

**Program funkcjonalno-użytkowy pn.
„Odnawialne źródła energii dla mieszkańców Gminy Rudnik”**

*planowanego do realizacji w ramach Projektu
„Odnawialne źródła energii dla mieszkańców Gminy
Krzanowice oraz Gminy Rudnik”*

Zamawiający:



Gmina Rudnik
ul. Kozielska 1
47-411 Rudnik

Opracował:


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

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- Instalacje słoneczne

5

4533000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

09331100- Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

9

45311200- Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

2

71313430- Analiza wskaźników ekologicznych dla projektu budowlanego

8

09330000- Energia słoneczna

1

45331000- Pompy ciepła

6

71320000- Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

7

Spis treści

A. Część Opisowa

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	15
1.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	21
1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość i zakres robót budowlanych.....	22
1.2.1. Lokalizacja instalacji.....	22
2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do Wykonawcy.....	27
2.1. Odpowiedzialność Wykonawcy.....	27
2.2. Jakość, kontrola i poddanie się pod nadzór.....	28
2.3. Serwisowanie.....	28
2.4. Wymagania dotyczące instruktażu.....	29
3. Opis wymagań Zamawiającego do przedmiotu zamówienia.....	29
3.1. Wymagana dokumentacja projektowa i powykonawcza.....	29
3.2. Opis instalacji kolektorów słonecznych.....	32
3.2.1. Opis rozwiązań technicznych.....	32
3.2.2. Rozwiązania projektowe.....	34
3.2.3. Wytyczne branżowe.....	47
3.2.4. Wymagania BHP.....	50
3.2.5. Postanowienia końcowe.....	52
3.3. Opis instalacji pomp ciepła.....	53
3.3.1. Opis rozwiązań technicznych.....	53
3.3.2. Rozwiązania projektowe.....	55
3.3.3. Wytyczne branżowe.....	62
3.3.4. Wymagania BHP.....	65
3.3.5. Postanowienia końcowe.....	66
3.4. Opis instalacji fotowoltaicznych.....	67
3.4.1. Opis rozwiązań technicznych.....	67
3.4.2. Rozwiązania projektowe.....	70
3.4.3. Wytyczne branżowe.....	78
3.4.4. Wymagania BHP.....	81
3.4.5. Postanowienia końcowe.....	82
4. Organizacja robót budowlanych.....	84
4.1. Zabezpieczenie terenu budowy (prowadzonych prac).....	84
4.2. Ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych.....	84
4.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona zdrowia.....	85
4.4. Ogólne wymagania organizacji budowy w kontekście BHP.....	85
4.5. Zagospodarowanie terenu.....	87
5. Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów.....	87
5.1. Pochodzenie urządzeń i materiałów.....	88
5.2. Stosowanie urządzenia i materiałów zamiennych.....	89
5.3. Składowanie urządzeń i materiałów.....	90

5.4. Wymagania dotyczące sprzętu montażowego.....	91
6. Wymagania dotyczące środków transportu.....	92
7. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	93
7.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.....	93
8. Opis działań kontrolnych.....	95
8.1. Dokumenty budowy.....	95
8.1.1. Inne istotne dokumenty budowy.....	95
8.2. Kontrola prac.....	97
9. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	98
9.1. Kryteria odbioru robót.....	98
9.2. Rodzaje odbiorów robót.....	99
9.3. Wymagana dokumentacja projektowa i powykonawcza.....	100
9.4. Odbiór częściowy.....	102
9.5. Odbiór końcowy.....	102
9.6. Uruchomienie i odbiór instalacji solarnych.....	103
9.7. Uruchomienie i odbiór instalacji PV.....	112
9.8. Uruchomienie i odbiór instalacji pomp ciepła.....	120
B.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	130
B.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	131
B.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	132
B.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.....	142

A. Część Opisowa

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Program funkcjonalno-użytkowy (PFU) jest załącznikiem do dokumentacji projektu: „*Odnawialne źródła energii dla mieszkańców Gminy Krzanowice oraz Gminy Rudnik*”.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest uszczegółowienie wymagań dotyczących opracowania projektu technicznego oraz realizacji instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE), instalacji kolektorów słonecznych i pomp ciepła dla wspomaganie produkcji ciepłej wody użytkowej, oraz układów fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej dla potrzeb gospodarstw domowych.

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.), pomp ciepła w celu podgrzewu wody użytkowej oraz układów fotowoltaicznych w celu pozyskania energii elektrycznej.

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż instalacji kolektorów słonecznych, pomp ciepła do cwu i układów fotowoltaicznych, na który składają się:

- projekt i instalacja systemów odnawialnych źródeł energii (OZE),
- dostawa kolektorów słonecznych, pomp ciepła do c.w.u, układów fotowoltaicznych oraz koniecznego wyposażenia dodatkowego wg specyfikacji zawartej w dalszej części niniejszego opracowania,
- wpięcie kolektorów słonecznych i pomp ciepła w istniejące instalacje c.o., z.w., c.w.u., elektryczne wraz z uruchomieniem technicznym,
- demontaż istniejących zasobników ciepłej wody użytkowej,
- 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 budowlanych i wykonawczych, uzyskanie prawomocnych pozwoleń na budowę lub zgłoszenia do właściwych urzędów o ile wymagają tego odrębne przepisy,
- Nadzór projektowy na etapie realizacji zadania.

W ramach prac budowlanych, wykonawczych do obowiązków Wykonawcy należy:

- Dostawa elementów składowych i materiałów potrzebnych na realizację zadania (kompletna instalacja solarna, kompletna instalacja pomp ciepła, instalacje fotowoltaiczne wraz przyłączem do sieci energetycznej);
- Montaż kolektorów słonecznych i układów fotowoltaicznych;
- Montaż i instalacja pomp ciepła do ciepłej wody użytkowej;

- Wykonanie rurarzu i połączeń hydraulicznych;
- Wykonanie okablowania i połączeń elektrycznych;
- Montaż armatury towarzyszącej;
- Wykonanie izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających;
- Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane);
- Integracja instalacji kolektorów słonecznych i pomp ciepła 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.

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 41 budynkach mieszkalnych. Nie dopuszcza się montażu na dachach pokrytych eternitem.

Ilość i rodzaj instalacji określono w Tabeli nr 1 poniżej.

Lokalizacja budynków określona jest w załączniku niniejszego PFU.

Tabela nr 1

Nazwa zestawu	Ilość kolektorów w zestawie/zbiornik	Ilość instalacji
Zestaw 1	2 szt. kolektorów/ 200l zasobnik	40
Zestaw 2	3 szt. kolektorów/ 300l zasobnik	89
Zestaw 3	4 szt. kolektorów/ 400l zasobnik	37
SUMA		166

B. Instalacje fotowoltaiczne

Instalacje fotowoltaiczne zostaną zainstalowane w 218 budynkach mieszkalnych. Nie dopuszcza się montażu na dachach pokrytych eternitem.

Ilość i rodzaj instalacji określono w Tabeli nr 1 poniżej.

Lokalizacja budynków określona jest w załączniku niniejszego PFU.

Tabela nr 2

Nazwa zestawu	Moc instalacji	Ilość instalacji
Zestaw 1	2,65 kWp	102
Zestaw 2	3,71 kWp	82
Zestaw 3	4,77 kWp	121
SUMA		305

C. **Pompy ciepła do ciepłej wody użytkowej**

Pompy ciepła zostaną zainstalowane w 53 budynkach mieszkalnych.

Ilość i rodzaj instalacji określono w Tabeli nr 3 poniżej.

Lokalizacja budynków określona jest w załączniku niniejszego PFU.

Tabela nr 3

Nazwa zestawu	Pojemność zasobnika	Ilość instalacji
Zestaw 1	300l	85
Zestaw 2	400l	18
SUMA		103

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.

2.2. Jakość, kontrola i poddanie się pod nadzór

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

2.3. Serwisowanie

Wykonawca musi zapewnić min. 5 letnią gwarancje 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.

2.4. Wymagania dotyczące instruktażu

Wymaga się przeprowadzenia instruktażu 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 i pompy ciepła, 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.

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.

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

1. uzysku z OZE,
2. pokrycia zapotrzebowania,
3. efektu ekologicznego (zmniejszenie CO₂).

obliczone wg programu symulacyjnego do obliczeń pracy instalacji kolektorów słonecznych wraz z uwzględnianiem strat ciepła całej instalacji kolektorów słonecznych.

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 podstawie ilości osób w danym gospodarstwie dobrano odpowiednio poniższe zestawy solarne:

- 2 szt. kolektorów słonecznych typu płaskiego + zasobnik solarny 200l,
- 3 szt. kolektorów słonecznych typu płaskiego + zasobnik solarny 300l,
- 4 szt. kolektorów słonecznych typu płaskiego + zasobnik solarny 400l.

Przewiduje się montaż kolektorów słonecznych na dachach budynków (z wyłączeniem dachów pokrytych materiałami zawierającymi azbest), elewacjach oraz na konstrukcjach wsporczych obok budynków (na gruncie). Konstrukcja ma być wykonana z materiałów niekorodujących, bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających. Kolektory usytuowane będą względem kierunku południowego z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym efektywną pracę instalacji solarnych w skali całego roku i uzyskanie założonego efektu ekologicznego.

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

Kolektor słoneczny

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ kolektora	Płaski
Materiał obudowy kolektora	Aluminium wykonana z jednego profilu
Wielkość - wymagana powierzchnia brutto pojedynczego kolektora	max 2,0 m ²
Wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora	min 1,865 m ²
Rodzaj połączenia absorbera z meandrem	Spawanie laserowe
Konstrukcja rur absorbera	Serpentyna z rur miedzianych
Szkło solarne	Szkło solarne o grubości min. 4mm
Rodzaj powierzchni szkła	Szkło strukturalne z powłoką antyrefleksyjną. Obecność powłoki antyrefleksyjnej oraz Informacja o transmisji solarnej zawarta w sprawozdaniu z badań na zgodność z normą EN ISO 9806:2013 wydanym przez akredytowaną jednostkę badawczą
Połączenie wzajemne kolektorów w polach	Za pomocą łączników bocznych, bez połączeń ponad górną krawędzią kolektora, umożliwiające kompensację naprężeń termicznych.
Sprawność optyczna i parametry cieplne odniesione do powierzchni apertury - sprawność optyczna - współczynnik strat α_1 - współczynnik strat α_2	min 83,1 % max 3,469[W/m ² K] max 0,016 [W/m ² K ²]
Max dopuszczalna temp. pracy (temp. stagnacji) przy GS = 1000 [W/m ²] i $dT = 30[^\circ\text{C}]$	min 200 °C
Max dopuszczalna masa pojedynczego kolektora (opróżnionego)	max 40 kg

Wymaga się aktualnego certyfikatu Keymark wraz z potwierdzeniem badań na szczelność kolektora na deszcz oraz odporności na gradobicie zgodnie z EN ISO 9806:2013.

Zasobnik solarny

Ciepło uzyskane z instalacji solarnej przekazywane jest do zasobnika solarnego dwuwężownicowego. Zasobnik solarny wykonany ze stali węglowej, emaliowany, odporny na korozję, wyposażony w anodę tytanową oraz grzałkę elektryczną.

Parametry techniczne zasobnika:				
Lp.	Typ: biwalentny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. - poj. nominalna 200 l			
1.	Wymiary max.	Wysokość zbiornika z izolacją: Średnica zbiornika w izolacji:	mm mm	1600 700
2.	Max. temperatura pracy zasobnika		°C	95
3.	Max. temperatura pracy wężownicy		°C	110
4.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie zbiornika		bar	10
5.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie wężownicy		bar	10
6.	Izolacja cieplna		obudowa skay, izolacja z pianki poliuretanowej	

7.	Dodatkowa ochrona poprzez anodę tytanową oraz wbudowana grzałka elektryczna z odizolowanymi elementami grzejnymi o mocy minimum 2 kW.		
----	---	--	--

Parametry techniczne zasobnika:				
Lp.	Typ: biwalentny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. - poj. nominalna 300 l			
1.	Wymiary max.	Wysokość zbiornika z izolacją: Średnica zbiornika w izolacji:	mm mm	1700 700
2.	Max. temperatura pracy zasobnika		°C	95
3.	Max. temperatura pracy węzownicy		°C	110
4.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie zbiornika		bar	10
5.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie węzownicy		bar	10
6.	Izolacja cieplna		obudowa skay, izolacja z pianki poliuretanowej	
7.	Dodatkowa ochrona poprzez anodę tytanową oraz wbudowana grzałka elektryczna z odizolowanymi elementami grzejnymi o mocy minimum 2 kW.			

Parametry techniczne zasobnika:				
Lp.	Typ: biwalentny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. - poj. nominalna 400 l			
1.	Wymiary max.	Wysokość zbiornika z izolacją: Średnica zbiornika w izolacji:	mm mm	1800 700
2.	Max. temperatura pracy zasobnika		°C	95
3.	Max. temperatura pracy węzownicy		°C	110
4.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie zbiornika		bar	10
5.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie węzownicy		bar	10
6.	Izolacja cieplna		obudowa skay, izolacja z pianki poliuretanowej	
7.	Dodatkowa ochrona poprzez anodę tytanową oraz wbudowana grzałka elektryczna z odizolowanymi elementami grzejnymi o mocy minimum 2 kW.			

Zestaw pompowo-sterowniczy

Grupa pompowa-sterująca dwudrogowa, izolowana termicznie z pompą obiegową elektroniczną. Grupa pompowa posiada: pompę obiegu solarne, zawór bezpieczeństwa 6 bar, zawory kulowe z termometrami i zaworami zwrotnymi, manometr, rotametr z zaworami do napełniania i opróżniania instalacji solarnej, wbudowany sterownik. Przy współpracy z automatyką możliwa jest regulacja przepływu.

Wbudowany sterownik solarny przeznaczony do obsługi instalacji kolektorów słonecznych dla różnych konfiguracji układu. Urządzenie to steruje pracą systemu kolektorów słonecznych we współpracy z dodatkowym źródłem ciepła, poprzez uruchamianie i załączanie stacji pompowej w zależności od różnicy temperatur.

Funkcje sterownika: czytelny wyświetlacz graficzny, intuicyjna obsługa, sygnalizacja błędów na wyświetlaczu, zabezpieczenie przed zamarzaniem, schładzanie rewersyjne, ochrona kolektora przed przegrzaniem, zabezpieczenie w postaci kodu serwisowego, licznik ciepła umożliwiający prezentację danych dotyczących wyprodukowanej/produktowanej energii, współpraca z anodą tytanową, możliwość współpracy z czujnikiem nasłonecznienia oraz presostatem, sygnalizacja grawitacyjnego unoszenia ciepła z zasobnika. Urządzenie posiada dodatkowe wejście sterujące do wyboru (pompa cyrkulacyjna, grzałka) oraz wbudowane zabezpieczenie sterownika. Czujnik temperatury kolektorów powinien zostać umieszczony w sposób umożliwiający wskazanie rzeczywistej temperatury absorbera nawet w okresie przestoju pompy obiegowej. Czujnik temperatury wody umiejscowiony zostanie w dolnej oraz górnej części zasobnika wewnątrz tulei ochronnej.

Czynnik grzewczy

Czynnikiem grzewczym w obiegu solarnym będzie mieszanka glikolu propylenowego wraz z inhibitorami korozji, odpowiadająca temperaturze zamarzania -35°C .

Zabezpieczenie instalacji solarnej

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed wzrostem ciśnienia stanowi zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar znajdujący się na wyposażeniu stacji solarnej. Nie wolno montować żadnego zaworu odcinającego przed zaworem bezpieczeństwa. Przyrost objętości roztworu glikolu w instalacji solarnej przejmować będzie solarne naczynie wzbiorcze.

Zabezpieczenie instalacji wodnej

Zabezpieczenie instalacji wodnej stanowi zawór bezpieczeństwa na wodzie zimnej 6 bar, wodne naczynie wzbiorcze. W razie stwierdzenia podczas montażu instalacji wysokiego ciśnienia na przyłączy zimnej wody należy zamontować reduktor ciśnienia DN25 o parametrach: ciśnienie wejściowe 2,5MPa, ciśnienie wylotowe 0,15-0,6MPa. Na wyjściu c.w.u. ze zbiornika należy zastosować termostatyczny zawór mieszający (zakres regulacji: 60° - 35°) w celu ochrony użytkownika przed poparzeniem.

Rura solarna

Przewody instalacji glikolowej wykonane z nierdzewnej rur karbowanej należy prowadzić w izolacji, w płaszczu ochronnym odpornym na uszkodzenia mechaniczne i promieniowanie UV. Podłączenie rurociągów do króćców kolektorów należy wykonać z elastycznych przewodów umożliwiających kompensację naprężeń. Współczynnik $\lambda 0,04 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$. Izolacja przewodów musi być wykonana w sposób trwały na całej długości, w sposób umożliwiający jej rozszczelnienie, rozwinięcie. Miejsca nacięć, zakończeń izolacji muszą być zabezpieczone w sposób dopuszczony przez producenta izolacji, zapewniający ciągłość izolacji i przewodność cieplną $\lambda 0,042 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$. Izolacja powinna być odporna na promieniowanie UV oraz wysokie temperatury do 150°C .

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.

Podłączenie drugiego źródła ciepła

Dopuszcza się podłączenie górnej wężownicy zasobnika solarnego do istniejącego źródła ciepła zabezpieczonego przed wzrostem temperatury i ciśnienia. W przypadkach, gdy jest to konieczne należy zastosować elektroniczną pompę obiegową.

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). Kolektory słoneczne zaprojektowane na konstrukcji wolnostojącej montować na prefabrykowanych bloczkach betonowych, z zachowaniem wymaganych odległości od granicy działki i pozostałej infrastruktury oraz zasady dobrego sąsiedztwa. Kolektory należy zamontować w sposób trwały, w usytuowaniu na wysokości minimum 30 cm od powierzchni gruntu. 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 użytkownik powinien zapewnić:

- zasilanie elektryczne w okolicach montażu sterownika wg zaleceń producenta: 1 × 230 V, 50 Hz,
- zasilanie elektryczne w okolicach montażu anody tytanowej wg zaleceń producenta: 1 × 230 V, 50 Hz,
- zasilanie elektryczne w okolicach ewentualnego miejsca montażu grzałki elektrycznej wg zaleceń producenta: 1 × 230 V, 50 Hz, moc wyjściowa ok. 2 kW,

Doprowadzenie instalacji elektrycznej jest poza zakresem opracowania.

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 poinstruować użytkownika obiektu odnośnie obsługi zastosowanych urządzeń. Urządzenia powinny posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Rozruchową, oraz instrukcję obsługi.

3.3. Opis instalacji pomp ciepła

3.3.1. Opis rozwiązań technicznych

Przewidziano modernizację instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie pompy ciepła powietrze-woda. Z uwagi na wydajność pompy ciepła w powiązaniu z pojemnością zasobnika ciepłej wody użytkowej przyjęto zainstalowanie jednego typu układu pompy ciepła. Dla małych gospodarstw domowych praca pompy będzie krótkotrwała, a straty ciepła zasobnika c.w.u. będą nieznaczące. W przypadku dużych gospodarstw domowych pojemność zasobnika i wydajność pompy pozwoli na dostarczenie odpowiedniej ilości ciepłej wody w pożądanym czasie. Instalacja składa się z pompy ciepła typu powietrze-woda z zintegrowanym zasobnikiem. Zabezpieczenie instalacji po stronie wodnej przed wzrostem ciśnienia stanowi zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar. Nie wolno montować żadnej armatury odcinającej przed zaworem bezpieczeństwa. Instalację należy wyposażyć w naczynie przeponowe oraz w zawór zwrotny. W celu umożliwienia czynności serwisowych, połączenia z zasobnikiem powinny być rozłączne, a w najniższym punkcie instalacji powinien znajdować się zawór spustowy. Przewody ciepłej wody należy izolować zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem. Po stronie dodatkowej węzownicy, należy wykorzystać istniejące rozwiązanie technologiczne, uzupełnione o wymuszenie obiegu czynnika grzewczego za pomocą pompy obiegowej. Wąż z odprowadzeniem skroplin należy wprowadzić do odpływu kanalizacyjnego, a w przypadku gdy uzyskanie spadku jest niemożliwe, należy zastosować pompę skroplin. W przypadku niedostatecznej kubatury pomieszczeń wymaganej do optymalnej pracy urządzenia, należy wykonać kanały powietrzne zachowując maksymalne długości przewodów oraz możliwe opory przepływu zgodnie z wytycznymi w DTR urządzenia. Kanały wyrzutowy i czerpalny należy zakończyć wyrzutnią/czerpnią o nominalnej średnicy. Alternatywnie dopuszcza się stosowanie dedykowanych dla urządzenia systemów doprowadzenia i odprowadzenia powietrza. W przypadku gdy budynek wyposażony jest w instalację fotowoltaiczną, należy przewidzieć wykorzystanie funkcji współpracy z pompą ciepła celem maksymalizacji korzyści eksploatacyjnych.

3.3.2. Rozwiązania projektowe

Pompa ciepła

Projektuje się pompę ciepła o parametrach nie gorszych niż:

Wymagane parametry techniczne kompaktowych pomp ciepła z zasobnikiem 300l		
Lp	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ pompy ciepła	Powietrze/woda
2	Konstrukcja	Kompaktowa – zbiornik cwu i pompa ciepła w jednej obudowie
3	Pojemność znamionowa zbiornika	Min 280 litrów
4	Zabezpieczenie antykorozyjne	Emalia z anodą magnezową
5	Maksymalna temperatura cwu	Min 60°C (przy pracy samego modułu sprężarki)
6	Profil rozbioru cwu wg EN 16147 potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej	Min. XL
7	Współczynnik COP wg EN 16147 potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej	COP Min. 3,3 przy parametrach A15/W15-45
8	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze	Min. 10 Bar
9	Poziom ciśnienia akustycznego z odległości 1m	Max. 50 dB
10	Grzałka elektryczna	Zabudowana grzałka elektryczna o mocy min 1,5 kW obsługiwanej przez zintegrowaną automatykę pompy ciepła
11	Dodatkowe wyposażenie	Wężownica o powierzchni min 1 m ²
12	Czynnik chłodniczy	R134a max. 1kg

Wymagane parametry techniczne kompaktowych pomp ciepła z zasobnikiem 400l		
Lp	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ pompy ciepła	Powietrze/woda
2	Konstrukcja	Kompaktowa – zbiornik cwu i pompa ciepła w jednej obudowie
3	Pojemność znamionowa zbiornika	Min 385 litrów
4	Zabezpieczenie antykorozyjne	Emalia z anodą magnezową
5	Maksymalna temperatura cwu	Min 60°C (przy pracy samego modułu sprężarki)
6	Profil rozbioru cwu wg EN 16147 potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej	Min. XL
7	Współczynnik COP wg EN 16147 potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej	COP Min. 3,3 przy parametrach A15/W15-45
8	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze	Min. 10 Bar
9	Poziom ciśnienia akustycznego z odległości 1m	Max. 50 dB
10	Grzałka elektryczna	Zabudowana grzałka elektryczna o mocy min 1,5 kW obsługiwanej przez zintegrowaną automatykę pompy ciepła
11	Dodatkowe wyposażenie	Wężownica o powierzchni min 1 m ²
12	Czynnik chłodniczy	R134a max. 1kg

Kanały powietrzne

Celem zapewnienia jak najlepszej pracy układu, przewidziano w miarę możliwości montaż kanałów powietrznych. Kanały powietrzne powinny być prowadzone z zachowaniem maksymalnych dozwolonych długości oraz możliwie małej ilości kształtek zmieniających kierunek przepływu powietrza. Kanały należy zabezpieczyć przed skraplaniem izolacją zimnochronną. Kanały powinny być wykonane z materiału sztywnego, zapewniającego trwałość kształtu po zamocowaniu.

W przypadku dostatecznej kubatury pomieszczenia wymaganej do optymalnej pracy urządzenia, dopuszcza się czerpanie powietrza bezpośrednio z pomieszczenia w którym znajduje się pompa

ciepła lub z pomieszczeń sąsiednich. Alternatywnie dopuszcza się stosowanie dedykowanych dla urządzenia systemów doprowadzenia i odprowadzenia powietrza.

Zabezpieczenie instalacji wodnej

Zabezpieczenie instalacji wodnej stanowi zawór bezpieczeństwa na wodzie zimnej 6 bar, wodne naczynie wzbiorcze o pojemności czynnej 24l. W razie stwierdzenia podczas montażu instalacji wysokiego ciśnienia na przyłączy zimnej wody należy zamontować reduktor ciśnienia DN25 o parametrach: ciśnienie wejściowe 2,5MPa, ciśnienie wylotowe 0,15-0,6MPa.

Armatura

Projektuje się komplet orurowania wraz z armaturą przyłączeniową i izolacją cieplną niezbędny do podłączenia zasobnika c.w.u. 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.

Podłączenie drugiego źródła ciepła

Zakłada się podłączenie dodatkowej węzownicy zasobnika do istniejącego źródła ciepła zabezpieczonego przed wzrostem temperatury i ciśnienia. W przypadkach, gdy jest to konieczne należy zastosować pompę obiegową.

3.3.3. 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). Kanały układu powietrznego należy mocować do przegród budowlanych za pomocą dedykowanych mocowań, zachowując minimalne odległości wylotu kanału czerpального od wyrzutowego zgodnie z wytycznymi producenta.

Wytyczne elektryczne

W ramach instalacji elektrycznych użytkownik winien zapewnić:

- zasilanie elektryczne w okolice montażu pompy ciepła wg zaleceń producenta: 1 × 230 V, 50 Hz, stosować przewód YDY trójżyłowym o przekroju minimum 2,5mm²,
- zasilanie elektryczne w okolice ewentualnego miejsca montażu grzałki elektrycznej wg zaleceń producenta: 1 × 230 V, 50 Hz, moc wyjściowa ok. 2 kW, stosować przewód YDY trójżyłowym o przekroju minimum 2,5mm².

Instalacja elektryczna powinna być wyposażona w zabezpieczenie przeciwporażeniowe, a przyłącze elektryczne pompy ciepła w wyłącznik różnicowo-prądowy 30mA. W przypadku ich

braku, weryfikacja i zapewnienie dodatkowych zabezpieczeń leży po stronie Wykonawcy. Wymagane zabezpieczenia przyjąć zgodnie z wymaganiami producenta wg DTR. Doprowadzenie instalacji elektrycznej jest poza zakresem opracowania.

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. Przed uruchomieniem instalacji wodnych należy wykonać próbe szczelności oraz przepłukać instalację.

3.3.5. Postanowienia końcowe

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca sporządzi dokumentację fotograficzną miejsc, w których przewidziany jest montaż poszczególnych elementów instalacji, tak aby miejsca te pozostawić w stanie niepogorszonym.

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 poinstruować użytkownika obiektu odnośnie obsługi zastosowanych urządzeń.

Urządzenia powinny posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Rozruchową, oraz instrukcję obsługi.

3.4. Opis instalacji fotowoltaicznych

3.4.1. 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.

Na podstawie rocznego zużycia energii elektrycznej przewidziano odpowiednio poniższe zestawy fotowoltaiczne:

- instalacja fotowoltaiczna min. 2,65kWp (10 modułów PV),
- instalacja fotowoltaiczna min. 3,71kWp (14 modułów PV),
- instalacja fotowoltaiczna min. 4,77kWp (18 modułów PV).

Dodatkowe kryterium doboru, to ilość dostępnego miejsca w ekspozycji najbardziej południowej, zapewniającej efektywną pracę systemu. Nie przewiduje się montażu instalacji fotowoltaicznej o możliwym średniorocznym uzysku energii elektrycznej wyższym niż średnioroczne zapotrzebowanie na energię elektryczną dla danego obiektu.

Przewiduje się montaż paneli fotowoltaicznych na dachach budynków (z wyłączeniem dachów pokrytych materiałami zawierającymi azbest), elewacjach oraz na konstrukcjach wsporczych obok budynków (na gruncie). Konstrukcja ma być wykonana z materiałów niekorodujących, bez konieczności stosowania dodatkowych powłok i farb zabezpieczających. Panele usytuowane będą względem kierunku południowego z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym efektywną pracę instalacji.

3.4.2. 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	min. 265 Wp (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m ² , temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
3	Sprawność modułu	min.: 16,3 % (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m ² , temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
4	Tolerancja mocy	-0/+5 W
5	Współczynnik wypełnienia FF	min.: 76,5%
6	Współczynnik temperaturowy mocy	max.: -0,41 %/K
7	Moc P _{max} dla NOCT	min.: 196 Wp
8	Rama modułu	Aluminium anodowane
9	Gwarancja wydajności mocy producenta	10 lat: min. 90% mocy znamionowej 25 lat: min. 80% mocy znamionowej
10	Gwarancja mechaniczna	12 lat
11	Waga modułu	Max.: 18,5 kg
12	Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu	Min.: 5400 Pa
13	Wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru	Min.: 2400 Pa

Falownik

Należy zastosować inwerter spełniający następujące parametry techniczno-jakościowe. Wymaga się stosowania optymalizerów mocy.

Tabela 2. Parametry falowników fotowoltaicznych dla wybranych pakietów

	Instalacja PV 2,65 kWp	Instalacja PV 3,71 kWp	Instalacja PV 4,77 kWp
Maksymalna moc wyjściowa	3000VA	4000VA	5000VA
Maksymalne napięcie wejściowe	900VDC	900VDC	900VDC
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	TAK	TAK	TAK
Maksymalny prąd wejściowy DC	5A	7A	8,5A

Maksymalny prąd na wyjściu AC	5A	6,5A	8A
Współpraca z optymalizatorami mocy	TAK	TAK	TAK
Funkcja bezpieczeństwa	automatyczne obniżanie napięcia DC do bezpiecznego poziomu		
Stopień ochrony obudowy	IP 65		
Możliwość ograniczenia mocy	Tak		
Monitoring	na poziomie pojedynczego modułu		
Funkcja połączenia z siecią inf.	wbudowany Ethernet i RJ485		

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.

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 złączy 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.

Ograniczniki przepięć

Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej. 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.

3.4.3. 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. Panele zaprojektowane na konstrukcji wolnostojącej, montować na prefabrykowanych bloczkach betonowych lub konstrukcji wbijanej bezpośrednio w grunt, z zachowaniem wymaganych odległości od granicy działki i pozostałej infrastruktury oraz zasady dobrego sąsiedztwa. Panele należy zamontować w sposób trwały, z dolną krawędzią na wysokości minimum 30 cm od powierzchni gruntu. 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. Dopuszcza się montaż paneli na elewacji.

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 gospodarstwa domowego. 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.

3.4.4. 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.

3.4.5. Postanowienia końcowe

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

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 poinstruować użytkownika obiektu o obsłudze zastosowanych urządzeń. Urządzenia powinny posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Rozruchową, oraz instrukcję obsługi.

Dopuszcza się zamianę urządzeń na inne niż dobrane w opracowaniu, ale o parametrach równoważnych lub lepszych.

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 miejsca prowadzonych prac spoczywa na Wykonawcy.

4.2. Ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dot. ochrony przeciwpożarowej w trakcie całego procesu prowadzonych prac.

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.

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 próby 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. Do pracy na tych stanowiskach należy stosować sprzęt ochrony osobistej przed upadkiem z wysokości.

Przed przystąpieniem do pracy każdy pracownik zatrudniony na budowie musi obowiązkowo odbyć szkolenie wstępne na stanowisku pracy.

Wykończenie instalacji wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym elewacji i elementów instalacyjnych w stanie nie pogorszonym. 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, paneli PV i pomp ciepła 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 nowymi zakupionymi w oficjalnym kanale sprzedaży producenta 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 Zamawiającemu listy materiałów, które zamierza wykorzystać w procesie budowlanym, co najmniej 14 dni przed rozpoczęciem prac.

Zamawiający 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 (świadectwa, certyfikaty) wykonanymi przez uznane jednostki badawcze
- Wykonawca uzgodni zamianę w formie pisemnej z Zamawiającym 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.

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 brygadam montażowym, w takim zakresie, aby możliwa była terminowa i zgodna z harmonogramem realizacja projektu. Zastosowany sprzęt powinien spełniać wszelkie wymogi bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia zarówno pracowników jak i osób trzecich.

6. Wymagania 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.

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, Zamawiającego, Inspektora Nadzoru. Wszelkie odstępstwa i zmiany od zaprojektowanych rozwiązań muszą być na bieżąco uzgadniane (w formie pisemnej) z Zamawiającym i Projektantem. Na realizację zmian musi być zgoda wszystkich stron procesu budowlanego.

8. Opis działań kontrolnych

8.1. Dokumenty budowy

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

8.1.1. Inne istotne dokumenty budowy

Dokumenty budowy zawierają też:

- Dokumenty wchodzące w skład umowy;
- Pozwolenie na budowę jeśli takie jest wymagane;
- 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)

9. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

9.1. Kryteria odbioru robót

Kryterium odbioru robót jest zgodność wykonanych prac z:

- dokumentacją projektową,
- kosztorysem ofertowym,
- ustaleniami z Inwestorem,
- ustaleniami z Projektantem,
- wiedzą 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.

9.3. 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
- Schemat instalacji kolektorów słonecznych, 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,
- sprawdzi jakość wykonanych robót i zgodność z projektem,
- dokona wizji lokalnych w budynkach.

9.4. 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.

9.5. 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 należy zakończyć protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji.

9.6. Uruchomienie i odbiór instalacji solarnych

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 poprawności montażu czujników;
- sprawdzenie sprawności wszystkich urządzeń współpracujących (podlega sprawdzeniu 100% elementów);
- sprawdzenie czy informacje przekazywane przez liczniki i sterowniki są prawidłowe i czy spełniają wymagania zawarte w dokumentacji;
- sprawdzenie czy urządzenia działają zgodnie z zaleceniami normy;
- sprawdzenie czy wszystkie funkcje pomocnicze będą mogły być uaktywnione (uruchomione).

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

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z uruchomienia i z prób szczelności. Stąd też każda instalacja 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.

Oględziny instalacji

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób. 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 pożarem i przed skutkami cieplnymi;
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących;
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- mocowania kolektorów słonecznych do elementów konstrukcyjnych budynku,
- mocowania i prowadzenia przewodów,
- usytuowania zasobnika ciepłej wody użytkowej.

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,
- 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.

Informacje dotyczące eksploatacji mają dokładnie opisywać czynności codziennej obsługi, z dokładnym uwzględnieniem wszystkich trybów pracy oraz programowania 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.

9.7. 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 poprawności montażu czujników;
- sprawdzenie sprawności wszystkich urządzeń współpracujących (podlega sprawdzeniu 100% elementów);
- sprawdzenie czy informacje przekazywane przez liczniki i sterowniki są prawidłowe i czy spełniają wymagania zawarte w dokumentacji;
- sprawdzenie czy urządzenia działają zgodnie z zaleceniami normy;
- sprawdzenie czy wszystkie funkcje pomocnicze będą mogły być uaktywnione (uruchomione).

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.

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,
- 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.

Informacje dotyczące eksploatacji mają dokładnie opisywać czynności codziennej obsługi, z dokładnym uwzględnieniem wszystkich trybów pracy oraz programowania 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.

9.8. Uruchomienie i odbiór instalacji pomp ciepła

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 poprawności montażu czujników;
- sprawdzenie sprawności wszystkich urządzeń współpracujących (podlega sprawdzeniu 100% elementów);
- sprawdzenie czy informacje przekazywane przez liczniki i sterowniki są prawidłowe i czy spełniają wymagania zawarte w dokumentacji;
- sprawdzenie czy urządzenia działają zgodnie z zaleceniami normy;
- sprawdzenie czy wszystkie funkcje pomocnicze będą mogły być uaktywnione (uruchomione).

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

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z uruchomienia i z prób szczelności. Stąd też każda instalacja 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.

Oględziny instalacji

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób. 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 pożarem i przed skutkami cieplnymi;

- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących;
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- mocowania kanałów powietrznych,
- minimalnej kubatury pomieszczenia uzależniona od rodzaju i ilości czynnika chłodniczego oraz wymagań producenta do prawidłowej pracy,
- mocowania i prowadzenia przewodów,
- posadowienia urządzenia.

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,
- 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.

Informacje dotyczące eksploatacji mają dokładnie opisywać czynności codziennej obsługi, z dokładnym uwzględnieniem wszystkich trybów pracy oraz programowania 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

Zamawiający 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

- dopuszczenia, certyfikaty i aprobaty techniczne okazane przez Wykonawcę,
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia opracowana przez Zamawiającego,
- 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 Socjalnej 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 Kotlewnie 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 cieplnych 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 zanieczyszczeniem 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.

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.