

ANDARRO Anna Ziółkowska Szewczyk

ul. 11 Listopada 7 m 4, 91-370 Łódź

e-mail: biuro@andarro.pl

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY **dostaw i robót montażowo - instalacyjnych**

(opracowany zgodnie z art. 31 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego)

dla Projektu

„Budowa instalacji OZE na terenie Gminy Lgota Wielka”

Grupa, klasa, kategoria CPV:

- 71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45310000-3 Roboty instalacji elektrycznych
- 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne
- 45310000-3 Prace dotyczące wykonania instalacji elektrycznej
- 45332200-5 Prace dotyczące instalacji hydraulicznych
- 09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne

Adres inwestycji:

Gmina Lgota Wielka

Zamawiający:

ul. Radomszczańska 60, 97-565 Lgota Wielka.

Sporządził:

Mgr inż. Daniel Szewczyk



Łódź, grudzień 2021
Aktualizacja marzec 2023

Spis treści

1.1	OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	3
1.1.1	CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	6
1.1.2	AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO).....	6
1.1.3	OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONOALNO-UŻYTKOWE.....	8
	<i>Zakres robót budowlanych dla instalacji fotowoltaicznej</i>	<i>17</i>
1.1.4	SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE.....	30
1.2	OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	42
1.2.1	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA TERENU BUDOWY.....	43
1.2.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY.....	43
1.2.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI.....	43
1.2.4	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE INSTALACJI.....	44
1.2.5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOŃCZENIA I ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH.....	44
1.2.6	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	44
1.3	ZAŁOŻENIA DODATKOWE DO OPRACOWANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.....	45
	▪.....	45
1.4	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	45
2.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU	60
2.1	DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW.....	60
2.2	OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE	60
2.3	PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONYWANIEM ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO.....	60
2.4	INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	61
2.4.1	KOPIA MAPY ZASADNICZEJ.....	61
2.4.2	Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia budynków... ..	61
2.4.3	Zalecenia konserwatora zabytków.....	61
2.4.4	Inwentaryzacja zieleni	61
2.4.5	Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska	61
2.4.6	Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości	61
2.4.7	Inwentaryzacja posiadanej dokumentacji obiektów budowlanych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń.....	62
2.4.8	Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci	62
2.4.9	DODATKOWE WYTYCZNE INWESTORSKIE I UWARUNKOWANIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM.....	62
3.	ZAŁĄCZNIKI	63
4.	OŚWIADCZENIE.....	63

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU

(zgodnie z §16 pkt 2 Rozporządzenia)

Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Gminą
- Badanie ankietowe

Zakres projektu obejmuje dostawy i roboty montażowo instalacyjne instalacji fotowoltaicznych, pompy ciepła, kolektorów solarnych i kotłów na biomasę

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony 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” (t.j. Dz.U. z 2013r. poz 1129). Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców. Oferta dostarczona przez Oferentów winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Oferent ujmie w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania, stabilności i stabilnego działania, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

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

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

Elementem instalacji będzie instrukcja obsługi i użytkowania w języku polskim.

1.1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

(zgodnie z §18 ust 1 pkt 1 Rozporządzenia)

SŁOWNIK, DEFINICJE

Ileć w dokumencie mówi się o:

- „Urządzie”, „Inwestorze” lub „Zamawiającym” – należy przez to rozumieć Urząd Gminy Lgota Wielka,

- „Użytkownika” – należy przede wszystkim rozumieć władającego obiektem na którym montowana jest instalacja
- „Inwestycji”, „Projekcie” lub „przedmiocie zamówienia” – należy przede wszystkim rozumieć zamówienie pn. „Budowa instalacji OZE na terenie Gminy Lgota Wielka”
- „Nadzorze Inwestorskim” lub „Inżynierze kontraktu” – należy przede wszystkim rozumieć osobę fizyczną lub prawną, która może zostać wyznaczona i upoważniona przez Zamawiającego do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym mu pełnomocnictwie,
- „Rozporządzeniu” – należy przede wszystkim rozumieć Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129)
- „Ustawie” – należy przede wszystkim rozumieć Ustawę z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych Dz.U. 2015 poz. 2164
- „Programie”, „PFU” - należy przede wszystkim rozumieć niniejszy Program Funkcjonalno-Użytkowy, opracowany 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,
- „Przepisach” (w tym o „Obowiązujących przepisach” oraz o „Przepisach szczególnych”) - należy przede wszystkim rozumieć aktualne, ogólnie obowiązujące na terenie RP przepisy prawne oraz przepisy prawa miejscowego obowiązujące na obszarze zainwestowania,
- „BUP” - należy przede wszystkim rozumieć budynki użyteczności publicznej
- „Polskich Normach” - należy przede wszystkim rozumieć normy opublikowane przez Polski Komitet Normalizacyjny.
- „Dokumentacji techniczną” – należy przede wszystkim rozumieć dokumentację niezbędną do prawidłowego zamontowania dostarczonych urządzeń – zgodną z przepisami prawa.
- „Wykonawcy” – należy przede wszystkim rozumieć firmę, która zostanie wyłoniona w celu opracowania dokumentacji projektowej i wykonania robót budowlanych

ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMOWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest sporządzenie dokumentacji projektowej a następnie na jej podstawie dostawy i roboty montażowo instalacyjne zestawów fotowoltaicznych. Instalacje fotowoltaiczne będą produkowały energię elektryczną na potrzeby własne użytkownika. Ponadto zakres zamówienia obejmuje dostawy i roboty montażowo instalacyjne kotłów na biomasę powietrznych pompy ciepła i kolektorów solarnych.

Ponadto po stronie wykonawcy jest przygotowanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej oraz przygotowanie i przekazanie do lokalnego zakładu energetycznego wniosków o zainstalowanie dwukierunkowych liczników energii elektrycznej.

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

- w części na potrzeby własne, a w przypadku energii ciepłej w całości na potrzeby własne

- zmagazynowania w sieci części energii elektrycznej przewyższającej własne zużycie w celu jej wykorzystania w kolejnych okresach.

Materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia „Budowa instalacji OZE na terenie Gminy Lgota Wielka” będzie wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawialnej.

Łącznie projekt obejmuje montaż instalacji następujących instalacji:

Zakres rzeczowy projektu obejmuje dostawy i roboty montażowo instalacyjne instalacji OZE:

- paneli fotowoltaicznych na BUP – ilość instalacji – 1 szt. o mocy 9,72 kWp.
- kotłów na biomasę
 - 2 szt. o mocy 10 kW,
 - 2 szt. o mocy 15 kW,
 - 6 szt. o mocy 20 kW,
 - 6 szt. o mocy 25 kW,
 - 3 szt. o mocy 30 kW,
- instalacji powietrznych pomp ciepła i ich moc:
 - 6 szt. o mocy 8 kW,
 - 17 szt. o mocy 11 kW,
 - 15 szt. o mocy 13 kW,
 - 19 szt. o mocy 15 kW,
 - 2 szt. o mocy 20 kW,
- instalacji kolektorów słonecznych i ich moc:
 - 51 szt. o mocy 3,2 kW,
 - 32 szt. o mocy 4,8 kW,
 - 7 szt. o mocy 6,4 kW.

Wykaz mocy instalacji i lokalizacji zgodnie z załącznikiem nr 2

Ostateczne rozwiązania techniczne związane z dostawami i roboty montażowo instalacyjnymi, lokalizacją i przyłączeniem instalacji należy dobrać na etapie projektowania. W przypadku potrzeby rozbicia lokalizacji modułów pV na dwa lub więcej pól, należy stosować inwertery z dwoma niezależnymi wejściami MPPT lub system oparty na optymalizatorach mocy.

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

1.1.1 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

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

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

- Moc modułów – wyrażana jest w watach mocy szczytowej (Wp – Watt peak), zdefiniowanych jako moc dostarczana przez nie w warunkach standardowych (testowych).
- Ilość i wielkość paneli – Ilość paneli jest zdeterminowana zaprojektowaną mocą systemu, technologią wykonania, dostępną powierzchnią dachu, azymutem położenia dachu oraz jego nachyleniem;
- Sprawność urządzeń, a co za tym idzie, uzysk energii elektrycznej kWh/m²/rok;
- Określenie czy instalacja jest typu: on grid – podłączona do sieci elektroenergetycznej, czy off grid – odizolowana od sieci elektroenergetycznej, posiadająca własne akumulatory do magazynowania energii.
- Moc pompy ciepła i solaru – wyrażona w kilo Watach
- Moc kotła na biomasę – 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. Łączna moc zainstalowanych instalacji nie może ulec zmniejszeniu.

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 Użytkownika lub na potrzeby gospodarstw domowych mieszkańców gminy oraz BUP. 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.

Energia ciepła wyprodukowana z nowo zamontowanych powietrznych pompy ciepła, kolektorów solarnych i kotłów na biomasę zostanie w całości wykorzystana na pokrycie potrzeb własnych użytkowników.

Instalacje źródeł ciepła mają zostać zamontowane w budynkach mieszkalnych należących do osób prywatnych. Obiekty mieszkalne należące do osób prywatnych, które objęte są przedmiotem zamówienia to budynki jednorodzinne, jedno lub dwu kondygnacyjne.

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

Zamawiający nie posiada dokumentacji projektowej budynków ani żadnej innej dokumentacji technicznej dotyczącej budynków.

Wykonawca winien dostosować instalacje do montażu w poszczególnych budynkach. Technologia wykonania instalacji powinna wykorzystywać możliwie w jak największym stopniu elementy gotowe i prefabrykowane. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać w sposób zapewniający jak największą trwałość.

Przed złożeniem oferty zaleca się aby Wykonawca przeprowadził wizje lokalne obiektów w celu oceny na własną odpowiedzialność, kosztów, ryzyka i wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-wykonawczych jak również przygotowania projektu

Instalacje zostaną zamontowane na obiektach prywatnych w Gminie Lgota Wielka. W Załączniku nr 2 „Lista uczestników projektu” do niniejszego Programu funkcjonalno-użytkowego przedstawiono zestawienie ukazujące adres lokalizacji..



Źródło: Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Radomsko

1.1.3 OGÓLNE WŁASCIWOŚCI FUNKCJONOALNO-UŻYTKOWE

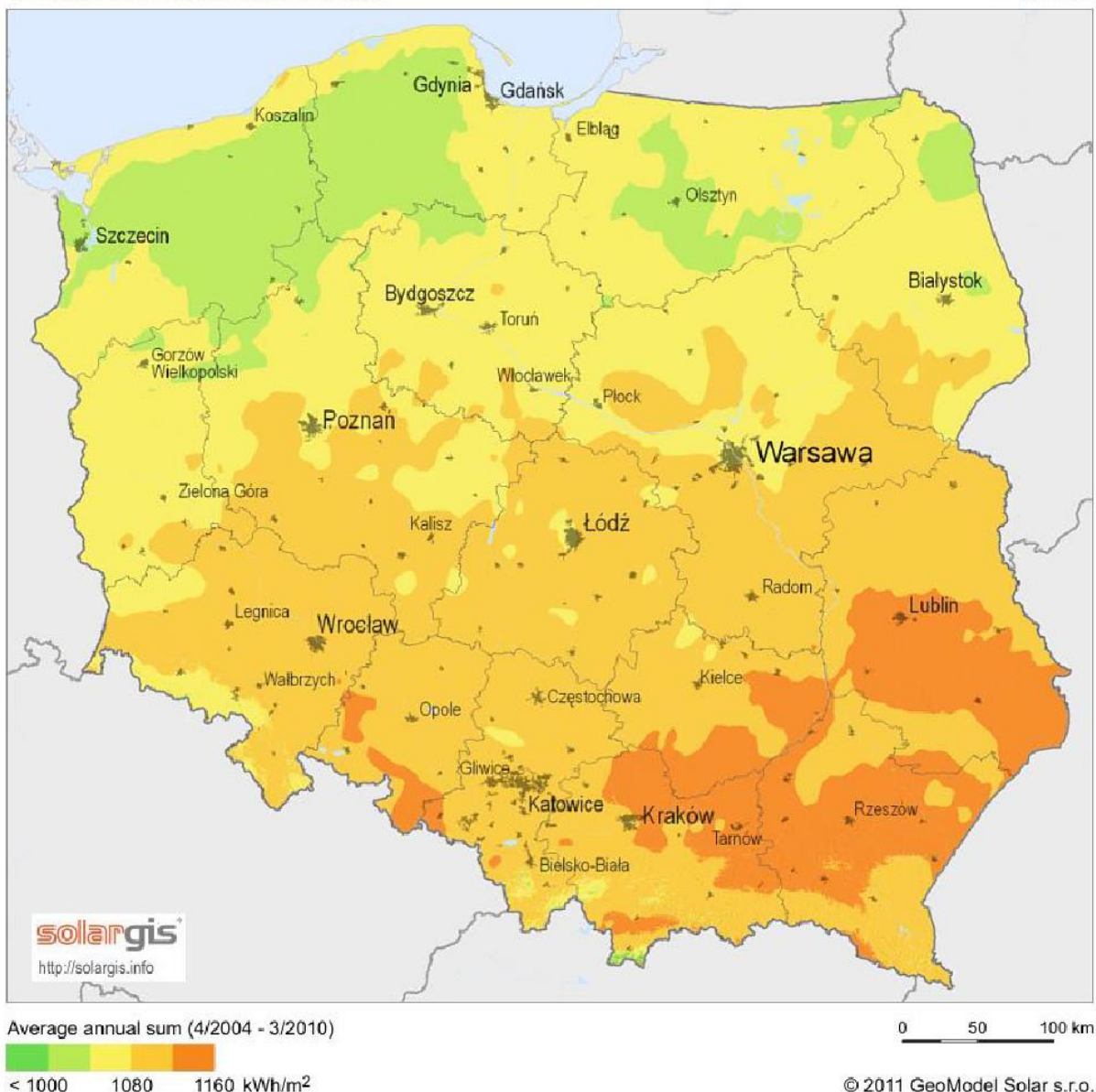
(zgodnie z § 18 ust. 2 pkt 3 rozporządzenia)

Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania podanych w programie funkcjonalno – użytkowym danych, które zostały zebrane na podstawie ankiet zebranych od mieszkańców uwzględniając m. in. Ilość użytkowników obiektu, parametry paneli, ich usytuowanie (pochylenie, orientację), położenie geograficzne, itp.), moc kotła, kolektorów solarnych, pompy ciepła. W przypadku wykrycia rozbieżności mających wpływ na funkcjonowanie instalacji Wykonawca musi o tym fakcie poinformować Zamawiającego celem podjęcia decyzji.

1.1.3.1 INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

ENERGIA SŁONECZNA

Możliwy do osiągnięcia za pośrednictwem kolektorów słonecznych 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/polikrystalicznej. 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.

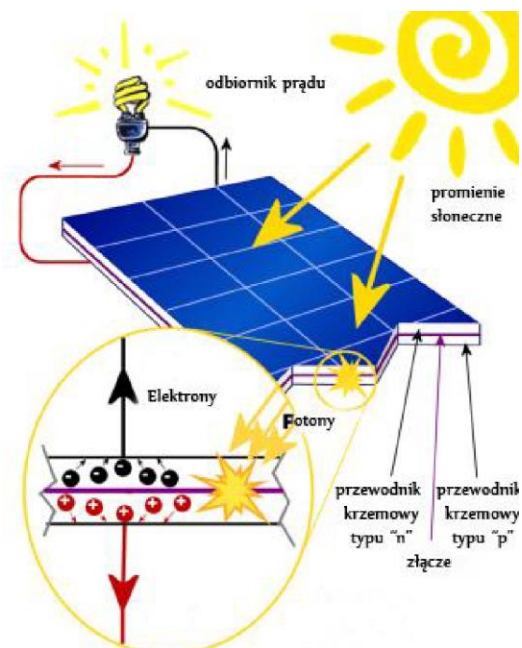
W przypadku realizowanego projektu produkowana przez moduły fotowoltaiczne energia nie będzie oddawana do sieci lecz wykorzystywana na potrzeby własne budynku w czasie rzeczywistym a niedobory będą z niej uzupełniane. W systemie on grid w przypadku braku napięcia w sieci dostawcy energii falownik sieciowy wyłącza się. Z tego powodu w przypadku awarii na sieci Zakładu Energetycznego instalacja fotowoltaiczna także nie będzie produkować energii mimo występowania korzystnych warunków słonecznych.

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.

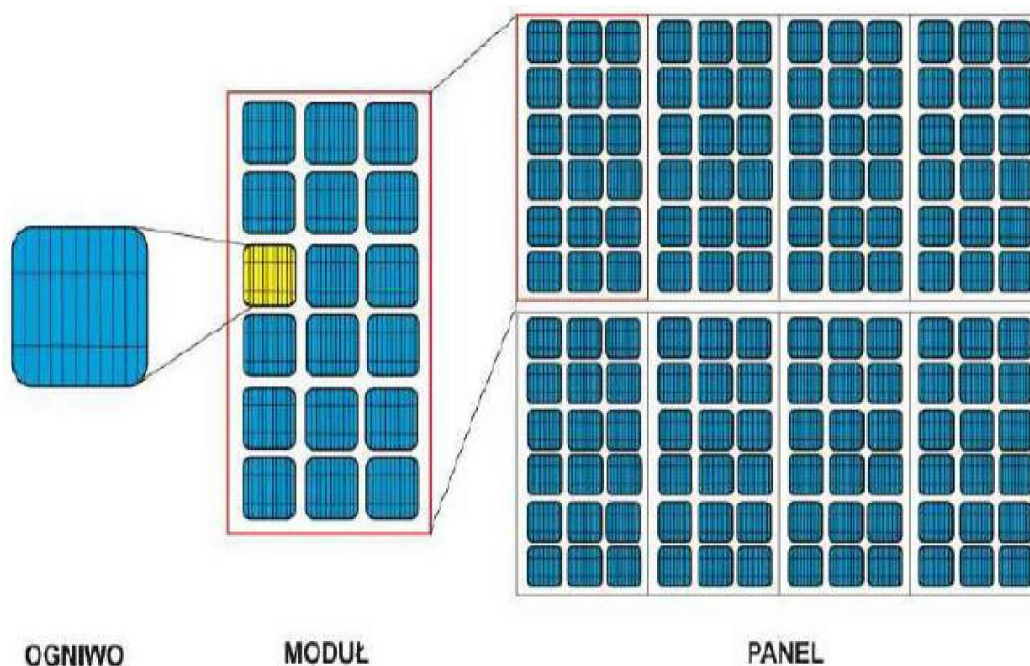
ZASADA DZIAŁANIA PANELA FOTOWOLTAICZNEGO

Ogniwo fotowoltaiczne składa się z wysokiej czystości krzemu, na którym uformowana została bariera potencjału w postaci złącza P-N (positive-negative). Padające na złącze fotony powodują powstawanie pary nośników o przeciwnych ładunkach elektrycznych, elektron – dziura, które na skutek obecności złącza P-N zostają rozdzielone w dwie różne strony. Elektrony trafiają do złącza N a dziury do złącza P. Na złączu powstanie napięcie elektryczne. Ponieważ rozdzielone ładunki są nośnikami nadmiarowymi, mające tzw. nieskończony czas życia a napięcie na złączu P-N jest stałe, złącze, na które pada światło działa jak stabilne ogniwo elektryczne.



Rysunek 1 Zasada działania panelu

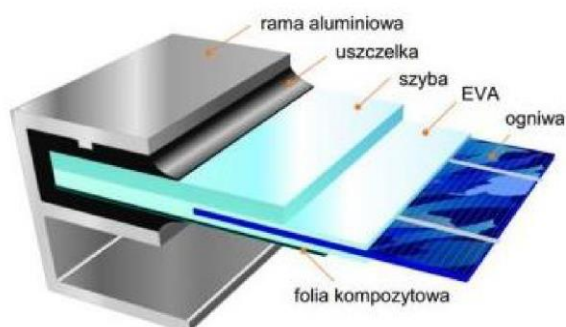
Ze względu na małą moc prądu elektrycznego wytwarzanego przez pojedyncze ogniwa (ok. 1-2 W), łączone są one szeregowo w moduły fotowoltaiczne. Połączenie kilku modułów stanowi panel fotowoltaiczny.



Rysunek 2 Budowa panelu

Moc modułu zależy od ilości wbudowanych w niego fotoogniw oraz od powierzchni czynnej modułu. Ogniwa znajdują się pomiędzy dwoma foliami EVA zabezpieczającymi przed działaniem czynników zewnętrznych. Od strony zewnętrznej dodatkową warstwę ochronną stanowi tafla niskożelazowego, hartowanego szkła. Jego specjalna struktura poprawia przepuszczalność fotonów promieniowania słonecznego, minimalizując odbicie promieniowania słonecznego od szkła. Folia tylna ma za zadanie

zwiększenie odporności modułu na warunki atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne. Moduł zabudowany jest w ramie aluminiowej.



Rysunek 3 Budowa panelu w przekroju

W zależności od materiału, na bazie którego zostało wykonane ogniwo fotowoltaiczne, rozróżnia się następujące typy modułów fotowoltaicznych:

- Monokrystaliczne (zbudowane na bazie krzemu monokrystalicznego)
- Polikrystaliczne (zbudowane na bazie krzemu polikrystalicznego)
- Amorficzne cienkowarstwowe (zbudowane na bazie krzemu bezpostaciowego)

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 prostokątnej kadzi po czym tną się je na cienkie płytki. Krystaliczna budowa uwidacznia się poprzez niejednorodną powierzchnię płytki i wraz z kwadratowy kształtem, stanowi charakterystyczną cechę tego typu ogniw. Ogniwa polikrystaliczne zbudowane są z wykryszalowanego krzemu. Ogniwa polikrystaliczne osiągają sprawność od 15%. 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. Maksymalna rzeczywista moc instalacji fotowoltaicznej DC nie będzie przekraczać nawet krótko trwale 90% mocy nominalnej a długo trwale 80% mocy wyznaczonej w warunkach STC. Z tego względu optymalnie dobrana moc falownika powinna wynosić 85-90% wartości mocy instalacji.

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

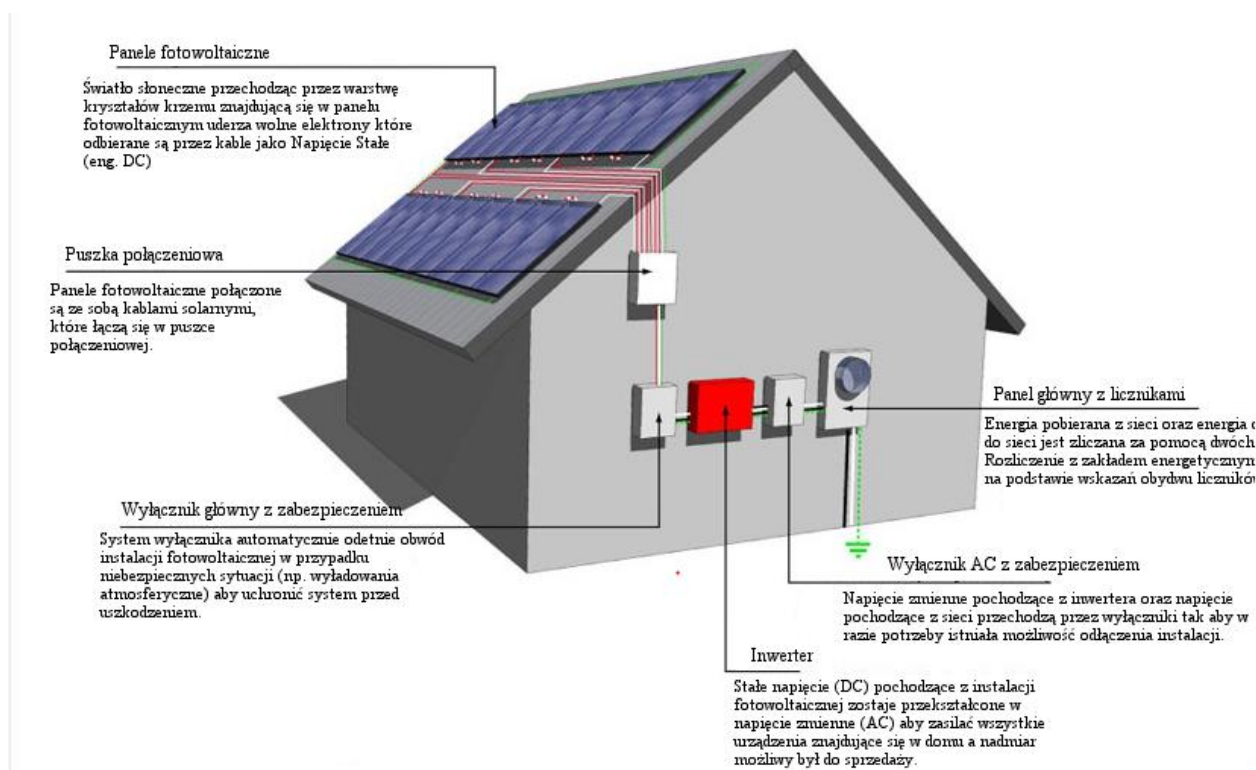
wymiarowanie inwertera spowoduje efektywniejszą jego pracę przy niskich wartościach nasłonecznienia.

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.

SPOSÓB POŁĄCZENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DO SIECI ENERGETYCZNEJ

Rysunek pokazuje w obrazowy sposób połączenia systemu fotowoltaicznego do sieci energetycznej.



Rysunek 4 Sposób podłączenia instalacji do sieci

<http://www.eco-technika.com.pl/>

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 zależy od 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 najbardziej 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, przytwierdzone 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.

UWARUNKOWANIA DOTYCZĄCE MIEJSCA MOCOWANIA PANELI NA DACHU

Idealną orientacją dla instalacji fotowoltaicznej jest południe. Co do zasady montaż należy przewidzieć na dachu skierowanym na południe. Takie usytuowanie pozwala osiągnąć maksymalną produkcję energii elektrycznej.

Istotnym parametrem, wpływającym na poziom produkcji energii jest kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych względem linii horyzontu. Optymalny kąt nachylenia to 25-35 stopni.

Większe lub mniejsze nachylenie, poza zakres 25-35 stopni, wpływa na proporcjonalny spadek poziomu produkcji energii.

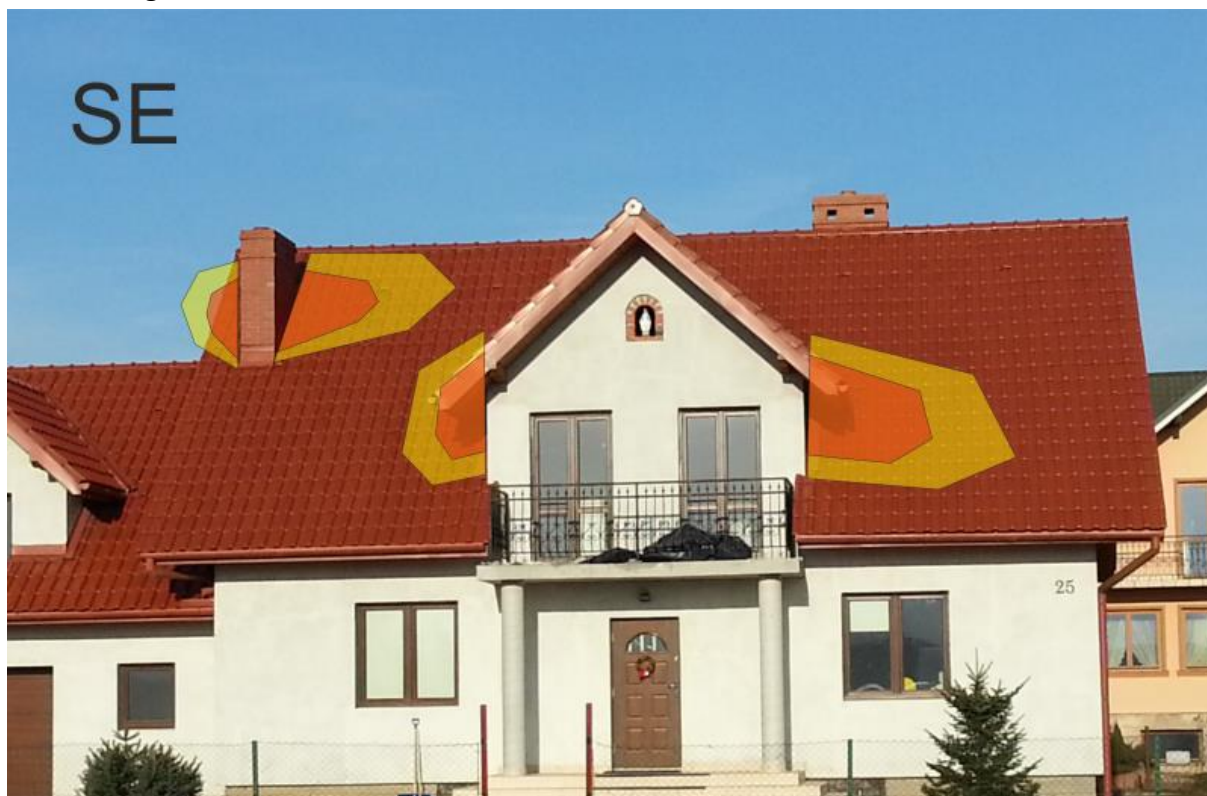
Należy unikać zacienienia paneli fotowoltaicznych przy montażu instalacji.. Niestety w przypadku instalacji dachowych niema możliwości całkowitego uniknięcia okresowego zacienienia z uwagi na powszechnie występujące na dachach zaciniające elementy konstrukcyjne jak kominy, jaskółki, anteny, wywietrzniki itp.



Rysunek 5 Strefy zacienienia na dachu skierowanym na południe

<http://solaris18.blogspot.com/>

Planując rozplanowanie modułów na dachu należy wziąć pod uwagę strefy zacienienia, które będą tworzone przez elementy konstrukcyjne. Na wschód i zachód od takiego obiektu rzucającego cień, w najbliższym sąsiedztwie będą rozciągać się strefy wysokiego zagrożenia cieniem (obszar pomarańczowy), w którym umieszczenie panelu będzie skutkowało ponad 10% spadkiem wydajności. W tej strefie bezwzględnie nie należy instalować paneli gdyż będą one powodowały wysokie straty wydajności. Strefa umiarkowanego zagrożenia cieniem (obszar żółty), w którym umieszczenie panelu będzie skutkowało spadkiem wydajności od 2 - 5%. W tej strefie w przypadku braku wystarczającej powierzchni na dachu można montować panele. Ważne, jednak, aby panel w tej strefie był odpowiednio ustawiony (pionowo) celem zminimalizowania skutków zacienienia. Strefa niskiego zacienienia (obszar zielony). Strefa ta zajmuje często obszar większości połaci dachu. Straty wynikające z zacienienia w tej strefie są zazwyczaj poniżej 1% i jest to obszar, w którym instaluje się panele. W przypadku instalacji modułów na dachu, w którym będą występować zacienienia ważne, aby zastosowany inwerter posiadał mechanizm szukania globalnego punktu mocy maksymalnej w innym wypadku straty wynikające z zacienienia będą proporcjonalne do strat najbardziej zacienianego modułu.



Rysunek 6 Strefy zacienienia na dachu skierowanym na południowy wschód



Rysunek 7 Strefy zacielenia na dachu skierowanym na południowy zachód

Jeżeli budynek nie jest skierowany idealnie na południe elementy zacieleniające na dachu będą rzucać cień bardziej na wschodnią lub zachodnią część dachu. W przypadku odchylenia południowej elewacji dachu w kierunku południowo wschodnim (SE). Bardziej zacieleniana będzie część dachu na wschód od przeszkody (patrz na wprost na dach strona prawa). W przypadku odchylenia południowej elewacji dachu w kierunku południowo zachodnim (SW). Bardziej zacieleniana będzie część dachu na zachód od przeszkody (patrz na wprost na dach strona lewa).

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 (zmiennie prądowej) i DC (stała prądowej)
- Montaż licznika energii na potrzeby pomiaru energii produkowanej i monitoringu instalacji
- Montaż inwertera PV,
- Weryfikację istniejących rozdzielnic (instalacji odbiorczych),
- Wykonanie połączenia wyrównawczego ram modułów fotowoltaicznych wraz z uziemieniem 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

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 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 tlenu węgla, substancji smolistych, pyłów oraz ustalają minimalną wymaganą sprawność nie tylko przy pracy na pełnej mocy, ale też dla 30% mocy nominalnej.

Osiągnięcie przez kocioł kryteriów któreś 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.

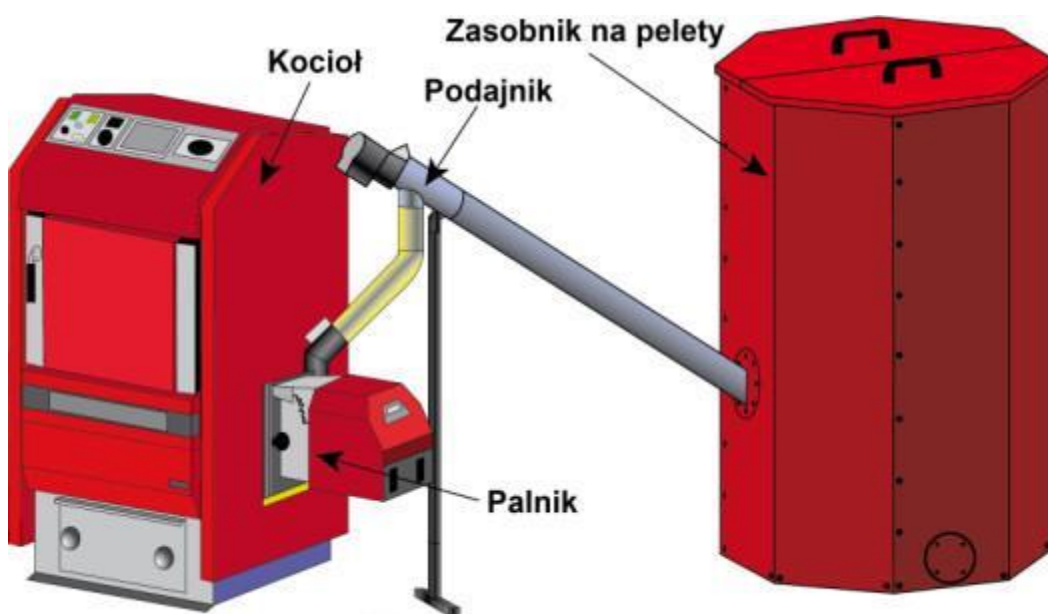
Norma wprowadza trzy klasy jakości kotłów podzielone według stopnia spełniania w/w kryteriów:

- **klasa 3** — najniższa, jest zbliżona wymaganiami do załącznika do 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). Łąduje 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 biomase

Zakres robót budowlanych dla instalacji kotłów na biomase

W skład systemu będą wchodzić kocioł na biomase wraz z zasobnikiem z podajnikiem, zabezpieczeniami instalacji oraz niezbędną armaturą. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji w zakresie jej obsługi i eksploatacji. Instalacja będzie służyć do produkcji c.o. i c.w.u.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- Montaż kotła na biomase
- Montaż zasobnika z podajnikiem
- Weryfikacja i dostosowanie lub wykonanie układu wywiewnego i nawiewnego
- Wykonanie podłączenia do układu odprowadzania spalin
- Podłączenie do istniejącego układu hydraulicznego CO oraz zasobnika CWU
- Wykonanie zasilania elektrycznego
- Montaż pomp obiegowych c.o. i c.w.u. wraz z niezbędną armaturą
- Wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- Uruchomienie układu i regulacje,

Zakres prac budowlanych obejmuje:

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

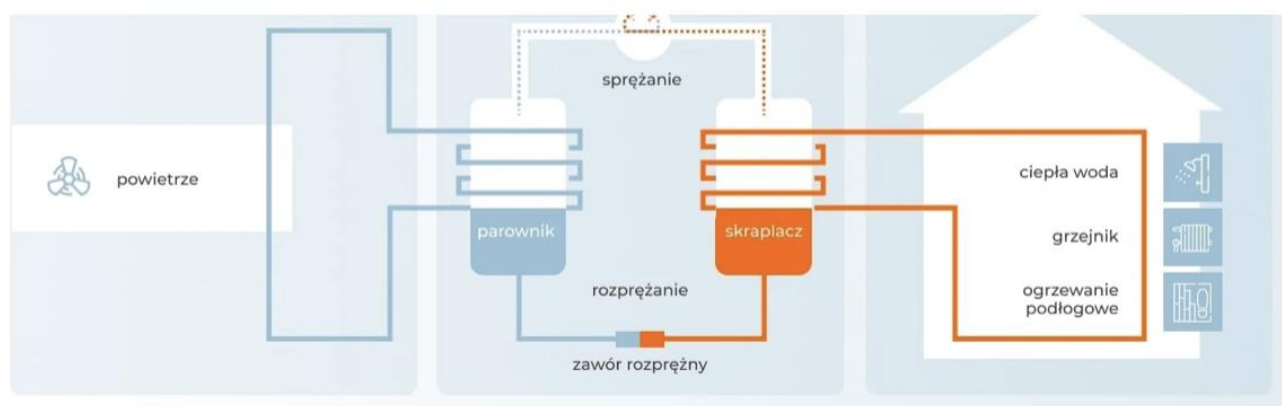
Instalacja kotła na biomasę powinna się składać z takich elementów jak:

- Kocioł na biomasę (pellet)
- Zasobnik z podajnikiem
- System zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji
- Orurowanie łączące
- Izolacja rurociągów
- Elementy montażowe

1.1.3.3 POWIETRZNE 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. Jak to się dokładnie dzieje

Technologia pompy ciepła oparta jest na bardzo prostym i dobrze znanym mechanizmie wykorzystywanym chociażby w lodówkach. 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. W układzie wzrasta ciśnienie i temperatura, dzięki sprężarce czynnik zmienia postać na gazową, a następnie trafia do skraplacza, gdzie oddaje ciepło do instalacji. Po tym, czynnik w stanie ciekłym przechodzi przez zawór rozprężny, gdzie następuje spadek ciśnienia i temperatury i cykl rozpoczyna się ponownie.



Rysunek 9 Pompa ciepła powietrze – woda – odbiornik

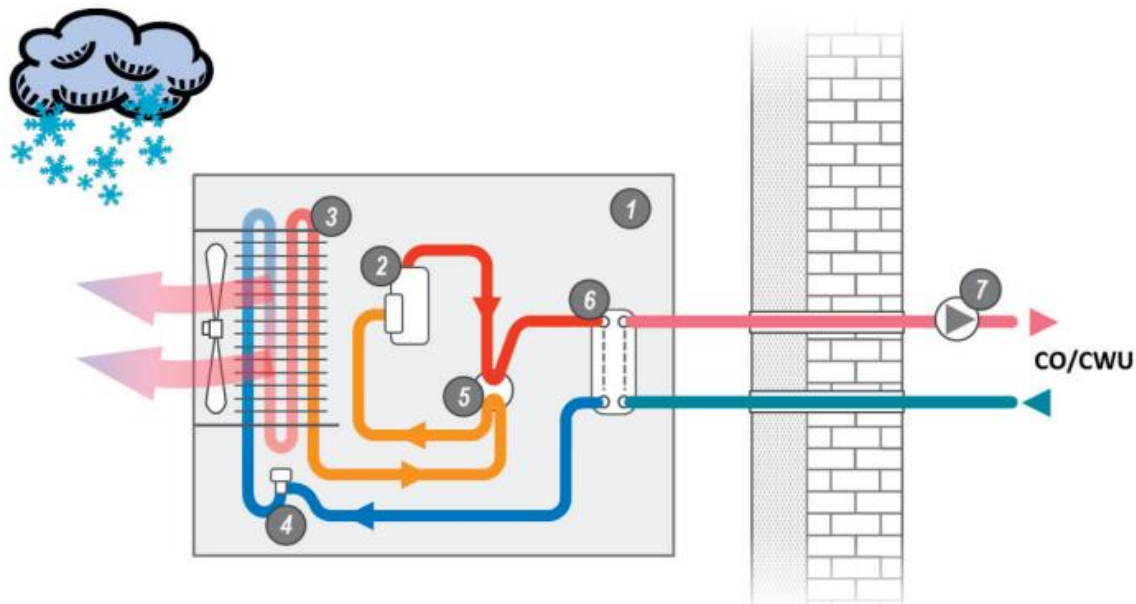
Pompy ciepła typu powietrze – woda można podłączyć do istniejącej instalacji grzewczej. Odbiornikami są np. kaloryfery, lub instalacja podłogowa. Przy pompie ciepła najbardziej efektywne jest użycie niskotemperaturowych odbiorników jak ogrzewanie podłogowe czy ściennie. Zaletą

ogrzewania płaszczyznowego jest to, że przekazywanie ciepła następuje przez bardzo dużą powierzchnię, dzięki czemu nie potrzeba wysokiej temperatury jak w przypadku punktowych źródeł ciepła. Czynnik grzewczy może również przenosić energię cieplną do zasobnika c.w.u.

Rodzaje powietrznych pomp ciepła

Pompy ciepła typu powietrze/woda można podzielić na dwie grupy, zasadniczo różniące się pod względem konstrukcyjnym.

Pompy typu monoblok to urządzenia kompaktowe, które w jednej obudowie zawierają wszystkie istotne komponenty: sprężarkę, skraplacz, parownik z wentylatorem, zawór rozprężny oraz pompę obiegową. Przeznaczone są zwykle do instalacji na zewnątrz budynku, z którym łączy się je rurami przekazującymi ciepło do instalacji centralnego ogrzewania (możliwe jest również rozwiązanie polegające na tym, że pompa znajduje się w budynku, a powietrze jest zasysane, a następnie wyrzucane odpowiednimi przewodami na zewnątrz, ale znajduje ono zastosowanie głównie w przypadku pomp małej mocy, służących do przygotowania c.w.u.). W budynku montuje się ewentualnie zbiornik buforowy ciepła.



Pompa ciepła powietrze/woda typu MONOBLOK – w trybie grzania

Rysunek 10 Powietrzna pompa ciepła typu monoblok

Jednostka zewnętrzna (1) zawiera wszystkie elementy pompy ciepła typu monoblok. W przewodach pomiędzy pompą ciepła a systemem grzewczym budynku krąży czynnik niezamarzający (potrzebny jest wtedy dodatkowy wymiennik ciepła na styku z obiegiem wody grzewczej w instalacji c.o.), albo należy zapewnić pełną ochronę przed zamarzaniem wody grzewczej na odcinku budynek-pompa ciepła (np. w razie awarii pompy lub przy braku zasilania elektrycznego). Ciepło odbierane w parowniku (3) podnosi temperaturę czynnika chłodniczego, który poprzez zawór 4-drogowy (5) kierowany jest do sprężarki (2). Czynnik chłodniczy o podwyższonej temperaturze i ciśnieniu oddaje ciepło w skraplacz (6) i poprzez elektroniczny zawór rozprężny (4) powraca do parownika (3). Woda grzewcza odbiera z czynnika chłodniczego ciepło w skraplacz (6). Pompa obiegowa (7) kieruje wodę grzewczą do instalacji grzewczej budynku (c.o.) lub na węzłownicę podgrzewacza wody użytkowej (c.w.u.) (rys. Hewalex)

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.

Zakres robót budowlanych:

- montaż pompy ciepła,
- montaż bufora c.o.
- montaż zasobnika pojemnościowego c.w.u.,
- montaż instalacji rurowych,
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji,
- izolacja termiczna rurociągów i armatury,
- napełnienie instalacji dolnego źródła czynnikiem niezamarzającym,
- wykonanie zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu,
- włączenia do istniejącego układu, c.w.u. oraz c.o.
- Montaż pomp obiegowych co i cwu wraz z niezbędną armaturą
- uruchomienie układu automatyki oraz przeszkolenie przyszłych użytkowników.

W skład systemu będzie wchodzić:

- powietrzna pompa ciepła
- Zbiornik buforowy instalacji grzewczej
- Zawory bezpieczeństwa
- System zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji
- Armatury i orurowania

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- odtworzenie nawierzchni zewnętrznych uszkodzonych podczas wykonywania dolnego źródła ciepła

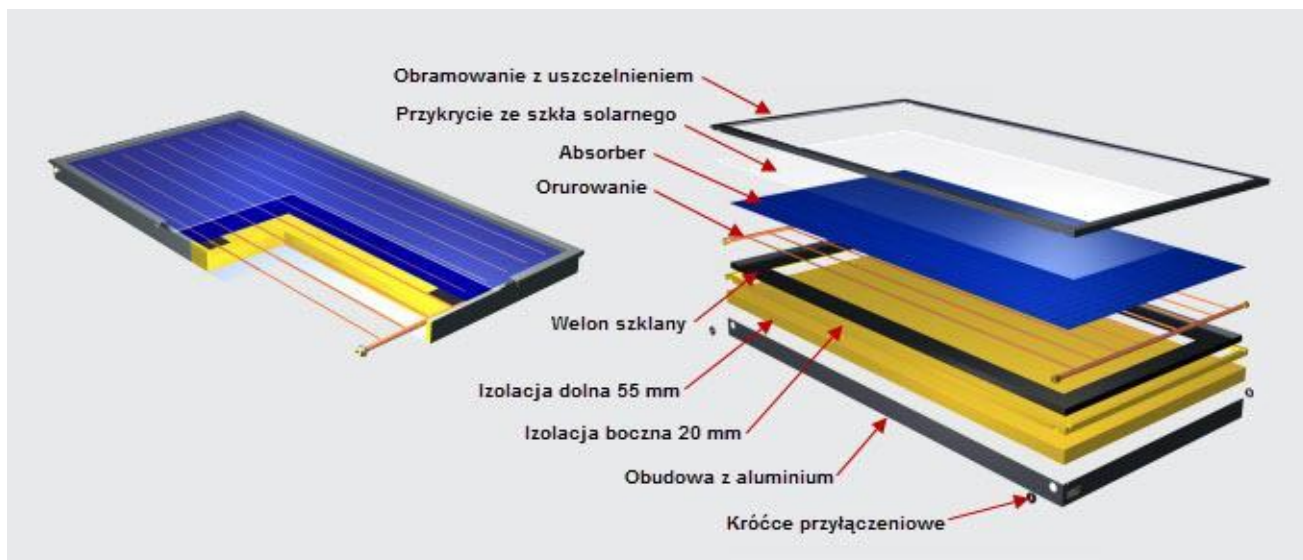
1.1.3.4 KOLEKTORY SŁONECZNE

Kolektory słoneczne wykorzystują energię promieniowania słonecznego do wytwarzania ciepła potrzebnego do podgrzewania ciepłej wody użytkowej, ale także do sezonowego wspomaganie ogrzewania budynku czy też podgrzewania wody basenowej. Ponieważ najczęściej instalacja solarna jest przeznaczona do całorocznej pracy, a położenie słońca zmienia się w cyklu zarówno dziennym, jak i rocznym, niezwykle ważne jest dobranie optymalnego ustawienia kolektorów słonecznych.

Wybierając lokalizację kolektorów słonecznych przede wszystkim należy uwzględnić fakt, że zdecydowana większość zysków energii z promieniowania słonecznego (około 80%) przypada na tzw. porę ciepłą – od kwietnia do września. Ustawienie kolektorów słonecznych powinno więc zapewniać ich korzystną pracę w tym właśnie okresie.

Wszystkie kolektory słoneczne zbudowane są według podobnych zasad. „Czarna” powierzchnia ma na celu absorbować (pochłaniać) promieniowanie słoneczne, wytwarzać ciepło i przekazywać je do czynnika grzewczego (glikolu) krążącego w instalacji solarnej.

Głównym elementem każdego kolektora słonecznego jest absorber, od którego w znacznej mierze zależy sprawność kolektora, ale także trwałość zachowania parametrów, gdyż absorber poddany jest trudnym warunkom pracy - niskim ujemnym i wysokim temperaturom roboczym. Jakość materiałów i technologia produkcji odgrywają tutaj decydujące znaczenie.



Rysunek 11 Budowa kolektora

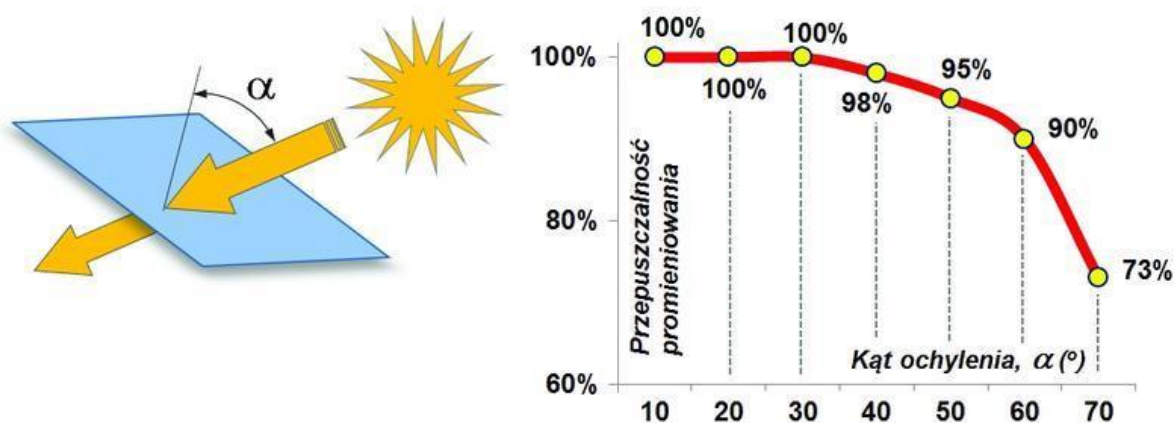
Płaskie kolektory słoneczne zbudowane są z takich głównych elementów, jak:

- **Absorber**- złożony z blachy miedzianej lub aluminiowej oraz orurowania także z rur miedzianych lub aluminiowych. Absorber pokrywany jest warstwą pochłaniającą promieniowanie słoneczne. Warstwa selektywna posiada cechę wysokiej absorpcji promieniowania słonecznego (rzędu 90÷95%) i jednocześnie niskiej emisji promieniowania podczerwonego (rzędu 5÷10%). Warstwa absorpcyjna może być wykonana na bazie czarnego chromu lub też na bazie tlenków tytanu i krzemu.
- **Orurowanie** - czyli układ przewodów odbierających z absorbera wytwarzane ciepło, może mieć formę równoległych rurek - tzw. układ harfowy, bądź też formę meandrową (węzownica). Jedynie w kolektorach wykonanych całkowicie z aluminium, rury aluminiowe są formowane jako meander ze względów technologicznych. W porównaniu do układu harfowego ułatwione jest wykonanie układu meandrowego - zmniejsza się (z 18 do 2-óch) ilość spoin łączących orurowanie z rurami zbiorczymi wewnątrz kolektora słonecznego. W przypadku aluminium jest to istotne ze względu na zwiększoną czasochłonność wykonywania połączeń.
- **Obudowa** -chroni kolektor przed wpływem warunków zewnętrznych oraz stratami ciepła. Pełni bardzo odpowiedzialną rolę, gdyż od jej sztywności, szczelności i wytrzymałości mechanicznej, zależy i sprawność pracy (w zależności np. od zawilgocenia izolacji cieplnej) i trwałość kolektora.
- **Przykrycie szklane** - zapewnia ochronę kolektora przed utratą ciepła oraz wpływem warunków zewnętrznych. Szyba stosowana w kolektorach słonecznych jest specjalnie przystosowana do obciążeń mechanicznych (zaleganie śniegu, wiatr), a także uderzeń. Zapewniać musi także maksymalnie wysoką przepuszczalność promieniowania słonecznego (np. najwyższa klasa U1 - powyżej 90%) do wnętrza kolektora słonecznego, stąd posiada obniżoną zawartość tlenków żelaza.

Budowa kolektora słonecznego stanowi o jego wartości dla użytkownika, decydując o zachowaniu wysokich parametrów pracy przez cały okres jego eksploatacji. Potwierdzeniem jakości kolektora słonecznego jest jego zgodność z wymaganiami normy EN 12975 lub równoważnej, która przewiduje cykl testowy symulujący jego 20-letnią eksploatację.

Przenikanie promieniowania słonecznego przez szybę kolektora słonecznego

Kolektory słoneczne pracujące na zasadzie absorbowania (pochłaniania) energii słonecznej, w przeciwieństwie do kolektorów skupiających, są w stanie pracować przy szerokim zakresie kierunku padania promieniowania słonecznego, wykorzystując przy tym także promieniowanie rozproszone. Tzw. współczynnik kierunkowy (IAM) określa, na ile zmniejszy się przepuszczalność promieniowania słonecznego przez szybę dla różnych kątów jego padania. Współczynnik ten określa się dla dwóch perspektyw: wzdłużnie i poprzecznie do kolektora słonecznego. Dla kolektora płaskiego w wielu przypadkach wartości te mogą być jednakowe (rys. 16.) – przykładowo wartość 95% dla kąta 50° oznacza, że dla każdego (pionowego lub poziomego) odchylenia 50° od kierunku prostopadłego do szyby będzie przenikało przez nią jedynie o 5% mniej promieniowania słonecznego niż przy prostopadłym kącie padania.



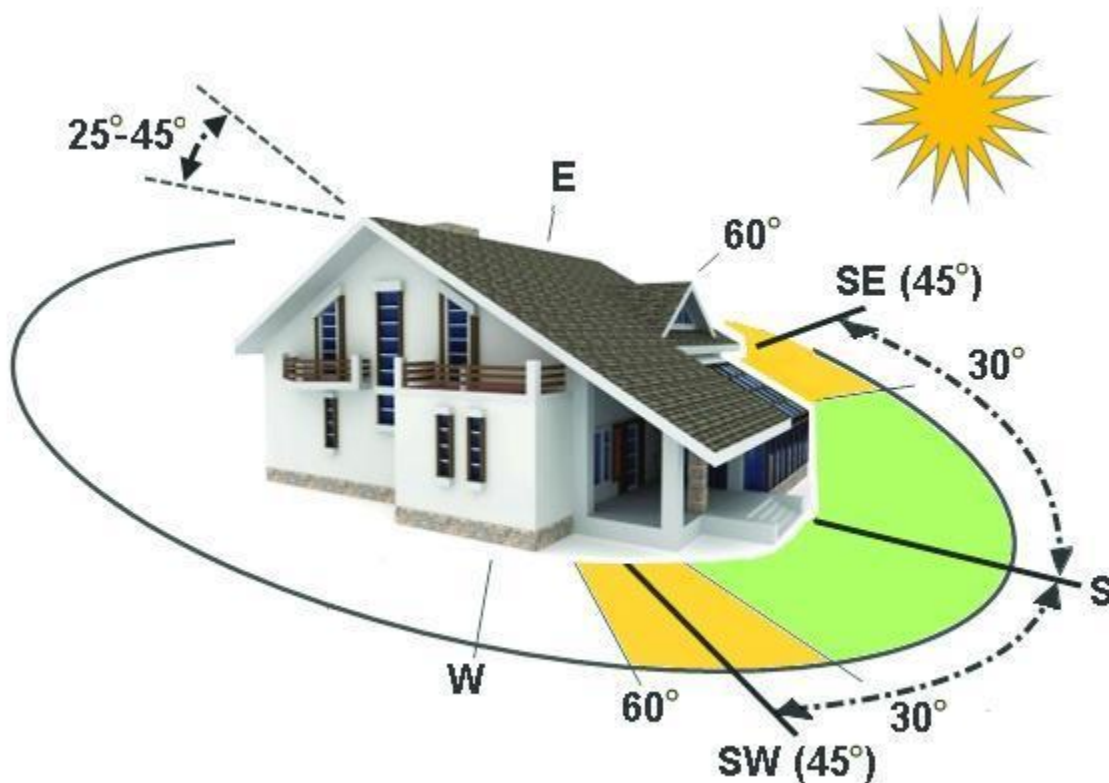
Rysunek 12 W znacznym zakresie odchylenia kąta padania promieni słonecznych od kierunku prostopadłego do szyby kolektora słonecznego przepuszczalność promieniowania pozostaje niezmienna lub tylko nieznacznie się obniża Fot.: Hewalex

Optymalne warunki zabudowy kolektora słonecznego

Zakres możliwego ustawienia kolektorów słonecznych jest szeroki, a zmniejszenie przenikania promieniowania słonecznego przez ich szybę będzie niewielkie – zazwyczaj maksymalnie do 5%.

Zalecany w praktyce ustawieniem kolektorów słonecznych jest skierowanie ich w kierunku południowym (S). W granicach odchylenia $\pm 30^\circ$ od południa nie jest zauważalne zmniejszenie rocznych zysków ciepła. Nieznacznie niższe (do 5%) będą one przy odchyleniu $\pm 45^\circ$ od kierunku południowego i można uznać, że w granicach kąta SE-SW możliwe jest zastosowanie kolektorów słonecznych bez korekty doboru ich powierzchni (rys. 17).

Jeśli budynek ma połacie dachu skierowane w osi wschód-zachód, to rozwiązaniem może być zastosowanie dwóch baterii kolektorów słonecznych pracujących zamiennie w ciągu dnia. Prostszy i częściej zalecany rozwiązaniem jest jednak zastosowanie w takiej sytuacji jednej baterii o zwiększonej powierzchni. Przykładowo, 4 kolektory płaskie (każdy o powierzchni 1,8 m² absorbera) skierowane w kierunku wschodnim (E) lub zachodnim (W) uzyskać powinny rocznie tyle samo ciepła, ile 3 takie same kolektory ustawione w kierunku południowym (S). Drugim parametrem określającym położenie kolektora słonecznego jest jego nachylenie do poziomu. Dla większości dachów pochyłych kąt mieści się w zakresie 25–45°, przy którym efektywność pracy kolektora jest najwyższa w skali całego roku.



Rysunek 13 Optymalne warunki zabudowy kolektorów słonecznych – skierowanie na południe z możliwością odchylenia $\pm 45^\circ$ przy nachyleniu połaci dachu $25\text{--}45^\circ$ Fot.: Hewalex

Dostosowanie położenia kolektora słonecznego do pory dnia i roku

W przypadku budynku z dachem płaskim zalecane jest instalowanie kolektorów słonecznych nachylonych do poziomu, w czym pomocne będą stelaże – specjalne zestawy montażowe. Ich użycie jest także możliwe przy zabudowie kolektorów na terenie przyległym do budynku, gdy dach nie pozwala na ich zastosowanie. Niektóre typy kolektorów próżniowych pozwalają na montaż w dowolnej pozycji – bez wymaganego minimalnego i maksymalnego nachylenia, jak w przypadku kolektorów płaskich. Może to być pomocne w przypadku montażu na dachu płaskim, choć zalecane jest wyjątkowo, przede wszystkim w budynkach wysokich, w celu zmniejszenia sił oddziaływania wiatru. Mankamentem takiego położenia kolektora jest natomiast możliwość długotrwałego zalegania śniegu, wyłączającego instalację z pracy w sezonie zimowym.

Specyficzną cechą dowolnego położenia niektórych próżniowych kolektorów słonecznych częściej wykorzystuje się w celu ich zabudowy w pozycji pionowej. W ten sposób montuje się instalację solarną w obiektach o utrudnionych warunkach zabudowy. Zastosowanie kolektorów próżniowych na elewacji budynku pociąga za sobą niestety znaczne zmniejszenie rocznych zysków ciepła – do 40–50%, w stosunku do standardowej zabudowy z nachyleniem (rys. 13.).

Pionowa zabudowa kolektorów próżniowych ma jednak pewne pozytywne aspekty. Niższe uzyski ciepła, szczególnie w okresie letnim, zmniejszają ryzyko występowania przegrzewów, co jest istotne w przypadku instalacji solarnych przeznaczonych do wspomaganego ogrzewania. Przy braku innych potrzeb cieplnych, w okresie letnim, tego typu instalacje solarne narażone byłyby na podwyższone temperatury pracy.



Rysunek 14 Zmniejszenie ilości energii promieniowania słonecznego w czasie roku dla warunków innych niż optymalne (skierowanie na południe $\pm 45^\circ$ oraz nachylenie $25\text{--}45^\circ$) Fot.: Hewalex

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż konstrukcji pod kolektory słoneczne na dachu lub obok budynku,
- montaż kolektorów słonecznych na konstrukcji,
- ułożenie i montaż rur od pola kolektorów do układu buforów w kotłowni,
- ułożenie i montaż rur w układzie ewentualnych buforów i obiegu ładowania podgrzewacza c.w.u,
- montaż urządzeń, armatury odcinającej, regulacyjnej i kontrolno-pomiarowej,
- izolację rurociągów,
- montaż układu automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
- uruchomienie układu i regulację,
- wykonanie instalacji elektrycznych zasilających zespół lub zespoły sterujące,
- przeszkolenie użytkowników instalacji.

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- wykończenie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,

- wykonanie przepustów w miejscach przejść rurociągów przez ścianę,

Podpory:

- rozwiązanie i rozmieszczenie podpór statycznych i podpór przesuwnych powinno być zgodne z wytycznymi producenta, chyba, że projekt techniczny stanowi inaczej,
- nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji lub dostawcy przewodów, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów,
- konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, osiowy przesuw przewodu,

Tuleje ochronne:

- podłączenie reduktora ciśnienia.
- przy przejściach rury przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne,
- w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury,
- tuleja ochronna powinna być rury o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 1. co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 2. co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop,
- tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki,
- przestrzeń między rurą przewodu o tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym, 25. przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Montaż armatury i urządzeń:

- armatura i urządzenia powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której są zainstalowane,
- przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- armatura i urządzenia powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu,
- armatura i urządzenia, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinny być instalowane tak, żeby były dostępne do obsługi i konserwacji,
- armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,

- armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji, dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża.

1.1.4 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

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

Moce poszczególnych instalacji winny być zgodne z wymienionymi w rozdziale nr 1.1.1.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez osoby posiadające określone uprawnienia.

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

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

1.1.5 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

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

Moce poszczególnych instalacji winny być zgodne z wymienionymi w rozdziale nr 1.1.1.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez osoby posiadające określone uprawnienia.

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

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

1.1.5.1 INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

Tabela 2 Minimalne wymagania co do pojedynczego Panelu Fotowoltaicznego.

Opis wymagań	Parametry wymagane
--------------	--------------------

Typ modułu	Monokrystaliczne, moc. min. 360 w przypadku zaoferowania większych modułów niż 360 Wp, należy osiągnąć moc projektowanej instalacji nie mniejszą niż wykazana w załączniku nr 1 do PFU.
Sprawność modułu	Min 20,4 %
Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu potwierdzono certyfikatem zgodnie z IEC 61215- 1:2016 oraz IEC 61730-2:2016	Min. 5400 Pa
Wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatr	Min. 2400 Pa
Certyfikaty	IEC 61215, IEC 61730 IEC 61701 i IEC 62716
klasa modułu - A	
tolerancja mocy musi mieścić się w zakresie – 0~+3%	

Na etapie przygotowania postępowania na wybór dostawy należy skonsultować z autorem pfu ostateczne parametry instalacji celem dostosowania parametrów do rozwiązań technicznych dostępnych na rynku.

Wymagania dotyczące konstrukcji wsporczej

Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcję 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
- Uchwyty mocujące do dachu ze stali kwasowej
- Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki ze stali kwasowej
- Uszczelnienia systemowe
- Klemy mocujące panele aluminiowe

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 połączeń spawanych
- W przypadku konstrukcji stalowych zabezpieczenie antykorozyjne ogniowe
- Kąt nachylenia konstrukcji 25° - 35 °

Instalacja o mocy 9,72 kW

- liczba zasilanych faz - trzy fazy
- moc inwertera - 10000W ±10%
- maksymalne natężenie prądu inwertera – nie większe niż 27,0 A / 27,0 A
- napięcie minimalne dla każdego MPPT inwertera – nie większe niż 200 V
- napięcie rozpoczęcia pracy nie większe – nie większe niż 200 V
- liczba niezależnych MPPT – 2,
- sprawność maksymalna – nie mniej niż 98%,
- stopień ochrony przeciwporażeniowej – IP65
- dopuszczalna wilgotność powietrza - 0-100%

Na etapie przygotowania postępowania na wybór dostawy należy skonsultować z autorem pfu ostateczne parametry instalacji celem dostosowania parametrów do rozwiązań technicznych dostępnych na rynku.

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 zwarciovych 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. $\varnothing 4,0\text{mm}^2$

- 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

Straty 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 łączeniową na minimum 20 lat.

Parametry techniczne złącz przewodowania 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 90mm². Połączenie

wyrównawcze należy wykonać bednarką min. FeZn 25x4 (100mm²) ułożoną w ziemi na głębokość 0,8m. Rezystancja wykonanego uziomu nie może przekroczyć wartości 10Ω. Kabel ochronny PE wszystkich inwerterów i ramy modułów należy połączyć do tego samego punktu uziemienia. W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.

Ochrona przeciwprzepięciowa

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

Ochrona odgromowa

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

Pozostałe wymagania dla instalacji fotowoltaicznej

W celu uzgodnienia instalacji fotowoltaicznej z rzeczoznawcą (dotyczy instalacji pow. 6,5 kWp) należy do projektu wprowadzić następujące wymagania:

- konieczności wykonania połączeń przewodów DC za pomocą szybkozłączy (np. złączy MC4) tego samego typu i pochodzących od tego samego producenta z jednoczesnym ograniczeniem liczby połączeń przewodów po stronie DC,
- prowadzenie przewodów DC, o ile to możliwe, w metalowych kanałach kablowych z jednoczesną koniecznością eliminacji ostrych krawędzi,
- układanie przewodów w odległości min. 10 cm od powierzchni dachów, pokrytych materiałem palnym,
- 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 ognioodpornymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż ściana/ strop oddzielenia pożarowego,
- konieczność wykonania pomiarów powykonawczych, w tym rezystancji izolacji (pomiędzy biegunem dodatnim a ziemią oraz biegunem ujemnym a ziemią – po stronie DC oraz pomiędzy przewodami czynnymi a ochronnymi – po stronie AC),
- zapewnienie właściwych momentów dokręcania złączy oraz stosowanie dedykowanych narzędzi.

Dla budynku, w których wyodrębnione są strefy pożarowe:

- montaż falowników PV poza strefą pożarową lub w wydzielonej strefie (np. pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej),

- zabezpieczenie przewodów strony DC pozostających pod napięciem w przypadku wyłączenia falownika poprzez obudowę o odporności ogniowej zapewniającej wydzielenie w strefie lub użycie kabli o odporności ogniowej oraz dla zasilania urządzeń, służących zasilaniu urządzeń ochrony przeciwpożarowej,
- wprowadzeniu oznakowania informującego o obecności instalacji PV również przy przycisku PWP,
- wprowadzenie zapisu w „Instrukcji bezpieczeństwa pożarowego” dotyczącego instalacji PV,
- zachowania odległości modułów PV od ścian oddzielenia ppoż.

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 (inwertera),
- trasa kablowa przewodów strony DC wraz ze wskazaniem obudowy (o ile występuje),
- lokalizacja rozłącznika DC.

1.1.5.2 KOTŁY NA BIOMASĘ

Kocioł na biomasę o mocy 10 kW

- górny zakres mocy min.10 kW
- sprawność cieplna: min. 90,0%
- zakres temperatury pracy: 55-85 °C
- pojemność zasobnika paliwa: min. 180l
- sterowanie przez internet
- klasa efektywności energetycznej: A+
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5
- spełniają one wymagania EcoDesign

Kocioł na biomasę o mocy 15 kW

- górny zakres mocy min.15 kW
- sprawność cieplna: min. 90,0%
- zakres temperatury pracy: 55-85 °C
- pojemność zasobnika paliwa: min. 180l
- sterowanie przez internet
- klasa efektywności energetycznej: A+
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5
- spełniają one wymagania EcoDesign

Kocioł na biomasę o mocy 20 kW

- górny zakres mocy min.20 kW
- sprawność cieplna: min. 90,0%
- zakres temperatury pracy: 55-85 °C
- pojemność zasobnika paliwa: min. 180l
- sterowanie przez internet

- klasa efektywności energetycznej: A+
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5
- spełniają one wymagania EcoDesign

Kocioł na biomasę o mocy 25 kW

- górny zakres mocy min.25 kW
- sprawność cieplna: min. 90,0%
- zakres temperatury pracy: 55-85 °C
- pojemność zasobnika paliwa: min. 180l
- sterowanie przez internet
- klasa efektywności energetycznej: A+
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5
- spełniają one wymagania EcoDesign

Kocioł na biomasę o mocy 30 kW

- górny zakres mocy min.30 kW
- sprawność cieplna: min. 90,0%
- zakres temperatury pracy: 55-85 °C
- pojemność zasobnika paliwa: min. 180l
- sterowanie przez internet
- klasa efektywności energetycznej: A+
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5
- spełniają one wymagania EcoDesign

Kocioł na biomasę o mocy 34 kW

- górny zakres mocy min.34 kW
- sprawność cieplna: min. 90,0%
- zakres temperatury pracy: 55-85 °C
- pojemność zasobnika paliwa: min. 180l
- sterowanie przez internet
- klasa efektywności energetycznej: A+
- klasa kotła wg normy PN-EN 303-5:2012: 5
- spełniają one wymagania EcoDesign

Na etapie przygotowania postępowania na wybór dostawy należy skonsultować z autorem pfu ostateczne parametry instalacji celem dostosowania parametrów do rozwiązań technicznych dostępnych na rynku.

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 – funkcja „przegrzania 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 możliwośćysterować trzy pompy obiegowe i siłownik zaworu mieszającego.

W ramach przedmiotu zamówienia należy wykonać montaż panelu pokojowego, czujnika pogodowego oraz modułu internetowego.

Regulator powinien posiadać funkcję zliczania wyprodukowanej energii cieplnej wytworzonej przez kocioł.

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 łączenie z systemową izolacją przeznaczoną do danego typu.

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 osiągnięcia 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. Po wykonaniu powyższych prac Użytkownik 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.

1.1.5.3 POWIETRZNA POMPA CIEPŁA

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

Wymagania dotyczące pomp ciepła

Pompa ciepła o mocy 8,0 kW

- Moc grzewcza (A7/W35 wg EN 14511): min. 8,0 kW
- COP A7/W35 (wg normy EN 14511): min. 4,6
- Moc grzewcza (A7/W55 wg EN 14511): min. 7,0 kW
- COP A7/W55 (wg normy EN 14511): min. 2,7
- Temperatura w obiegu grzewczym bez grzałki wspomagającej: min. 55 °C
- Moc elektrycznej grzałki wspomagającej: max. 8 kW
- Temperatura w obiegu dolnego źródła: min. -20°C
- Czynnik chłodniczy: R410A lub R452b lub R454b lub R32.
- Ogranicznik prądu rozruchu
- Komunikacja internetowa
- Klasa efektywności energetycznej (W35): A++
- Zintegrowany układ automatyki pogodowej z czujnikiem zewnętrznym
- Sprężarka typu Scroll
- Automatyczny system odszraniania parownika przez odwrócenie obiegu.

Pompa ciepła o mocy 11,0 kW

- Moc grzewcza (A7/W35 wg EN 14511): min. 11,0 kW
- COP A7/W35 (wg normy EN 14511): min. 4,6

- Moc grzewcza (A7/W55 wg EN 14511): min. 9,0 kW
- COP A7/W55 (wg normy EN 14511): min. 2,7
- Temperatura w obiegu grzewczym bez grzałki wspomagającej: min. 55 °C
- Moc elektrycznej grzałki wspomagającej: max. 8 kW
- Temperatura w obiegu dolnego źródła: min. -20°C
- Czynnik chłodniczy: R410A lub R452b lub R454b lub R32.
- Ogranicznik prądu rozruchu
- Komunikacja internetowa
- Klasa efektywności energetycznej (W35): A++
- Zintegrowany układ automatyki pogodowej z czujnikiem zewnętrznym
- Sprężarka typu Scroll
- Automatyczny system odszraniania parownika przez odwrócenie obiegu.

Pompa ciepła o mocy 13,0 kW

- Moc grzewcza (A7/W35 wg EN 14511): min. 13,0 kW
- COP A7/W35 (wg normy EN 14511): min. 4,6
- Moc grzewcza (A7/W55 wg EN 14511): min. 12,0 kW
- COP A2/W55 (wg normy EN 14511): min. 2,7
- Temperatura w obiegu grzewczym bez grzałki wspomagającej: min. 55 °C
- Moc elektrycznej grzałki wspomagającej: max. 8 kW
- Temperatura w obiegu dolnego źródła: min. -20°C
- Czynnik chłodniczy: R410A lub R452b lub R454b lub R32.
- Ogranicznik prądu rozruchu
- Komunikacja internetowa
- Klasa efektywności energetycznej (W35): A++
- Zintegrowany układ automatyki pogodowej z czujnikiem zewnętrznym
- Sprężarka typu Scroll
- Automatyczny system odszraniania parownika przez odwrócenie obiegu.

Pompa ciepła o mocy 15,0 kW

- Moc grzewcza (A7/W35 wg EN 14511): min. 15,0 kW
- COP A7/W35 (wg normy EN 14511): min. 4,7
- Moc grzewcza (A7/W55 wg EN 14511): min. 15,0 kW
- COP A2/W55 (wg normy EN 14511): min. 3,1
- Temperatura w obiegu grzewczym bez grzałki wspomagającej: min. 55 °C
- Moc elektrycznej grzałki wspomagającej: max. 8 kW
- Temperatura w obiegu dolnego źródła: min. -20°C
- Czynnik chłodniczy: R410A lub R452b lub R454b lub R32.
- Ogranicznik prądu rozruchu
- Komunikacja internetowa
- Klasa efektywności energetycznej (W35): A++
- Zintegrowany układ automatyki pogodowej z czujnikiem zewnętrznym
- Sprężarka typu Scroll
- Automatyczny system odszraniania parownika przez odwrócenie obiegu.

Pompa ciepła o mocy 20,0 kW

- Moc grzewcza (A7/W35 wg EN 14511): min. 20,0 kW
- COP A7/W35 (wg normy EN 14511): min. 4,5
- Moc grzewcza (A7/W55 wg EN 14511): min. 20,0 kW
- COP A2/W55 (wg normy EN 14511): min. 3,1
- Temperatura w obiegu grzewczym bez grzałki wspomagającej: min. 55 °C
- Moc elektrycznej grzałki wspomagającej: max. 8 kW
- Temperatura w obiegu dolnego źródła: min. -20°C
- Czynnik chłodniczy: R410A lub R452b lub R454b lub R32.
- Ogranicznik prądu rozruchu
- Komunikacja internetowa
- Klasa efektywności energetycznej (W35): A++
- Zintegrowany układ automatyki pogodowej z czujnikiem zewnętrznym
- Sprężarka typu Scroll
- Automatyczny system odszraniania parownika przez odwrócenie obiegu.

Pompa ciepła o mocy 25,0 kW

- Moc grzewcza (A7/W35 wg EN 14511): min. 25,0kW
- COP A7/W35 (wg normy EN 14511): min. 4,5
- Moc grzewcza (A7/W55 wg EN 14511): min. 25,0 kW
- COP A2/W55 (wg normy EN 14511): min. 3,1
- Temperatura w obiegu grzewczym bez grzałki wspomagającej: min. 55 °C
- Moc elektrycznej grzałki wspomagającej: max. 7 kW
- Temperatura w obiegu dolnego źródła: min. -20°C
- Czynnik chłodniczy: R410A lub R452b lub R454b lub R32.
- Ogranicznik prądu rozruchu
- Komunikacja internetowa
- Klasa efektywności energetycznej (W35): A++
- Zintegrowany układ automatyki pogodowej z czujnikiem zewnętrznym
- Sprężarka typu Scroll
- Automatyczny system odszraniania parownika przez odwrócenie obiegu.

Wymagania dotyczące zbiornika buforowego

Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć i dobrać w dokumentacji projektowej. Zasobniki powinny spełniać minimum poniższe wymogi:

- Izolacja cieplna
- Maksymalna temperatura wody grzewczej: 95°C

Wymagania dotyczące podgrzewacza cwu

Wymaga się zastosowania do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) pojemnościowych podgrzewaczy wody z 2 węzownicami. Węzownica obiegu pompy ciepła musi być dostosowana powierzchnią do pracy na niskim parametrze dostarczanym przez pompę ciepła. Pojemności

podgrzewacza cwu do współpracy z pompą ciepła należy obliczyć i dobrać w dokumentacji projektowej. Zamawiający wymaga, aby zastosowane pojemnościowe podgrzewacze wody posiadały parametry:

- maksymalna temperatura c.w.u. min. 85°C
- anoda magnezowa chroniąca przed korozją,
- Izolacja cieplna

Na etapie przygotowania postępowania na wybór dostawy należy skonsultować z autorem pfu ostateczne parametry instalacji celem dostosowania parametrów do rozwiązań technicznych dostępnych na rynku.

1.1.5.4 KOLEKTORY SŁONECZNE

Wymagania dotyczące kolektorów słonecznych

Projektuje się kolektory słoneczne które posiadają parametry nie gorsze niż:
dla solarów o mocy 3,2 kW, 4,8 kW, 6,4 kW.

- Płyta absorbera wraz z układem hydraulicznym wykonany z materiałów jednorodnych - miedzi albo aluminium
- Układ hydrauliczny kolektorów – harfa podwójna (dzielona) lub układ meandryczny
- Sprawność optyczna min. 80,5%
- Współczynnik strat ciepła a1 nie większy niż 3,8 W/m²K
- Współczynnik strat ciepła a2 nie większy niż 0,017 W/m²K²
- Absorpcja nie mniejsza niż 95 ± 2%
- Emisja nie większa niż 5±2%
- Szyba ze szkła solarne o wysokiej przepuszczalności promieniowania słonecznego, gradoodporna, atestowana zgodnie z normą ISO 9806, min. grubość 3,2 mm
- Powierzchnia absorbera pojedynczego kolektora nie mniejsza niż 2,30 m²
- Moc wytwarzana przez kolektor przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² oraz różnicy temperatury (T_m - T_a) 70K wg EN 12975 min. 1035W
- Moc wytwarzana przez kolektor przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² oraz różnicy temperatury (T_m - T_a) 0K wg EN 12975 min. 1600W
- Kolektor słoneczny musi posiadać dokument potwierdzający produkcję energii na poziomie 525 kWh/(m² a)

Kolektor słoneczny musi posiadać aktualny certyfikat zgodności z normami PN-EN 12975-1 (lub równoważną np.: PN-EN ISO 9806:2014 wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą lub europejski certyfikat SOLAR KEYMARK wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą oraz potwierdzenie , że kolektor słoneczny uzyskał pozytywne wyniki z próby odporności na uderzenia. Badania przeprowadzone przez akredytowaną jednostkę certyfikującą.

Wymagania dotyczące zasobnika solarne

Do systemu solarnego kolektorów słonecznych w budynku zastosowano dwuwężownicowy zasobnik. Dolna wężownica tego zasobnika jest zasilana przez instalację glikolową, górna przez istniejącą instalację CWU lub CO. Zasobniki powinny spełniać minimum powyższe wymagania:

- Pojemność zasobnika:
 - instalacja 2 szt. kolektorów słonecznych - 200 l
 - instalacja 3 szt. kolektorów słonecznych - 300 l
 - instalacja 4 szt. kolektorów słonecznych - 400 l
- Minimalne powierzchnie wężownicy solarnej/kotłowej
 - Zasobnik 200 – 1,0 m² / 1,0 m²
 - Zasobnik 300 – 1,0 m² / 1,0 m²
 - Zasobnik 400 - 1,8 m² / 1,0 m²
- dopuszczalna temperatura CWU: nie mniej niż 95°C,
- dopuszczalna temperatura pracy wężownicy: nie mniej niż 110°C,
- dopuszczalne ciśnienie pracy (zasobnik / wężownice): nie mniej niż 10 bar / 10 bar,
- Izolacja cieplna pianką bezfreonową PUR o grubości min. 55mm i współczynnika $\lambda \leq 0,028 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.
- zbiornik pokryty jest emalią ceramiczną zgodną z normą DIN 4753 (lub równoważną)
- wyposażony w anodę tytanową.
- Wyposażony w 2 tuleje na czujniki temperatury
- Wyposażony w Króciec do montażu grzałki elektrycznej
- Wyposażony w kołnierz rewizyjny
- wyposażony jest w termometr
- wyposażony w nóżki poziomujące zbiornik.

Na etapie przygotowania postępowania na wybór dostawy należy skonsultować z autorem pfu ostateczne parametry instalacji celem dostosowania parametrów do rozwiązań technicznych dostępnych na rynku.

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 użytkownika. 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. Umieszczenie 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 zająć konieczność wzmocnienia więźby dachowej lub rezygnacji z umiejscowienia w tym miejscu paneli. Umieszczenie paneli na płaskim dachu na stelażach metalowych, zapewniających odpowiednie położenie względem słońca, wymaga zabezpieczenia ich przed silnymi

podmuchami wiatru poprzez przymocowanie trwale 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 uwzględnić 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 aprobaty 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 zwarciovą, 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 ROZWIZAŃ 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 lokalizację 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 wykonanie 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 przed 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 wytworzenia, 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 dotyczące proponowanego źródła zakupu, wytwarzania, zamówienia lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia 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 jakiegokolwiek 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, jakością zastosowanych materiałów i jakością wykonania robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, 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 rozsądne 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 któregośkolwiek 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 ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu (przy udziale Zamawiającego).

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

- Odbiór robót zanikających i ulegających 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 zarządzane 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

Zakres projektu nie obejmuje nieruchomości wpisanych do rejestru zabytków dlatego nie wymaga ustaleń z Konserwatorem zabytków.

2.4.4 Inwentaryzacja zieleni

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

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

Zamawiający posiada opracowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej. Planowana inwestycja wpłynie pozytywnie na poprawę środowiska naturalnego poprzez produkcję „czystej” energii w sposób całkowicie bez emisyjny oraz nie stwarzający innych uciążliwości dla ludzi i środowiska.

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa.

2.4.6 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

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

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

Właściciele prywatnych nieruchomości i budynki użyteczności publicznej posiadają szcątkową dokumentację projektową . Mając powyższe na uwadze konieczne jest przeprowadzenie przez wykonawcę/ projektanta wizji lokalnej w celu prawidłowej oceny stanu nieruchomości oraz instalacji elektrycznej przed wykonaniem robót 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 wynikiłe z jego działania szkody.

3. ZAŁĄCZNIKI

- Kosztorys szacunkowy i efekt ekologiczny – zał. nr 1
- Dane z ankiet – zał. nr 2

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.