

Program funkcjonalno-użytkowy dla projektu pn.:

„MONTAŻ INSTALACJI OZE NA TERENIE GMINY ŁYSOMICE”

Lokalizacje obiektów budowlanych:

Budynki mieszkalne w Gminie Łysomice

Budynek Szkoły w Świerczynkach

Budynek Szkoły w Turznie

Budynek Szkoły w Łysomicach

Program funkcjonalno-użytkowy opracowany zgodnie z art. 31 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2015r. poz. 2164) i 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 (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129).

Program funkcjonalno-użytkowy służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych. Program funkcjonalno-użytkowy ma posłużyć do realizacji inwestycji w trybie „zaprojektuj i wybuduj”.

Kody wg CPV:

09332000-5 Instalacje słoneczne

4533000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

71313430-8 Analiza wskaźników ekologicznych dla projektu budowlanego

71313450-4 Monitoring ekologiczny projektu budowlanego

09300000-2 Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa

09330000-1 Energia słoneczna

09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

Zamawiający:
Gmina Łysomice
Ul. Warszawska 8
87-148 Łysomice

Opracował:



Home Instal Magdalena Ochman
Ul. Moniuszki 45a
47-450 Krzyżanowice

Spis treści:

A. Część Opisowa

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	5
1.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	6
1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość i zakres robót budowlanych	6
1.2.1. Lokalizacja instalacji	6
1.2.2. Folder informacyjny.....	7
2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do Wykonawcy	7
2.1. Odpowiedzialność Wykonawcy.....	7
2.1.1. Jakość, kontrola i poddanie się pod nadzór	7
2.2. Serwisowanie	7
2.3. Wymagania dotyczące szkoleń	7
3. Opis wymagań Zamawiającego do przedmiotu zamówienia	8
3.1. Wymagana dokumentacja projektowa i powykonawcza	8
3.2. Opis instalacji kolektorów słonecznych	8
3.2.1. Opis rozwiązań technicznych	8
3.2.2. Rozwiązania projektowe.....	9
3.2.3. Wytyczne branżowe	14
3.2.4. Wymagania BHP.....	14
3.2.5. Postanowienia końcowe	14
3.3. Opis instalacji fotowoltaicznych.....	15
3.3.1. Opis rozwiązań technicznych	15
3.3.2. Rozwiązania projektowe.....	15
3.3.3. Wytyczne branżowe	17
3.3.4. Wymagania BHP	18
3.3.5. Postanowienia końcowe	18
4. Organizacja robót budowlanych.....	18
4.1. Zabezpieczenie terenu budowy (prowadzonych prac)	18
4.2. Ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych	19
4.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona zdrowia.....	19
4.4. Ogólne wymagania organizacji budowy w kontekście BHP	19
4.5. Zagospodarowanie terenu	20
5. Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów.....	20
5.1. Pochodzenie urządzeń i materiałów	20
5.2. Stosowanie urządzenia i materiałów zamiennych	20
5.3. Składowanie urządzeń i materiałów	21
5.4. Wymagania dotyczące sprzętu montażowego	21
6. Wymagania dotyczące środków transportu	21

6.1.	Wymagania ogólne dotyczące środków transportu	21
6.2.	Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu.....	22
7.	Wymagania dotyczące wykonania robót.....	22
7.1.	Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót	22
7.2.	Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót.....	22
7.2.1.	Montaż kolektorów lub paneli PV na dachu, elewacji lub na konstrukcji nośnej na terenie obiektów objętych Projektem.....	22
7.2.2.	Wykonanie ruraru i połączeń hydraulicznych	23
7.2.3.	Montaż armatury towarzyszącej	23
7.2.4.	Wykonanie izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających	24
7.2.5.	Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane)	24
7.2.6.	Wykonanie układu automatyki i sterowania	24
8.	Opis działań kontrolnych	25
8.1.	Dokumenty budowy.....	25
8.1.1.	Inne istotne dokumenty budowy.....	25
8.2.	Kontrola prac	25
8.2.1.	Badanie odbiorcze napełnienia instalacji czynnikiem obiegowym	26
8.2.2.	Badanie odbiorcze elementów zabezpieczających instalację	26
8.2.3.	Badanie odbiorcze urządzeń elektrycznych, pomp obiegowych i układu automatyki	26
8.2.4.	Badanie odbiorcze pozostałej armatury	26
9.	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych	26
9.1.	Kryteria odbioru robót.....	26
9.2.	Rodzaje odbiorów robót:.....	27
9.2.1.	Odbiór częściowy	27
9.2.2.	Odbiór końcowy.....	27
9.3.	Uruchomienie i odbiór instalacji solarnych	28
9.4.	Uruchomienie i odbiór instalacji PV.....	28
B.1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	31
B.2.	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	31
B.3.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	31
B.4.	Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych	34

A. Część Opisowa

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Program funkcjonalno-użytkowy (PFU) jest załącznikiem do dokumentacji projektu: **„Montaż instalacji OZE na terenie gminy Łysomice”**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest uszczegółowienie wymagań dotyczących opracowania projektu technicznego oraz realizacji instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE), instalacji kolektorów słonecznych oraz układów fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej dla potrzeb gospodarstw domowych oraz obiektów użyteczności publicznej.

Zakres opracowania obejmuje wymogi odnośnie zastosowanych materiałów, warunków dostawy i przechowywania oraz montażu elementów składowych instalacji, a także inne warunki związane z procesem budowlanym np. wymagania ochrony przeciwpożarowej, BHP itp.

Niniejsze opracowanie nie zastępuje projektu budowlano-wykonawczego, lecz stanowi wytyczne dla określenia standardów wykonania i jakości prac.

W ramach Projektu przewiduje się montaż instalacji kolektorów słonecznych do podgrzewania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) oraz układów fotowoltaicznych w celu pozyskania energii elektrycznej. W zależności od wymagań funkcjonalnych oraz zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową zaplanowano zestawy kolektorów słonecznych oraz układy fotowoltaiczne o konfiguracji wynikającej z przeprowadzonych uzgodnień.

Przedmiotem zamówienia jest instalacja kolektorów słonecznych i układów fotowoltaicznych, na które składają się:

- projekt i instalacja systemów odnawialnych źródeł energii (OZE),
- zakup kolektorów słonecznych, układów fotowoltaicznych oraz koniecznego wyposażenia dodatkowego wg specyfikacji zawartej w dalszej części niniejszego opracowania,
- wpięcie kolektorów słonecznych w istniejące instalacje c.o., z.w., c.w.u., elektryczne wraz z uruchomieniem technicznym,
- odłączenie istniejących kotłów i zasobników podgrzewaczy wody, kolidujących z założeniami OZE,
- wpięcie układów fotowoltaicznych w istniejące instalacje elektryczne i uruchomienie techniczne,
- wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej oraz przygotowanie niezbędnych zgłoszeń.

W ramach prac projektowych do obowiązków Wykonawcy należy:

- Opracowanie projektów, uzyskanie prawomocnych pozwoleń na budowę lub zgłoszenia do właściwych urzędów o ile wymagają tego odrębne przepisy;
- Nadzór projektowy na etapie instalacji.

W ramach prac budowlanych, wykonawczych do obowiązków Wykonawcy należy:

- Dostawa elementów składowych i materiałów potrzebnych na realizację zadania (kompletna instalacja solarna, kompletna instalacje fotowoltaiczne wraz przyłączem do sieci energetycznej);

- Montaż kolektorów słonecznych i układów fotowoltaicznych;
- Wykonanie rurarzu i połączeń hydraulicznych;
- Wykonanie okablowania i połączeń elektrycznych;
- Montaż armatury towarzyszącej;
- Wykonanie izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających;
- Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane);
- Integracja instalacji kolektorów słonecznych z istniejącym źródłem przygotowania ciepłej wody użytkowej;
- Wykonanie układu automatyki i sterowania;
- Kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji;

1.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji zadania w trybie „zaprojektuj i wybuduj”. Na potrzeby niniejszego przedsięwzięcia przyjęto modelowe rozwiązania i urządzenia wchodzące w skład kompletnych instalacji, dokonano przeglądu parametrów technicznych i oszacowano koszty związane z zakupem, instalacją i utrzymaniem. Istotnym elementem efektywnej realizacji Projektu jest prawidłowy wybór instalowanych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe oraz bezpieczeństwa. Koncepcja zakłada dostawę i montaż kompletnych instalacji solarnych i układów fotowoltaicznych oraz wpięcie ich odpowiednio w istniejące systemy. Istotne jest aby urządzenia spełniały wszystkie normy jakościowe oraz stanowiły instalacje długotrwałe, bezpieczne i bezawaryjne. Po przygotowaniu projektów technicznych Wykonawca zainstaluje OZE na budynkach we wskazanych lokalizacjach. Prace te należy wykonać zgodnie z obowiązującym prawem i normami budowlanymi. Wykaz przepisów oraz norm znajduje się w części informacyjnej niniejszego programu. Ewentualny brak ujęcia jakiegokolwiek aktu prawnego w załączonej liście, a którego zastosowanie okazałoby się konieczne podczas realizacji przedmiotu zamówienia, nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku jego zastosowania.

1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość i zakres robót budowlanych

1.2.1. Lokalizacja instalacji

A. Instalacje kolektorów słonecznych

Instalacje kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody użytkowej zostaną zainstalowane w 77 budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Łysomice. Instalacje w uzasadnionych przypadkach mogą być montowane poza budynkiem. Nie dopuszcza się montażu na dachach pokrytych eternitem.

Ilość i rodzaj instalacji określono w Tabeli nr 1 poniżej.

Lokalizacja budynków określona jest w załączniku do niniejszego PFU.

B. Instalacje fotowoltaiczne

Instalacje fotowoltaiczne zostaną zainstalowane w 3 budynkach użyteczności publicznej.

Ilość i rodzaj instalacji określono w Tabeli nr 1 poniżej.

Lokalizacja budynków określona jest w załączniku do niniejszego PFU.

Tabela nr 1. Wykaz ilości i rodzaju instalacji

L.p.	Opis instalacji	Gmina Łysomice
1	Instalacja 2-kolektorowa	77
2	Instalacja PV o mocy min. 10,8 kWp	3
RAZEM		80

1.2.2. Folder informacyjny

W ramach wykonania zadania, Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym powinien wykonać folder informacyjny w formie papierowej (jeden na gospodarstwo biorące udział w projekcie), opisujący ogólny przebieg zadania, działanie danego systemu OZE, przykładowe zdjęcia wykonanych instalacji, ogólny schemat instalacji, opis zakresu zadania, korzyści związane z pracą instalacji, informacje o ewentualnych (możliwych) dodatkowych kosztach niekwalifikowanych. Ogólnie dostępne foldery informacyjne mają na celu zwiększyć świadomość i ułatwić współpracę między Zamawiającym, Wykonawcą a Użytkownikiem. Foldery należy przekazywać podczas wizji poprzedzającej projekt. Treść folderów powinna być wcześniej zaakceptowana przez Zamawiającego

2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do Wykonawcy

2.1. Odpowiedzialność Wykonawcy

Odpowiedzialność za jakość wykonywanych prac spoczywa na Wykonawcy. Całość prac powinna zostać zrealizowana na podstawie i zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy oraz za stosowane metody wykonywania prac.

2.1.1. Jakość, kontrola i poddanie się pod nadzór

Wykonawca będzie podlegał upoważnionym pracownikom Zamawiającego, którym jest zobowiązany poddać się pod rygory zarządzania i nadzór.

2.2. Serwisowanie

Wykonawca musi zapewnić min. 5 letnią gwarancję od daty odbioru końcowego na wykonane roboty budowlane i montaż instalacji. Wszelkie wymagane dla utrzymania gwarancji przeglądy oraz ewentualne wymiany materiałów eksploatacyjnych powinien wykonać na własny koszt.

2.3. Wymagania dotyczące szkoleń

Wymaga się przeprowadzenie szkolenia użytkowników w zakresie obsługi zamontowanych urządzeń w celu przyswojenia przez nich zasad poprawnej, bezpiecznej eksploatacji i konserwacji.

3. Opis wymagań Zamawiającego do przedmiotu zamówienia

3.1. Wymagana dokumentacja projektowa i powykonawcza

Należy zaprojektować instalację wykorzystującą kolektory słoneczne płaskie, przewidziane do przygotowania ciepłej wody użytkowej, oraz instalacje fotowoltaiczne.

Wykonawca musi wykonać w języku polskim dokumentację projektową tzn. projekt techniczny (lub projekt budowlany, jeśli jest wymagany) i wykonawczy wraz z opisami i rysunkami niezbędnymi do realizacji robót (w razie potrzeby uzupełniony szczegółowymi projektami) wraz z opisem zawierającym określenie rodzaju, zakresu i standardu wykonania robót, dla wszystkich obiektów uczestniczących w inwestycji, wraz z uzyskaniem wszelkich wymaganych prawem pozwoleń oraz uzgodnień branżowych. Prace projektowe należy prowadzić systematycznie przez okres realizacji Inwestycji zgodnie z Etapami Robót. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się ze stanem technicznym i prawnym budynków podczas bezpośredniej obecności w każdej lokalizacji instalacji i uwzględnienia tych informacji podczas wykonania prac projektowych. Dokumentacja projektowa powinna obejmować zakres ujęty w stosownym rozporządzeniu oraz zostać sporządzona na podstawie obowiązujących norm i przepisów. Dokumentacja projektowa powinna zawierać wszelkie niezbędne informacje potrzebne do zrealizowania zadania inwestycyjnego. Na dokumentację projektową składają się opisy techniczne, obliczenia, rysunki poglądowe i montażowe oraz inne wymagane dokumenty np. uzgodnienia tzw. branżowe. Dokumentacja projektowa może zostać odebrana po dostarczeniu Zamawiającemu wersji papierowej wraz z wersją elektroniczną. Przedstawiony projekt musi zawierać wszelkie niezbędne uzgodnienia oraz decyzje administracyjne.

Do każdego projektu instalacji, Wykonawca musi załączyć symulację potwierdzającą obliczenia:

- Uzysku z OZE wyrażony w kWh.
- Efektu ekologicznego (zmniejszenie CO₂) wyrażonego w tonach/rok.
- Pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną wyrażona w %.

Wartości dla projektowanych założeń powinny być przygotowane w oparciu o:

- Indywidualny projekt instalacji z uwzględnieniem parametrów dobranych urządzeń i sposobu ich podłączenia.
- Dane klimatyczne dla określonej strefy.
- Sposób użytkowania instalacji.

W przypadkach wymagających uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę, Dokumentację projektową należy wykonać zgodnie z wymogami Prawa budowlanego oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

3.2. Opis instalacji kolektorów słonecznych

3.2.1. Opis rozwiązań technicznych

Przewidziano układ solarny wspomagający przygotowanie ciepłej wody użytkowej zależnie od warunków pogodowych, wstępnie lub całkowicie. Zimna woda wpływa do zasobnika solarnego, gdzie

za pośrednictwem dolnej węzownicy jest podgrzewana przez system solarny. W okresie niedostatecznego nasłonecznienia przygotowanie c.w.u. będzie realizowane za pośrednictwem istniejącego źródła ciepła poprzez górną węzownicę w przypadku systemów wodnych lub tak jak przed wykonaniem zadania (podgrzewacze przepływowe, grzałki elektryczne itp.).

Na potrzeby poszczególnych gospodarstw domowych przewidziano zestaw solarny składający się z:

- **2 szt. kolektorów słonecznych typu płaskiego + zasobnik solarny 300l,**

Projektuje się montaż kolektorów słonecznych na dachach budynków (z wyłączeniem dachów pokrytych materiałami zawierającymi azbest) oraz elewacjach. Konstrukcja ma być wykonana z materiałów niekorodujących, bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających. Optymalny kąt nachylenia kolektorów słonecznych, niezmienny w ciągu roku wyniesie ok. 30-45°. Kolektory usytuowane będą względem kierunku południowego z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym efektywną pracę instalacji solarnych w skali całego roku.

Zasobniki solarne zlokalizowane zostaną w pomieszczeniach technicznych. W pomieszczeniu będzie znajdował się zestaw pompowo - sterowniczy, oraz armatura zabezpieczająca instalację solarną i wodną. Właściciel obiektu powinien zapewnić w pomieszczeniu, w którym będzie montowany zasobnik solarny oraz automatyka, temperaturę otoczenia min 5 °C.

3.2.2. Rozwiązania projektowe

Do wykonania robót budowlanych Wykonawca zapewnia dostarczenie kompletnych urządzeń, materiałów i odczynników niezbędnych do zrealizowania przedmiotu zamówienia, w szczególności:

1. Kolektor słoneczny o parametrach nie gorszych:

- Sprawność optyczna względem apertury nie mniejsza niż: 80%,
- Współczynnika strat a_1 względem apertury nie większy niż: 4,00 W/(m²K),
- Współczynnika strat a_2 względem apertury nie większy niż: 0,02W/(m²K²),
- Miedziana lub aluminiowa płyta absorbera z pokryciem selektywnym typu „TiNOX”, „BlueTec” lub równoważnym,
- Szyba solarna strukturyzowana lub pryzmatyczna o grubości min. 4 mm,
- Obudowa kolektora wykonana z aluminium,
- Miedziany układ orurowania absorbera, harfowy lub meandryczny, zabezpieczający nośnik ciepła przed jego niszczącym przegrzaniem poprzez umożliwienie grawitacyjnego wypływu cieczy z baterii kolektorów,
- Powierzchnia apertury kolektora nie mniejsza niż: 2,3 m²
- Kolektory słoneczne muszą posiadać certyfikat zgodności z normą PN EN-12975-1: 2007 lub PN EN-12975-2: 2007 lub jej europejskim odpowiednikiem (EN 12975-1: 2006 i EN 12975-2: 2006) lub odpowiednio nowszymi normami.

Dla potwierdzenia spełnienia przez oferowane kolektory słoneczne opisanych powyżej wymagań należy załączyć do oferty:

- a) europejski certyfikat zgodności „Solar Keymark” lub certyfikat równoważny,
- b) dokumenty potwierdzające posiadanie przez oferowany kolektor wymaganych parametrów: skrócone lub pełne sprawozdanie (raport) z badań na zgodność z podanymi normami wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze i/lub załącznik do certyfikatu Keymark lub równoważnego lub inne dokumenty równoważne.

Na kolektory słoneczne wymagana jest gwarancja producenta min. 10 lat

2. Zestawy montażowe do kolektorów słonecznych:

Należy zastosować zestawy montażowe przewidziane dla zaoferowanych kolektorów przez producenta kolektorów, oryginalne, w niezmienionym stanie, z materiałów niekorodujących (np. aluminium, stal nierdzewna) umożliwiające montaż kolektorów słonecznych na dachu lub elewacji

Na potwierdzenie wyżej opisanych wymogów odnośnie zestawów montażowych do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta kolektorów słonecznych lub dokument, w którym potwierdza, że zaoferowane zestawy montażowe są przez niego dopuszczone – ich zastosowanie nie wpłynie na gwarancję na kolektory słoneczne.

Na zestawy montażowe do kolektorów słonecznych wymagana jest gwarancja producenta min. 10 lat

3. Podgrzewacz solarny C.W.U.

Podgrzewacza C.W.U. powinien charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

- Zbiornik i węzownice zabezpieczone emalią ceramiczną oraz anodą tytanową,
- Rozbieralny płaszcz zewnętrzny z tworzywa sztucznego,
- Izolacja z nierozbieralnej bezfreonowej pianki poliuretanowej grubości min. 50 mm,
- Przewodność cieplna izolacji zasobnika $\leq 0,028 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Dwie węzownice jedna dla układu solarnego (min. 1,6 m²) druga dla istniejącego źródła ciepła (min. 0,8 m²),
- Króciec cyrkulacji oraz grzałki elektrycznej,
- Właz / kołnierz rewizyjny,
- Stopy umożliwiające wypoziomowanie zbiornika,
- Dopuszczalne ciśnienie robocze nie mniej niż: zasobnik 8 bar / węzownice 16 bar,

- Dopuszczalna temperatura medium grzewczego węzownic min. 110°C
- Dopuszczalna temperatura robocza zbiornika nie mniej niż: 95°C.

Na potwierdzenie w/w wymagań do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta podgrzewaczy solarnych C.W.U. - zaoferowanego rozwiązania oraz atest PZH.

Każdy zbiornik należy wyposażyć dodatkowo w grzałkę elektryczną z odizolowanymi elementami grzejnymi o mocy min. 2 kW, wyposażoną w termostat oraz zabezpieczyć na wyjściu CWU termostatem zaworem anty-oparzeniowy.

Na podgrzewacz solarny C.W.U. wymagana jest gwarancja producenta min. 5 lat

4. Grupa pompowa

Grupa pompowa w instalacji z kolektorami słonecznymi służy do wymuszenia przepływu nośnika ciepła w obiegu hydraulicznym kolektorów i podgrzewacza C.W.U.

Należy zastosować grupę pompową dwudrogową składając się, co najmniej z następujących elementów:

- pompa obiegu solarnego elektroniczna, EEL ≤ 0,27 klasa energetyczna A
- zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar
- zawór zwrotny
- zawór odcinający
- armatura do napełniania (co najmniej 2 zawory kulowe spustowe)
- króćce przyłączeniowe gwintowane
- termometrów: na zasilaniu i powrocie
- manometr
- separator powietrza z odpowietrznikiem
- uchwyty do łatwego montażu na ścianie
- obudowa grupy solarnej w formie odpowiednio profilowanej izolacji termicznej,

Przez grupę pompową należy rozumieć zespół, co najmniej wszystkich wymienionych elementów zabudowanych w izolacji termicznej, za wyjątkiem króćców podłączeniowych i armatury ciśnieniowej zabezpieczającej.

Na potwierdzenie w/w wymagań do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta grup pompowych - zaoferowanego rozwiązania oraz deklarację zgodności.

Na grupy pompowe wymagana jest gwarancja producenta min. 5 lat

5. Zespół naczynia wzbiorczego przeponowego

Naczynia przeponowe służą do kompensacji temperaturowych zmian objętości nośnika ciepła w instalacji glikolowej i wody w instalacji CWU, zabezpieczając przed niepożądanym otwarciem

zaworu bezpieczeństwa. W stanach awaryjnych, przejmują nośnik ciepła z kolektorów zabezpieczając go przed termiczną degradacją. Zastosować naczynia przeponowe o następujących parametrach:

- a) do obiegu glikolowego zastosować naczynia przeponowe przeznaczone do słonecznych instalacji grzewczych o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniej niż 8 bar i dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniej niż +110°C,
- b) do wody użytkowej zastosować naczynia przeponowe o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniej niż 10 bar i dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniej niż +99°C.

Naczynia zamontowane na dedykowanych uchwytach.

Na potwierdzenie w/w wymagań do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta naczyń przeponowych - zaoferowanego rozwiązania, deklarację zgodności oraz dla naczyń do wody użytkowej atest higieniczny PZH.

Na naczynia przeponowe wymagana jest gwarancja producenta min. 5 lat

6. Orurowanie obiegu glikolowego:

Należy zastosować orurowanie ze stali nierdzewnej o średnicy dobranej dla dostarczonych kolektorów w instalacji i długości orurowania, izolowane otuliną z kauczuku syntetycznego lub materiału równoważnego, zabezpieczoną dodatkowo przed uszkodzeniami mechanicznymi, co najmniej trwałą osłoną z folii odpornej na UV. Orurowanie z izolacją przebiegające w gruncie powinno być prowadzone w rurze osłonowej z PCV, zabezpieczającej izolację przed wodą, wilgocią i zwierzętami w sposób uniemożliwiający uszkodzenia mechaniczne i tak, aby straty ciepła były jak najmniejsze. Armaturę na przewodach projektować i montować tak, aby umożliwić obsługę i konserwację.

Na potwierdzenie w/w wymagań do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta orurowania - zaoferowanego rozwiązania.

Na orurowanie wymagana jest gwarancja producenta min. 5 lat

7. Płyn solarny

Płyn solarny (nośnik ciepła): wodny roztwór glikolu propylenowego o temperaturze krystalizacji minimum -35°C, zawierający inhibitory korozji. Płyn solarny należy dostarczyć na budowę w oryginalnych pojemnikach.

Po zakończeniu montażu, przed napełnieniem płynem solarnym należy wykonać płukanie instalacji.

Na potwierdzenie w/w wymagań do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta płynu solarnego - zaoferowanego rozwiązania oraz atest higieniczny PZH.

8. Układ sterowania/automatyki

Sterownik solarny reguluje pracę podzespołów instalacji solarnej oraz dostarcza informacji o podstawowych parametrach jej pracy. Sterownik winien posiadać:

- czytelny wyświetlacz graficzny,
- automatyczny i ręczny tryb pracy urządzeń,
- temperaturowe sterowanie procesem pozyskiwania energii grzewczej z kolektorów słonecznych z płynną regulacją obrotów pompy obiegowej i awaryjne wyłączanie układu w przypadku nadmiernego wzrostu temperatury w układzie,
- sterowanie czasowe i temperaturowe dodatkowym źródłem dogrzewu (kotłem, grzałką lub innym),
- obsługa, co najmniej 4 czujników
- minimum 2 zdefiniowane schematy pracy,
- funkcja zabezpieczająca przed zamarzaniem kolektora,
- tryb urlopowy
- wychładzanie nocne zbiornika przez kolektory,
- ochronę przed przegrzaniem kolektorów
- funkcja przełączania odbiorników energii solarnej w oparciu o wprowadzone priorytety,
- wyposażony w licznik energii, możliwość sczytywania danych na kartę SD
- możliwość sterowania sygnałem PWM dla 2 pomp obiegowych (solarnej i ładującej górną węzownicę)

Na potwierdzenie w/w wymagań do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta sterownika solarnego - zaoferowanego rozwiązania.

Na sterowniki solarne wymagana jest gwarancja producenta min. 5 lat

9. Armatura

Komplet orurowania wraz z armaturą przyłączeniową i izolacją cieplną niezbędny do podłączenia zasobnika c.w.u. Należy stosować armaturę zalecaną do instalacji kolektorów słonecznych i odporną na działania wysokich temperatur. Montaż armatury musi być zgodny z zaleceniami producenta, w sposób umożliwiający późniejszą obsługę i konserwację. Armaturę do opróżniania instalacji należy zamontować w najniższym punkcie instalacji. Armaturę odpowietrzającą należy montować w najwyższym punkcie instalacji.

Na armaturę wymagana jest gwarancja min. 5 lat

10. Podłączenie drugiego źródła ciepła

Należy podłączyć górną węzownicę zasobnika solarnego do istniejącego źródła ciepła zabezpieczonego przed wzrostem temperatury i ciśnienia. Do ładowania zasobnika solarnego poprzez górną węzownicę należy zastosować pompę obiegową elektroniczną.

3.2.3. Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

Wszystkie miejsca przekłuć przez przegrody budowlane należy, po wprowadzeniu instalacji, zaizolować pianką wodoodporną, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni, oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Rury należy mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm stalowych w odległościach określonych normą i/lub wymaganiami producenta. Rury należy izolować zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie warunków technicznych (Dz.U. nr 101 poz. 1238). W przypadku montażu na dachu budynku instalacja będzie zamocowana na konstrukcji przykręconej bezpośrednio do elementów konstrukcyjnych dachu. Montaż kolektorów słonecznych na dachu należy wykonać z zachowaniem szczelności pokryć dachowych. Dopuszcza się montaż kolektorów na elewacji.

Wytyczne elektryczne

W ramach instalacji elektrycznych należy przewidzieć doprowadzenie instalacji elektrycznej do następujących odbiorników:

- sterownika solarnego
- anody tytanowej
- grzałki elektrycznej
- do podłączenia czujników temperatury stosować przewód ekranowany, dwu-żyłowy o przekroju min. 0,75mm².

3.2.4. Wymagania BHP

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania.

Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej. Miejsce, sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę. Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru. Przed uruchomieniem instalacji wodnych należy wykonać próbę szczelności oraz przepłukać instalację.

3.2.5. Postanowienia końcowe

Montaż, próby i odbiór instalacji oraz przyłączy należy przeprowadzić zgodnie z przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i p.poż. oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.”

Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinien przeprowadzić wykwalifikowany personel, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

Należy przeszkolić użytkownika obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Urządzenia powinny posiadać załączoną Dokumentację Techniczną – Rozruchową, oraz instrukcję obsługi.

3.3. Opis instalacji fotowoltaicznych

3.3.1. Opis rozwiązań technicznych

Zaprojektowano instalację fotowoltaiczną składającą się z paneli fotowoltaicznych wraz z dedykowanym systemem montażowym i falownika, wraz z niezbędnym osprzętem. Instalacja typu on-grid ma umożliwiać wykorzystanie wyprodukowanego prądu, a niewykorzystane nadwyżki energii będą przesyłane do sieci publicznej. W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci dystrybucyjnej.

Dla 3 obiektów użyteczności publicznej przewidziano zestaw fotowoltaiczny składający się z:

- instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 10,8 kW – składająca się z min. 40 modułów PV o mocy min. 270 W każdy,

Dodatkowe kryterium doboru, to ilość dostępnego miejsca w ekspozycji najbardziej południowej, zapewniającej efektywną pracę systemu.

Projektuje się montaż paneli fotowoltaicznych na dachach budynków. Konstrukcja ma być wykonana z materiałów niekorodujących, bez konieczności stosowania dodatkowych powłok i farb zabezpieczających. Optymalny kąt nachylenia modułów fotowoltaicznych, niezmienny w ciągu roku wyniesie 05-60°. Panele usytuowane będą względem kierunku południowego z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym efektywną pracę instalacji.

3.3.2. Rozwiązania projektowe

Panel fotowoltaiczny

Wymaga się zastosowania paneli fotowoltaicznych o parametrach nie gorszych niż w poniższej tabeli.

Tabela 1. Parametry modułu fotowoltaicznego

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ modułu	polikrystaliczny
2	Moc modułu	270 Wp (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
3	Sprawność modułu	Min.: 16,5 % (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
4	Tolerancja mocy	-0/+5 W
5	Współczynnik wypełnienia FF	Min.: 77 %
6	Współczynnik temperaturowy mocy	Max.: -0,42 %/K
7	Moc P _{max} dla NOCT	Min.: 192,84 Wp

8	Rama modułu	Aluminium anodowane
9	Przykrycie modułu	Szkło hartowane o grubości min. 3,2 mm
10	Gwarancja wydajności mocy producenta	25 lat: min. 80% mocy znamionowej
11	Gwarancja Producenta	Min. 10 lat

Na potwierdzenie w/w wymagań do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta paneli fotowoltaicznych - zaoferowanego rozwiązania.

Zestawy montażowe

Zestawy montażowe do instalacji fotowoltaicznych:

Należy zastosować zestawy montażowe przewidziane dla zaoferowanych paneli fotowoltaicznych z materiałów niekorodujących (np. aluminium, stal nierdzewna) umożliwiające ich montaż na dachu lub elewacji

Na zestawy montażowe wymagana jest gwarancja producenta min. 10 lat

Na potwierdzenie w/w wymagań do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta zestawów montażowych - zaoferowanego rozwiązania.

Falowniki

Należy zastosować inwerter spełniający następujące parametry techniczno-jakościowe.

Tabela 2. Parametry falowników fotowoltaicznych

	Instalacja PV 10,8 kWp
Maksymalna moc wyjściowa	8200VA
Maksymalny napięcie wejściowe	1000VDC
Stopień ochrony	IP 65
Możliwość ograniczenia mocy	Tak
Funkcja połączenia z siecią inf.	Wbudowany Ethernet i W-LAN
Gwarancja Producenta	Min. 5 lat

Na potwierdzenie w/w wymagań do oferty należy dołączyć kartę katalogową producenta falowników - zaoferowanego rozwiązania.

Rozdzielnice PV

Rozdzielnice R-PV wykonać w obudowach naściennych przystosowanych do montażu urządzeń na szynie TH35. W przypadku montażu na zewnątrz stosować obudowy o stopniu ochrony min. IP65.

Rozdzielnice wyposażać w:

- rozłącznik bezpiecznikowy z wymiennymi wkładkami topikowymi o charakterystyce gPV dla strony DC,
- ogranicznik przepięć po stronie DC (niezintegrowany z układem scalonym falownika),
- ogranicznik przepięć po stronie AC (niezintegrowany z układem scalonym falownika),
- rozłącznik bezpiecznikowy z wymiennymi wkładkami topikowymi po stronie AC.

Na rozdzielnicę wymagana jest gwarancja min. 5 lat

Przewody elektryczne

W instalacji DC (napięcie stałe) stosować przewody podwójnie izolowane w izolacji usieciowanej z żyłami miedzianymi skręcanymi kl. 5, o przekroju min 4 mm². Przewody powinny być odporne na warunki atmosferyczne (deszcz, mróz, występujące temperatury). Łączenia z panelami oraz inwerterem dokonywać przy użyciu dedykowanych złączek o stopniu ochrony co najmniej IP-65 (np. MC4). Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

W instalacji AC (napięcie zmienne) stosować przewody miedziane typu YDY. Przewody należy prowadzić w rurach osłonowych lub korytkach kablowych z tworzyw sztucznych, ograniczających ryzyko przerwania podwójnej izolacji przewodów.

Jako połączenie wyrównawcze pomiędzy konstrukcją wsporczą paneli fotowoltaicznych a uziemieniem, stosować przewód miedziany w izolacji (LgY16mm) układany w rurze osłonowej.

Na przewody wymagana jest gwarancja min. 5 lat

Ograniczniki przepięć

Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej o napięciu granicznym do 1000 VDC. Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym. Ochronniki przepięciowe instalacji fotowoltaicznej zostaną zabudowane w rozdzielnicy przy falowniku, a w przypadku gdy trasa prowadzenia przewodu PV od falownika do paneli przekroczy 10mb należy zastosować dodatkowy ochronnik przepięć przy modułach fotowoltaicznych.

Na ograniczniki przepięć wymagana jest gwarancja min. 5 lat

3.3.3. Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

Wszystkie miejsca przekłuć przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć przed dostaniem się wody, insektów, gryzoni, oraz przed uszkodzeniem przewodów elektrycznych.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, dostosowany do warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. W przypadku montażu na dachu budynku instalacja będzie zamocowana na konstrukcji przykręconej bezpośrednio do elementów konstrukcyjnych dachu. Montaż paneli na dachu należy wykonać z zachowaniem szczelności pokryć dachowych.

Wytyczne elektryczne

W ramach instalacji fotowoltaicznej należy przewidzieć doprowadzenie przewodów zasilających do miejsca zdolnego do przeniesienia dostępnej mocy instalacji.

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne (DC) prowadzić w rurach osłonowych

lub korytkach kablowych. Elementy prowadzenia przewodów na zewnątrz, powinny być odporne na UV.

Podłączenie mikroinstalacji powinno być wykonane za licznikiem rozliczeniowym energii elektrycznej, w instalacji wewnętrznej. Pomiędzy ww. licznikiem, a mikroinstalacją należy bezwzględnie zabudować łącznik umożliwiający jej odłączenie spod napięcia. Rozwiązanie techniczne zabudowy mikroinstalacji musi umożliwiać wymianę/obsługę licznika rozliczeniowego energii elektrycznej w stanie beznapięciowym.

3.3.4. Wymagania BHP

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania.

Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej. Miejsce, sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę. Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru.

3.3.5. Postanowienia końcowe

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca sporządzi dokumentację fotograficzną miejsc, w których przewidziany jest montaż poszczególnych elementów instalacji. Miejsca te pozostawić w stanie nie pogorszonego.

Montaż i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z niniejszym opracowaniem, prawem budowlanym, obowiązującymi i zalecanymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i P.Poż., oraz opracowaniami SEP.

Montaż urządzeń i rozruch instalacji powinien przeprowadzić wykwalifikowany personel, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

Należy przeszkolić użytkownika obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Urządzenia powinny posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Rozruchową, oraz instrukcję obsługi.

Należy dodatkowo wykonać przyłącza do sieci energetycznej w celu przekazania ewentualnych nadwyżek energii elektrycznej do sieci. Uzyskanie wszelkich decyzji administracyjnych, w tym zgód, pozwoleń, warunków przyłączy itp. jest po stronie Wykonawcy.

4. Organizacja robót budowlanych

4.1. Zabezpieczenie terenu budowy (prowadzonych prac)

Obowiązek zabezpieczenia budowy spoczywa na Wykonawcy w trakcie całego procesu inwestycyjnego aż do zakończenia prac końcowym protokołem odbioru.

4.2. Ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dot. ochrony przeciwpożarowej w trakcie całego procesu prowadzonych prac. Składowanie materiałów łatwopalnych powinno odbywać się zgodnie ze szczegółowymi przepisami, w porozumieniu z PSP.

4.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona zdrowia

Całość prac instalacyjnych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Podczas wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych, kierownik budowy określa szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy. Teren prowadzenia robót szczególnie niebezpiecznych powinien być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informacyjne o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń (siatki, bariery itp.) Należy zabezpieczyć bezpośredni nadzór nad tymi pracami przez wyznaczenie w tym celu odpowiednich osób.

4.4. Ogólne wymagania organizacji budowy w kontekście BHP

Montaż urządzeń Wykonawca musi dokonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową dostarczoną przez producenta sprzętu. Przed uruchomieniem instalacji wodnych należy dokonać prób szczelności oraz przepłukać instalacje. W trakcie realizacji budowy należy przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dot. bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony zdrowia w trakcie całego procesu prowadzonych prac. Podczas realizacji robót budowlanych wykonania instalacji na dachu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m oraz zagrożenie mogącymi spadać z wysokości materiałami (elementami) budowlanymi i narzędziami. Prace wykonywane na wysokości - na połaci dachu, ze względu na duże zagrożenie zdrowia i życia pracowników należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Do pracy na tych stanowiskach należy stosować sprzęt ochrony osobistej przed upadkiem z wysokości. Przy pracy ponad poziomem terenu lub podłogi powyżej 2 m każdy zatrudniony pracownik musi być wyposażony w szelki bezpieczeństwa z amortyzatorem oraz linką bezpieczeństwa o długości odpowiedniej dla danego stanowiska. W żadnym przypadku nie wolno zatrudniać pracowników do prac na wysokości bez odpowiednich zabezpieczeń i stosownego przeszkolenia. Wg obowiązujących przepisów wolno stosować urządzenia zabezpieczające przed upadkiem z wysokości tylko w połączeniu z szelkami bezpieczeństwa. Uchwyt mocujący szelki bezpieczeństwa musi być połączony bezpośrednio, bez dodatkowych lin lub zatrząsków. Systemy zabezpieczające przed upadkiem z wysokości należy stosować zgodnie z instrukcją producenta systemu. Instrukcja użytkowania powinna znajdować się w bezpiecznym i suchym miejscu tak, żeby użytkownik mógł mieć do niej dostęp w każdej chwili. Sprzęt ten ma dostarczyć na teren budowy Wykonawca.

Przed przystąpieniem do pracy każdy pracownik zatrudniony na budowie musi obowiązkowo odbyć szkolenie wstępne na stanowisku pracy. Fakt przeszkolenia należy odnotować w rejestrze szkoleń stanowiskowych. Rejestr powinien być przechowywany u kierownika budowy. Wykonawca powinien wyposażyć stanowiska pracy w sprzęt i środki zabezpieczające. Instruktaż pracowników, przed przystąpieniem do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych, powinien obejmować imienny

podział pracy, kolejność wykonywania zadań, wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.

Kolektor słoneczny należy tak instalować, aby nie wymagało to żadnej ingerencji w elementy konstrukcyjne budynków. Instalacja wymaga zamontowania na dachu lub na terenie posesji zestawu kolektorów, a wewnątrz domu wymiennika ciepła i pozostałej instalacji. Wykończenie instalacji wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym elewacji i elementów instalacyjnych w stanie niepogorszonym. Wykończenie prac musi zawierać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji układu.

4.5. Zagospodarowanie terenu

Ze względu na specyfikację realizacji inwestycji, tj. montaż kolektorów słonecznych i paneli PV na istniejących budynkach, Zamawiający nie przewiduje szczególnych wymagań odnośnie zagospodarowania terenu.

5. Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów

Zamawiający wymaga, aby urządzenia dostarczone w ramach realizacji umowy będą urządzeniami zakupionym w oficjalnym kanale sprzedaży producenta, co oznacza, że będą one urządzeniami fabrycznie nowymi (rok produkcji nie wcześniej niż 2017r.) i posiadającym stosowny pakiet usług gwarancyjnych i jakościowych, kierowanych również do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami służącymi do ich montażu jak i włączenia do istniejących systemów energetycznych i grzewczych. Menu urządzeń oraz instrukcje obsługi muszą być dostarczone w języku polskim.

5.1. Pochodzenie urządzeń i materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Instytucji Zarządzającej listy materiałów, które zamierza wykorzystać w procesie budowlanym, co najmniej 14 dni przed rozpoczęciem prac.

Instytucja Zarządzająca ma prawo domagać się od Wykonawcy dołączenia próbek materiałów oraz dokumentów potwierdzających jakość, pochodzenie, właściwości np. certyfikaty badań itp.

5.2. Stosowanie urządzenia i materiałów zamiennych

Wskazane w niniejszej specyfikacji i załączonych założeniach do projektowania konkretne typy urządzeń i materiałów określają standard wykonania i wymogi techniczne dla projektowanych instalacji. Zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów zamiennych równoważnych tylko wtedy, gdy:

- materiały zamienne są podobne konstrukcyjnie i posiadają nie gorsze pod każdym względem parametry techniczne i jakościowe
- parametry techniczne są potwierdzone badaniami (świadczenia, certyfikaty) wykonanymi przez uznane jednostki badawcze
- Wykonawca uzgodni zamianę w formie pisemnej z Instytucją Zarządzającą i uzyska zgodę na zastosowanie urządzeń i materiałów zamiennych wydaną w formie pisemnej przez uprawnionego Projektanta

5.3. Składowanie urządzeń i materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do właściwego składowania materiałów i urządzeń przeznaczonych do realizacji projektu tak, aby:

- Nie uległy one zanieczyszczeniu, zniszczeniu bądź uszkodzeniu
- Sposób składowania nie utrudniał prowadzenia prac i nie stanowił zagrożenia dla pracowników i osób trzecich

Miejsce składowania materiałów na budowie powinno być zabezpieczone przed czynnikami atmosferycznymi (odpowiednio do składowanych towarów) oraz zabezpieczone z godnie z przepisami BHP. Po stronie wykonawcy leży obowiązek zabezpieczenia towarów przed kradzieżą. Wykonawca jest również odpowiedzialny za racjonalne wykorzystanie materiałów.

5.4. Wymagania dotyczące sprzętu montażowego

Wykonawca zobowiązany jest do posługiwania się sprzętem, którego wykorzystanie nie spowoduje obniżenia jakości wykonywanych prac montażowych. Wykonawca powinien zagwarantować odpowiednie wyposażenie sprzętowe pod względem typu i ilości swoim brygom montażowym, w takim zakresie, aby możliwa była terminowa i zgodna z harmonogramem realizacja projektu. Zastosowany sprzęt powinien spełniać wszelkie wymagania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia zarówno pracowników jak i osób trzecich. Sprzęt, który wymaga okresowych badań i dopuszczeń do użytkowania powinien takie posiadać aktualne. Instytucja Zarządzająca ma prawo do dowolnej kontroli używanego sprzętu i żądać od Wykonawcy aktualnych dokumentów dopuszczeniowych.

Zastosowanie sprzętu nietypowego oraz innego niż wskazany w dokumentacji technicznej i niniejszej specyfikacji musi zostać uzgodnione i zatwierdzone przez Instytucję Zarządzającą.

6. Wymagania dotyczące środków transportu

6.1. Wymagania ogólne dotyczące środków transportu

Wykonawca zobowiązany jest do posługiwania się tylko takimi środkami transportu, których wykorzystanie nie spowoduje obniżenia jakości transportowanych materiałów i urządzeń. Środki transportu oraz sposób transportu powinny spełniać wymagania określone przez producentów urządzeń i materiałów. Wykonawca powinien zagwarantować odpowiednie wyposażenie w środki transportu tak, aby możliwa była terminowa i zgodna z harmonogramem realizacja projektu. Środki transportu wykorzystywane na drogach publicznych powinny spełniać wymagania i być eksploatowane zgodnie z przepisami ruchu drogowego. Transport materiałów powinien być przeprowadzony z zachowaniem wszelkich przepisów bezpieczeństwa transportu, bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Bezwzględnie należy przestrzegać dopuszczalnej granicy ładowności pojazdów. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia wszelkich wjazdów na drogi publiczne i do usuwania powstałych w trakcie transportu zanieczyszczeń nawierzchni dróg dojazdowych. Transport materiałów niebezpiecznych bądź szkodliwych dla środowiska powinien odbywać się zgodnie ze stosownymi przepisami z zachowaniem szczególnych środków ostrożności.

6.2. Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu

Transport kolektorów słonecznych i paneli PV.

Powinien odbywać się krytymi środkami transportu z zachowaniem wytycznych producenta, co do sposobu ułożenia i załadunku oraz ilości jednorazowo transportowanej partii produktów. Kolektory słoneczne w trakcie transportu powinny być odpowiednio zabezpieczone przed przesuwaniem, uszkodzeniem, zarysowaniem i rozhermetyzowaniem.

Transport pozostałych urządzeń i armatury lub osprzętu elektrycznego

Powinien odbywać się krytymi środkami transportu z zachowaniem wytycznych producentów oraz z odpowiednim zabezpieczeniem przed uszkodzeniem. Materiały pomocnicze drobne i drobna armatura powinny być do transportu pakowane w większe pojemniki i zabezpieczone przed przesuwaniem.

Transport rur i kształtek przewodowych

Powinien odbywać się krytymi lub odkrytymi środkami transportu z zachowaniem wytycznych producentów oraz z odpowiednim zabezpieczeniem przed uszkodzeniem. Rury muszą być odpowiednio ułożone tak, aby nie przemieszczały się podczas transportu i nie wystawały poza obrys pojazdu. Ostre zakończenia rur należy odpowiednio zabezpieczyć. Prace przeładunkowe przewodów rurowych należy prowadzić ze szczególną ostrożnością tak, aby nie doszło do uszkodzenia lub wypełnienia przekroju zanieczyszczeniami. Składowanie rur należy zorganizować w zamkniętych magazynach kontenerowych lub pod zadaszeniem (jeżeli producent dopuszcza) na utwardzonym podłożu. Składowanie należy zorganizować w sposób gwarantujący nie powstawanie odkształceń rurociągów. Złączki przewodowe powinny być do transportu pakowane w większe pojemniki i zabezpieczone przed przesuwaniem.

7. Wymagania dotyczące wykonania robót

7.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót

Odpowiedzialność za wykonywane prace montażowe, właściwą metodykę prac spoczywa na Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia prac zgodnie z niniejszą specyfikacją, projektami technicznymi i warunkami kontraktu (umowy).

Wykonawca podlega kontroli przez pozostałe strony procesu budowlanego, w tym Projektanta, Instytucję Zarządzającą, Inspektora Nadzoru. Wszelkie odstępstwa i zmiany od zaprojektowanych rozwiązań muszą być na bieżąco uzgadniane (w formie pisemnej) z Instytucją Zarządzającą i Projektantem. Na realizację zmian musi być zgoda wszystkich stron procesu budowlanego.

7.2. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót

7.2.1. Montaż kolektorów lub paneli PV na dachu, elewacji lub na konstrukcji nośnej na terenie obiektów objętych Projektem

Kolektory słoneczne lub panele PV należy instalować zgodnie z wytycznymi producenta, bez ingerencji i modyfikacji głównych elementów konstrukcyjnych budynków. Przed montażem kolektorów lub paneli PV (w każdym przypadku rodzaju zabudowy) na dachach należy wykonać oględziny miejsca montażu i ocenić nośność istniejących konstrukcji dachów pod kątem przeniesienia dodatkowych obciążeń od kolektorów, paneli PV, osprzętu, naporu wiatru i śniegu. Montaż kolektorów lub paneli PV na dachu budynku należy wykonać z zachowaniem szczelności pokryć dachowych.

Dopuszcza się montaż kolektorów lub paneli PV z usytuowaniem:

- na dachach ze spadkiem,
- na dachach płaskich,
- na elewacji.

Konstrukcje wsporcze powinny być umiejscowione w sposób trwały i bezpieczny do konstrukcji dachu, ewentualnie innych elementów konstrukcyjnych budynku. Należy przestrzegać wymaganych odległości od krawędzi dachu.

7.2.2. Wykonanie rurarzu i połączeń hydraulicznych

Rurociągi solarne należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej. Średnica rurociągów zgodnie z dokumentacją projektową w zależności od wielkości układu. Podłączenia rurociągów do króćców kolektorów należy wykonać z elementów umożliwiających kompensację naprężeń. Sposób prowadzenia pozostałych przewodów powinien zapewniać kompensację naprężeń termicznych. Zaleca się możliwie maksymalnie wykorzystanie samokompensacji układu rurociągów poprzez właściwe ustalenie trasy przewodów, z odpowiednią ilością załamań.

Rurociągi zasilania i powrotu należy prowadzić równolegle, a zmiany kierunku należy wykonywać za pomocą kolan o łagodnych łukach. Montaż przewodów do ścian i stropów za pomocą uchwytów i wsporników.

Uchwyty i wsporniki powinny być wyposażone w podkładki gumowe amortyzacyjne odporne na występujące w przewodzie temperatury.

Rozstaw uchwytów i wsporników odpowiedni dla danej średnicy i materiału przewodu rurowego.

Przewody należy prowadzić tak, aby możliwe było swobodne ułożenie izolacji termicznej.

Odległości przewodów kolektorów słonecznych od innych instalacji – zgodnie z obowiązującymi przepisami.

7.2.3. Montaż armatury towarzyszącej

Należy stosować armaturę dedykowaną do kolektorów słonecznych, odporną na działanie wysokich temperatur, które okresowo pojawiają się w układzie. Montaż armatury powinien być zgodny z wytycznymi producenta przy użyciu odpowiednich uchwytów, obejm i wsporników. Armatura i urządzenia składowe instalacji powinny być montowane w taki sposób, aby możliwa była swobodna i łatwa późniejsza obsługa oraz konserwacja. Należy zastosować właściwe uszczelnienia na armaturze i urządzeniach składowych odpornych na pracę z medium na bazie glikolu propylenowego. Armatura do opróżniania instalacji powinna być montowana w najniższych miejscach instalacji.

Zawory spustowe powinny być wyposażone w złączki do węża i zabezpieczone przed niepożądanym otwarciem (np. zaplombowane). Opróżnianie instalacji może odbywać się tylko do specjalnych pojemników. Niedopuszczalne jest wpuszczanie czynnika glikolowego bezpośrednio do kanalizacji. Czynniki te podlegają utylizacji.

W instalacji należy stosować filtry i separatory powietrza.

7.2.4. Wykonanie izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających

Wszystkie przewody i armatura powinny być izolowane termicznie. Materiał izolacyjny powinien być atestowany do stosowania w instalacjach solarnych, oraz posiadać podwyższoną odporność temperaturową. Prace związane z izolowaniem przewodów należy rozpocząć po przeprowadzeniu prób szczelności instalacji (zakończonych protokołem) i po zakończonych pracach związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym. Typ izolacji, grubość oraz rodzaj płaszcza ochronnego powinien odpowiadać wytycznym ujętym w projekcie technicznym. Materiał izolacyjny oraz sposób ułożenia powinien odpowiadać wymaganiom ochrony przeciwpożarowej (nie rozprzestrzeniać ognia). Powierzchnie izolowane powinny być przed układaniem izolacji odpowiednio oczyszczone i suche. Materiał izolacyjny również powinien być suchy i nie uszkodzony (pęknięcia, przetarcia, przebicia itp.). Połączenia otulin izolacyjnych powinny być odpowiednio zabezpieczone – zgodnie z technologią danego producenta. Również końcówki odcinków izolowanych powinny być zabezpieczone przed penetracją wilgoci i uszkodzeniami mechanicznymi. Po wykonaniu izolacji przewody rurowe powinny być odpowiednio oznakowane w celu łatwej identyfikacji kierunków przepływu.

7.2.5. Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane)

Wszelkie przejścia przewodów rurowych przez przegrody budowlane powinny być wykonane z zastosowaniem tulei ochronnych. Tuleje ochronne powinny być wykonane z rur stalowych o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu tak, aby odstęp pomiędzy ściankami wynosił co najmniej 1,0 cm z każdej strony. Tuleje ochronne powinny być przedłużone w stosunku do grubości przegrody o co najmniej 2 cm z każdej strony. Jako wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurami a tulejami ochronnymi należy stosować materiał elastyczny, który nie utrudni przesuwania się rurociągów na skutek kompensacji wydłużeń termicznych, ale zagwarantuje szczelność przepustu. Wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy wykonać z zachowaniem klasy odporności ogniowej i dymoszczelności danej przegrody.

Przejścia przewodów w ścianach piwnic poniżej poziomu terenu powinny być wykonane z zachowaniem szczelności pod kątem infiltracji wilgoci i wód gruntowych oraz zabezpieczone przed gryzoniami. Niedopuszczalne jest umiejscowienie połączeń rurociągów na odcinku przejścia przez przegrody budowlane wewnątrz tulei ochronnych. W miejscu przejścia przewodów przez dach należy materiały uszczelniające dedykowane do danego rozwiązania. Przejścia przez dach należy wykonać z zachowaniem pełnej szczelności przed działaniem wiatru i opadów atmosferycznych.

Wszelkie prace budowlane w obiektach ujętych projektem takie jak: przebicia, otwory montażowe, bruzdy itp. należy wykonywać z zachowaniem staranności i porządku, w sposób możliwie najmniej inwazyjny w istniejący standard wykończenia pomieszczeń.

7.2.6. Wykonanie układu automatyki i sterowania

Montaż układu automatyki (sterowniki, czujniki temperatur) powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi ujętymi w projekcie technicznym oraz wytycznymi szczegółowymi producenta. Pulpit sterowniczy powinien być zlokalizowany na dogodnej wysokości w miejscu łatwo dostępnym,

z możliwością swobodnej obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę za zabezpieczenia prądowe wszelkich elementów elektrycznych i sterowników automatyki. Wszystkie urządzenia elektryczne powinny być uziemione. Umieszczenie czujników temperatury oraz sposób ich montażu powinien być przeprowadzony w sposób gwarantujący wiarygodność pomiarów. Podczas uruchamiania należy przeprowadzić test czujników i przekazników. W razie konieczności czujniki temperatury należy skalibrować do rzeczywistych wskazań. Należy przestrzegać dopuszczalnych przez producenta odległości czujników od urządzeń sterowniczych. Niedopuszczalne jest stosowanie kabli transferowych o innej długości, przekroju i charakterystyce niż wymagane w dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń sterujących. W trakcie uruchomienia układu należy właściwie zintegrować układ solarny z istniejącym systemem produkcji ciepłej wody użytkowej pod względem automatyki i sterowania tak, aby systemy pracowały harmonijnie, wzajemnie się uzupełniając. Bezwzględnie wymaga się przeprowadzenia przeszkolenia użytkowników w zakresie obsługi automatyki układów solarnych, ze zwróceniem uwagi na konieczność realizowania przegrzewów antybakteryjnych. Przeszkolenie powinno obejmować przekazanie pisemnej instrukcji obsługi oraz być zakończone protokołarnie. Automatyka układu powinna obejmować również możliwość monitorowania uzysków energii solarnej.

8. Opis działań kontrolnych

8.1. Dokumenty budowy

Akceptowana przez Instytucję Zamawiającą forma, służąca do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w podlegają potwierdzeniu przez Instytucję Zamawiającą.

8.1.1. Inne istotne dokumenty budowy

Dokumenty budowy zawierają też:

- Dokumenty wchodzące w skład umowy;
- Pozwolenie na budowę ;
- Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne;
- Instrukcje oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie;
- Protokoły odbioru robót,
- Opinie ekspertów i konsultantów,
- Korespondencja dotycząca budowy.

8.2. Kontrola prac

Wykonawca jest odpowiedzialny za kontrolę jakości wykonywanych prac oraz kontrolę jakości dostarczanych elementów i materiałów przez cały okres trwania procesu inwestycyjnego.

W ramach działań kontrolnych Instytucja Zarządzająca w dowolnym czasie może zażądać od Wykonawcy następujące dokumenty dla użytych materiałów:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa (wydany przez akredytowaną jednostkę badawczą)
- Certyfikat zgodności z Polską Normą lub z Aprobata Techniczną (wydany przez akredytowaną jednostkę badawczą)

- Deklarację Zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną (wydaną przez producenta)
- Certyfikaty z badań produktów (wydane przez akredytowane jednostki badawcze)

Tylko te materiały i urządzenia zostaną dopuszczone do wykorzystania w trakcie prac, które posiadają w/w dokumenty.

8.2.1. Badanie odbiorcze napełnienia instalacji czynnikiem obiegowym

Napełnianie instalacji właściwym czynnikiem obiegowym należy wykonać po skutecznym przepłukaniu i próbie szczelności wodą zimną. Napełniać należy tylko dedykowanym do instalacji płynem solarnym (na bazie glikolu propylenowego z dodatkami chroniącymi przed korozją).

Przed napełnieniem należy sprawdzić stężenie czynnika za pomocą refraktometru i sprawdzić temperaturę zamarzania, która nie powinna być wyższa niż -35°C.

8.2.2. Badanie odbiorcze elementów zabezpieczających instalację

Należy sprawdzić rodzaj, wielkość oraz ciśnienie otwarcia zaworów bezpieczeństwa w instalacji solarnej. Ciśnienie otwarcia 6 bar. Miejsce montażu zaworu bezpieczeństwa na stronie tłocznej pompy. Na odcinku pomiędzy zaworem bezpieczeństwa a kolektorami słonecznymi nie może być żadnej armatury odcinającej. Należy również sprawdzić pojemność naczynia wzbiorczego i ciśnienie poduszki powietrznej, które powinno odpowiadać wytycznym z dokumentacji technicznej. Typ naczyń przeponowych powinien być dedykowany do kolektorów słonecznych.

8.2.3. Badanie odbiorcze urządzeń elektrycznych, pomp obiegowych i układu automatyki

Należy sprawdzić zgodność zastosowanych urządzeń z dokumentacją projektową, sposób podłączenia elektrycznego z uwzględnieniem uziemienia elektrycznego i wymaganych zabezpieczeń elektrycznych. Po uruchomieniu pompy należy skontrolować przepływy i ewentualnie dopasować nastawy zaworów równoważących (lub rotametrów). Przepływy powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. Badanie automatyki powinno obejmować test przekaźników i czujników temperatury oraz kontrolę nastaw i funkcji.

8.2.4. Badanie odbiorcze pozostałej armatury

Należy skontrolować poprawność montażu, sprawność działania i rodzaj armatury przewodowej, która powinna odpowiadać szczegółom ujętym w projekcie technicznym.

Wszystkie wymienione wyżej badania należy zakończyć protokołem zawierającym wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny należy w protokole wyznaczyć termin popraw wykonania i ponownego badania.

9. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

9.1. Kryteria odbioru robót

Kryterium odbioru robót jest zgodność wykonanych prac z:

- dokumentacją projektową
- ustaleniami z Inwestorem
- ustaleniami z Projektantem

- wiedzę i sztuką budowlaną
- Polskimi Normami dotyczącymi danego zakresu robót
- wszystkimi innymi obowiązującymi przepisami prawa polskiego dotyczącymi danego zakresu robót

9.2. Rodzaje odbiorów robót:

- Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu
- Odbiory częściowe
- Odbiór końcowy

Wymagana dokumentacja projektowa i powykonawcza

Odbiór dokumentacji projektowej

Dokumentacja projektowa może zostać odebrana po dostarczeniu Instytucji Zamawiającej 2 egzemplarzy, wraz z wersją elektroniczną. Przedstawiony projekt musi zawierać wszelkie niezbędne uzgodnienia oraz decyzje administracyjne, zgodne z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Dokumentacja powykonawcza musi zawierać co najmniej:

- Stronę tytułową i spis treści
- Rysunek / plan lokalizacji instalacji kolektorów słonecznych/instalacji fotowoltaicznych
- Schemat instalacji kolektorów słonecznych/instalacji fotowoltaicznych, opis funkcjonalny całego systemu
- Charakterystykę wszystkich urządzeń sieci (opis, model, typ, specyfikację techniczną)
- Rysunki przedstawiające sposób montażu i instalacji, legendę
- Instrukcję obsługi
- Dokumenty gwarancyjne i instrukcję serwisową

Instytucja Zamawiająca, w trakcie odbioru przy udziale Wykonawcy:

- dokona oględzin instalacji kolektorów słonecznych/instalacji fotowoltaicznych,
- sprawdzi jakość wykonanych robót i zgodność z projektem,
- dokona wizji lokalnych w budynkach.

9.2.1. Odbiór częściowy

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

9.2.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy obejmuje finalną ocenę rzeczywistego wykonania robót pod względem jakości kompletności oraz wartości. Wykonawca powinien poinformować o zakończeniu prac oraz gotowości do odbioru końcowego. Odbiór końcowy dokona komisja powołana przez Instytucję Zamawiającą z udziałem Wykonawcy i Instytucję Zarządzającą. Odbiór końcowy obejmuje rewizję protokołów

odbiorów częściowych i prac zanikających, zwłaszcza pod kątem zapisów odnośnie prac uzupełniających i poprawek.

9.3. Uruchomienie i odbiór instalacji solarnych

Instalacje solarne można zgłosić do odbioru końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji, prac porządkowych i wykończeniowych
- instalację wypłukano, napełniono czynnikiem obiegowym i odpowietrzono,
- dokonano badań odbiorczych i prób, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulacje hydrauliczne, konfigurację automatyki,
- po uruchomieniu instalacja osiąga założone parametry czynnika obiegowego (temperatura, przepływ, ciśnienie),
- zakończono roboty budowlane – konstrukcyjne i wykończeniowe

Do odbioru końcowego instalacji kolektorów słonecznych należy przedstawić następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową
- Projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- Protokoły odbiorów technicznych-częściowych
- Protokoły wykonanych badań odbiorczych
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- Dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- Instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- Instrukcję obsługi instalacji.

W zakres odbioru końcowego wchodzi:

- Sprawdzenie czy instalacja jest wykonana zgodnie z założeniami,
- Sprawdzenie czy odstępstwa od projektów budowlanych i wykonawczych nie są istotne i są objęte pozwoleniem na budowę,
- Uruchomienie instalacji i sprawdzenie parametrów pracy.

Odbiór końcowy należy zakończyć protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji.

9.4. Uruchomienie i odbiór instalacji PV

Postanowienia ogólne

Celem procesu uruchomienia i prób odbiorczych jest potwierdzenie, że instalacja spełnia wymagania określone w uzgodnieniach i dokumentacji.

Uruchomienie

Uruchamiający powinien sprawdzić wzrokowo, czy praca została wykonana w sposób zadowalający, czy metody, materiały i elementy zostały użyte zgodnie z obowiązującymi normami oraz czy dokumentacja powykonawcza (rysunki i opisy) są zgodne z instalacją.

Uruchamiający powinien sprawdzić i wykazać, że instalacja pracuje zgodnie z przeznaczeniem.

Odbiór

Wykaz czynności, które należy wykonać w czasie odbioru:

- sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami;
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym;
- sprawdzenie sprawności wszystkich urządzeń współpracujących (podlega sprawdzeniu 100% elementów);

Wykaz dokumentów, które wykonawca jest zobowiązany dostarczyć inwestorowi:

- aktualny projekt techniczny, w którym naniesiono wszelkie wprowadzone zmiany uzgodnione z projektantem;
- protokoły odbiorów częściowych;
- ważne świadectwa dopuszczenia na zastosowaną konfigurację systemu.
- instrukcję eksploatacji systemu.

Badania i odbiór instalacji elektrycznych

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Stąd też każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, aby zapewnić bezpieczeństwo ludziom i uniknąć uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenie, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi;

- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących;
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych;
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.;
- połączeń przewodów.

Instrukcje obsługi

Wykonawca musi dostarczyć Instytucji Zamawiającej instrukcje obsługi do wszystkich przekazywanych urządzeń. Instrukcje, zgodnie z Polską Normą, muszą być w języku polskim.

Instrukcja musi zawierać szczegółowe informacje na temat:

a) Instalacja:

- parametry techniczne,
- parametry otoczenia pracy,
- sposób instalacji i montażu,
- miejsce montażu,
- stosowane przewody,
- współpraca z innymi urządzeniami,
- czynności konieczne do uruchomienia urządzenia,
- regulacja i/lub programowanie,

b) Eksploatacja:

- sposób działania,
- tryby pracy,
- obsługa.

c) Konserwacja:

- okres i czas wykonywania konserwacji urządzenia,
- zakres wykonywanych czynności konserwacyjnych,
- uprawnienia oraz wymogi dotyczące osób przeprowadzających konserwację.

d) Serwis i naprawa:

- warunki serwisu i naprawy w czasie trwania okresu gwarancyjnego,
- warunki serwisu i naprawy po czasie trwania okresu gwarancyjnego.

Podczas instalacji i uruchomienia, instrukcje instalacji stanowić mają jasny dla wykonawcy instalacji dokument, według którego bezproblemowo i poprawnie zainstalowane i uruchomione zostanie urządzenie. Zawarte w instrukcji zalecenia nie mogą być sprzeczne z obowiązującymi normami branżowymi. Wytyczne należy skonfrontować z architekturą obiektu oraz z innymi instalacjami, dobierając w ten sposób właściwe miejsce, techniki oraz czynności podczas instalacji i uruchomienia.

Informacje dotyczące eksploatacji mają dokładnie opisywać czynności codziennej obsługi, z dokładnym uwzględnieniem wszystkich trybów pracy oraz programowania urządzenia/systemu. Należy zwrócić uwagę czy instrukcja opisuje działania podczas uszkodzenia urządzenia a przed

zainicjowaniem czynności naprawczych. Jeżeli takie informacje nie są zawarte, dystrybutor w miarę potrzeby powinien określić czy i jakie czynności powinna wykonać obsługa urządzenia/systemu.

Konserwacją urządzeń/systemu powinna zająć się firma instalująca system lub inna firma, posiadająca koncesję i odpowiednie uprawnienia oraz zatrudniająca wykwalifikowanych i przeszkolonych pracowników.

Serwisem powinien zająć się producent urządzeń, dystrybutor urządzeń lub przedstawiciel producenta urządzeń - przeszkolona firma posiadająca odpowiednie uprawnienia.

B. Część informacyjna

B.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Wykonawca uzyska wszelkie dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

B.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Instytucja Zamawiająca posiada podpisane deklaracje osób prawnie dysponujących budynkami potwierdzające ich udostępnienie, niezbędne na potrzeby realizacji zadania.

B.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

- Dokumentacja projektowo-kosztorysowa
- dopuszczenia, certyfikaty i aprobaty techniczne okazane przez Wykonawcę
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia opracowana przez Instytucję Zamawiającą
- umowa pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem
- obowiązujące polskie przepisy prawne (w tym wymienione w treści)
- polskie normy oraz normy zharmonizowane europejskie (w tym wymienione w treści)

Podstawę opracowania i dokumenty odniesienia stanowią:

Literatura techniczna i wytyczne producentów urządzeń i materiałów składowych dla instalacji

Akty prawne i normatywy odniesienia, w tym:

- Dz.U.94.89.414. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
- Dz.U. Nr 138, poz. 1555 Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.
- Dz.U.02.75.690. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Dz.U.99.74.836 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych
- Dz.U.04.249.2497 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania



- Dz.U.04.202.2072 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Dz.U.03.120.1133 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Dz.U.02.166.1360 Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności
- Dz.U.03.79 714 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 2 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej
- Dz.U.04.130.1389 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym
- Dz.U.04.92.881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych
- Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Dz.U.00.26 313 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy rocznych pracach transportowych
- Dz.U.00.40.470 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych
- Dz.U.00.122.1321 Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorcze technicznym
- Dz.U.02.108.953 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony zdrowia
- Dz.U.02.120.1021 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu
- Dz.U.02.191.1596 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy
- Dz.U.03.47.401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Dz.U.03.107.1004 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa
- Dz.U.03.120.1126 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Dz.U.04.7.59 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu
- Dz.U.04.16.156 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym
- Dz.U.04.198.2041 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym
- PN-EN 1254-2:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania
- PN-EN 1254-3:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 3: Łączniki do rur z tworzywa sztucznego z końcówkami do zaciskania
- PN-EN 1254-4:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
- PN-EN 1254-5:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
- PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia



- PN-B-02411:1987 Ogrzewnictwo Kotłownie wbudowane na paliwo, stałe. Wymagania
- PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych Wymagania
- PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
- PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-B-02421.2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
- PN-B-03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania wraz z dodatkiem PN-83/B-03430/Az3.2000 zmiana Az3
- PN-E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-92/B-01706: 1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu – wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999
- PN-B-73002:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania.
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczaniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
- PN-EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań
- PN-EN 12976-1:2006 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane fabrycznie - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 12976-2:2006 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane fabrycznie – Część 2: Metody badań
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 1. „Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem”.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ogólnomontażowych”, Tom II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- PN-EN ISO 10380: Przewody rurowe - Faliście giętkie przewody metalowe i zespoły przewodów giętkich.
- Dyrektywa 2014/35/WE w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępnienia na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.
- PN-EN 62109-1:2010 „Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych – Część 1: Wymagania ogólne”
- PN-EN 62109-2:2011 „Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych – Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników”
- Dyrektywa 2014/30/WE w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej.
- PN-EN 61000-3-2:2013-10 „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 3-2: Poziomy dopuszczalne – Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznych prądu.
- PN-EN 61000-3-3:2013-10 „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 3-3: Poziomy dopuszczalne – Ograniczanie zmian napięcia, wahań i migotania światła w publicznych sieciach zasilających niskiego

napięcia, powodowanych przez odbiorniki o fazowym prądzie znamionowym $< \text{lub} = 16\text{A}$ przyłączone bezwarunkowo”.

- PN-EN 61000-6-1:2008 „Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-1: Normy ogólne – Odporność w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym”.
- PN-EN 61000-6-3:2008 „kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-3: Normy ogólne – Norma ogólna – Norma emisji w środowisku: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym”
- PN-EN 50438:2014-02 „Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia”, która stawia wymagania dla zapewnienia prawidłowej współpracy mikroinstalacji z systemem elektroenergetycznym.
- PN-EN 62446-1:2016 „Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część 1: systemy podłączone do sieci. Dokumentacji, odbiory i nadzór”.

B.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

Wykonawca własnym kosztem i staraniem pozyska inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót budowlanych.