MRS Sp. z o.o.
ul. Twarda 18, 00-105 Warszawa
e-mail: biuro@mrs.waw.pl

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 odnawialnych źródeł energii na terenie Gminy Zduńska Wola"

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
31430000-9 Akumulatory elektryczne

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

44621200-1 Kotły grzewcze
71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne
45332200-5 Prace dotyczące instalacji hydraulicznych

Adres inwestycji:
Gmina Zduńska Wola

Zamawiający:
Gmina Zduńska Wola, ul. Zielona 30, 98-220 Zduńska Wola

Sporządził:
mgr inż. Daniel Szewczyk

Warszawa 2025



Spis treści

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU 3

1.1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 3
1.1.1 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 5
1.1.2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO) 5
1.1.3 OGÓLNE WŁASCIWOŚCI FUNKCJONOALNO-UŻYTKOWE 6
1.1.4 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE 16
1.1.5 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE 17
1.2 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 34
1.2.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA TERENU BUDOWY. 34
1.2.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY 35
1.2.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI 35
1.2.4 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE INSTALACJI 35
1.2.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOŃCZENIA I ROZWIAZAŃ MATERIAŁOWYCH 36
1.2.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU 36
1.3 ZAŁOŻENIA DODATKOWE DO OPRACOWANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ 36
1.4 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH 37

2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU 51

2.1 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW 51
2.2 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE 51
2.3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONYWANIEM ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO. 51
2.4 INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH 52
2.4.1 KOPIA MAPY ZASADNICZEJ 52
2.4.2 Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia budynków 52
2.4.3 Zalecenia konserwatora zabytków 52
2.4.4 Inwentaryzacja zieleni 52
2.4.5 Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska 52
2.4.6 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości 52
2.4.7 Inwentaryzacja posiadanej dokumentacji obiektów budowlanych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń 52
2.4.8 Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci 53
2.4.9 DODATKOWE WYTYCZNE INWESTORSKIE I UWARUNKOWANIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM 53

3. ZAŁĄCZNIKI 54

4. OŚWIADCZENIE 54

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU

(zgodnie z §16 pkt 2 Rozporządzenia)

Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Gminą

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

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 zużycia 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, sporządzenie dokumentacji projektowych a następnie na ich podstawie dostawa, montaż i uruchomienie zestawów fotowoltaicznych, magazynów energii.

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, która zostanie wykorzystana na potrzeby własne i zmagazynowania w sieci i magazynach.

Materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia **„Montaż instalacji odnawialnych źródeł energii na terenie Gminy Zduńska Wola”** będzie wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawialnej.
Łącznie projekt obejmuje montaż instalacji następujących instalacji:

Lp.	Obiekt	Rodzaj instalacji	PV	Magazyny	Rodzaj instalacji	Moc
1	OSP Janiszewice	instalacja PV	5,76	5		
2	OSP Czechy	instalacja PV	5,76	5	kocioł pellet	25
3	OSP Izabelów	instalacja PV	10,56	10		
4	OSP Wojsławice	instalacja PV	5,76	5		
5	OSP Annopole Nowe	instalacja PV	8,64	5	pompa powietrze-powietrze	20
6	OSP Michałów	instalacja PV	5,76	5		
7	SP WOJSŁAWICE	instalacja PV	19,2	10		
8	SP IZABELÓW	instalacja PV	10,56	10		
9	SP KROBANÓW	instalacja PV	42,24	40		
10	Przedszkole Ochraniew	instalacja PV	19,2	20		
			133,44	**115**		**45**

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 Istotnych Warunków Zamówienia.

Istotnym elementem doboru technologii będą urządzenia wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych (moduł fotowoltaiczny, kocioł na biomasę) 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 50 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.

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

W przygotowanie c.o. i c.w.u. odbywa się z wykorzystaniem indywidualnego źródła ciepła.

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 Zduńska Wola. W załączniku nr 1 „Lista uczestników projektu" do niniejszego Programu funkcjonalno-użytkowego przedstawiono zestawienie ukazujące adres lokalizacji.

1.1.3 OGÓLNE WŁASCIWOŚCI FUNKCJONOALNO-UŻYTKOWE

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

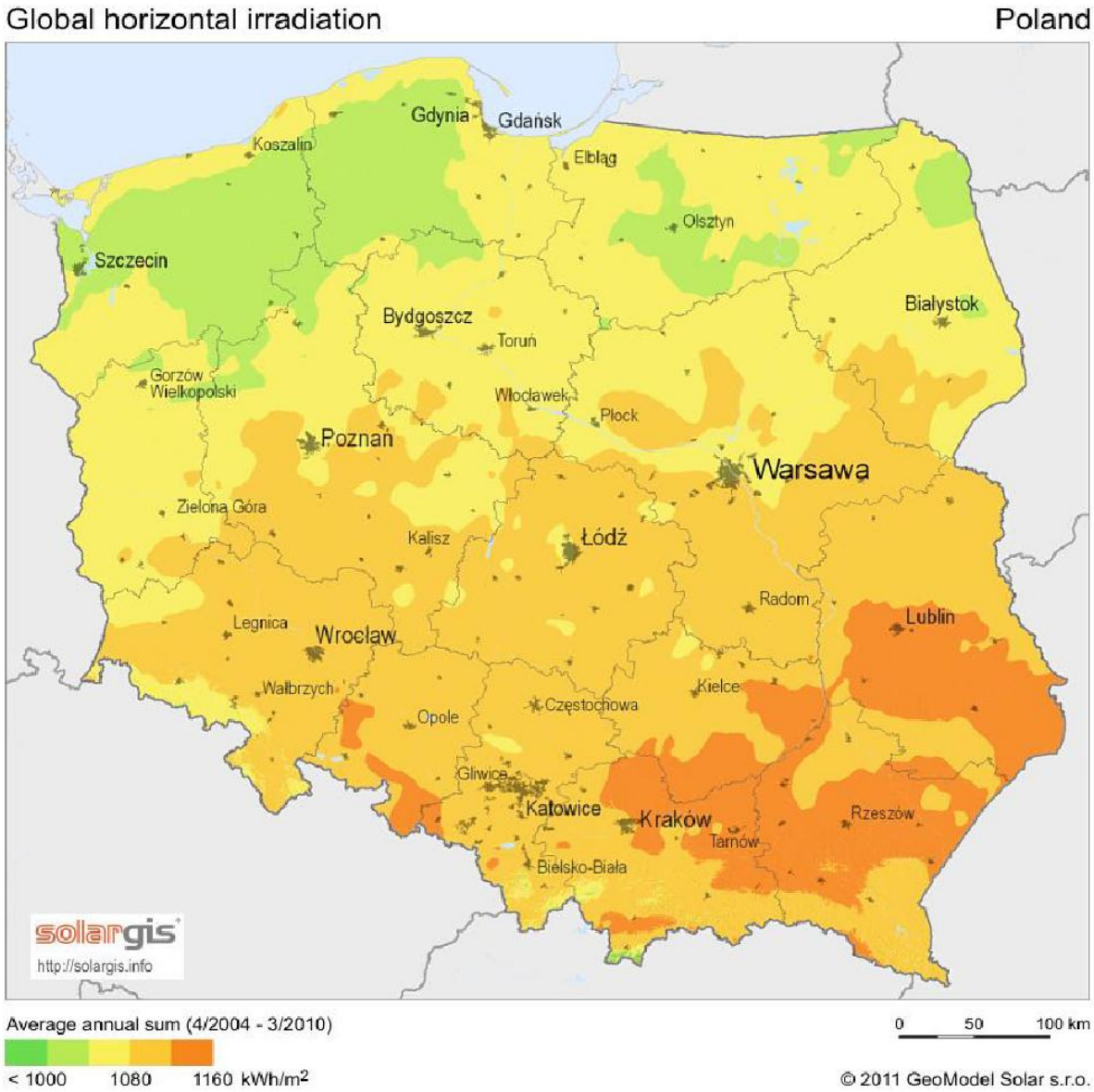
Wykonawca zobowiązany jest do wizytacji obiektów, sporządzenie dokumentacji projektowych oraz wykonanie montaży instalacji. W przypadku wykrycia rozbieżności mających wpływ na funkcjonowanie instalacji Wykonawca musi o tym fakcie poinformować Zamawiającego celem podjęcia decyzji.

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 nie będzie oddawana do sieci lecz wykorzystywana na potrzeby własne budynku w czasie rzeczywistym lub gromadzona w magazynie a niedobory 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.

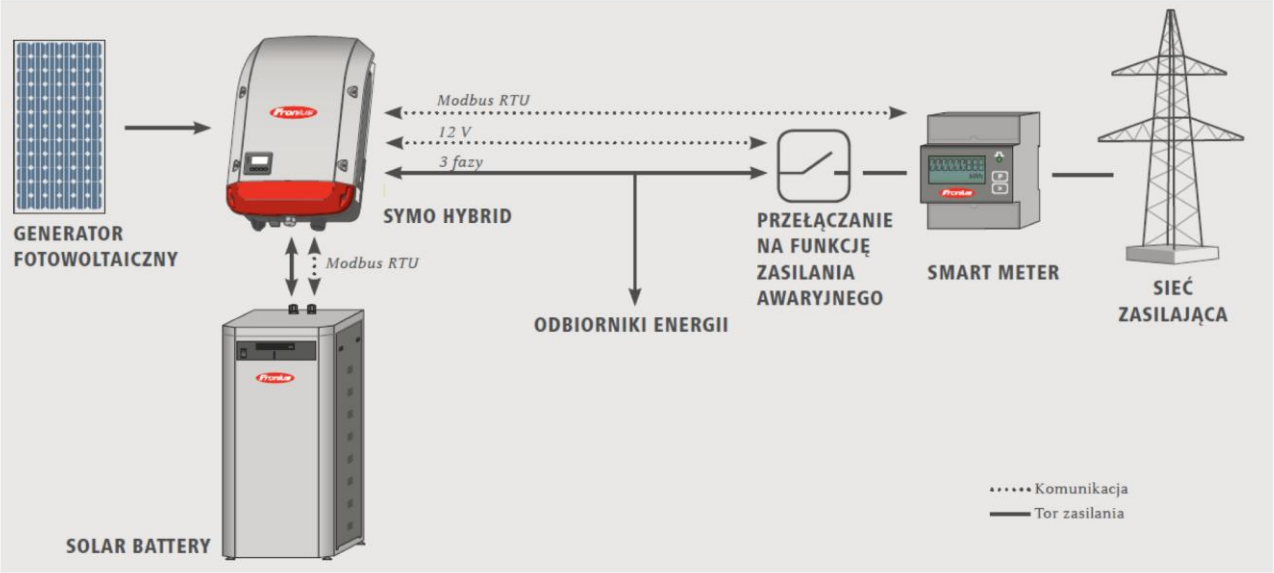
Z punktu widzenia temperatury pracy optymalne byłoby pomieszczenie mieszkalne, z temperaturą na poziomie 20°C. Niebezpieczeństwo wydzielania się szkodliwych substancji z akumulatorów, jak i teoretycznie ich samozapłonu wyklucza jednak takie rozwiązanie.

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.

1.1.3.4 KOTŁY NA BIOMASĘ

Biomasa to naturalne, odnawialne i ogólnie dostępne źródło energii. Jej największą zaletą jest zerowy bilans emisji dwutlenku węgla (CO2), uwalnianego podczas spalania. Ponadto w porównaniu paliw kopalnych emisja dwutlenku siarki, tlenków azotu jest znacznie niższa. Dodatkową korzyścią z wykorzystania biomasy jest zagospodarowanie odpadów produkcyjnych z przemysłu leśnego, drzewnego i rolnego.

Spalane biomasy – w 95% drewna to najstarszy sposób na ogrzanie się przy ogniu praktykowany przez człowieka od tysięcy lat. Nie mniej od czasów pierwszych ognisk wiele się w tej materii zmieniło. W dzisiejszych realiach kiedy poszukujemy sprawnego i ekologicznego kotła by ogrzać nasze domy prędzej czy później natrafimy na kotły na biomasę. Są to urządzenia pozwalające spalać zarówno drewno kawałkowe – popularne polana i szczapy, jak też słomę, brykiety, pellet, ziarna zbóż łupiny, trociny i wiele innych.



Rysunek 8 Rodzaje biomasy

Tabela 1 Wartości opałowe biomasy

Rodzaj paliwa	Jednostka ilości	Paliwo	Wartość opałowa [GJ/jm]
biomasa – drewno	t	pelets z drewna	18,6
		zrębki drewna	13
		szczepy drewna	13,0
		Kora	9
		Pył drzewny	17
		brykiety z drewna	16,7
biomasa – słoma	t	słoma luzem	13
		słoma w balach	13
		brykiety ze słomy	15,2
		pelets ze słomy	17
biomasa – siano	t	siano luzem	12
		siano w balach	12
		brykiety z siana	15
		pelets z siana	16,7
biomasa – inne	t	odpady biologiczne	10
		ziarno energetyczne	17,5
		masa mięsno – kostna	17,5

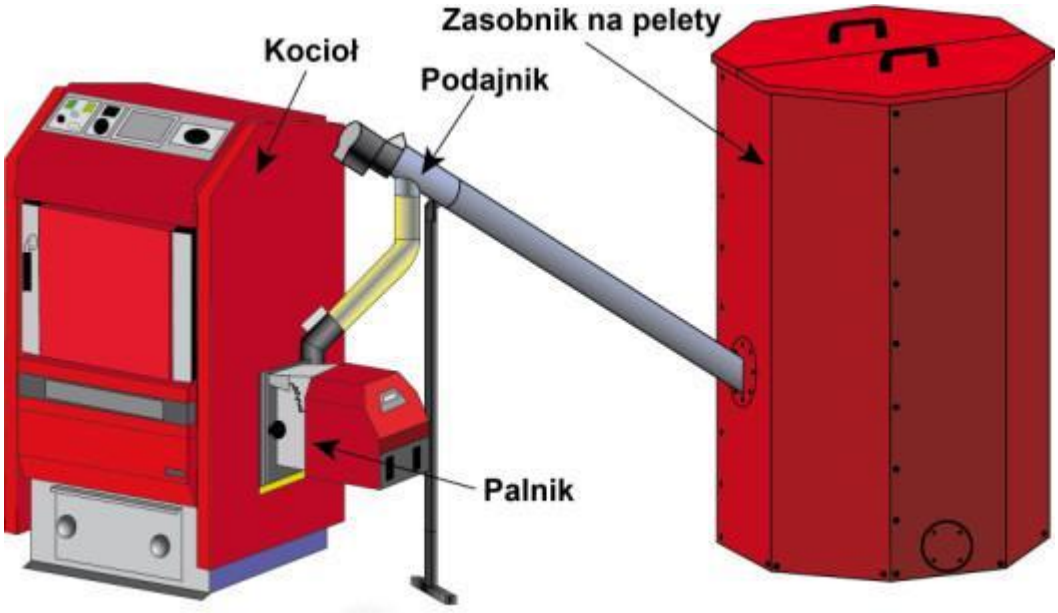
Od 2014 roku nowe kotły na węgiel i drewno wprowadzane na rynek muszą spełniać kryteria normy PN-EN 303–5:2012 lub równoważnej. Kryteria te dotyczą emisji tlenku węgla, substancji smolistych, pyłów oraz ustalają minimalną wymaganą sprawność nie tylko przy pracy na pełnej mocy, ale też dla 30% mocy nominalnej.

Osiąganie przez kocioł kryteriów którejś z klas tej normy **świadczy pozytywnie o jego efektywności i czystości spalania.** Największa przepaść dzieli kotły niespełniające żadnych norm i kotły 3. klasy. Zakup kotła 5. klasy jest uzasadniony przede wszystkim ze względów ekologicznych, bowiem różnica w efektywności między 3. a 5. klasą nie jest aż tak znacząca (~78% dla klasy 3. vs ~88% dla 5. klasy), za to różnica w cenie może być zauważalna.

Norma wprowadza trzy klasy jakości kotłów podzielone według stopnia spełniania w/w kryteriów:

- **klasa 3** — najniższa, jest zbliżona wymaganiami do zabrzańskiego Certyfikatu Bezpieczeństwa Ekologicznego. Ze względów technicznych, kotły zasypowe górnego spalania nie są w stanie dostać się do tej klasy, a kotły górno-dolne i dolnego spalania przy odrobinie chęci ze strony fabryki mogą ją spełniać (mimo to kryteria spełnia obecnie ledwo kilka procent oferty rynkowej). Ląduje w niej także większość obecnie produkowanych kotłów podajnikowych.
- **klasa 4** - średnia — bez większego trudu mogą ją osiągnąć kotły zasypowe dolnego spalania oraz kotły podajnikowe na węgiel.
- **klasa 5** - najlepsza — przez długi czas okupowały ją wyłącznie kotły na pellet. Jednak rok 2015 przyniósł wysyp kotłów retortowych na węgiel w 5. klasie. Wbrew wcześniejszym przypuszczeniom fachowców, kotłom tym udało się osiągnąć parametry 5. klasy bez dodatkowego filtrowania spalin.

W ramach realizowanego projektu będą montowane tylko kotły klasy 5



Rysunek 8 Schemat kotła na biomasę

Zakres robót budowlanych dla instalacji kotłów na biomasę

W skład systemu będą wchodzić kocioł na biomasę wraz z zasobnik z podajnikiem, zabezpieczeniami instalacji oraz niezbędną armaturą. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji w zakresie jej obsługi i eksploatacji. Instalacja będzie służyć do produkcji co i cwu. Przed rozpoczęciem montażu wykonawca wykona opinię kominiarską w celu zweryfikowania prac niezbędnych do adaptacji kotłowni do montażu kotła a następnie po zakończeniu robót sporządzi opinie kominiarska powykonawczą.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- Demontaż starego kotła, wyniesienie z budynku i zdeponowanie w miejscu wskazanym przez właściciela obiektu w obrębie nieruchomości – za zgodą właściciela obiektu dopuszcza się odłączenie istniejącego koła od instalacji w budynku i pozostawienie w kotłowni.
- Wykonanie wkładu kominowego, jeżeli producent kotła wymaga ich zastosowania
- Montaż kotła na biomasę
- Montaż zasobnika z podajnikiem
- Wydanie zaleceń mieszkańcowi w zakresie dostosowania układu nawiewnego i wywiewnego.
- Wykonanie podłączenia do układu odprowadzania spalin
- Podłączenie do istniejącego układu hydraulicznego CO oraz zasobnika CWU
- Wykonanie zasilania elektrycznego
- Podłączenie istniejących pomp obiegowych co i cwu
- Wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- Uruchomienie układu i regulacje,

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- rozprowadzenie instalacji w pomieszczeniu do miejsca montażu kotła
- 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

Instalacja kotła na biomasę powinna się składać z takich elementów jak:

- Kocioł na biomasę (pellet)
- Zasobnik z podajnikiem
- Aparatura zabezpieczająca
- Orurowanie łączące
- Izolacja rurociągów
- Elementy montażowe

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

Zamawiający wymaga długoletniej gwarancji zapewniającej inwestorowi ochronę inwestycji. Wymagana gwarancja powinna być nie krótsza niż 5 lat dla zapewnienia, że zarówno w okresie trwałości projektu, czyli 5 lat, instalacja będzie chroniona okresem gwarancyjnym.

Zamawiający wymaga maksymalnego poziomu bezpieczeństwa systemu PV poprzez zastosowanie funkcji zredukowania napięcia ogniwa fotowoltaicznego, do bezpiecznego napięcia po wyłączeniu zasilania prądem zmiennym lub wyłączeniu falownika. System redukcji napięcia ogniw fotowoltaicznych do poziomu napięcia bezpiecznego tj. maksymalnie 60V DC dla pojedynczego łańcucha paneli fotowoltaicznych, zapewnia bezpieczeństwo instalatorów, ekip ratowniczym (strażacy), służbom utrzymania a także użytkownikom. Funkcja redukcji napięcia ogniw fotowoltaicznych musi zapewnić spełnienie norm IEC 60947 lub równoważnej jako element odłączający pomiędzy falownikiem fotowoltaicznym a generatorem fotowoltaicznym. Wszystkie moduły fotowoltaiczne użyte w przedmiotowym zamówieniu muszą być jednego typu wyprodukowane przez jednego producenta.

Architektura instalacji umożliwia maksymalizowanie ilości produkowanej energii dla każdego modułu z osobna. Należy tak dobrać falownik, aby maksymalizował on wydajność instalacji fotowoltaicznej niezależnie od jej ułożenia. Dobrane falowniki muszą działać niezależnie od orientacji podłoża względem stron świata, na którym będą osadzone na stałe panele fotowoltaiczne (południe, wschód, zachód). W instalacji wymagane są tylko inwertery 3-fazowe.

Przewidywany system przeciwpożarowy odłącza napięcie po stronie DC w taki sposób, aby w miejscu posadowienia modułów PV napięcie na kablach fotowoltaicznych było napięciem

bezpiecznym (≤60 V DC). Zapewnienie bezpiecznego napięcia umożliwia Straży Pożarnej podjęcie akcji gaśniczej w przypadku zaistnienia pożaru. System ppoż. powinien załączać się automatycznie po zaniku napięcia zasilającego z sieci zawodowej bądź zdalnie, poprzez wciśnięcie awaryjnego przycisku ppoż., który powinien znajdować się obok wyjścia z budynku. Ponadto zapewnienie bezpiecznego napięcia po stronie DC instalacji zwiększa znacząco bezpieczeństwo użytkowania i konserwacji instalacji fotowoltaicznej.

Zamawiający wymaga, aby system dawał możliwość monitoringu falowników i jego parametrów takich jak:

- moc chwilowa,
- produkcja dzienna, miesięczna, roczna,
- parametry sieciowe takie jak napięcie i częstotliwość,
- monitoring parametrów modułów: moc / napięcie / prąd.
- pomiar parametrów takich jak konsumpcja energii w obiekcie oraz konsumpcja własna (energia z PV przeznaczona na konsumpcję w obiekcie) oraz ile energii zostało oddane do sieci.
- ponadto w zakresie monitoringu Zamawiający wymaga, aby każda instalacja posiadała kilka poziomów dostępowych do monitoringu:
    - Zarządcy obiektu na której zainstalowana jest instalacją fotowoltaiczna;
    - Poziom instalatorski;
    - Poziom obserwatora bez możliwości ingerencji w konto (tylko do odczytu).

Wykonawca zapewni, w cenie wykonania instalacji, dostęp do platformy monitorowania w czasie rzeczywistym wydajności każdego modułu fotowoltaicznego lub pary modułów fotowoltaicznych w zamontowanej instalacji. Dostęp musi być możliwy z dowolnego komputera lub urządzenia mobilnego mającego dostęp do sieci internetowej w okresie co najmniej 5 lat od daty odbioru końcowego instalacji.

Zamawiający wymaga, aby instalacja były zoptymalizowane pod względem produkcji, poprzez zapewnienie śledzenia maksymalnego punktu pracy (MPPT) na poziomie modułu lub pary modułów fotowoltaicznych, co zapewni maksymalizacji produkcji energii elektrycznej z systemu i zmniejszenie wpływu czynników niekorzystnych na wydajność systemu, takich jak: okresowe zacienienie, zabrudzenie, uszkodzenia poszczególnych modułów, częściowe lub całkowite zakrycie śniegiem. Wykonawca powinien zastosować technologię pozwalającą na montaż w jednym łańcuchu paneli fotowoltaicznych okresowo zacienianych.

Zakłada się zastosowanie modułów fotowoltaicznych o mocy nie niższej niż 450 Wp. Moduły fotowoltaiczne są urządzeniami dokonującymi konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Proces wytwarzania energii jest przyjazny środowisku, gdyż wykorzystuje się w nim zjawisko fotoelektryczne, które nie ma żadnych produktów ubocznych. Nie generuje hałasu, nieprzyjemnego zapachu, nie wymaga dodatkowych materiałów eksploatacyjnych, nie stwarza zagrożenia dla ludzi i zwierząt. Żywotność modułów fotowoltaicznych to ponad 25 lat. Po 25 latach zachowują minimum 80% początkowej mocy. Wykorzystywane będą moduły w technologii monokrystalicznej o mocy 450 Wp. Minimalne parametry charakteryzujące panele fotowoltaiczne przedstawia poniższa tabela

Tabela 1 Minimalne wymagania co do pojedynczego Panelu Fotowoltaicznego dla części wysokiej i niskiej

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ modułu	Bifacjalne, Monokrystaliczne, PERC lub Ntype
2	Moc modułu	Min.: 450 Wp (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m^2, temperatura ogniw 25˚C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
3	Sprawność modułu (potwierdzone raportem z badań przeprowadzonym przez niezależną jednostkę badawczą)	Min.: 22 % (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m^2, temperatura ogniw 25˚C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
4	Tolerancja mocy	0~+3 % (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m^2, temperatura ogniw 25˚C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
5	Liniowa gwarancja mocy	Min.: 80% po 25 latach
6	Gwarancja producenta	Min.: 20 lat
7	Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu (potwierdzone raportem z badań przeprowadzonym przez niezależną jednostkę badawczą)	Min.: 5400 Pa
8	Wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru (potwierdzone raportem z badań przeprowadzonym przez niezależną jednostkę badawczą)	Min.: 2400 Pa
9	Zakres temperatur	Od -40 do +85˚C lub szerszy
10	Certyfikaty	IEC 61215, IEC 61730

Zakłada się panel PV wg opisu w tabeli. Dopuszcza się jako zamiennik zastosowanie panelu o nie gorszych parametrach niż zaproponowane.

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.

1.1.5.2 FALOWNIKI HYBRYDOWE

W instalacji należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -40ºC do +50ºC) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu modułów jak również w samych modułach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien posiadać monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspową oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (deklaracja zgodności WE (niezależny certyfikat), Zgodność z kodeksami sieciowymi (NC RFG)). Falowniki powinny posiadać sprawność europejską na poziomie minimum 97%. Minimalne moce falowników określa zestawienie poniżej:

- Zakres napięcia MPPT inwertera – 150 ~ 950 V lub lepszy
- napięcie rozpoczęcia pracy nie większe – nie większe niż 160 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
- Funkcja zasilania awaryjnego
- Zakres temperatury otoczenia - min. w zakresie od -25^{0}C do +60°C
- interfejs RS485 / Wi-Fi
- Normy sieciowe: EN 50549, IEC 61727, IEC 62116,
- Normy EMC: , IEC62109-1, IEC62109-2, EN61000-6-2, EN61000-6-3

Ponadto falowniki muszą umożliwiać:

- zintegrowanej współpracy z zaoferowanymi magazynami energii
- 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. 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.
- System zarządzania energią

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

Projektowane falowniki należy zaprojektować w sposób nie pozwalający na sumowanie mocy instalacji PV i magazynów energii.

1.1.5.3 MAGAZYNY ENERGII

Magazyny o pojemnościach 5 – 10 – 20 - 40 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 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.

1.1.5.4 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.

<u>Pozostałe wymagania dla instalacji fotowoltaicznej</u>

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.

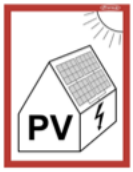
Minimalne wartości rezystancji izolacji oraz napięcia pomiaru po stronie AC

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.

1.1.5.5 POMPY CIEPŁA

Montaż klimatyzatorów (pomp ciepła):

Zakres zamówienia obejmuje również montaż nowych klimatyzatorów. Powierzchnia pomieszczeń do których mają zostać zamontowane klimatyzatory około 300 m2.

Instalacja klimatyzacji.

Zakres prac dla instalacji klimatyzacji obejmuje:

- Dostawa urządzeń (zgodnie ze sporządzoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Zamawiającego dokumentacją projektową) wraz z rozładunkiem i montażem kompletu urządzeń w budynkach.
- Wykonanie instalacji chłodniczej z połączeniem jednostki wewnętrznej z zewnętrzną;
- Wykonanie instalacji zasilającej jednostki zewnętrzne i wewnętrzne oraz montaż urządzeń;
- Wykonanie instalacji odprowadzania skroplin;
- Wykonanie przejść kabli, przewodów instalacji chłodniczej przez ściany/stropy budynków,
- Wykonanie przejść przeciwpożarowych;
- Montaż konstrukcji wsporczych dla agregatów zewnętrznych,
- Uruchomienie i próby funkcjonalne;
- Wykonanie wszelkich niezbędnych prac budowlanych po zakończeniu prac montażowych klimatyzacji i doprowadzenie budynku i pomieszczeń do ich stanu pierwotnego sprzed montażu (szpachlowanie, gładzenie, malowanie miejsc po wprowadzeniu instalacji, odtworzenie ewentualnie uszkodzonego pokrycia dachowego);
- Regulacja urządzeń klimatyzatorów przed przekazaniem Zamawiającemu oraz przekazanie Zamawiającemu sprawnej instalacji;
- Przeszkolenie użytkowników urządzeń;
- Wszystkie roboty budowlane powinny być realizowane zgodnie z przepisami prawa, w tym prawa budowlanego i przepisami BHP.

UWAGA: Projektant na etapie opracowania dokumentacji technicznej musi wykonać szczegółową inwentaryzację pomieszczeń i opracować bilans zysków cieplnych zgodnie z obowiązującymi przepisami i na tej podstawie dobrać ilość i moce jednostek wewnętrznych i jednostki zewnętrznej.

Instalacje klimatyzacji w pomieszczeniach budynku należy zaprojektować w systemie zmiennego przepływu czynnika chłodniczego VRF/VRV, którego wydajność płynnie dostosowuje się do aktualnego zapotrzebowania mocy zarówno w trybie grzania jak i chłodzenia. System ma gwarantować wysoką wydajność przy niskim poborze energii. Układ klimatyzacji dla pomieszczeń zasilany będzie z niezależnych jednostek zewnętrznych zamontowanych w budynku lub na dachu budynku. Należy wykonać konstrukcję wsporczą pod agregaty zewnętrzne. Projektowane układy klimatyzacyjne muszą pochodzić od jednego producenta oraz powinien zapewnić utrzymanie w lecie temperatury 22-24°C.

Wymagana charakterystyka techniczna urządzeń klimatyzacyjnych:

a) zaprojektowane i dostarczone urządzenia mają być od jednego producenta,
b) urządzenia mają być fabrycznie nowe.
c) urządzenia powinny spełniać poniższe parametry i nie powinny być gorsze od tych założeń (równe lub lepsze). Zamawiający dopuszcza wszelkie rynkowe odpowiedniki o parametrach równych lub lepszych niż wskazane poniżej. Wykonawca winien załączyć do koncepcji projektowej dokumenty opisujące parametry techniczne i inne dokumenty dopuszczające dany materiał (wyrób) do użytkowania oraz pozwalające jednoznacznie stwierdzić, że są one rzeczywiście równoważne.
d) urządzenia powinny być przeznaczone odpowiednio do napięć znamionowych 230/400V, a urządzenia te powinny pracować poprawnie co najmniej w przedziale odchyleń ±10% od napięcia znamionowego tj. dla urządzeń jednofazowych w minimalnym przedziale 207V-253V.
e) system klimatyzacji musi zostać wyposażony w sterownik centralny, na którym będą wyświetlane alarmy oraz będzie możliwość sterowania jednostkami wewnętrznymi, sterownik centralny, z panelem dotykowym.

Urządzenia zewnętrzne:

Przy doborze klimatyzatorów należy wziąć pod uwagę:

- metraż oraz ilość i rodzaj pomieszczeń, które mają być klimatyzowane (schładzane/ogrzewane)
- lokalizacja urządzeń (ściana, sufit, podłoga itd.);
- liczba osób przebywających w pomieszczeniu/pomieszczeniach biurowych;
- ilość urządzeń elektronicznych wytwarzających ciepło;
- stopień nasłonecznienia poszczególnych pomieszczeń;
- wielkość powierzchni przeszklonych.

Minimalne wymagania dla klimatyzatorów:

- Sprężarki inwerterowe

- automatyczny restart po zaniku napięcia
- zdolności chłodzenie do -10°C na zewnątrz.
- czynnik chłodniczy o GWP mniejszym niż 750 np. R32
- klasa wydajności energetycznej co najmniej A+++.
- System aktywnego neutralizowania i dezaktywacji (tzn. nie przez filtrowanie): bakterii, wirusów, zarodników pleśni, grzybów, nieprzyjemnych zapachów, dymu tytoniowego oparty na systemie jonizowania powietrza jonami „dodatnimi" i „ujemnymi"
- Maksymalne poziomy szumów w trybie HI (maksymalne obroty wentylatora): 39 dB – dotyczy jednostki wewnętrznej
- pilot

Urządzenia wewnętrzne:

Urządzenia wewnętrzne chłodząco-grzejące, naścienne z wypływem jednostronnym.

Każde urządzenie wyposażone w pilota bezprzewodowego lub sterowanie przewodowe umieszczone w pomieszczeniu, w którym znajduje się jednostka.

Instalacja chłodnicza

Instalacje należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych lutowanych na lut twardy. Używać wyłącznie rur bez szwu, odtłuszczonych i odtlenionych przeznaczonych do celów chłodniczych. Należy używać wyłącznie trójników producenta gwarantujących równy rozpływ czynnika chłodniczego. Nie można używać trójników typu „T", a także ręcznie spawanych. Przy przechodzeniu instalacjami przez strefy pożarowe wykonać lub odtworzyć strefy pożarowe.

Przewody prowadzone na dachu budynku osłonić blachą stalową ocynkowaną. Przewody wyprowadzające na dach prowadzić szachtami instalacyjnymi. W przypadku braku takiej możliwości prowadzić przez pomieszczenia.

Instalacja skroplin

Instalację należy wykonać z rur sztywnych z tworzyw sztucznych o połączeniach klejonych. Skropliny należy odprowadzić do najbliższego pionu kanalizacyjnego, w miejscach podłączenia instalacji odprowadzenia skroplin należy zastosować syfony. Przy przechodzeniu instalacjami przez strefy pożarowe wykonać lub odtworzyć strefy pożarowe.

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.

1.1.5.6 KOTŁY NA BIOMASĘ

Kocioł na biomasę o mocy 25 kW

- sprawność cieplna: min. 90,0%
- zakres temperatury pracy: 55-85 ^{O}C
- pojemność zasobnika paliwa: min. 160l
- klasa efektywności energetycznej: A+
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5 przebadana przez Akredytowane Laboratorium Badawcze
- spełniają one wymagania EcoDesign
- palnik z modulowaną moc oraz automatyczne rozpalanie i wygaszanie,
- palnik wrzutkowy ze stali nierdzewnej z automatycznym czyszczeniem,
- ślimakowy podajnik paliwa,
- grzałka stalowa
- wbudowane zabezpieczenia przed przegrzaniem i cofnięciem płomienia do zbiornika paliwa

- w celu zobrazowania ilości wytworzonej przez kocioł c.o. energii cieplnej należy zamontować na zasilaniu układu c.o. i c.w.u. ciepłomierz z przetwornikiem przepływu lub inne urządzenie zliczające/obrazujące wytworzoną przez kocioł energię cieplną,

Pellet niezbędny do pierwszego uruchomienia i odbioru instalacji zapewnia wykonawca.

Kotły powinny posiadać certyfikat wydany przez jednostkę certyfikującą zgodnie z normą PN-EN 303-5 „Kotły grzewcze. Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW - Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie" lub równoważną, wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą oraz powinny spełniać wymogi Dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. charakteryzujące się obowiązującym od końca 2020 roku minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do Dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 oraz certyfikatu potwierdzającego klasę energetyczną kotła wg Rozporządzenia delegowane Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015

Osprzęt zabezpieczający kotła

- automatyczny podajnik
- palnik z modulowaną mocą oraz automatycznym rozpalaniem i wygaszaniem
- palnik wrzutowy ze stali nierdzewnej z funkcją automatycznego czyszczenia
- ślimakowy podajnik paliwa
- obudowa zewnętrzna kotła oraz korpus kotła zaizolowane wełną mineralną.
- Bezpieczna rura podająca paliwo ze zbiornika paliwa – np. w przypadku cofnięcia płomienia /żaru/ do rury podajnika, nastąpi stopienie specjalnej elastycznej rury łączącej palnik ze zbiornikiem paliwa.
- zabezpieczenie termiczne kotła – zabezpieczenie STB, funkcja „przegrzania kotła" lub ogranicznik temperatury kotła

Wymagania dotyczące regulatora

Za prawidłową pracę kotła odpowiada regulator, który może modulować moc kotła. Steruje on pracą podajnika, wentylatora, pompy obiegowej c.o. i c.w.u., oraz zapalarki. Regulator posiada możliwość wysterować trzy pompy obiegowe i siłownik zaworu mieszającego.

W ramach przedmiotu zamówienia należy wykonać montaż czujnika pogodowego.

Wymagania dotyczące zabezpieczeń instalacji

Kocioł może pracować w układzie otwartym lub zamkniętym.

W celu montażu kotła na paliwo stałe w układzie tzw. zamkniętym, konieczne jest spełnienie wymogów normy PN-EN303-5 lub równoważnej dotyczącej montażu kotłów w układach ciśnieniowych. Do połączenia układu kotłowego z instalacją użytkownika dobrać wymiennik płytowy lub inne rozwiązanie równoważne.

W celu maksymalizacji trwałości jednostki kotłowej należy wyeliminować wykraplanie niskotemperaturowe w komorze kotła. Nie można dopuścić do powrotu do jednostki wody z obiegu grzewczego o temperaturze poniżej 55°C. W celu osiągniecia minimalnej temperatury powrotnej na poziomie 55°C zaleca się zastosowanie zaworu wielodrogowego/mieszającego z siłownikiem.

Wymagania dotyczące układu odprowadzania spalin

Przed montażem kotła należy przeprowadzić badanie poziomu minimalnego ciągu

kominowego wymaganego przez producenta kotła. Montaż wkładu kominowego należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Po wykonaniu powyższych prac Wykonawca winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską o prawidłowości montażu i drożności przewodów dymowych, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

Wymagania dotyczące wentylacji kotłowni

W kotłowni z kominem o naturalnym ciągu nie można stosować wentylacji mechanicznej. W pomieszczeniu, w którym zainstalowany jest kocioł z otwartą komora spalania powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotła. Należy wykonać otwór nawiewny o przekroju min. 200 cm2 w ścianie zewnętrznej na wys. max.1 m nad podłogą (tz. zetka). Po wykonaniu prac winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską w zakresie prawidłowego działania wentylacji kotłowni, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

Podłączenie elektryczne kotła na biomasę

Urządzenia elektryczne kotła na biomasę 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.

Zakres zamówienia obejmuj również wykonanie płukania istniejącej instalacji w budynku przed montażem kotła.

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 I 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

Inwestycja nie obejmuje wycinki drzew.

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

Nie dotyczy

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

- Efekty ekologiczne – zał. nr 1

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 – efekty ekologiczne

EE - dla całego projektu				
	Emisja przed realizacją projektu [T]	Emisja po realizacji projektu [T]	Różnica [T]	Prognozowana redukcja [%]
Dwutlenek węgla (CO2)	98,9942	7,1674	91,8267	92,76%
TSP	0,0581	0,0023	0,0558	96,04%
Nox	0,0759	0,0131	0,0628	82,68%