

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

**Nazwa inwestycji**

---

„Budowa mikroinstalacji Odnawialnych Źródeł Energii dla mieszkańców  
Gminy Włoszczowa”

**Zamawiający**

---

Gmina Włoszczowa  
ul. Partyzantów 14  
29-100 Włoszczowa

**Adres inwestycji**

---

GMINA WŁOSZCZOWA

**Autor opracowania**

---

  
DOEKOGROUP.PL  
— Jeden Krok DOEKologii —  
DOEKO GROUP Sp. z o.o.  
Ul. Bociana 4A lok. 49  
31-231 Kraków

**Data opracowania**

---

Wrzesień 2017

## Zestawienie instalacji:

Kolektory płaskie zestawy							
			ilość osób			Vat 8%	Vat 23%
Zestaw	typ	typ	od	do	Moc	ilość instalacji	ilość instalacji
I	2 kolektory płaskie	płaskie	2 os.	3 os.	3,17 kW	47 szt.	2 szt.
II	3 kolektory płaskie	płaskie	4 os.	6 os.	4,75 kW	87 szt.	8 szt.
III	4 kolektory płaskie	płaskie	7 os.	10 os.	6,33 kW	8 szt.	2 szt.
					suma	<b>142 szt.</b>	<b>12 szt.</b>

Instalacje PV				
Zestaw	ilość paneli	Moc instalacji	Ilość instalacji Vat 8%	Ilość instalacji Vat 23%
7	7	1,96 kW	7 szt.	1 szt.
8	8	2,24 kW	0 szt.	1 szt.
9	9	2,52 kW	0 szt.	0 szt.
10	10	2,80 kW	104 szt.	43 szt.
11	11	3,08 kW	0 szt.	0 szt.
12	12	3,36 kW	2 szt.	1 szt.
13	13	3,64 kW	0 szt.	0 szt.
14	14	3,92 kW	25 szt.	6 szt.
15	15	4,20 kW	0 szt.	0 szt.
16	16	4,48 kW	0 szt.	0 szt.
17	17	4,76 kW	12 szt.	3 szt.
18	18	5,04 kW	1 szt.	1 szt.
19	19	5,32 kW	0 szt.	0 szt.
20	20	5,60 kW	8 szt.	6 szt.
		<b>suma</b>	<b>159 szt.</b>	<b>62 szt.</b>

## Kody zamówienia wg CPV

09331100-9	Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
09331200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5	Instalacje słoneczne
45261215-4	Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45330000-9	Roboty instalacji wodno-kanalizacyjnych i sanitarnych
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

## Spis treści

ZESTAWIENIE INSTALACJI: .....	2
KODY ZAMÓWIENIA WG CPV .....	3
CZĘŚĆ I OPISOWA .....	6
<b>Wykaz ważniejszych definicji i skrótów i użytych w tekście .....</b>	<b>7</b>
<b>OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....</b>	<b>8</b>
1. Opis stanu istniejącego .....	10
1.1. Parametry wielkości obiektu.....	10
1.2. Lokalizacja inwestycji.....	10
2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych.....	11
2.1. Wymagania ogólne.....	11
2.2. Dokumentacja projektowa.....	12
2.3. Roboty budowlane .....	15
2.4. Serwis gwarancyjny .....	15
3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	15
3.1. Uwarunkowania formalno-prawne.....	15
3.2. Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne .....	16
3.3. Uwarunkowania środowiskowe.....	17
4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	17
5. Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia .....	18
5.1. Opis robót budowlanych .....	18
5.2. Budowa instalacji fotowoltaicznej .....	19
5.3. Zakres robót budowlanych dla instalacji solarnej.....	20
<b>OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....</b>	<b>22</b>
6. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych .....	22
6.1. Przygotowanie terenu budowy.....	22
6.2. Instalacja fotowoltaiczna.....	22
6.3. Instalacja solarna .....	28
6.4. Wykończenia.....	35
6.5. Zakończenie prac budowlanych.....	36
6.6. Gwarancje .....	36
6.7. Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych.....	37
6.8. Odbiory.....	41
7. Usługa serwisowa .....	43
<b>CZĘŚĆ II – INFORMACYJNA .....</b>	<b>44</b>

8.	Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	45
9.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	45
10.	Schematy ideowe podłączenia instalacji.....	48

## Część I Opisowa

## Wykaz ważniejszych definicji i skrótów i użytych w tekście

**Zamawiający** – jednostka samorządu terytorialnego – **Gmina Włoszczowa ul. Partyzantów 14 29- 100 Włoszczowa**

**Nadzór Inwestorski** – osoby fizyczne lub prawne upoważnione przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym.

**Wykonawca** - podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

**Umowa** – umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

**SIWZ** – Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia na podstawie przetargu

**IRiESD** – Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej

**OSD** – Operator Sieci Dystrybucyjnej

**Użytkownik** – właściciel/le nieruchomości, na których będzie realizowane zadanie inwestycyjne oraz właściciel/le licznika rozliczeniowego energii elektrycznej

**Komisja odbiorowa** – zespół odbierający roboty wyznaczony przez Zamawiającego

## OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego są wymagania i wytyczne dotyczące wykonania dokumentacji projektowej oraz kompleksowego wykonania zadania inwestycyjnego pt.

**„Budowa mikroinstalacji Odnawialnych Źródeł Energii dla mieszkańców Gminy Włoszczowa”.**

Zadanie polega na zaprojektowaniu i zrealizowaniu dostawy, montażu i uruchomieniu instalacji:

- fotowoltaicznej,
- instalacji kolektorów słonecznych

o rozmiarze wskazanym w zestawieniu. Przedmiotowa instalacja będzie produkowała energię ciepłą oraz elektryczną (w zależności od wariantu) na potrzeby własne domu mieszkalnego.

Instalacje fotowoltaiczne zostały tak dobrane, aby produkcja energii z instalacji fotowoltaicznej nie przewyższała rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną w budynku.

Niniejszy Program funkcjonalno-użytkowy jest wykonany w oparciu o 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. 2013 poz. 1129) i będzie stosowany jako dokument w postępowaniu przetargowym.

Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość zadania, tj. wykonanie projektu, montaż, roboty budowlane oraz wszystkie dostawy i usługi konieczne do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu do użytkowania. Oferta powinna być zgodna z niniejszym Programem funkcjonalno-użytkowym. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Celem wybudowania mikroinstalacji przy zastosowaniu nowoczesnych urządzeń o wysokiej sprawności będzie:

- zwiększenie udziału energii odnawialnej w produkcji energii
- obniżenie zużycia i kosztów zakupu energii elektrycznej
- obniżenie kosztów podgrzewania ciepłej wody użytkowej

- redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia emisji gazu CO<sub>2</sub>. Wpływa to korzystnie nie tylko na klimat terytorialny, ale także na klimat całego otoczenia, kraju.



## 2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych

### 2.1. Wymagania ogólne

Przedmiot zamówienia winien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, normami, zasadami najlepszej wiedzy technicznej oraz z zachowaniem zasady należytej staranności.

Przedmiot zamówienia powinien spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, przepisów BHP, ochrony zdrowia i środowiska oraz bezpieczeństwa użytkowania.

Wybudowane instalacje oraz towarzyszące obiekty powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję. Wszystkie zastosowane przy realizacji zamówienia materiały muszą być fabrycznie nowe i posiadać niezbędne certyfikaty.

Zastosowana technologia, jak i jej poszczególne elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej. Do zadań Wykonawcy należy wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy należy zrealizowanie inwestycji własnym staraniem i na swój koszt oraz zgodnie z Prawem budowlanym, a w szczególności:

- 1) stosowanie wyłącznie materiałów odpowiedniej jakości dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z Ustawą Prawo budowlane oraz koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie
- 2) zapewnienie dostaw materiałów i urządzeń
- 3) wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów
- 4) udział we wszelkich odbiorach
- 5) wypłata odszkodowań za zniszczenia spowodowane przez Wykonawcę w trakcie przeprowadzania robót budowlanych właścicielom działek, na których prowadzono te roboty
- 6) naprawa lub pokrycie kosztów napraw uszkodzonych przez Wykonawcę dróg, chodników, ogrodzeń, mostków, urządzeń melioracyjnych i innych urządzeń oraz sieci technicznych

- 7) zapewnienie wymaganych nadzorów właścicielskich oraz specjalistycznych, w tym konserwatorskich, archeologicznych, dendrologicznych lub innych wymaganych stosownymi przepisami
- 8) pokrycie kosztów związanych z zajęciem terenu na czas prowadzenia robót budowlanych, w tym opłat za zajęcia pasów drogowych i innych terenów, jeżeli będzie to konieczne
- 9) zapewnienie obsługi geodezyjnej budowy przez cały okres jej trwania, jeśli jest wymagana.

## 2.2. Dokumentacja projektowa

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca pozyska i zweryfikuje dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia, a także informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych będących przedmiotem zamówienia.

Prace prowadzone w ramach zadania nie wymagają zgłoszenia robót jak i uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.

Wykonawca w ramach zadania opracuje dokumentację projektową zgodną 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).

Wykonawca w razie potrzeby zapewni nadzór autorski przez cały okres trwania inwestycji realizowanej na podstawie sporządzonej dokumentacji.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub wymagają uzgodnienia przez właściwe instytucje, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań kontraktu.

Wykonawca w szczególności uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektu do eksploatacji.

Zatwierdzenie wszystkich dokumentów przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym realizacji zadania inwestycyjnego, lecz nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z kontraktu.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie na etapie projektowania technologii zamiennych jednak o parametrach nie gorszych niż przedstawione w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym.

Wykonawca w ramach zadania inwestycyjnego przedłoży Zamawiającemu:

- Projekt wykonawczy

#### **2.2.1. Wymagania dla dokumentacji dostarczonej Zamawiającemu**

Dokumentacja dostarczana Zamawiającemu musi zawierać:

- tytuł dokumentu
- nazwę projektu (i nr, jeśli dotyczy) oraz podtytuł
- etap projektu (jeśli dotyczy)
- datę powstania dokumentu
- nazwę i adres Wykonawcy oraz nazwiska autorów dokumentu
- oznaczenia wymagane dla projektów realizowanych z funduszy Unii Europejskiej, o ile ma zastosowanie
- nazwę i adres Zamawiającego
- na początku dokumentu spis treści dokumentu
- pod spisem treści wykaz użytych skrótów i oznaczeń wraz z objaśnieniami (jeśli dotyczy)
- nagłówek na każdej stronie dokumentu tekstowego z tytułem dokumentu
- stopkę na każdej stronie dokumentu z numerem strony

Zestawienie ilościowe opracowanej dokumentacji w formie papierowej przedstawiono poniżej w poszczególnych podrozdziałach.

Zamawiający wymaga również przekazania dokumentacji w wersji elektronicznej zeskanowanej w formacie pdf przekazanej na płycie CD/DVD/BR.

Ponadto dokumentacja musi:

- zawierać optymalne rozwiązania technologiczne, konstrukcyjne, materiałowe i kosztowe oraz wszystkie niezbędne zestawienia materiałowe, rysunki szczegółów i detali wraz z dokładnym

opisem i podaniem wszystkich niezbędnych parametrów pozwalających na identyfikację materiału, urządzenia

- być wykonana w języku polskim, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi, wiedzą techniczną oraz powinna być opatrzona klauzulą o kompletności i przydatności z punktu widzenia celu, któremu ma służyć
- dokumentacja powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich branżach jeśli potrzeba
- być opracowana w sposób czytelny

#### **2.2.2. Koncepcja projektowa**

Koncepcja projektowa w tym zadaniu nie jest wymagana.

#### **2.2.3. Projekt budowlany**

Na podstawie Art. 29 ust. 2 pkt. 15 i 16 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2017 r. poz. 1332 ze zm.) instalacje fotowoltaiczne o mocy do 40,00 kW, kolektorów słonecznych instalowanych w istniejących spełniających wymagania pomieszczeniach zwolnione są z obowiązku uzyskania prawomocnego Pozwolenia na budowę. Jeżeli pozwolenie wymagane będzie odrębnymi przepisami lub któryś z elementów towarzyszących będzie wymagał pozwolenia, należy uzyskać prawomocną decyzję do dnia rozpoczęcia prac.

#### **2.2.4. Projekt wykonawczy**

Wykonawca opracuje projekt instalacji fotowoltaicznej, solarnej dla poszczególnych instalacji o parametrach (moc dla instalacji PV, ilość kolektorów dla instalacji solarnej) zgodnych z załącznikiem na stronie 2. Projekt wykonawczy powinien być zgodny 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).

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca sporządzi:

- 1) Projekt instalacji solarnej w ilości 2 egz. (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej) dla każdej instalacji
- 2) Projekt elektryczny instalacji fotowoltaicznej w ilości 2 egz. (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej) dla każdej instalacji

Jeżeli odrębne procedury urzędowe wymagać będą większej ilości kopii (np. uzyskanie pozwolenia na budowę) wykonawca sporządzi wymaganą ilość egzemplarzy.

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej instalacji modułów PV oraz instalacji solarnej. Kierunek i kąt nachylenia paneli, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układów i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni dachów.

Projekty należy tak wykonać, aby instalację można było wykonać bez utrudnień dla mieszkańców. Projekty powinny zawierać wpięcie instalacji modułów PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną oraz sposób połączenia z istniejącą instalacją źródła pierwotnego dla instalacji solarnej. Projekty powinny obejmować niezbędne rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia.

Panele należy zamocować na konstrukcji dedykowanej przez producenta.

### 2.3. Roboty budowlane

Roboty budowlane należy wykonać na podstawie opracowanej i zatwierdzonej dokumentacji, zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie instalacji fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych, zgodnie z zestawieniem na str. 2 na nieruchomościach położonych w Gminie Włoszczowa. W ramach prac Wykonawca również przyłączy i uruchomi przedmiotowe instalacje.

### 2.4. Serwis gwarancyjny

Serwis gwarancyjny będzie realizowany przez Wykonawcę w okresie 5 lat od dnia protokolarnego (bezusterkowego) odbioru końcowego inwestycji.

## 3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

### 3.1. Uwarunkowania formalno-prawne

Wykonawca zadania zobowiązany jest, w imieniu Zamawiającego i użytkownika, do zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej lokalnemu operatorowi sieci dystrybucyjnej OSD po jej wybudowaniu.

Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie opracowanie wszelkich niezbędnych dokumentacji powiązanych, w tym projektów branżowych, operatów, itp.

Prace należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami.

Kadra Wykonawcy powinna:

- 1) zostać przeszkolona w zakresie prowadzonych prac
- 2) posiadać aktualne badania lekarskie
- 3) posiadać uprawnienia oraz kwalifikacje zawodowe adekwatne do wykonywanych prac

### 3.2. Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne

Wszelkie czynności związane z wykonywaniem robót budowlanych Wykonawca winien z odpowiednim wyprzedzeniem uzgadniać z Zamawiającym oraz Użytkownikami nieruchomości, na terenie których prowadzone będą prace.

Wykonawca powinien, jeżeli jest to konieczne, przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie robót w obrębie pasów drogowych, a także zapewnić niezbędną organizację ruchu zgodnie z wytycznymi zarządcy danej drogi.

### 3.3. Uwarunkowania środowiskowe

Inwestycja nie jest zakwalifikowana do przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2016 r poz. 71).

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie pozytywnie wpływają na ograniczenie szkodliwych emisji i w żadnym razie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska oraz ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie posiadać mają ważne potwierdzenia lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych z realizacją projektu nie będą skutkowały w sposób negatywny na środowisko.

Projekt zawiera rozwiązania korzystnie wpływające na zużycie energii ze źródeł nieodnawialnych prowadząc tym samym do redukcji emisji niebezpiecznych gazów.

## 4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Obiekty po wybudowaniu instalacji muszą odpowiadać przede wszystkim wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015, poz. 1422 ze zm.) oraz innym przepisom szczegółowym i odrębnym.

Niniejsze zadanie inwestycyjne ma na celu promowanie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz poprawę efektywności energetycznej i bezpieczeństwa energetycznego, co doskonale wpisuje się w politykę energetyczną Unii Europejskiej.

Instalacje OZE będą produkować energię z wykorzystaniem energii odnawialnej (promieniowania słonecznego) na własne potrzeby danego prosumenta. Dzięki zastosowaniu wyżej wymienionych instalacji obiekty zmniejszą wykorzystanie energii elektrycznej oraz ciepłej pochodzącej z konwencjonalnych źródeł, co jednocześnie wpłynie na redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Zestaw fotowoltaiczny będzie przyłączony do wewnętrznej instalacji elektrycznej Użytkownika w budynku. Instalacje fotowoltaiczne należy dobrać tak, aby produkcja energii nie przewyższała rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną obiektu. Cały układ będzie umożliwiał wprowadzenie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej i rozliczania się z OSD na zasadzie bilansowania rocznego zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2017 poz. 1148 ze zm.) oraz ustawie z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2016 poz. 925). Efektem wykorzystania bilansowania rocznego wraz z odpowiednim doborem instalacji będzie brak czerpania zysków przez Użytkownika z tytułu wprowadzania nadwyżek do sieci elektroenergetycznej.

Planowane roboty nie spowodują zmiany funkcji użytkowej obiektu ani też funkcji użytkowych poszczególnych pomieszczeń. Budynek po wykonaniu przedmiotowych robót nie zmieni swojej kubatury ani powierzchni zabudowy, jak również nie zostanie zmienione zagospodarowanie terenu wokół niego.

## 5. Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia

### 5.1. Opis robót budowlanych

Przedmiotowa inwestycja polegać będzie na budowie **instalacji fotowoltaicznej** o mocach zgodnych z zestawieniem na stronie 2 i dopasowana do zapotrzebowania obiektu oraz:

**Instalacji solarnej** pracującej na potrzeby budynku mieszkalnego składającej się z:

- 2 kolektorów płaskich o mocy\* min. 3166 W;
- 3 kolektorów płaskich o mocy\* min. 4749 W;
- 4 kolektorów płaskich o mocy\* min. 6332 W.

\*Moc kolektorów podana dla  $T_m - T_a = 0 \text{ K}$

Moc instalacji fotowoltaicznej, zestaw kolektorów jest dostosowana do zapotrzebowania użytkownika.

Panele Fotowoltaiczne zostaną zamontowane w miejscu uzgodnionym z Użytkownikiem. Będzie to w zależności od sytuacji: dach budynku mieszkalnego, gospodarczego lub grunt.

Montaż kolektorów przewiduje się na dachu, elewacji budynku mieszkalnego lub gruncie. Pojemnościowy podgrzewacz zostanie zamontowany w miejscu, które pozwoli na jego bezproblemową obsługę oraz serwis a także będzie najkorzystniejsze ze względów technicznych – optymalna lokalizacja to kotłownia. Miejsce pojemnościowego podgrzewacza zostanie ustalona z Użytkownikiem.

## 5.2. Budowa instalacji fotowoltaicznej

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przyłączenie do wewnętrznej instalacji elektroenergetycznej oraz uruchomienie instalacji o mocach wskazanych w zestawieniu.

Instalacja będzie produkowała energię elektryczną na potrzeby własne obiektu, a jej moc zainstalowana nie może być większa niż moc przyłączeniowa dla obiektu oraz jej roczna produkcja energii nie powinna przewyższać rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną.

### **Zakres prac instalacyjnych obejmuje na każdej lokalizacji:**

- montaż konstrukcji wsporczych pod moduły PV
- montaż modułów PV na konstrukcjach wsporczych
- ułożenie okablowania po stronie DC i AC instalacji
- modernizacja istniejącej rozdzielnicy elektrycznej
- montaż licznika energii na potrzeby pomiaru energii produkowanej z instalacji
- montaż inwertera PV
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie układu
- uruchomienie układu i regulacje
- szkolenie użytkowników/obsługi

### **Zakres prac budowlanych obejmuje:**

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

Mikroinstalacja fotowoltaiczna składać się musi przede wszystkim z następujących elementów:

- paneli fotowoltaicznych
- konstrukcji wsporczej
- inwertera DC/AC z funkcją pomiaru wyprodukowanej energii elektrycznej
- instalacji prądu stałego i przemiennego
- układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu dostarczania/odbioru energii elektrycznej

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

### 5.3. Zakres robót budowlanych dla instalacji solarnej

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji solarnej wytwarzającej energię ciepłą na potrzeby własne obiektu. W skład systemu będą wchodzić kolektory słoneczne montowane na dachu obiektu lub jego elewacji, podgrzewacz wody z systemem zapewniającym ciągłość pracy instalacji oraz niezbędna armatura.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- instalacja elementów montażowych pod kolektory
- montaż kolektorów na konstrukcji
- prowadzenie orurowania
- montaż podgrzewacza
- montaż niezbędnej armatury i automatyki
- podłączenie do instalacji źródła pierwotnego
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury
- uruchomienie układu i regulacje
- szkolenie użytkowników/obsługi

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń

- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody
- uszczelnienie przepustów

Instalacja solarna powinna się składać z takich elementów jak:

- kolektory słoneczne
- podgrzewacz pojemnościowy
- grupa solarna ze sterownikiem
- element mierzący ilość wyprodukowanego ciepła przez instalację
- armatura odcinająca, pomiarowa i zabezpieczająca
- system zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia w instalacji
- orurowanie łączące
- płyn solarny
- izolacja
- elementy montażowe
- układ podtrzymujący napięcie na urządzeniach elektrycznych systemu solarnego

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

W zależności od ilości osób korzystających z ciepłej wody przewiduje się różne typy instalacji kolektorów słonecznych. Przewiduje się następujące zestawy :

- 2 kolektory płaskie, zasilające podgrzewacz pojemnościowy o objętości min. –240 dm<sup>3</sup>
- 3 kolektory płaskie, zasilające podgrzewacz pojemnościowy o objętości min. –270 dm<sup>3</sup>
- 4 kolektory płaskie, zasilające podgrzewacz pojemnościowy o objętości min. –370 dm<sup>3</sup>

## OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 6. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

#### 6.1. Przygotowanie terenu budowy

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

W razie konieczności, na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak ogrodzenia, rusztowania, znaki drogowe, bariery, taśmy ostrzegawcze, szalunki i inne. Jeżeli będzie to konieczne wykonawca na swój koszt może zorganizować zaplecze biurowe i socjalne na terenie budowy w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym.

#### 6.2. Instalacja fotowoltaiczna

##### 6.2.1. Panele fotowoltaiczne

Orientacja oraz kąt nachylenia paneli względem poziomu powinien być dobrany w sposób umożliwiający optymalną pracę układów i uzyskanie możliwie największej ilości energii.

Projekty powinny zawierać sposób przyłączenia mikroinstalacji PV do istniejącej instalacji elektroenergetycznej budynku oraz sposób połączenia z istniejącą instalacją źródła pierwotnego dla instalacji solarnej. Projekty muszą przewidywać możliwość rozliczania i bilansowania w stosunku rocznym energii wprowadzonej do sieci przez Użytkownika.

Panele należy mocować do konstrukcji wsporczych wskazanych przez producenta modułów, w zależności od sposobu ich montażu (dach/elewacja/grunt), przy czym w zależności od miejsca montażu należy uwzględnić na etapie projektowania uwarunkowania konstrukcyjne oraz terenowe.

Panele fotowoltaiczne należy montować na konstrukcji wsporczej, przy czym:

- 1) kąt nachylenia powinien być niezmienny dla ekspozycji modułu i musi zawierać się w przedziale  $25^{\circ} \div 40^{\circ}$  względem płaszczyzny poziomej – na etapie opracowywania dokumentacji projektowej należy dokonać analizy za pomocą dedykowanego oprogramowania i dobrać najbardziej optymalny kąt nachylenia uwzględniający szerokość geograficzną obiektu
- 2) muszą być zorientowane na południe z możliwym odchyleniem niepowodującym pogorszenia ilości wyprodukowanej energii
- 3) nie mogą podlegać zacienieniu przez inne obiekty – na etapie opracowywania dokumentacji projektowej należy dokonać analizy zacienienia od obiektów znajdujących się w pobliżu instalacji fotowoltaicznej dla kąta operowania słońca w poszczególnych porach roku
- 4) ich rozmieszczenie i konfiguracja połączeń musi zapewniać jak największy uzysk energii
- 5) ich rozmieszczenie musi pozwalać na swobodny dostęp eksploatacyjny do każdego panelu

Minimalne wymagania Zamawiającego w stosunku do paneli fotowoltaicznych:

<b>l.p.</b>	<b>parametr</b>	<b>wartość wymagana</b>
1	typ modułu	Monokrystaliczny/Polikrystaliczny
2	moc modułu	min.: 280 Wp
3	sprawność modułu	min.: 16,7 %
4	tolerancja mocy	-0/+4,99 Wp
5	wsp. temp. mocy	max. -0,40 %/K
7	pokrycie	Szkło hartowane o grubości min. 3,2mm
8	gwarancja wydajności mocy	10 lat min 90% ,25 lat: min. 80 % mocy znamionowej
9	waga	max.: 25kg
10	wymiary	max.: 2000 / 1000 mm
11	wytrzymałość mech. na obciążenie od śniegu	min.: 7500 Pa

Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatury modułu 25°C oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5.

Wszystkie montowane panele muszą być identyczne, tego samego producenta i o identycznych parametrach.

Parametry paneli muszą być potwierdzone przez Wykonawcę kartą katalogową produktu.

### 6.2.2. Konstrukcja wsporcza

System fotowoltaiczny należy zamocować za pomocą specjalnego systemu montażowego. Wykonawca wybierze odpowiedni system montażowy dla danej lokalizacji. Konstrukcja wsporcza powinna być wykonana ze stali nierdzewnej i/lub aluminium. Wykonawca uszczelni wszystkie przejścia przez poszycie dachowe, ściany budynku do pełnej szczelności.

### 6.2.3. Przekształtniki DC/AC

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu fotowoltaicznego, dobrane zostaną inwertery. Ze względu na stopień ochrony IP65 dopuszcza ich pracę na otwartej przestrzeni. Lokalizację inwertera uzgodnić z Zamawiającym/Użytkownikiem na etapie projektowania. Rodzaj inwertera dobrać w zależności od mocy i układu instalacji u Użytkowników.

Falowniki 1-fazowe o mocy poniżej 3,1 kW

WARUNKI ATMOSFERYCZNE	
stopień ochrony obudowy	min. IP65
zakres temperatur pracy	min. -25...+50°C
zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	0...100 %
PARAMETRY WEJŚCIOWE	
maksymalny prąd wejściowy	≥ 13 A na każde MPPT
maksymalne napięcie wejściowe	≥ 420 V
minimalne napięcie wejściowe	≤ 165 V
PARAMETRY WYJŚCIOWE	
cosφ	≥ 0.85 ind./poj.
ilość faz	1
napięcie wyjściowe	230 V
częstotliwość	50 Hz
zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	≤ 4 %
pobór mocy w nocy	< 1 W
sprawność maksymalna	≥ 95.5 %
sprawność europejska	≥ 94.5 %

## Falowniki 3-fazowe o mocy 2÷5 kW

WARUNKI ATMOSFERYCZNE	
stopień ochrony obudowy	min. IP65
zakres temperatur pracy	min. -25...+60°C
zakres dopuszczalnej wilgotności	0...100 %
PARAMETRY WEJŚCIOWE	
maksymalny prąd wejściowy	≥ 15 A na każde MPPT
maksymalne napięcie wejściowe	≥ 1000 V
minimalne napięcie wejściowe	≤ 150 V
PARAMETRY WYJŚCIOWE	
cosφ	≥ 0.85 ind./poj.
ilość faz	3
napięcie wyjściowe	230/400 V
częstotliwość	50 Hz
zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	≤ 3%
pobór mocy w nocy	< 1 W
sprawność maksymalna	≥ 98 %
sprawność europejska	≥ 96 %

Powyższe parametry inwertera muszą być potwierdzone przez Wykonawcę kartą katalogową produktu.

Ponadto inwertery powinny być wyposażone w narzędzie oparte na technologii TIK (technologie informacyjno-komunikacyjne) umożliwiające w sposób bezprzewodowy przesyłanie informacji dotyczących parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej, tak aby zamawiający miał możliwość przygotowywania raportów z produkcji energii elektrycznej przez instalacje.

#### 6.2.4. Instalacja prądu stałego i przemiennego

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinna zostać zrealizowana za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o odpowiednim przekroju żył roboczych. Przewody należy dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) będą mocowane do konstrukcji wsporczej systemu montażowego paskami samozaciskowymi. Zastosowane zostaną także koryta kablowe o odpowiedniej odporności UV, w których zostaną ułożone zarówno przewody DC jak i AC. Na końcach przewodów, przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zarobić złączki, natomiast na końcach przewodów podłączanych do

inwertera, należy zarobić złączki dostarczone przez producenta inwertera. Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego do rozdzielnic prądu w budynku (dopuszcza się prowadzenie wewnątrz budynku, na elewacji budynku oraz w gruncie). Przekrój przewodu dobrać na etapie projektowania natomiast trasę przewodu uzgodnić z Użytkownikiem. Przewód prądu przemiennego w budynku w miejscach widocznych prowadzić w korytkach lub listwach instalacyjnych. Miejsca przejść przez ściany uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego. Po stronie Użytkownika leży dostosowanie istniejącej tablicy rozdzielczej do potrzeb przyłączenia instalacji fotowoltaicznej i wytycznych OSD.

#### **6.2.5. Opomiarowanie energii produkowanej przez źródło wytwórcze**

Dla potrzeb pomiaru ilości produkowanej energii elektrycznej przez źródło wytwórcze należy zastosować inwerter z funkcją jednokierunkowego pomiaru energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną.

#### **6.2.6. Układ pomiarowo-rozliczeniowy**

W celu opomiarowania energii elektrycznej w miejscu przyłączenia, Operator Systemu Dystrybucyjnego na własny koszt dostarczy i zainstaluje układ pomiarowo-rozliczeniowy w oparciu o licznik bezpośredni dwukierunkowy. OSD dostarczy układ pomiarowy na podstawie dokonanego przez Wykonawcę zgłoszenia przyłączonej instalacji fotowoltaicznej do lokalnego OSD.

#### **6.2.7. Instalacja odgromowa**

Należy zweryfikować konieczność zastosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących przepisów. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej dla instalacji fotowoltaicznej należy ją wybudować zgodnie z normami PN-EN 62305-3 oraz PN-EN 62561-22 - wykonanie instalacji odgromowej jest w zakresie i na własny koszt użytkownika.

#### **6.2.8. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Konieczność stosowania dodatkowej ochrony przeciwprzepięciowej należy zweryfikować na podstawie DTR konkretnego falownika.

W przypadku konieczności zastosowania dodatkowej (obok fabrycznych ochronników) ochrony przeciwprzepięciowej, w celu ochrony instalacji przed skutkami przepięć i wyładowań atmosferycznych po stronie DC należy stosować dedykowane ograniczniki przepięć oraz standardowe ochronniki po stronie AC. Z uwagi na fakt, że falownik posiada fabryczne ograniczniki po obu stronach, na etapie opracowywania Projektu wykonawczego należy potwierdzić konieczność stosowania dodatkowych.

#### **6.2.9. Ochrona przeciążeniowa i zwarciorowa**

Ochronę przed prądami rewersyjnymi należy zapewnić poprzez zastosowanie rozłącznika bezpiecznikowego z wkładką bezpiecznikową lub wyłącznika instalacyjnego o charakterystyce typu „C”.

W przypadku zastosowania przekształtnika bez fabrycznych zabezpieczeń od prądów zwarciorowych i przeciążeniowych po stronie DC, należy przewidzieć tą ochronę poprzez zastosowanie wyłączników instalacyjnych lub rozłączników bezpiecznikowych. Aparaty zabezpieczeniowe muszą być dedykowane dla napięcia min. 1000 VDC.

Prądy znamionowe i charakterystyki prądowo-czasowe urządzeń należy dobrać po dokonaniu konfiguracji instalacji w łańcuchach na etapie projektowania.

#### **6.2.10. Ochrona przeciwporażeniowa**

Należy zapewnić ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim poprzez izolację oraz wszelkie działania ograniczające dostęp do elementów systemu.

Ochronę przed dotykiem pośrednim należy zrealizować poprzez stosowanie urządzeń wykonanych w II klasie ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.

W przypadku zastosowania inwertera umożliwiającego przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, należy zastosować dodatkową ochronę przeciwporażeniową zrealizowaną za pomocą wyłącznik różnicowoprądowego typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej, zlokalizowany w tablicy głównej budynku. Przy doborze zabezpieczeń należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364 oraz wytycznych producenta inwerterów.

### 6.2.11. System zabezpieczający przed wprowadzeniem energii do sieci

W przypadku, gdyby bilansowanie roczne nie będzie możliwe dla Użytkowników (należy zastosować system zabezpieczający przed wprowadzeniem energii do sieci elektroenergetycznej, który uniemożliwi osiąganie zysków z instalacji PV).

Po stronie Wykonawcy zostaje wybór rozwiązania, dobór elementów układu zapobiegającego oddaniu energii do sieci elektroenergetycznej. Nie przewiduje się magazynowania energii w akumulatorach.

## 6.3. Instalacja solarna

### 6.3.1. Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne powinny pokrywać zapotrzebowanie na c.w.u. w ok. 50% w skali roku.

Minimalne wymagania techniczne jakie powinny spełniać kolektory płaskie:

- kolektor słoneczny z wysokoselektywnym pokryciem absorbera
- kolektor powinien być przystosowany do montażu w odpowiednio dobranych uchwytach dachowych lub ściennych
- kolektor powinien charakteryzować się budową i parametrami nie gorszymi niż:

Opis wymagań	Parametry wymagane
typ kolektora	płaski
materiał obudowy kolektora	aluminium
wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora	min. 1,865 m <sup>2</sup>
materiał absorbera i przejmowanie ciepła	aluminium z powłoką wysokoselektywną
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; transmisja solarna=min. 91 % Transmisja solarna potwierdzona przez niezależną, akredytowaną jednostkę badawczą w sprawozdaniu z badań osiągnięć kolektorów słonecznych wg EN ISO 9806:2013; 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	min. 84,9 %
- współczynnik strat $a_1$	max. 3,778 W/m <sup>2</sup> K
- współczynnik strat $a_2$	max. 0,016 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>
max. dopuszczalna temp. pracy (temp. stagnacji) przy $G_S = 1000 \text{ W/m}^2$ i $\Delta T = 30^\circ\text{C}$	min. 200°C
max. dopuszczalna masa pojedynczego kolektora (opróżnionego)	max. 40 kg
moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> oraz różnicy temperatury ( $T_m - T_a$ ) wg PN-EN 12975-2	dla $T_m - T_a = 0 \text{ K} \rightarrow$ min. 1583 W dla $T_m - T_a = 10 \text{ K} \rightarrow$ min. 1510 W dla $T_m - T_a = 30 \text{ K} \rightarrow$ min. 1345 W dla $T_m - T_a = 50 \text{ K} \rightarrow$ min. 1155 W dla $T_m - T_a = 70 \text{ K} \rightarrow$ min. 942 W
wymagany certyfikat	Solar Keymark lub równoważny
szczelność kolektora na deszcz potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark wg EN ISO 9806:2013	kolektor przeszedł pozytywnie badanie szczelności na deszcz
odporność na uderzenia - gradobicie potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark EN ISO 9806:2013	kolektor przeszedł pozytywnie badanie odporności na uderzenia - grad

Powyższe parametry proponowanych kolektorów (moc użyteczna, sprawność, współczynniki  $a_1$ ,  $a_2$ , badanie odporności na grad i deszcz) potwierdzone w postaci załącznika z badań do certyfikatu i pełnymi wynikami badań Solar Keymark wg PN-EN ISO 9806 lub PN-EN 12975-2 nie starszymi niż 5 lat od daty złożenia wniosku o dofinansowanie. Kolektory powinny być zgodne z aktualną normą PN-EN 12975-1.

### 6.3.2. Grupa pompowa i sterownik

W skład grupy pompowej powinna wchodzić pompa obiegowa elektroniczna w klasie energetycznej  $EEL \leq 0,27$ , której charakterystyka dostosowana będzie do specyfiki danej instalacji (odpowiedniej długości rurociągów a także wysokości statycznej instalacji). Zalecane do tego celu są pompy z możliwością regulacji prędkości obrotowej. Grupa musi być kompletna, wstępnie

zmontowana, sprawdzona pod względem szczelności wyposażona w grupę bezpieczeństwa i przyłączyć do naczynia wzbiorczego z możliwością odcięcia. Ponadto musi posiadać mierniki przepływu z nastawą i odcięciem do regulacji przepływu w instalacji solarnej, uchwyt do montażu na ścianie i dokładnie dopasowaną łupiną izolacyjną, zawór kulowy ze zintegrowanym zaworem stopowym. Regulator grupy solarnej musi współpracować z dedykowanym systemem monitoringu umożliwiającym z poziomu przeglądarki internetowej odczyt i kontrolę parametrów pracy poszczególnych instalacji solarnych, w tym odczyt danych z licznika ciepła. Instalacja Solarna musi być wyposażona w układ zabezpieczający przed zanikami napięcia - UPS. System powinien umożliwiać pracę elementów elektrycznych instalacji solarnej podczas braku napięcia w sieci elektrycznej.

Wymagane parametry techniczne grupy pompowej:

- pompa obiegowa z płynną regulacją i sterowaniem PWM
- maksymalna wysokość podnoszenia 7 m
- maksymalny wydatek 4 m<sup>3</sup>/h
- miernik przepływu
- zawór bezpieczeństwa (6 bar)
- manometr 0-10 bar
- 2 Termometry 0-160°C
- separator powietrza
- zawory odcinające
- zawór zwrotny zintegrowany
- kurek napełniający-oprózniający
- króciec do przyłączenia naczynia wzbiorczego
- izolację cieplną
- sterownik solarny (zintegrowany z grupą)

Funkcje sterownika:

- sterowanie pompą z wejściem PWM
- dotykowy wyświetlacz graficzny
- licznik ciepła pozyskanego z kolektora słonecznego od momentu uruchomienia instalacji
- współpraca z przepływomierzem – wejście do podłączenia impulsatora
- wbudowany zegar – podtrzymywany w przypadku zaniku zasilania przez 48 godz.

- wykres dzienny mocy uzyskanej na kolektorze
- statystyki tygodniowe uzysku energii słonecznej
- sygnalizacja grawitacyjnego unoszenia ciepła z zasobnika
- sterowanie pompą cyrkulacyjną CWU
- tryb urlopowy zabezpieczający instalację przed przegrzaniem
- sterowanie układem awaryjnego schładzania podgrzewacza
- funkcja chłodzenia rewersyjnego
- funkcja okresowej sterylizacji zasobnika CWU
- funkcja ochrony kolektora przed zamarzaniem
- funkcja ochrony zasobnika przed zamarzaniem
- interfejs cyfrowy RS485
- możliwość komunikacji zewnętrznej ze sterownikiem z wykorzystaniem modułu LAN/GSM
- obudowa IP65
- możliwość podłączenia 5 czujników Pt1000
- współpraca z dedykowanym systemem monitoringu umożliwiającym z poziomu przeglądarki internetowej odczyt i kontrolę parametrów pracy poszczególnych instalacji solarnych, w tym odczyt danych z licznika ciepła
- dostęp do menu sterownika za pomocą aplikacji mobilnych
- archiwizacja danych o uzyskach energii na karcie SD
- pamięć błędów (stanów alarmowych)

### **6.3.3. Zbiornik akumulacyjny**

Należy przewidzieć pionowy podgrzewacz pojemnościowy z dwoma węzownikami wykonany ze stali, z emaliowaną powłoką o pojemności użytkowej uzależnionej od dobranego zestawu. Zastosowane węzownice:

- pierwsza węzownica służąca do podgrzewu wody z instalacji solarnej
- druga węzownica służąca do podgrzewu wody za pomocą źródła pierwotnego (istniejący lub projektowany kocioł)

W celu wykonywania przegrzewu w okresach przejściowych należy dobrać grzałkę elektryczną (230V). Lokalizacja zbiornika zostanie ustalona na podstawie ustaleń z Użytkownikiem w oparciu o wiedzę techniczną projektanta i wykonawcy.

Jakość wykonania zbiornika powinna być na tyle dobra, aby zagwarantować jego bezawaryjny czas pracy przez okres min. 5 lat.

Minimalne wymagane parametry techniczne zasobnika:

	Zestaw I	Zestaw II	Zestaw III
Typ	Pojemnościowy z 2 węzownikami	Pojemnościowy z 2 węzownikami	Pojemnościowy z 2 węzownikami
Min. Pojemność netto	240 dm <sup>3</sup>	270 dm <sup>3</sup>	370 dm <sup>3</sup>
Min. Powierzchnia węzownicy zew. źródła	0,7 m <sup>2</sup>	1,1 m <sup>2</sup>	1,1 m <sup>2</sup>
Min. Powierzchnia dolnej węzownicy	1,2 m <sup>2</sup>	1,4 m <sup>2</sup>	1,8 m <sup>2</sup>
Max. temperatura pracy zasobnika	min. 95 °C	min. 95 °C	min. 95 °C
Max. temperatura pracy węzownicy	min. 110 °C	min. 110 °C	min. 110 °C
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie zbiornika	min. 10 bar	min. 10 bar	min. 10 bar
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie węzownicy	min. 16 bar	min. 16 bar	min. 16 bar
Izolacja cieplna	Twarda pianka PUR λ nie większa niż 0,023 W/mK	Twarda pianka PUR λ nie większa niż 0,023 W/mK	Twarda pianka PUR λ nie większa niż 0,023 W/mK
Grubość Izolacji	min. 50mm	min. 50mm	min. 50mm

Ponadto zasobnik powinien posiadać:

- manszetę do montażu grzałki elektrycznej
- dodatkową ochronę w postaci anody magnezowej
- osłonę czujnika
- obudowę z tworzywa (folia PVC)
- regulowane stopki do poziomowania
- certyfikat potwierdzający badanie zgodnie z normą EN 12897

#### 6.3.4. Naczynia wzbiorcze

Należy dobrać naczynie wzbiorcze do instalacji solarnej oraz wody użytkowej. Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego powinna zostać dobrana w oparciu o pojemność instalacji oraz parametry

jej pracy. Należy zastosować naczynie ciśnieniowe przeponowe przeznaczone do instalacji solarnych oraz do wody użytkowej.

#### 6.3.5. System podtrzymania napięcia

W celu zapewnienia ciągłości pracy instalacji należy przewidzieć system podtrzymania napięcia w przypadku zaników napięcia z sieci. W tym celu przewiduje się montaż akumulatora współpracującego z zasilaczem awaryjnym. System powinien zapewniać czas podtrzymywania minimum 2 h 45 minut oraz gwarantować okres żywotności 5 lat.

Zasilacz awaryjny powinien mieć parametry nie gorsze niż:

WYJŚCIE	moc znamionowa	300W
	częstotliwość napięcia wyjściowego	50Hz $\pm$ 1%
BATERIA	nominalne napięcia akumulatora	12V
	zakres napięć akumulatora	10.5 ÷ 15V
	prąd pobierany z akumulatora (max.)	tryb bateryjny 32A
	sprawność (typ.)	tryb bateryjny 81%
WEJŚCIE AC	zakres napięcia wejściowego	200 ÷ 240VAC / 47 ÷ 63Hz
	prąd pobierany z sieci AC	2.2A
	prąd rozruchowy	40A

Ponadto zasilacz powinien posiadać:

- akumulator bezobsługowy kwasowo-ołowiowy VRLA AGM
- przewody wejściowe i bateryjne jako integralne wyposażenie
- przebieg napięcia wyjściowego – sinusoida THD < 4%
- zabezpieczenia zwarciovowe, przeciążeniowe, termiczne i RGR
- chłodzenie wymuszonym obiegiem powietrza
- sygnalizację optyczną LED stanu pracy

#### 6.3.6. Rurociągi oraz izolacja

Do wykonania przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej należy zastosować fabrycznie preizolowane, elastyczne rury wykonane ze stali nierdzewnej w wersji do instalacji solarnych z izolacją. Przewody hydrauliczne powinny być poprowadzone nieprzerwanie

na całej długości, tj. bez połączeń pośrednich wraz z izolacją od kolektora do pomieszczenia technicznego, gdzie zainstalowany będzie podgrzewacz ciepłej wody użytkowej, pompa czynnika solarnego oraz pozostała armatura.

Fragmenty przewodów hydraulicznych prowadzonych ponad dachem należy wykonać z rur w izolacji z folią ochronną. Izolacja cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych powinna być pokryta zewnętrznym płaszczem ochronnym odpornym na działanie czynników zewnętrznych jak promieniowanie UV, insekty, gryzonie oraz ptaki.

Izolacja przewodów hydraulicznych (rur) instalacji solarnej powinna być, odporna na niską i wysoką temperaturę. Preizolowane przewody hydrauliczne powinny zawierać fabrycznie zabudowany przewód elektryczny do połączenia regulatora instalacji solarnej z czujnikiem temperatury cieczy solarnej w kolektorze.

Czynnik roboczy nie może być szkodliwy dla użytkowników (w przypadku rozszczelnienia instalacji), a zarazem zapewniać prawidłową pracę instalacji w skrajnych warunkach temperaturowych (nie zmienia stanu skupienia). Jego ilość powinna być dostosowana do długości instalacji. Przewody po stronie wodnej należy wykonać z materiałów dostosowanych do ciśnienia oraz temperatury panującej w instalacji a także odpowiednich pod kątem przeznaczenia transportowanego medium. Rury należy zabezpieczyć izolacją zgodną z obowiązującymi warunkami technicznymi. W przypadku lokalizacji kolektorów na gruncie rurociągi w ziemi należy prowadzić w rurze osłonowej w sposób umożliwiający serwis.

#### **6.3.7. Armatura**

Jako armaturę odcinającą na rurociągach glikolowych należy zamontować zawory kulowe przystosowane do pracy z czynnikiem glikolowym i odporne na temp. 150°C.

Armatura kontrolno-pomiarowa wchodzi w skład zestawu pompowego.

Napełnianie instalacji płynem solarnym, przy użyciu specjalistycznego urządzenia napełniającego dokonuje firma instalatorska. Zalecane ciśnienie instalacji 3 bar. Napełnienie instalacji może się odbyć jedynie w momencie gdy kolektory nie są nagrzane i nie są poddane działaniu promieni słonecznych. Próba napełnienia kolektora przy pełnym nasłonecznieniu może spowodować zniszczenie urządzenia. Armatura po stronie wodnej powinna zawierać takie elementy instalacji jak zawory odcinające, zwrotne, spustowe reduktor ciśnienia, zawór termostatyczny trójdrogowy do regulacji temp c.w.u., zawór bezpieczeństwa, manometr.

#### **6.3.8. Pomiar ciepła uzyskanego z instalacji solarnej**

W celu rejestrowania pomiaru ciepła uzyskiwanego przez instalację solarną, należy przewidzieć regulator grupy solarnej z funkcją pomiaru ciepła współpracujący z przepływomierzem wbudowanym w grupę.

#### **6.3.9. Czynniki robocze**

Czynnik roboczy nie może być szkodliwy dla użytkowników (w przypadku rozszczelnienia instalacji), a zarazem zapewniać prawidłową pracę instalacji w skrajnych warunkach temperaturowych (nie zmienia stanu skupienia). Jego ilość powinna być dostosowana do długości instalacji.

### **6.4. Wykończenia**

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.) . W przypadku konieczności ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, ich zakres należy uzgodnić z Użytkownikiem oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Nadzorem Inwestorskim.

Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebicia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac instalacyjnych należy wykończyć na podstawowym poziomie obróbek murarsko-tynkarskich. Do zadań Właściciela obiektu należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia. Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu niezwiązanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia własnym staraniem i na własny koszt.

## 6.5. Zakończenie prac budowlanych

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmuje m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.

## 6.6. Gwarancje

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych w okresie objętym gwarancją. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji na roboty pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego
- panele fotowoltaiczne –10 lat na minimum 90% wydajności oraz 25 lat na minimum 80% wydajności, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego, oraz gwarancja produktowa min. 10 lat
- inwertery DC/AC i pozostały osprzęt instalacji minimum 5 lat gwarancji
- kolektory słoneczne minimum 5 lat gwarancji

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

## **6.7. Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych**

### **6.7.1. Koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących Wykonawca uwzględni w kosztach ogólnych budowy.

### **6.7.2. Wymagania dotyczące stosowania się do praw i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

### **6.7.3. Wymagania dotyczące ochrony środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie realizacji robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, drgań lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **6.7.4. Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, tylko w ilości niezbędnej na dany dzień pracy i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **6.7.5. Wymagania dotyczące ochrony własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak rurociągi, kable, itp. oraz uzyska od właścicieli lub zarządców tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Użytkowników.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie ich instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie ewentualnego przełożenia instalacji i urządzeń na miejscu instalacji.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń zastanych w miejscach w których będą realizowane instalacje.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Nadzór inwestorski, Zamawiającego oraz właściciela budynku oraz wykona wszystkie niezbędne prace związane z likwidacją szkody i przywróceniem stanu pierwotnego.

#### **6.7.6. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do zaleceń Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

#### **6.7.7. Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń**

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości i wolne od wad fabrycznych oraz będą posiadały niezbędne atesty i deklaracje zgodności.

#### **6.7.8. Wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Używany sprzęt musi posiadać niezbędne badania techniczne.

#### **6.7.9. Wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

**6.7.10. Wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Programem Funkcjonalno-Użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Nadzoru inwestorskiego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego naprawione własnym staraniem i na własny koszt. Polecenia Nadzoru inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP, p.poż. i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

**6.7.11. Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Nadzór inwestorski o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

**6.7.12. Wymagania dotyczące szkolenia obsługi i Użytkowników**

Wykonawca przeprowadzi szkolenia/e z zamontowanych urządzeń, instalacji oraz zasad poprawnej bezpiecznej eksploatacji i konserwacji dla pracowników Zamawiającego i Użytkowników.

## 6.8. Odbiory

Zamawiający ustala następujące odbiory:

- odbiór dokumentacji projektowej
- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiory częściowe
- odbiór końcowy
- odbiór pogwarancyjny

### 6.8.1. Odbiory dokumentacji projektowej

Odbiór dokumentacji projektowej polegać będzie na ocenie i przyjęciu projektu wykonawczego na etapie przed przystąpieniem do robót budowlanych. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu dokumentację projektową w ilości wymaganej przez Umowę. Zamawiający wraz z Nadzorem inwestorskim zweryfikuje zgodność opracowanej dokumentacji z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym oraz z warunkami SIWZ, jak również z aktualnymi przepisami.

### 6.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polegać będzie na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Nadzór inwestorski.

### 6.8.3. Odbiory częściowe

Odbiór częściowy polegać będzie na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonać wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Komisja Odbiorowa.

#### **6.8.4. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Najpóźniej na 7 dni przed odbiorem końcowym Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą.

Odbiór ostateczny polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Nadzór inwestorski zakończenia robót i przyjęcia dokumentów do odbioru końcowego.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbiorowa dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, dokumentacją projektową, umową i SIWZ.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, uzupełniających lub wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

#### **Dokumenty do odbioru końcowego i częściowego**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) dokumentację powykonawczą – dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy w ilości 2 egzemplarzy
- 2) wyniki badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru
- 3) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót Zamawiającemu – jeśli dotyczy
- 4) inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wybudowanych obiektów – jeżeli wymagane
- 5) gwarancje producentów na materiały oraz własną na montaż instalacji

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **6.8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się przed zakończeniem okresów gwarancji określonych w umowie. Wykonawca będzie zobligowany do przedstawienia protokołów z wymiany glikolu w instalacjach kolektorów słonecznych.

### **7. Usługa serwisowa**

W ramach zadania Wykonawca będzie świadczył (bez dodatkowego wynagrodzenia) usługę serwisową przez okres 5 lat od momentu podpisania bezusterkowego protokołu odbioru końcowego. W ramach serwisu Wykonawca jest zobligowany do:

- usuwania usterek na wezwanie Zamawiającego
- jeżeli naprawa nie będzie możliwa to Wykonawca zapewni dostawę i wymianę niezbędnych części zapasowych
- wymiany glikolu w instalacjach kolektorów słonecznych na zakończenie okresu gwarancyjnego – nie wcześniej niż po 4 roku od daty podpisania protokołu odbioru końcowego

## Część II – Informacyjna

## 8. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający powinien posiadać wszystkie niezbędne dokumenty do prowadzenia prac na terenie Użytkownika.

## 9. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

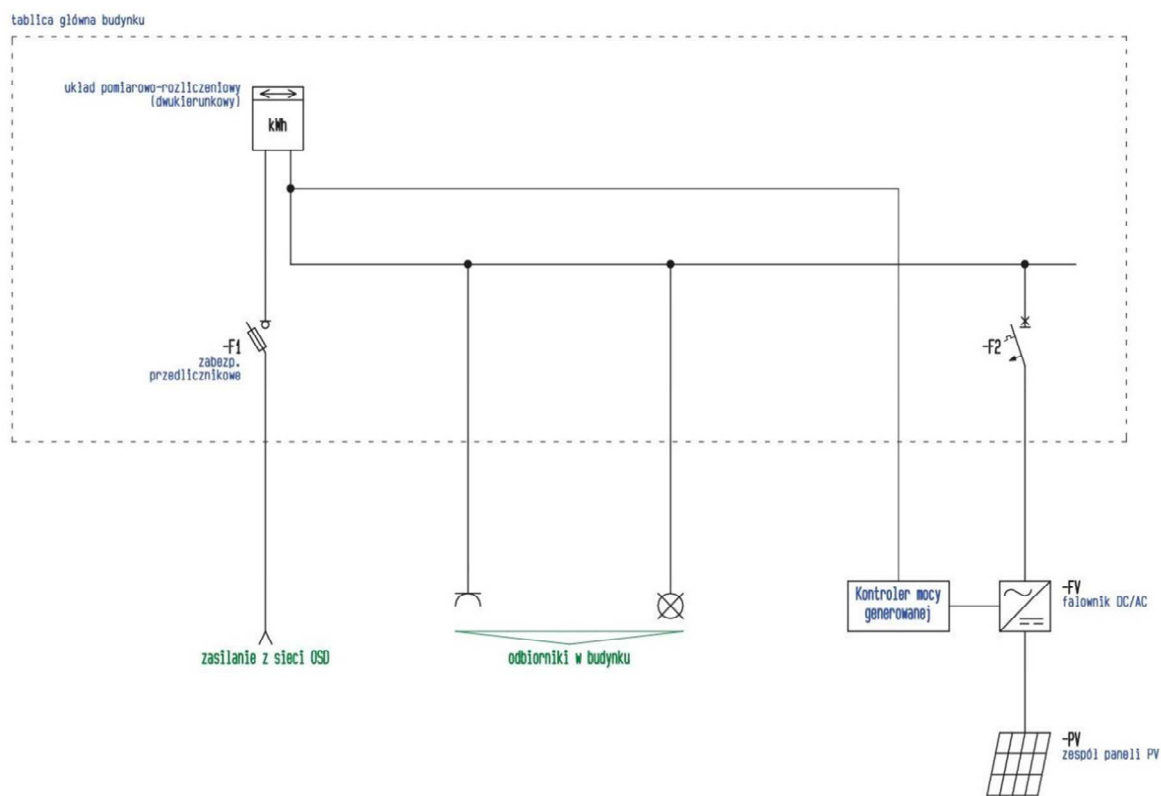
Przedmiot zamówienia powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, w tym w szczególności:

- 1) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym (Dz. U. 2017 r. poz. 1073)
- 2) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 2016 r. poz. 1629 ze zm.)
- 3) 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.2013.1129 )
- 4) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej 1 z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 r. poz. 462 ze zm.)
- 5) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2017 r. poz. 1332)
- 6) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2017 r. poz. 519 ze zm.)
- 7) Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw ( Dz.U. 2001 r. Nr 100 poz. 1085 z późn. zm.)
- 8) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2017 r. poz. 220 ze zm.)
- 9) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2017 r. poz. 736 ze zm.)
- 10) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2017 r. poz. 1226 ze zm.)

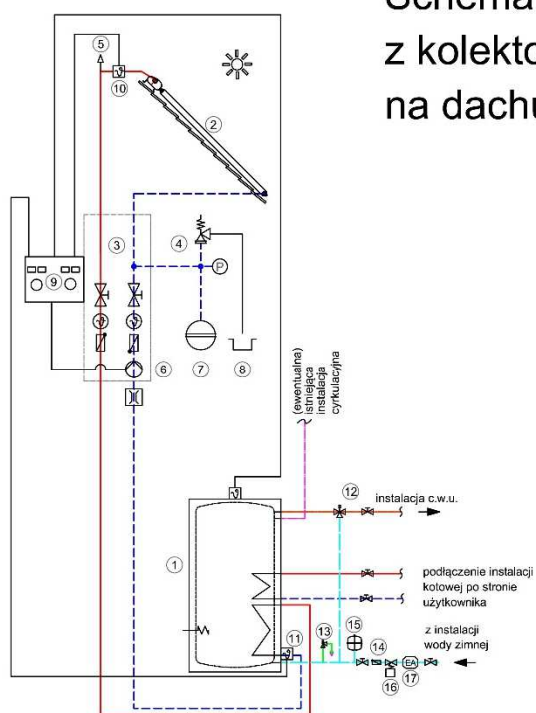
- 11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 r. poz. 1422 ze zm.)
- 12) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 r. Nr 109 poz. 719)
- 13) Rozporządzenie Ministra Środowiska 1 z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz. U. 2014 r. 1546)
- 14) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ([Dz.U.2003.169.1650](#) ze zm.)
- 15) Normy, a w tym:
  - a) EN 59173 Okablowanie strukturalne budynków
  - b) EN 50167 Okablowanie poziome
  - c) EN 50168 Okablowanie pionowe
  - d) EN 50169 Okablowanie krosowe i stacyjne
  - e) PN-EN 50173-1 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne
  - f) PN-EN 50174-1 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości
  - g) PN-EN 50174-2 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
  - h) PN-EN 50346 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Badanie zainstalowanego okablowania
  - i) PN-EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
  - j) PN-ISO/IEC 14763 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego
  - k) PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania
  - l) PN-EN ISO 9806:2014-02 - Energia słoneczna -- Słoneczne kolektory grzewcze -- Metody badań

- m) PN-EN 12975-1+A1:2010 - Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy -- Kolektory słoneczne -Część 1: Wymagania ogólne

## 10. Schematy ideowe podłączenia instalacji



## Schemat ideowy instalacji z kolektorami zlokalizowanymi na dachu lub elewacji

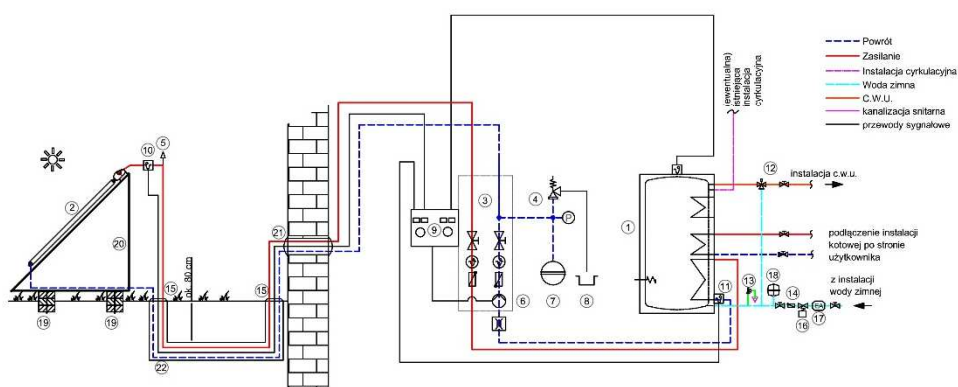


### LEGENDA:

- ① Podgrzewacz pojemnościowy c.w.u.
- ② Kolektor słoneczny płaski
- ③ Grupa pompowa obiegu solarnego
- ④ Zawór bezpieczeństwa grupy solarnej
- ⑤ Odpowietrznik automatyczny z trójnikiem
- ⑥ Pompa obiegu solarnego
- ⑦ Naczynie wzbiórcze obiegu solarnego
- ⑧ Naczynie zrzutowe na plyn solarny
- ⑨ Regulator solarny z licznikiem ciepła zintegrowany z grupą pompową
- ⑩ Czujnik temp. cieczy w kolektorze
- ⑪ Czujnik temp. wody w podgrzewaczu
- ⑫ Zawór trójdrogowy mieszający
- ⑬ Zawór bezpieczeństwa instalacji zimnej wody
- ⑭ Zawór bezpieczeństwa instalacji zimnej wody
- ⑮ Naczynie wzbiórcze instalacji zimnej wody
- ⑯ Regulator ciśnienia
- ⑰ Zawór antyskażeniowy

--- Powrót  
 --- Zasilanie  
 --- Instalacja cyrkulacyjna  
 --- Woda zimna  
 --- C.W.U.  
 --- kanalizacja sznita  
 --- przewody sygnałowe

## Schemat ideowy instalacji z kolektorami na gruncie



### LEGENDA:

- ① podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. z trzema węzłowicami
- ② Kolektor słoneczny płaski
- ③ Grupa pompowa obiegu solarnego
- ④ Zawór bezpieczeństwa grupy solarnej
- ⑤ Odpowietrznik automatyczny z trójnikiem
- ⑥ Pompa obiegu solarnego
- ⑦ Naczynie wzbiórcze obiegu solarnego
- ⑧ Naczynie zrzutowe na plyn solarny
- ⑨ Regulator solarny z licznikiem ciepła zintegrowany z grupą pompową
- ⑩ Czujnik temp. cieczy w kolektorze
- ⑪ Czujnik temp. wody w podgrzewaczu
- ⑫ Zawór trójdrogowy mieszający
- ⑬ Zawór bezpieczeństwa instalacji zimnej wody
- ⑭ Zawór bezpieczeństwa instalacji zimnej wody
- ⑮ Deklowanie DN150
- ⑯ Regulator ciśnienia
- ⑰ Zawór antyskażeniowy
- ⑱ Naczynie wzbiórcze instalacji zimnej wody
- ⑲ blokki pod konstrukcję
- ⑳ Konstrukcja pod kolektory
- ㉑ Przejście szczelne
- ㉒ Rura osłonowa DN150