkiego spięcia" między powietrzem wywiewanym i nawiewanym.
- W przypadku ustawienia urządzenia w miejscu narażonym na działanie silnego wiatru należy zapobiec oddziaływaniu wiatru na strefę wentylatorów. Może to prowadzić do tzw. „krótkiego spięcia" między powietrzem wywiewanym i nawiewanym. Silny wiatr może zakłócić wentylację nawiewną parownika. Krótkie spięcie podczas eksploatacji grzewczej może prowadzić do obniżenia wydajności urządzenia i problemów z odszranianiem.
- Miejsce montażu wybrać w taki sposób, aby parownik nie został zatkany przez liście, śnieg itp. Przy wyborze miejsca montażu uwzględnić prawa fizyki dotyczące rozchodzenia i odbijania się dźwięku.
- Nie montować pod oknami lub obok okien pomieszczeń sypialnych.
- Nie montować w odległości mniejszej niż 3 m od chodników, rynien lub zamkniętych powierzchni. W przypadku temperatury zewnętrznej poniżej 10°C wydmuchiwane schłodzone powietrze powoduje ryzyko oblodzenia.
- Miejsce montażu musi być łatwo dostępne, np. w celu przeprowadzenia prac konserwacyjnych.

Fundamenty

Wsporniki do montażu naziemnego zamontować na 2 poziomych pasach fundamentowych. Zaleca się wykonanie fundamentu betonowego. Przestrzegać zasad techniki budowlanej.

Ustawianie modułu wewnętrznego

Wymogi dotyczące pomieszczenia technicznego

- Miejsce suche i zabezpieczone przed mrozem: Zapewnić temperaturę otoczenia od 5 do 35°C, wilgotność powietrza maks. 20 g pary wodnej na kilogram suchego powietrza.
- Unikać pyłu, gazów i oparów w miejscu ustawienia ze względu na zagrożenie wybuchem.
- Przestrzegać minimalnej kubatury pomieszczenia (zgodnie z EN 378).
- Zaplanować przyłącze ściekowe do zaworu bezpieczeństwa. Przewód odpływowy od zaworu bezpieczeństwa wraz z wentylacją rury podłączyć ze spadkiem do sieci kanalizacyjnej.
- Zaplanować urządzenia odcinające dla obiegu zasilania wodą grzewczą i wspólnego obiegu powrotnego wody grzewczej/obiegu powrotnego pojemnościowego podgrzewacza wody grzewczej

Wymagania dotyczące zabezpieczeń instalacji

Funkcja zabezpieczania wszystkich projektowanych instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa. Urządzenie zabezpieczające należy instalować postronnie zimnej czynnika obiegowego. Dobór zabezpieczeń instalacji pompy ciepła opiera się o wytyczne producenta pompy ciepła. Minimalna wymagana pojemność przeponowego naczynia wzbiorczego zależy od pojemności instalacji.

Podłączenie elektryczne instalacji pomp ciepła

Urządzenia elektryczne kotła na gaz płynny należy włączyć do istniejącego obwodu elektrycznego poprzez system zabezpieczeń. Jeżeli producent urządzeń nie stawia wymagań w tym zakresie należy wykonać co najmniej zabezpieczenie przeciążeniowe gniazd elektrycznych z wykorzystaniem wyłączników nadprądowych. Wykonanie zabezpieczeń leży po stronie Właściciela/Użytkownika budynku

Szkolenie

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenie wskazanych użytkowników obiektów. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję. Podczas szkolenia Wykonawca przekaże Zamawiającemu oraz wskazanym użytkownikom obiektu opracowane szczegółowej instrukcji obsługi instalacji (zawierającej m.in. zalecenia w przypadku pożaru, przegrzewów, okresowej wymiany płynu solarnego, awarii, bieżącej konserwacji);

Serwis

W ramach zamówienia przewiduje się wykonanie bezpłatnych przeglądów technicznych wybudowanych instalacji w okresie trwania gwarancji. Przegląd powinien odbyć się nie wcześniej niż po roku od daty zakończenia budowy potwierdzonego odbiorem) oraz bezpłatnych przeglądów technicznych wymaganych przez producentów urządzeń wykorzystanych do budowy instalacji fotowoltaicznych. Terminy przeglądów zostaną ustalone z Zamawiającym oraz zostaną potwierdzone odpowiednimi protokołami, które zostaną przekazane do Zamawiającego w ciągu 14 dni od wykonania przeglądu technicznego instalacji. Przegląd powinien obejmować sprawdzenie jakości montażu, sprawdzenie i weryfikacje głównych parametrów pracy urządzeń i instalacji zgodnie z zaleceniami Wykonawcy oraz sugestiami Zamawiającego. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

Wymagane dokumenty:

- Min moc maksymalna dla A7/W35 – na podstawie raportu z badań akredytowanego laboratorium ulokowanego na terenie UE lub kraju EFTA
- Parametry COPd – na podstawie Informacji o produkcie zgodnej z Rozporządzeniem Komisji UE nr 811/2013 i 813/2013
- Klasa energetyczna – na podstawie Karty produkt zgodnej z Rozporządzeniem Komisji UE nr 811/2013 i 813/2013
- Moc akustyczna – na podstawie raportu z badań akredytowanego laboratorium ulokowanego na terenie UE lub kraju EFTA

1.2 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

(zgodnie z §18 ust 1 pkt 2 Rozporządzenia)

Wytyczne inwestorskie dotyczące realizacji przedmiotu zamówienia:

- wszystkie prace powinny być wykonywane w taki sposób, aby nie zakłócać warunków bytowych w sąsiadujących budynkach,

- wyroby budowlane stosowane w trakcie wykonywania robot budowlanych, muszą spełniać wymagania polskich przepisów, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry i certyfikaty, aprobaty lub atesty. Wyroby budowlane wytwarzane wg zasad określonych w dokumentacji projektowej lub specyfikacjach technicznych będą wymagały przeprowadzenia badań potwierdzających, że spełniają one oczekiwane parametry. Koszty przeprowadzenia tych badań obciążają Wykonawcę,
- wykonawca powinien uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją prac niezbędnych do wykonania, w tym prace zabezpieczeniowe, porządkowe, systematyczny wywóz powstałych odpadów budowlanych na koncesjonowane wysypisko odpadów wraz z udokumentowaniem tego wywozu.

1.2.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA TERENU BUDOWY.

Organizując teren budowy Wykonawca powinien pamiętać, że roboty budowlane będą prowadzone na czynnych obiektach i w związku z powyższym należy zabezpieczyć go w taki sposób aby zapewnić bezpieczeństwo użytkowania. Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót, a w szczególności:

Zabezpieczenia i utrzymania warunków bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych Wykonawca przed przystąpieniem do robót opracuje ramowy plan BIOZ. Wykonawca zabezpieczy budowę stosowną polisa OC.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wykaz pracowników uprawnionych do pracy na wysokościach potwierdzając to aktualnymi badaniami.

Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje zaplecze budowy i na swój koszt doprowadzi do niego niezbędne media.

1.2.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY

Instalacja fotowoltaiczna montowana na istniejących budynkach nie narusza istniejącej architektury ani nie wprowadza nowych treści w układzie urbanistycznym. Montaż naziemny prowadzony jest zazwyczaj w bezpośredniej bliskości budynków, a jej wysokość nie wykracza poza 3,0 m. Jedynie montaż paneli na płaskich dachach budynków o wyższej konstrukcji np. budynkach użyteczności publicznej może wnieść nowy element architektoniczny w otoczeniu. Jednak w obecnym czasie widok takich konstrukcji jest zjawiskiem powszechnym i nie stanowi dominanty architektonicznej, zwłaszcza że na tego typu budynkach bardzo często występują inne urządzenia techniczne tj,; maszty, anteny centrale itp. Nie istnieje zatem potrzeba stosowania dodatkowych wymagań dotyczących architektury przy tego typu instalacjach.

1.2.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI

Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcję budynków, zapewniając jednocześnie odpowiednie parametry trwałości i wytrzymałości instalacji odnawialnych źródeł energii. Instalacja paneli fotowoltaicznych nie wymaga zmian konstrukcyjnych budynku.

Umiejscowienie paneli na połaci dachowej, przy ich niewielkiej masie nie wpłynie znacząco na obciążenie konstrukcji więźby dachowej. Odmienna sytuacja będzie w przypadku, gdy obecny stan dachu (przed montażem instalacji) wskazuje na zniszczenie biologiczne lub przeciążenie konstrukcji. Wówczas może zajść konieczność wzmocnienia więźby dachowej lub rezygnacji z umiejscowienia w tym miejscu paneli. Umiejscowienie paneli na płaskim dachu na stelażach metalowych, zapewniających odpowiednie położenie względem słońca, wymaga zabezpieczenia ich przed silnymi podmuchami wiatru poprzez przymocowanie trwałe do powierzchni dachu (kotwy chemiczne) lub poprzez obciążenie unieruchamiające konstrukcję. Każdorazowo takie zamocowanie paneli wymaga określenia przez projektanta sposobu jakościowego i ilościowego mocowania konstrukcji. W przypadku montażu paneli na gruncie należy zastosować przeznaczone do tego celu konstrukcje.

1.2.4 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE INSTALACJI

Wszystkie zaprojektowane w dokumentacji projektowej elementy instalacji fotowoltaicznej muszą spełniać wymagania stawiane przez odpowiednie normy (dot. bezpieczeństwa, oznakowania itd.). Sposób połączeń poszczególnych modułów powinien być w taki sposób, by uwzględniał parametry wykorzystywanego inwertera m.in. zakres prądów i napięć na stringach paneli. Moduły fotowoltaiczne należy łączyć specjalnym kablem solarnym odpornym na działanie promieniowania UV, którego przekrój należy dobrać w projekcie w sposób minimalizujący straty po stronie stałoprądowej.

Moduły fotowoltaiczne muszą posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą: PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobata typu" lub PN-EN 61646 „Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu", lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być krótsza niż 5 lat licząc od daty ostatecznego odbioru instalacji.

System fotowoltaiczny powinien posiadać odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową, przeciwporażeniową, przetężeniową i zwarciową, odgromową i przeciwpożarową, zgodną z projektem instalacji – każdy rodzaj ochrony powinien być opisany w projekcie.

Urządzenia powinny być podłączone do istniejących instalacji w budynku. Instalacje powinny zostać wyposażone w niezbędną aparaturę zabezpieczającą – zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń. Kotły muszą spełniać warunki techniczne dla co najmniej klasy 5 według normy PN EN 303-5:2012 lub równoważnej

1.2.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOŃCZENIA I ROZWIAZAŃ MATERIAŁOWYCH

Minimalne wymagania materiałowe zostały określone w innych działach niniejszego dokumentu. Pozostałe wymagania dotyczące materiałów zostaną określone w dokumentacji projektowej i będą podlegały akceptacji Zamawiającego.

1.2.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Ponieważ część paneli zostanie zainstalowana na gruncie należy uzgodnić ich lokalizacje z użytkownikiem obiektu. Po zakończonych pracach teren należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego.

1.3 ZAŁOŻENIA DODATKOWE DO OPRACOWANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Ogólny zakres opracowania dokumentacji technicznej

Zakres prac projektowych dotyczy wykonania projektów przedmiotowych instalacji.

Przed przystąpieniem do projektowania, projektant zobowiązany jest dokonać :

- wizji lokalnych obiektów w których będą prowadzone prace budowlane
- przedstawienie i uzgodnienie z Zamawiającym warunków wyjściowych do projektowania, które będą podstawą dalszych prac projektowych obejmujące m.in. rozwiązania projektowe wraz z dokumentami potwierdzającymi jakość i parametry techniczne przyjętych do użycia urządzeń i materiałów;
- dokonać niezbędnych uzgodnień z dostawcami mediów
- uzyskać wymagane prawem zgłoszenia robót oraz pozwolenia

Wykonawca opracuje dokumentację techniczno wykonawczą dla wszystkich branż zgodnie z wymogami obowiązującego Prawa Budowlanego. Skład dokumentacji

- Projekt budowlano wykonawczy obejmujących cały zakres realizowanego zadania:
  - część opisową,
  - niezbędne obliczenia techniczne,
  - rzuty, rysunki i schematy
  - wymagane prawem oświadczenia,
  - karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów.
  - wyliczenia potwierdzające osiągnięcie wymaganych wartości uzysków energii elektrycznej w danych lokalizacjach, dążących do uzyskania minimalnej produkcji energii elektrycznej zgodnie z założeniami zawartymi w PFU.
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego zgodnie z rozporządzeniem
- Inną dokumentację niezbędną do realizacji robót budowlanych.
- Dokumentacja projektowa powinna być wykonana przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w następujących specjalnościach, o których jest mowa w Rozdziale 2 art.14 ust.1 pkt 4 i 5 ustawy z dnia lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2018 r. Dz. U. z 2018 r. poz. 1202):
- Projekty budowlano wykonawcze każdej instalacji należy dostarczyć Zamawiającemu w wersji papierowej w trzech egzemplarzach (nie obejmuje egzemplarzy do uzgodnień, zgłoszeń i pozwoleń) oraz w wersji elektronicznej w formacie edytowalnym .doc i .pdf.

1.4 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

(zgodnie z §18 ust 4 pkt 2 Rozporządzenia)

1.4.1 PRZEDMIOT l ZAKRES KONTRAKTU

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie oraz zrealizowanie zamierzenia pod nazwą nadaną przez Zamawiającego w zakresie zgodnym z opisanym w punkcie 1.1. niniejszego Programu funkcjonalno – użytkowego.

Niniejsza inwestycja realizowana będzie w schemacie „zaprojektuj i wybuduj", który wymaga od Wykonawcy ujęcia w swojej ofercie ryczałtowej i wykonania wszystkich elementów kontraktu.

Do zakresu prac projektowych oraz robót budowlanych i innych robót i czynności określonych wymaganiami Zamawiającego należy:

- opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej w języku polskim,
- uzyskanie zatwierdzenia Zamawiającego / Nadzoru inwestorskiego w zakresie rozwiązań przyjętych w projekcie budowlanym,
- sporządzenie wszelkich innych ekspertyz i opracowań, których potrzeba ujawni się w trakcie prac projektowych i realizacji,
- sporządzenie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem 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,
- uzyskanie zatwierdzenia przez Zamawiającego / Nadzór inwestorski specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,
- sporządzenie harmonogramu realizacji zamierzenia,
- uzyskanie zatwierdzenia harmonogramów przez Zamawiającego / Nadzór inwestorski,
- sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz),
- złożenie Zamawiającemu / Nadzorowi inwestorskiemu gwarancji wykonania robót, dostarczenia materiałów i urządzeń,
- ubezpieczenie budowy,
- dokonywanie (przy udziale lub z upoważnienia Zamawiającego) niezbędnych zawiadomień i zgłoszeń,
- zapewnienie objęcia kierownictwa budowy i kierownictwa robót przez osoby posiadające wymagane uprawnienia budowlane i mogące wykonywać samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, po uzyskaniu zatwierdzenia kandydatów na te stanowiska przez Zamawiającego / Nadzór inwestorski,
- sprawowanie nadzoru autorskiego w trakcie realizacji inwestycji przez projektanta zgodnie z obowiązującymi przepisami, zawiadomienie (zgodne z przepisami, z upoważnienia Zamawiającego i po uzyskaniu zgody Zamawiającego / Nadzoru inwestorskiego) o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót i przekazanie Zamawiającemu / Nadzorowi inwestorskiemu kopii zawiadomienia wraz z potwierdzeniem złożenia zawiadomienia we właściwym organie nadzoru budowlanego,
- zrealizowanie zamierzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami i odpowiednimi Polskimi Normami, zatwierdzonymi przez Zamawiającego / Nadzór inwestorski dokumentami: projektem wykonawczym, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, harmonogramami, projektami i planami,
- prowadzenie dokumentacji dostawy i montażu,

- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- przygotowanie, opracowanie i przekazanie (po sprawdzeniu i akceptacji Nadzoru inwestorskiego) Zamawiającemu dokumentacji budowy i dokumentacji powykonawczej oraz innych dokumentów i decyzji dotyczących obiektu,
- przygotowanie, opracowanie i przekazanie instrukcji obsługi i eksploatacji obiektu, instalacji i urządzeń związanych z obiektem, Zakres prac budowlano – instalacyjnych,
- wykonanie wszystkich robót ujętych w projektach
- rozruch sieci i oddanie inwestycji do eksploatacji, w tym zapewnienie uzyskania wszystkich właściwych dokumentów (decyzji, pozwoleń, zatwierdzeń) wymaganych przepisami polskiego prawa,

Zamawiający przewiduje możliwość ustanowienia Nadzoru inwestorskiego upoważnionego do zarządzania realizacją zamówienia, który w ramach swojej działalności zapewni zespół specjalistów pełniących funkcje Inspektorów w zakresie wynikającym z przepisów ustawy Prawo budowlane oraz postanowień umowy o wykonanie zamówienia.

Ponadto:

- Nadzór inwestorski analizuje i zatwierdza wraz z Zamawiającym projekt budowlany i wykonawczy
- Nadzór inwestorski z upoważnienia Zamawiającego udziela dalszych pełnomocnictw,
- Nadzór inwestorski udziela informacji i poleceń na zasadzie wyłączności,
- Nadzór inwestorski prowadzi nadzór inwestycyjny zgodnie z prawem budowlanym,
- Nadzór inwestorski dokonuje przeglądów i odbiorów, stwierdza jakość i ilość wykonanych robót,
- Nadzór inwestorski zatwierdza harmonogram robót i harmonogram płatności,
- Nadzór inwestorski zatwierdza dokumenty przedstawione przez Wykonawcę, w tym protokoły odbioru za wykonane prace wg zapisów zawartych w umowie,
- Nadzór inwestorski prowadzi korespondencję i raporty.

1.4.2 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCY ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonie przedmiotu zamówienia zgodnie z:

- programem funkcjonalno-użytkowym,
- wymaganiami Zamawiającego / Nadzoru inwestorskiego,
- dokumentacją projektową,
- postanowieniami umowy o wykonanie zamówienia,
- poleceniami Nadzoru inwestorskiego.

1.4.3 ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca własnym staraniem, zorganizuje przebieg procesu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wymagany jest ciągły nadzór kadry technicznej Wykonawcy nad prowadzonymi robotami budowlano - montażowymi.

1.4.4 ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej, która może być naruszona na skutek prowadzonych przez niego robót budowlanych. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji znajdujących się na i pod powierzchnią ziemi takich jak kable, rurociągi itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji w czasie trwania budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie spowodowane jego działaniami uszkodzenia w/w instalacji wykazanych w uzyskanych lub dostarczonych mu przez Zamawiającego dokumentach.
Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań zapewnienia ochrony interesów osób trzecich nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej.

1.4.5 OCHRONA ŚRODOWISKA

Wykonawca zamierzenia ma obowiązek stosowania przy realizacji zamierzenia obowiązujących przepisów w zakresie ochrony środowiska, a w szczególności zobowiązany jest do:

- podejmowania wszelkich niezbędnych działań mających na celu stosowanie się do obowiązujących przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy i terenach przyległych,
- podejmowania wszelkich niezbędnych działań mających na celu unikanie możliwości powstania uszczerbku lub szkody w środowisku,
- unikania zbędnych uciążliwości dla środowiska, w tym dla zdrowia ludzi, mających źródło w sposobie jego działania, zabezpieczenia istniejącej zieleń niskiej i wysokiej przed nieuzasadnionymi uszkodzeniami wynikającymi ze sposobu jego działania,
- prowadzenia gospodarki odpadami zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami,
- usunięcia własnym staraniem i na własny koszt powstałych w wyniku jego działania szkód w środowisku.
- prowadzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami gospodarki odpadami powstającymi w wyniku prowadzonych robót

1.4.6 WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY

Podczas realizacji robót, Wykonawca winien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy a w szczególności winien zadbać aby personel wykonujący prace w warunkach niebezpiecznych posiadał odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenia na stanowisku pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w odpowiednim stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież roboczą dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz będzie, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, w pomieszczeniach magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone prze dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji robót będzie zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Wykonawca w czasie

trwania budowy winien zapewnić na placu budowy właściwe warunki ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:

- ograniczenia emisji hałasu,
- ograniczenia wydzielania szkodliwych substancji do atmosfery,
- niedopuszczenie do zanieczyszczenia lub skażenia wód podziemnych,
- niedopuszczenie do zanieczyszczania nawierzchni drogi dojazdowej i dróg wewnętrznych przez pojazdy wyjeżdżające z terenu budowy,
- ochrony zieleni.

1.4.7 ZAPLECZE DLA POTRZEB WYKONAWCY i NADZORU INWESTORSKIEGO

Wykonawca własnym staraniem i na swój koszt zorganizuje, wyposaży i będzie utrzymywał zaplecze magazynowe, socjalne i biurowe budowy.
Zaplecze budowy Wykonawca urządzi na terenie placu budowy lub w bezpośrednim jego pobliżu po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego na jego lokalizację.
Wszelkie koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i powinny być uwzględnione w ofercie przetargowej.

Podczas realizacji zamierzenia Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej.
Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia własnym staraniem i na własny koszt wszelkich niezbędnych środków zapewniających bezpieczeństwo i higienę pracy jak również bezpieczeństwo pożarowe.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem ww. wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i powinny być uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.4.8 MATERIAŁY, WYROBY BUDOWLANE

Wyrobem budowlanym jest rzecz ruchoma, bez względu na stopień jej przetworzenia, przeznaczona do obrotu, wytworzona w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzana do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową i mającą wpływ na spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w art.5 ust.1 pkt 1 ustawy Prawo budowlane.

Wyrób budowlany jest dopuszczony do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych (w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu), jeżeli jest:

1) oznakowany CE,
   albo
2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
   lub
3) oznakowany znakiem budowlanym (po wystawieniu krajowej deklaracji zgodności). Znak budowlany umieszcza się w sposób widoczny, czytelny, niedający się usunąć, wskazany w specyfikacji technicznej, bezpośrednio na wyrobie budowlanym albo etykiecie przymocowanej do niego. Jeżeli nie jest możliwe technicznie oznakowanie wyrobu budowlanego w ww. sposób

oznakowanie umieszcza się na opakowaniu jednostkowym lub opakowaniu zbiorczym wyrobu budowlanego albo na dokumentach handlowych towarzyszących temu wyrobowi.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym musi być dołączona informacja zawierająca:

- określenie siedziby i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej;
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej;
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Informacja jest dołączana do wyrobu budowlanego w sposób określony w specyfikacji technicznej a jeśli specyfikacja techniczna tego nie określa - w sposób umożliwiający zapoznanie się z nią.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Indywidualna dokumentacja techniczna powinna zawierać opis rozwiązania konstrukcyjnego, charakterystykę materiałową i informację dotyczącą projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz określać warunki jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym, a także, w miarę potrzeb, instrukcję obsługi i eksploatacji.

Oświadczenie powinno zawierać:

- nazwę i adres wydającego oświadczenie;
- nazwę wyrobu budowlanego i miejsce jego wytworzenia;
- identyfikację dokumentacji technicznej;
- stwierdzenie zgodności wyrobu budowlanego z dokumentacją techniczną oraz przepisami;
- adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być zastosowany;
- miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

Ponadto:

- Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca z odpowiednim wyprzedzeniem przedstawi szczegółowe informacje na temat źródła ich wytwarzania, zamawiania lub wydobywania. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający/Nadzór inwestorski będzie wymagał odpowiednich świadectw badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskiwane z danego źródła spełniają wymagania w sposób ciągły.
- Wykonawca odpowiada za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów.
- Wszelkie koszty i opłaty związane z dostarczeniem materiałów na teren budowy ponosi Wykonawca.

- Materiały nie odpowiadające wymaganiom, na żądanie Zamawiającego/Nadzoru inwestorskiego, zostaną usunięte przez Wykonawcę z placu budowy. Każdy rodzaj robót, w których będą wykorzystywane materiały nieodpowiednie Wykonawca wykonuje na własną odpowiedzialność licząc się z nieodebraniem tych robót i niezapłaceniem za takie roboty.
- Wszystkie materiały muszą być magazynowane w sposób zgodny z wytycznymi producenta. Muszą być zabezpieczone przed zniszczeniem tak, aby zachowywały swoje parametry, jakość i własności.

Materiały wykorzystywane do realizacji robót muszą spełniać wymogi programu funkcjonalno - użytkowego, odnośnych przepisów i być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Źródło uzyskiwania materiałów:

- co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystywaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczącego proponowanego źródła zakupu, wytwarzania, zamówienia lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzania przez Inspektora Nadzoru.
- zatwierdzenie rodzaju lub grupy materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie zatwierdzenia wszelkich materiałów pochodzących z tego źródła.
- wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie postępu robót.

Pozyskiwanie materiałów miejscowych:

- Wykonawca odpowiada za uzyskiwanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.
- Wykonawca poniesie wszelkie koszty, w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne związane z dostarczeniem materiałów do robót.
- Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody, wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów na terenie budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w kontrakcie.
- Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym terenie.

Materiały nieodpowiadające wymogom:

Materiały nieodpowiadające wymogom określonym w dokumentacji projektowej i normom branżowym zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy, lub złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jeżeli zezwoli on Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, do których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują

się niezbadane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z możliwością ich nie odebrania przez Zamawiającego i nie zapłaceniem za takie roboty.

Przechowywanie i składowanie materiałów:

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Materiały należy składować w sposób przewidziany przez producentów składowanych materiałów.

Wariantowe zastosowanie materiałów:

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiałów w wykonywanych robotach Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze co najmniej na 2 tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może później być zmieniany bez zgody Inspektora.

1.4.9 SPRZĘT I TRANSPORT

- Wykonawca może używać jedynie takiego sprzętu i środków transportu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.
- Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazanym w ST, w przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski.
- Liczba i wydajność sprzętu oraz środków transportu ma gwarantować ciągłość i odpowiedni postęp robót oraz ich zakończenie w terminie przewidzianym Kontraktem.
- Wykonawca odpowiada za utrzymanie używanego do celów realizacji zamówienia sprzętu i środków transportu w dobrym stanie i w gotowości.
- Parametry sprzętu oraz środków transportu muszą odpowiadać właściwym normom i obowiązującym przepisom.
- Wykonawca, na żądanie Zamawiającego, dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu oraz środków transportu do użytkowania.
- Sprzęt, środki transportu, maszyny, urządzenia lub narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i bezpieczeństwa robót oraz nie spełniające warunków kontraktu mogą zostać przez Nadzór inwestorski zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.
- Przy ruchu sprzętu oraz środków transportu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego, w tym przepisów w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.
- W zakresie wynikającym z prowadzonych robót Wykonawca będzie utrzymywał w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do terenu budowy na własny koszt i odpowiedzialność.
- Transport odpadów winien być prowadzony w oparciu o zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów (zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach).

1.4.10 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonania robót, za ich zgodność z dokumentacją projektowa, wymaganiami ST, programem zapewnienia jakości, planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), projektem organizacji robót i poleceniami Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru Inwestorskiego 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 rozważne decyzje.

Polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą 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.

Badania, sprawdzenia i pomiary:

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania badań materiałów oraz robót.

Po zakończeniu robót, przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem wymaganych przepisami lub ustaleniami badań, sprawdzeń i pomiarów. Czynności te Wykonawca powierzy osobom uprawnionym, które potwierdzą protokolarnie ich wyniki. Do ich przeprowadzenia należy używać przyrządów posiadających aktualne atesty legalizacyjne.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom przepisów określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Wszystkie badania, sprawdzenia i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich przepisów.

1.4.11 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Nadzoru inwestorskiego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Nadzór inwestorski.

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 jakość materiałów,
- Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót,
- przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający,
- Wykonawca będzie prowadzić pomiary, badanie materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST,
- minimalne wymagania, co do zakresu badań i częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych, W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem,
- wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwa, że wszystkie urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważne legitymacje, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań,
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji,
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie przekazywać Wykonawcy pisemnie informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach, dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na rzetelność wyników badań, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści do ich użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia te w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte a jakość tych materiałów zostanie potwierdzona,
- wszystkie koszty związane z organizowaniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Pobieranie próbek:

1. Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.
2. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

3. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego Wykonawca będzie prowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym wypadku koszty ponosi Zamawiający.
4. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora nadzoru Inwestorskiego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób przez niego zaakceptowany.

Badania i pomiary:

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

Raporty z badań:

- Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kopie raportów z wynikami badań.
- Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach wg dostarczonego przez Inwestora wzoru lub innych przez niego zaakceptowanych.

Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego:

- Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia materiałów, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, Wykonawca zapewni mu wszelką pomoc potrzebną ze strony producenta materiałów.
- Inspektor nadzoru Inwestorskiego, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium prowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z ST i dokumentacją projektową. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań pokryje Wykonawca.

Atesty jakości materiałów:

- Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta, stwierdzający zgodność z odpowiednimi normami i ST.
- W przypadku materiałów, dla których atesty wymagane są przez ST, każda partia materiału dostarczana do robót będzie posiadać atest określający jednoznacznie jej cechy.
- Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

1.4.12 DOKUMENTY BUDOWY

1. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
2. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
3. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przedstawiane na życzenie Zamawiającego.

Dokumentację stanowią:

- umowa o wykonanie zamówienia,
- projekt techniczny
- specyfikacje techniczne,
- plan BIOZ,
- instrukcje i dokumentacja związana z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz bezpieczeństwem pożarowym,
- harmonogram realizacji zamierzenia,
- dokumenty rozliczenia finansowego robót,
- protokoły kontroli, badań, prób, sprawdzeń i odbiorów,
- dokumenty potwierdzające dopuszczenie wyrobów budowlanych do stosowania w budownictwie oraz ich jakość i pochodzenie,
- dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń (DTR) wraz z kartami gwarancyjnymi,
- instrukcje obsługi i eksploatacji,
- instrukcje montażowe i wykonania robót opracowane przez producentów materiałów,
- protokoły, operaty i sprawozdania z prób i sprawdzeń, protokoły odbiorów robót na terenach i urządzeniach obcych,
- dokumenty wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie zakończonej inwestycji.

1.4.13 ODBIORY ROBÓT

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulęgających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- obiorowi ostatecznemu (przy udziale Zamawiającego).

Odbiór robót zanikających i ulęgających zakryciu

- Odbiór robót zanikających i ulęgających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji nie będą widoczne.
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
- Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego .
- Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym telefonicznym i pisemnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy.
- Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości wykonywanych robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

Odbiór końcowy robót

- Odbiór końcowy robót polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót w odniesieniu do ilości jakości i wartości.
- Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Zamawiającego.
- Odbiór końcowy robót rozpocznie się w terminie 14 dni, licząc od dnia zakończenia robót i przyjęcia dokumentów niezbędnych do odbioru.
- Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego 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 toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie robot uzupełniających robót poprawkowych.
- W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Dokumenty do odbioru końcowego:

1. Podstawowym dokumentem odbioru końcowego robót jest protokół odbioru robót sporządzony wg ustalonego przez Zamawiającego wzoru.
2. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- specyfikacje techniczne;

a) dokumentację budowy i dokumentację powykonawczą w tym

- oświadczenie o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy,

- protokoły badań i sprawdzeń;
- kopie rysunków, wraz z uzupełniającym opisem, wchodzących w skład zatwierdzonego projektu z naniesionymi zmianami
- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami;
- Instrukcje obsługi i eksploatacji, kompletne dokumentacje techniczno - ruchowe (DTR) i inne zainstalowanych lub wbudowanych urządzeń wraz z kartami gwarancyjnymi;
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zgłoszone w trakcie realizacji robót i udokumentowanie wykonania jego zaleceń;
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST;
- sprawozdania techniczne;
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów;
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

3. Sprawozdania techniczne zawierać będą:
   - zakres i lokalizacje wykonanych robót;
   - wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji;
   - uwagi dotyczące warunków realizacji robót;
   - datę rozpoczęcia i zakończenia robót.
4. W przypadku, gdy komisja uzna, że roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, wyznaczy w porozumieniu z Wykonawcą ponowny termin odbioru końcowego robót.
5. Wszystkie zarządzone przez komisje roboty poprawkowe będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
6. Termin wykonania robót poprawkowych wyznaczy komisja.

Odbiór ostateczny

- Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
- Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

Podstawy płatności

Rozliczenie nastąpi wg protokołów odbioru zgodnie z przyjętym harmonogramem robót. Szczegóły oraz forma dokumentów i rozliczeń zostaną określone przez Zamawiającego w umowie z Wykonawcą.

1.4.14 ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz do likwidacji wszystkich robót tymczasowych i towarzyszących niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.
Robót tych zamawiający nie będzie opłacał odrębnie. Również koszty związane z placem budowy należą w całości do Wykonawcy.

2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU

(zgodnie z §16 pkt 3 Rozporządzenia)

2.1 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW

(zgodnie z §19 pkt 1 Rozporządzenia)

Nie dotyczy

2.2 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

(zgodnie z §19 pkt 2 Rozporządzenia)

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomościami objętymi Projektem.

2.3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONYWANIEM ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO.

(zgodnie z §19 pkt 3 Rozporządzenia)

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robot budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Polskie normy i Normy Branżowe;
- Aprobaty techniczne;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano – montażowych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r – w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. – w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- USTAWA z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. poz. 478 i 2365) z późniejszymi zmianami.

2.4 INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

(zgodnie z §19 pkt 3 Rozporządzenia)

2.4.1 KOPIA MAPY ZASADNICZEJ

(zgodnie z §19 pkt 3 Rozporządzenia)

Mapy zostaną uzyskane przez wykonawcę na etapie projektowania (jeżeli konieczne)

2.4.2 Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia budynków

Zakres robót budowlanych objętych niniejszym dokumentem nie wymaga wykonania badań gruntowo – wodnych

2.4.3 Zalecenia konserwatora zabytków

Jeżeli na etapie projektowania trafi się działka objęta nadzorem konserwatora zabytków po stronie wykonawcy jest wystąpienie do konsekratora w celu uzgodnienia dokumentacji.

2.4.4 Inwentaryzacja zieleni

Lokalizacja instalacji i urządzeń nie będzie kolidować z istniejącą zielenią. W przypadku, gdy konieczne będzie usunięcie zieleni kolidującej z inwestycją Użytkownik usunie ją we własnym zakresie.

2.4.5 Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska

Zamawiający posiada opracowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej. Planowana inwestycja wpłynie pozytywnie na poprawę środowiska naturalnego poprzez produkcje „czystej" energii w sposób całkowicie bez emisyjny oraz nie stwarzający innych uciążliwości dla ludzi i środowiska.
Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa.

2.4.6 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Zakres inwestycji nie wymaga pomiarów ruchu, hałasu i innych uciążliwości.

2.4.7 Inwentaryzacja posiadanej dokumentacji obiektów budowlanych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń

Właściciele prywatnych nieruchomości i budynki użyteczności publicznej posiadają szczątkową dokumentacje projektową. Mając powyższe na uwadze konieczne jest przeprowadzenie przez

wykonawcę/ projektanta wizji lokalnej w celu prawidłowej oceny stanu nieruchomości oraz instalacji elektrycznej przed wykonaniem robot budowlanych.

2.4.8 Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca w imieniu użytkowników powinien złożyć wnioski do Operatora sieci dystrybucyjnej o zainstalowanie dwukierunkowego licznika energii elektrycznej.

2.4.9 DODATKOWE WYTYCZNE INWESTORSKIE I UWARUNKOWANIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM

(zgodnie z §18 ust 3 pkt 6 Rozporządzenia)

Wykonawca jest zobowiązany wykonać przedmiot zamówienia, spełniając wymagania ustawy Prawo Budowlane, innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm oraz zasadami wiedzy technicznej. Zamawiający informuje, że jest zobowiązany stosować reguły wynikające z ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych.

Robót tymczasowych Zamawiający nie będzie opłacał odrębnie. Koszty ewentualnego magazynowania materiałów, zabezpieczania sprzętu, dostarczonych przez Zamawiającego itp. ponosi Wykonawca.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót. Po zakończeniu realizacji inwestycji Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania budowy oraz terenów przyległych i przywrócenia ich do stanu pierwotnego.

W przypadku uszkodzenia sieci, instalacji i urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane strony oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie wynikłe z jego działania szkody.

3. ZAŁĄCZNIKI

- Lista uczestników projektu – zał. nr 1
- Kosztorys – zał. nr 2
- Efekt ekologiczny – zał. nr 3

4. OŚWIADCZENIE

Wykonawca przystępując do przetargu i wyceny prac opisanych w niniejszym dokumencie ma obowiązek zapoznać się z całą dokumentacją wraz z jej wszystkimi załącznikami.

Na podstawie tak zdobytej wiedzy Wykonawca ma obowiązek uwzględnić i skosztorysować wszystkie prace i elementy konieczne do poprawnej realizacji prac budowlanych. Przedmiotowy projekt oraz założenia ilościowe stanowiące część tej dokumentacji projektowej mogą nie wyszczególniać i nie zawierać detali montażowych wynikających z technologii montażu elementów systemowych i urządzeń, które należy uwzględnić, gdyż są niezbędne na etapie wykonawstwa i Wykonawca zobowiązany jest je wycenić. Zaleca się wykonawcy dokonanie niezbędnej wizji lokalnej.

Załącznik nr 1 - Lista uczestników projektu

ZESTAWIENIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH Z MAGAZYNAMI ENERGII

Lp.	Miejscowość	Adres/nr domu	Moc PV [kWp]	Magazyny pojemność [kW]
1	Brzezie	Brzezie 16	6,24	8
2	Brzezie	Brzezie 5e	9,6	10
3	Brzezie	Brzezie 5b	9,6	10
4	Chabielice	Chabielice 9	9,6	10
5	Chabielice	Chabielice 37	6,24	8
6	Chabielice	Chabielice 38	6,24	8
7	Chabielice	Chabielice 38A	5,76	8
8	Chabielice	Chabielice 11A	9,6	10
9	Chabielice	Chabielice 29	8,16	10
10	Chabielice	Chabielice 56D	9,6	10
11	Chabielice	Chabielice 11c	9,6	10
12	Chabielice	Chabielice 27a	9,6	10
13	Chabielice	Chabielice 43	6,24	8
14	Chabielice Kolonia	Chabielice Kolonia 23a	9,6	10
15	Chabielice Kolonia	Chabielice Kolonia 4	8,64	10
16	Chabielice Kolonia	Chabielice Kolonia 12	7,2	10
17	Chabielice Kolonia	Chabielice Kolonia 17	4,8	5
18	Chabielice Kolonia	Chabielice Kolonia 30B	6,72	8
19	Dzbanki	Dzbanki 6R	9,6	10
20	Firlej	Firlej 1	5,76	8
21	Grudna	Grudna 27a	6,24	8
22	Grudna	Grudna 9A	8,64	10
23	Janówka	Janówka 62	7,68	10
24	Janówka	Janówka 19B	9,6	10
25	Janówka	Janówka 53	8,64	10
26	Kieruzele	Kieruzele 36	7,68	10
27	Kieruzele	Kieruzele 24B	6,24	8
28	Kieruzele	Kieruzele 9b	9,6	10
29	Kieruzele	Kieruzele 11	7,68	10
30	Kieruzele	Kieruzele 25	9,6	10
31	Kościuszki	Kościuszki 15C	9,6	10
32	Kościuszki Pod Lasem	Kościuszki Pod Lasem	9,6	10
33	Kozłówki	Kozłówki 6	9,6	10
34	Kozłówki	Kozłówki 25	4,8	5
35	Leśniaki Chabielskie	Leśniaki Chabielskie 8	8,16	10
36	Lubiec	Lubiec 22	6,72	8
37	Lubiec	Lubiec 19D	9,6	10

38	Lubiec	Lubiec 50b	4,32	5
39	Lubiec	Lubiec 64a	9,6	10
40	Lubiec	Lubiec 64	9,6	10
41	Magdalenów	Magdalenów 11	9,6	10
42	Magdalenów	Magdalenów 23	9,6	10
43	Niwy	Niwy 30	6,72	8
44	Niwy	Niwy 27A	9,6	10
45	Niwy	Niwy 52	9,6	10
46	Niwy	Niwy 4a	9,6	10
47	Niwy	Niwy 4B	9,6	10
48	Osiny Kolonia	Osiny Kolonia 26	9,6	10
49	Osiny	Osiny 42A	9,6	10
50	Osiny	Osiny 51a	7,68	10
51	Osiny	Osiny 4	9,6	10
52	Osiny	Osiny 5	9,6	10
53	Osiny	Osiny 8	9,6	10
54	Osiny Kolonia	Osiny Kolonia 26A	9,6	10
55	Podklucze	Podklucze 49A	9,6	10
56	Podklucze	Podklucze 36a	6,72	8
57	Podklucze	Podklucze 22	8,64	10
58	Podklucze	Podklucze 24	4,8	5
59	Podklucze	Podklucze 30	9,6	10
60	Podklucze	Podklucze 40B	4,32	5
61	Polowa	Polowa 28	8,6	10
62	Polowa	Polowa 20A	6,24	8
63	Polowa	Polowa 20	9,6	10
64	Rudzisko	Rudzisko 32	7,2	10
65	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 20A	9,6	10
66	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 20b	9,6	10
67	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 20C	7,68	10
68	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 42	4,8	5
69	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 61	9,6	10
70	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 8	7,68	10
71	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 8a	9,6	10
72	Stanisławów Pierwszy	Stanisławów Pierwszy 43A	9,6	10
73	Stanisławów Pierwszy	Stanisławów Pierwszy 18	9,6	10
74	Stanisławów Pierwszy	Stanisławów Pierwszy 57B	6,24	8
75	Stanisławów Pierwszy	Stanisławów Pierwszy 29a	9,6	10
76	Szczerców	ul. Wiśniowa 6	6,24	8
77	Szczerców	ul. Praga 62a	9,6	10
78	Szczerców	ul. Praga 30	6,72	8
79	Szczerców	ul. Praga 43	9,6	10
80	Szczerców	ul. Praga 99	5,76	8
81	Szczerców	ul. Słoneczna 27	9,6	10
82	Szczerców	ul. Słoneczna 24	4,8	5

83	Szczerców	ul. M. Konopnickiej 3a	9,6	10
84	Szczerców	ul. Północna 1	9,6	10
85	Szczerców	Tomasza Tenusa 33	9,6	10
86	Szczerców	ul. Jarzębinowa 15	9,6	10
87	Szczerców	Cmentarna 3	9,6	10
88	Szczerców	ul. Polna 1	9,6	10
89	Szczerców	ul. Lipowa 28	6,72	8
90	Szczerców	ul. Południowa 1	8,64	10
91	Szczerców	Piłsudskiego 31	9,6	10
92	Szczerców	ul. Piotrkowska 49	9,6	10
93	Szczerców	ul. Praga 59A	9,6	10
94	Szczerców	ul. Kwiatowa 5	7,68	10
95	Szczerców	ul. Słoneczna 30	6,72	8
96	Szczerców	ul. G. Narutowicza 6	9,6	10
97	Szczerców	ul. Mickiewicza 79	6,72	8
98	Szczerców	ul. Mokra 26	9,6	10
99	Szczerców	ul. Kwiatowa 3	4,8	5
100	Szczerców	ul. Mokra 11	6,24	8
101	Szczerców	ul. Częstochowska 57A	9,6	10
102	Szczerców	ul. Północna 13	8,64	10
103	Szczerców	ul. Częstochowska 19	6,24	8
104	Szczerców	ul. Kazimierza Wielkiego 39	8,16	10
105	Szczerców	ul. Narutowicza 10	3,84	5
106	Szczerców	ul. Praga 26	7,68	10
107	Szczerców	ul. Południowa 22	7,2	10
108	Szczerców	ul. Kazimierza Wielkiego 20	5,28	8
109	Szczerców	Polski Sierpień 5	9,6	10
110	Szczerców	ul. Północna 20	9,6	10
111	Szczerców	ul. Piotrkowska 58	9,6	10
112	Szczerców	ul. Praga 52	9,6	10
113	Szczerców	ul. Zachodnia 3	9,6	10
114	Szubienice	Szubienice 26	9,6	10
115	Szubienice	Szubienice 6	9,6	10
116	Chabielice	Chabielice 26c	9,6	10
117	Tatar	Tatar 32b	9,6	10
118	Trakt Puszczański	Trakt Puszczański 28	3,36	5
119	Trakt Puszczański	Trakt Puszczański 20c	9,6	10
120	Zagadki	Zagadki 1A	9,6	10
121	Załuże	Załuże 24	9,6	10
122	Załuże	Załuże 16E	6,24	8
123	Załuże	Załuże 41	4,8	5
124	Załuże	Załuże 7b	9,6	10

ZESTAWIENIE INSTALACJI POMP CIEPŁA

Lp.	Miejscowość	Adres/nr domu	Dobrana moc pompy [kW]
1	Brzezie	Brzezie 16	16
2	Brzezie	Brzezie 5b	8
3	Brzezie	Brzezie 5e	13
4	Chabielice	Chabielice 11A	11
5	Chabielice	Chabielice 24	13
6	Chabielice	Chabielice 29	9
7	Chabielice	Chabielice 37	16
8	Chabielice	Chabielice 38	11
9	Chabielice	Chabielice 38A	11
10	Chabielice	Chabielice 43	16
11	Chabielice Kolonia	Chabielice Kolonia 1A	11
12	Chabielice Kolonia	Chabielice Kolonia 23a	18
13	Grudna	Grudna 9A	10
14	Janówka	Janówka 53	9
15	Janówka	Janówka 62	8
16	Kieruzele	Kieruzele 11	10
17	Kieruzele	Kieruzele 24B	8
18	Kieruzele	Kieruzele 25	16
19	Kościuszki Pod Lasem	Kościuszki Pod Lasem	10
20	Kozłówki	Kozłówki 6	16
21	Leśniaki Chabielskie	Leśniaki Chabielskie 8	12
22	Lubiec	Lubiec 50b	15
23	Lubiec	Lubiec 64	16
24	Lubiec	Lubiec 64a	8
25	Magdalenów	Magdalenów 23	8
26	Niwy	Niwy 27A	9
27	Niwy	Niwy 52	6
28	Osiny	Osiny 4	11
29	Osiny	Osiny 8	16
30	Podklucze	Podklucze 14	15
31	Podklucze	Podklucze 30	13
32	Podklucze	Podklucze 36a	16
33	Podklucze	Podklucze 49A	8
34	Polowa	Polowa 20	11
35	Rudzisko	Rudzisko 32	15
36	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 20A	8
37	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 20b	8
38	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 20C	10
39	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 61	15
40	Stanisławów Drugi	Stanisławów Drugi 8	16
41	Stanisławów Pierwszy	Stanisławów Pierwszy 18	6
42	Stanisławów Pierwszy	Stanisławów Pierwszy 29a	14

43	Stanisławów Pierwszy	Stanisławów Pierwszy 43A	12
44	Stanisławów Pierwszy	Stanisławów Pierwszy 57B	12
45	Szczerców	ul. Praga 62a	11
46	Szczerców	ul. Praga 30	16
47	Szczerców	ul. J. Piłsudskiego 63B	14
48	Szczerców	ul. Jarzębinowa 5	10
49	Szczerców	ul. Praga 99	11
50	Szczerców	ul. Słoneczna 24	8
51	Szczerców	ul. Reymonta 21	11
52	Szczerców	ul. M. Konopnickiej 3a	16
53	Szczerców	ul. Północna 1	11
54	Szczerców	ul. Jarzębinowa 15	16
55	Szczerców	Cmentarna 3	6
56	Szczerców	ul. Polna 1	8
57	Szczerców	ul. 11 Listopada 18	16
58	Szczerców	ul. Rzeczna 5	16
59	Szczerców	ul. Praga 59A	9
60	Szczerców	ul. Kwiatowa 5	14
61	Szczerców	ul. Praga 85	8
62	Szczerców	ul. G. Narutowicza 6	10
63	Szczerców	ul. Mokra 26	10
64	Szczerców	ul. Mokra 11	14
65	Szczerców	ul. Północna 13	12
66	Szczerców	ul. Północna 20	10
67	Szczerców	ul. Piotrkowska 32	14
68	Szczerców	ul. Piotrkowska 61	12
69	Szczerców	ul. Piotrkowska 58	13
70	Szczerców	ul. Praga 52	16
71	Szczerców	ul. Zachodnia 3	7
72	Szubienice	Szubienice 1	7
73	Szubienice	Szubienice 26	9
74	Szubienice	Szubienice 6	12
75	Chabielice	Chabielice 26c	13
76	Trakt Puszczański	Trakt Puszczański 20c	16
77	Zagadki	Zagadki 1A	10
78	Załuże	Załuże 16d	10
79	Załuże	Załuże 33	16
80	Załuże	Załuże 7b	12

Załącznik nr 2 – Kosztorys szacunkowy

Lp.	nazwa	netto	brutto
1	Opracowanie dokumentacji technicznej	20 000,00	24 600,00
2	Zakup robót i materiałów budowlanych związanych z montażem paneli fotowoltaicznych wraz z magazynami energii	3 293 865,00	3 557 374,20
3	Zakup robót i materiałów budowlanych związanych z montażem pomp ciepła	1 812 871,00	1 957 900,68
	Suma	5 126 736,00	5 539 874,88

Załącznik nr 3 – Efekt ekologiczny

Moc instalacji OZE	Ilość	Moc urządzeń		Energia wyprodukowana z OZE	
	[szt.]	[kW]	[MW]	[kWh/rok]	[MWh/rok]
Fotowoltaika	124	1021,40	1,021	1 072 470,00	1 072,47
PC	80	944,00	0,944	1 173 630,00	1 173,63
Razem	204	1965,40	1,965	2 246 100,00	2 246,10

EE - dla całego projektu				
	Emisja przed realizacją projektu [Mg]	Emisja po realizacji projektu [Mg]	Różnica [Mg]	Prognozowana redukcja [%]
Dwutlenek węgla (CO2)	1 116,61	47,29	1 069,33	95,76%
Pył całkowity	2,75	0,01	2,74	99,96%

Krzysztof Paweł Kamieniak

Elektronicznie podpisany przez Krzysztof Paweł Kamieniak
Data: 2025.07.15 12:49:55 +02'00'