

KONCEPCJA TECHNICZNA

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Nazwa zamówienia:

„Instalacje solarne na potrzeby mieszkańców gminy Kleszczele”

Zamawiający:

Gmina Kleszczele
ul. 1 Maja 4
17-250 Kleszczele

Opracowanie:

Mgr inż. Andrzej Kozieł
mgr inż. Andrzej Kozieł
SLK/BO/9239/03
Upr. bud. UAN-VIII/8386170/87

.....
Podpis

Białystok, Marzec 2017
(Aktualizacja, Czerwiec 2018)

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. CZĘŚĆ TYTUŁOWA..... | 3 |
| 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego..... | 3 |
| 1.2. Adresy obiektów, których dotyczy koncepcja techniczna..... | 3 |
| 2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA | 4 |
| 3. INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH..... | 5 |
| 3.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji | 5 |
| 3.2. Zestawienie instalacji solarnych..... | 5 |
| 3.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne | 7 |
| 3.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia | 7 |
| 3.7. Szczegółowe właściwości techniczne instalacji..... | 16 |
| 3.8. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia | 16 |
| 4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA..... | 16 |
| 4.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji | 16 |
| 4.3. Specyfikacja poszczególnych zestawów..... | 17 |
| 4.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne | 18 |
| 4.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia | 19 |
| 4.6. Ogólne właściwości techniczne instalacji..... | 19 |
| 4.7. Szczegółowe właściwości techniczne instalacji..... | 24 |
| 4.8. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia | 24 |
| 5. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA..... | 25 |
| 5.1. Przygotowania miejsca montażu instalacji solarnych i/lub fotowoltaicznych..... | 26 |
| 5.2. Architektura | 27 |
| 5.3. Konstrukcja..... | 27 |
| 5.4. Instalacja | 27 |
| 5.5. Wykończenia | 29 |
| 5.6. Zagospodarowanie terenu | 29 |
| 5.7. Przedmiot wykonania robót montażowych | 29 |
| 5.8. Zasady wykonania prac | 31 |
| 5.9. Założenia | 31 |
| 5.10. Powykonawcza dokumentacja..... | 32 |
| 5.11. Odbiór prac montażowych | 32 |
| 6. CZĘŚĆ INFORMACYJNA | 33 |
| 7. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW - UZYSKÓW ZADANIA..... | 35 |

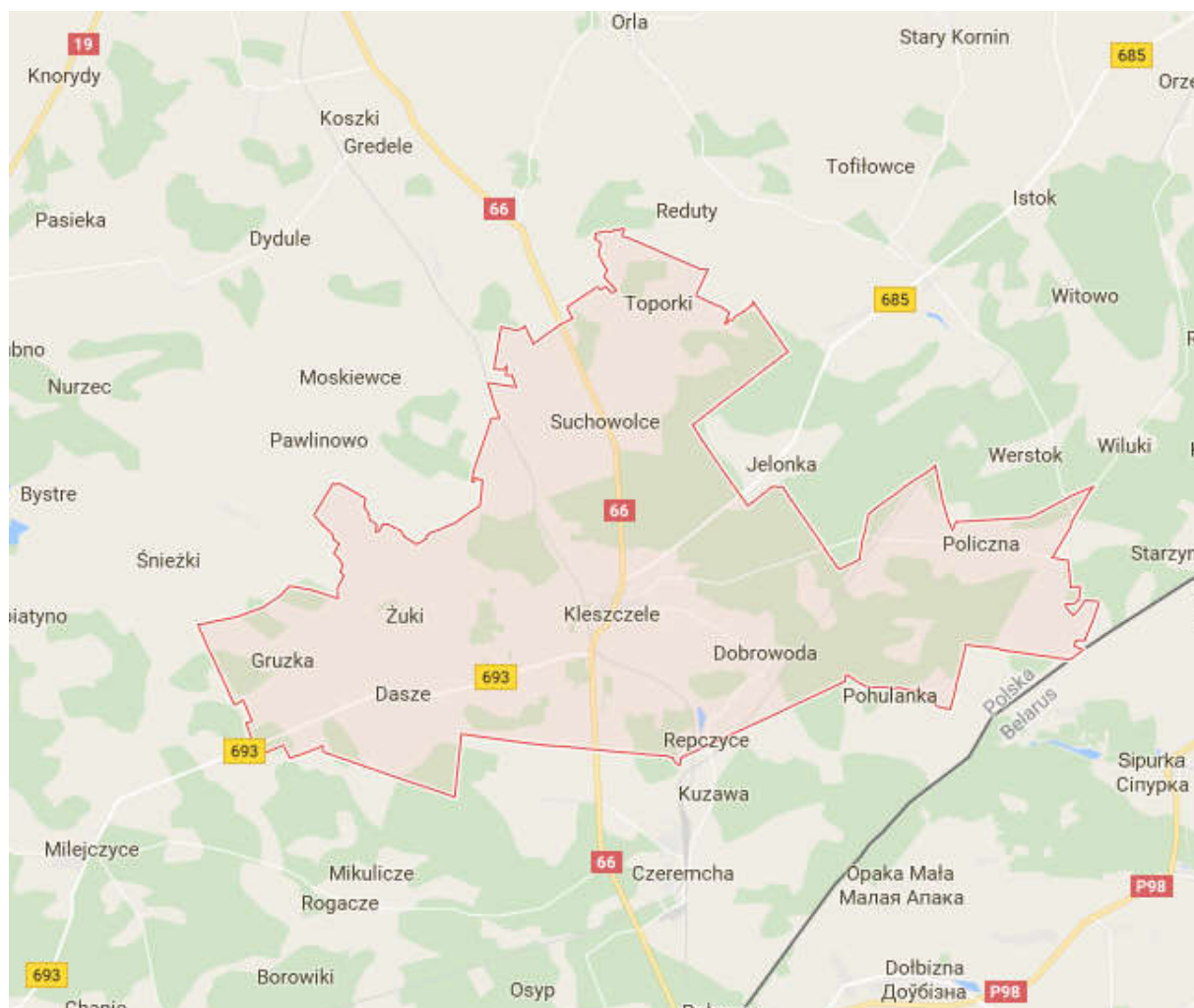
1. CZĘŚĆ TYTUŁOWA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Instalacje solarne na potrzeby mieszkańców gminy Kleszczele” w ramach Osi V Gospodarka niskoemisyjna, Działanie 5.1 Energetyka oparta na odnawialnych źródłach energii (energia odnawialna: słoneczna) Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

1.2. Adresy obiektów, których dotyczy koncepcja techniczna

Program zadania będzie realizowany dla 49 instalacji, w tym 20 instalacji solarnych, 29 instalacji fotowoltaicznych dla 40 mieszkańców. Oznacza to, że na 9 budynkach mieszkalnych będą zamontowane dwie instalacje.



Ankiety doboru i adresy wszystkich 40 obiektów objętych programem zostaną przekazane przez Zamawiającego wybranemu w postępowaniu Wykonawcy.

Zamawiający oświadcza, iż posiada prawo do dysponowania wyżej wymienionymi nieruchomościami na cele realizacji działań opisanych w niniejszej koncepcji technicznej. Przed złożeniem oferty Zamawiający zaleca dokonanie wizji lokalnej w terenie.

2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż kolektorów słonecznych, zestawów fotowoltaicznych dla prywatnych budynków mieszkalnych w Gminie Kleszczele w ramach realizacji projektu: *„Instalacje solarne na potrzeby mieszkańców gminy Kleszczele”*.

Zadanie 1 – instalacja kolektorów słonecznych

Zadaniem zestawów solarnych jest produkcja energii cieplnej na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, itp.,
- dostawę elementów składowych i materiałów potrzebnych do realizacji zadania,
- montaż zestawów solarnych,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji solarnych,
- kontrole, próby, uruchomienie oraz regulacja instalacji,
- przeszkolenie użytkowników co do zasad prawidłowej eksploatacji wykonanych instalacji wraz z opracowaniem instrukcji obsługi i ich przekazaniem,
- wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej.

Zadanie 2 – instalacja fotowoltaiczna

Zadaniem zestawów fotowoltaicznych jest produkcja energii elektrycznej na potrzeby własne mieszkańców.

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, itp.,
- dostawę elementów składowych i materiałów potrzebnych do realizacji zadania,
- montaż zestawów fotowoltaicznych,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji fotowoltaicznej,
- kontrole, próby, uruchomienie instalacji,

- przeszkolenie użytkowników co do zasad prawidłowej eksploatacji wykonanych instalacji wraz z opracowaniem instrukcji obsługi i ich przekazaniem,
- wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej.

3. INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH

3.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji

Elementy zestawów solarnych usytuowane będą na budynkach stanowiących własność osób prywatnych.

W zależności od liczby osób/użytkowników oraz zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową i szczegółowych danych o obiektach zebranych w deklaracjach „**Instalacje solarne na potrzeby mieszkańców gminy Kleszczele**” wyszczególniono 3 typy zestawów solarnych różniących się od siebie m.in. powierzchnią kolektorów i pojemnością zbiorników.

- łączna suma zestawów solarnych na budynkach odbiorców indywidualnych: 20 szt.,
- łączna suma kolektorów słonecznych na budynkach odbiorców indywidualnych: 53 szt.,
- minimalna łączna powierzchnia absorbera i apertury zainstalowanych kolektorów słonecznych: 98,58 m².

3.2. Zestawienie instalacji solarnych

| Typ instalacji | Ilość poszczególnych zestawów solarnych [szt.] | Ilość kolektorów w poszczególnych zestawach solarnych [szt.] | Pojemność zasobnika / zasobników [l] | Łączna ilość kolektorów [szt.] |
|----------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 9 | 2 | 200 | 18 |
| 2 | 9 | 3 | 300 | 27 |
| 3 | 2 | 4 | 400 | 8 |

Zamawiający informuje, że lokalizacje poszczególnych zestawów kolektorów słonecznych mogą ulec zmianie, w wyniku rezygnacji użytkowników lub z powodów technicznych – brak możliwości prawidłowego montażu kolektorów. Sumaryczna ilość zestawów solarnych nie ulegnie zmianie.

3.3. Specyfikacja poszczególnych zestawów

| ZESTAW 1 | | | |
|---|--|-------|------|
| Minimalna powierzchnia absorbera i apertury zestawu [m ²] | | 3,72 | |
| Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 0K, [W] | | 3 100 | |
| Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 10K, [W] | | 2 960 | |
| Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 50K, [W] | | 2 300 | |
| Lp. | Elementy instalacji | Szt. | Kpl. |
| 1 | Kolektor słoneczny płaski | 2 | - |
| 2 | Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem | - | 1 |
| 3 | Zbiornik solarny c.w.u. min. 200l, 2W | 1 | - |
| 4 | Grupa pompowa | 1 | - |
| 5 | Naczynie przeponowe solarne min. 18 l | 1 | - |
| 6 | Sterownik solarny z czujnikami | 1 | - |
| 7 | Płyn solarny | - | 1 |
| 8 | Naczynie przeponowe c.w.u. min. 18 l | 1 | - |
| 9 | Zestaw montażowy | - | 1 |

| ZESTAW 2 | | | |
|---|--|-------|------|
| Minimalna powierzchnia absorbera i apertury zestawu [m ²] | | 5,58 | |
| Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 0K, [W] | | 4 650 | |
| Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 10K, [W] | | 4 440 | |
| Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 50K, [W] | | 3 450 | |
| Lp. | Elementy instalacji | Szt. | Kpl. |
| 1 | Kolektor słoneczny płaski | 3 | - |
| 2 | Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem | - | 1 |
| 3 | Zbiornik solarny c.w.u. min. 300l, 2W | 1 | - |
| 4 | Grupa pompowa | 1 | - |
| 5 | Naczynie przeponowe solarne min. 18 l | 1 | - |
| 6 | Sterownik solarny z czujnikami | 1 | - |
| 7 | Płyn solarny | - | 1 |
| 8 | Naczynie przeponowe c.w.u. min. 24 l | 1 | - |
| 9 | Zestaw montażowy | - | 1 |

| ZESTAW 3 | | | |
|---|--|-------|--|
| Minimalna powierzchnia absorbera i apertury zestawu [m ²] | | 7,44 | |
| Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 10K, [W] | | 6 200 | |
| Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 10K, [W] | | 5 920 | |

| Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (Tm-Ta) = 50K, [W] | | 4 600 | |
|---|--|-------|------|
| Lp. | Elementy instalacji | Szt. | Kpl. |
| 1 | Kolektor słoneczny płaski | 4 | - |
| 2 | Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem | - | 1 |
| 3 | Zbiornik solarny c.w.u. min. 400l, 2W | 1 | - |
| 4 | Grupa pompowa | 1 | - |
| 5 | Naczynie przeponowe solarne min. 24 l | 1 | - |
| 6 | Sterownik solarny z czujnikami | 1 | - |
| 7 | Płyn solarny | - | 1 |
| 8 | Naczynie przeponowe c.w.u. min. 35 l | 1 | - |
| 9 | Zestaw montażowy | - | 1 |

Uwaga:

W przypadku braku możliwości podłączenia zasilania z konwencjonalnego źródła ciepła do górnej wężownicy zbiornika, należy zastosować grzałkę elektryczną o mocy odpowiedniej do pojemności danego zbiornika.

3.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie 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 (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 353, 831, 961, 1250, 1579, 2003),

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2017 roku poz. 519) oraz ustawie 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 (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 353, 831, 961, 1250, 1579, 2003), wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać 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.

3.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

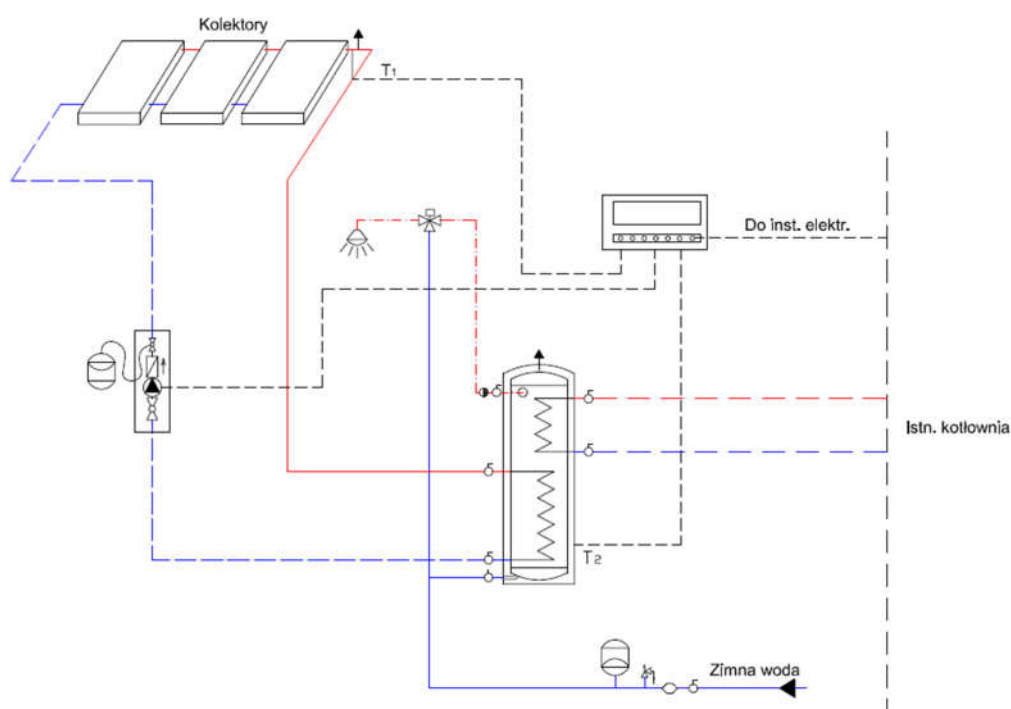
Realizacja zadania polega na zamontowaniu optymalnie i prawidłowo dobranych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe i wymogi bezpieczeństwa.

Urządzenia powinny zostać dobrane w taki sposób, by umożliwić maksymalny uzysk mocy w skali roku. Wszystkie urządzenia muszą spełniać normy jakościowe oraz pracować długotrwale w sposób bezpieczny i bezawaryjny.

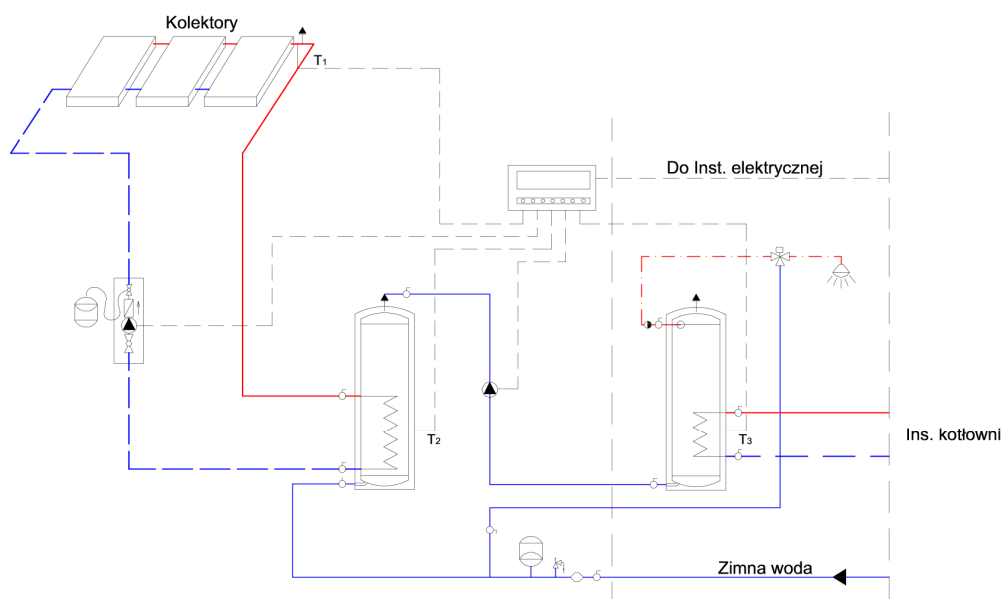
Inwestycja przyczyni się do wzrostu poziomu życia mieszkańców Gminy Kleszczele. Wykorzystanie nowoczesnej technologii przyjaznej środowisku skutkować będzie poprawą stanu środowiska naturalnego, dzięki ograniczeniu emisji m.in. CO₂ oraz pyłu PM10 do atmosfery.

3.6. Ogólne właściwości techniczne instalacji

- poglądowy schemat technologiczny instalacji solarnej z jednym zbiornikiem



- poglądowy schemat technologiczny instalacji solarnej z dwoma zbiornikami



Powyższy schemat należy zastosować w sytuacji, gdy będzie techniczna konieczność zamontowania dwóch mniejszych zasobników zamiast jednego o większej pojemności, bądź gdy instalację będziemy chcieli połączyć z istniejącym już zbiornikiem.

Zasada działania instalacji solarnej

Praca instalacji solarnej oparta jest na absorpcji promieni słonecznych, a następnie na przekazaniu pozyskanej energii przez odpowiedni układ. Jest to układ zamknięty, w którym przez kolektor i węzownicę w zbiorniku solarnym c.w.u. przepływa niezamarzająca mieszanka glikolowa. Mieszanka ta odbiera ciepło z kolektora słonecznego, a następnie gorący płyn przepompowywany przez węzownicę zasobnika oddaje ciepło wodzie użytkowej. Cykl przekazywania ciepła z kolektora do zasobnika trwa, aż do uzyskania zakładanych temperatur wody w zbiorniku. Pracę pompy nadzoruje sterownik elektroniczny, który czuwa nad prawidłowym działaniem układu solarnego. Czujniki sterownika solarnego umieszczone są na kolektorze oraz przy zasobniku dostarczając danych o temperaturze w układzie, zapobiega to odwróceniu zasady działania układu solarnego. Zastosowany sterownik solarny zabezpiecza kolektor słoneczny i całą instalację przed zamarznięciem i nadmiernym przegrzewem. Dodatkowo zestaw bezpieczeństwa znajdujący się przy pompie i naczynie w zbiorcze zabezpieczają układ solarny przed zbyt dużym ciśnieniem spowodowanym wzrostem temperatury i brakiem odbioru wody przez użytkowników.

Skuteczne działanie instalacji słonecznej jest ściśle uzależnione od poprawnie dobranego układu, składającego się z odpowiedniej powierzchni kolektorów i pojemności podgrzewacza oraz właściwie dobranych podzespołów co bezpośrednio wpływa na sprawność układu, a tym samym na realne oszczędności konwencjonalnej energii.

W składzie każdej instalacji do podgrzewu wody użytkowej powinny się znaleźć co najmniej wymienione poniżej elementy o następujących parametrach:

a) Kolektor słoneczny – urządzenia służące do konwersji energii promieniowania słonecznego w energię cieplną, powinny być przystosowane do montażu na różnych typach dachów bez względu na rodzaj pokrycia bądź na elewacji budynku ewentualnie na gruncie. Do wykonania instalacji powinny być użyte kolektory słoneczne gwarantujące najwyższą jakość i długotrwałość działania.

Minimalne wymagania Zamawiającego w stosunku do kolektorów słonecznych:

- Kolektory cieczowe, płaskie,
- Powierzchnia całkowita pojedynczego kolektora min. 2,0 m²,
- Powierzchnia absorbera i apertury pojedynczego kolektora min. 1,86 m²,
- Sprawność optyczna kolektora w odniesieniu do powierzchni absorbera i apertury η_0 : min. 83%,
- Współczynnik strat liniowych ciepła w odniesieniu do powierzchni absorbera i apertury a1: max. 3,56 W/m²K,
- Współczynnik strat nieliniowych ciepła w odniesieniu do powierzchni absorbera i apertury a2: max. 0,017 W/m²K²,
- Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy $(T_m - T_a) = 0$ K: min. 1550 W,
- Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy $(T_m - T_a) = 10$ K: min. 1480 W,
- Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy $(T_m - T_a) = 50$ K: min. 1150 W,
- Izolacja dolna kolektora: wełna mineralna min. 50 mm,
- Szyba pryzmatyczna, antyrefleksyjna min. 3,2 mm,
- Sposób łączenia blachy absorbera z rurkami: spawanie laserowe lub ultradźwiękowe,

- Odporność na gradobicie według normy EN ISO 9806:2013.

Dla potwierdzenia parametrów kolektora należy załączyć do oferty:

- Sprawozdanie z badań wg normy EN 12975-1:2006+a1:2010, EN 12975-2:2007 i EN ISO 9806:2013 wydane przez niezależną jednostkę badawczą (lub równoważne),
- Certyfikat zgodności SOLAR KEYMARK lub równoważny wydany przez niezależną jednostkę badawczą .

Wykonawca przy realizacji zadania jest zobligowany do osiągnięcia następujących wskaźników:

- a) Stopień redukcji PM10 [kg]
 - Przed modernizacją systemu c.w.u. –30,75 kg
 - Po modernizacji systemu c.w.u. – 13,60 kg
- b) Stopień CO₂ [kg]
 - Przed modernizacją systemu c.w.u. – 16 590,27 kg
 - Po modernizacji systemu c.w.u. – 8 089,31 kg
- c) Zużycie energii chemicznej [MJ]
 - Przed modernizacją systemu c.w.u. – 326 255,58 MJ
 - Po modernizacji systemu c.w.u. – 107 203,39 MJ
- d) Liczba instalacji wykorzystujących energię ciepłą z OZE [szt.] – 20
- e) Liczba kolektorów słonecznych [szt.] - 53
- f) Moc zainstalowana energii cieplnej [MW]:
 - 0,08215 (przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy (T_m – T_a) = 0 K
 - 0,07844 (przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy (T_m – T_a) = 10 K
 - 0,06095 (przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy (T_m – T_a) = 50 K
- g) Uzysk solarny [MWh/rok] – 38,01442

Należy symulacje pracy poszczególnych instalacji (zestawów) wykonanych za pomocą programu komputerowego w celu weryfikacji uzysków energetycznych.

Symulacje energetyczne pracy układu solarnego powinny zostać wykonane z uwzględnieniem zaproponowanego kolektora, za pomocą programu symulacyjnego do obliczeń pracy instalacji solarnych, który zawiera co najmniej następujące funkcje:

- o możliwość symulacji dla różnych typów instalacji solarnych, które stanowią przedmiot zamówienia,
- o dawać możliwość wykonania symulacji przy różnych typach instalacji wewnętrznej,
- o obliczać wszystkie istotne parametry tj.: stan słoneczny, napromieniowanie słoneczne, temperaturę zewnętrzną, sprawność kolektora, stopień pokrycia i straty obwodu słonecznego, wielkości przepływu, straty zasobnika itp.,
- o sporządzać zbiorczy wydruk raportu danych projektu z wynikami obliczeń oraz schematem instalacji i wizualizacją graficzną,
- o gwarantować możliwość zmiany wielkości zużycia wody w poszczególnych godzinach,
- o dysponować bazą danych kolektorów z danymi wydajności znanych producentów kolektorów,
- o posiadać dane klimatyczne dla różnych miejscowości w Polsce,
- o zawierać różne pomocnicze okna rachunkowe, między innymi dla interpretacji i do obliczenia położenia słonecznego, chwilowej sprawności i temperatury bezruchu,
- o dawać możliwość generowania schematu bilansu energetycznego.

Parametry wyjściowe do programu symulacyjnego:

| | <i>Jednostka</i> | <i>Wartość / założenia</i> |
|---|------------------|--|
| 1. Instalacja kolektorów słonecznych | | |
| Kąt pochylenia kolektorów | ° | 45 |
| Azymut | ° | 0 |
| Współrzędne geograficzne instalacji solarnej | ° | Przyjąć dla lokalizację Kleszczele |
| Długość przewodów instalacji solarnej wewnątrz budynku | m | min. 15 |
| Długość przewodów instalacji solarnej na zewnątrz budynku | m | min. 10 |
| Długość przewodów pomiędzy kolektorami | m | Według technologii producenta zaproponowanych kolektorów |
| Przewodność cieplna izolacji rur | W/(m*K) | Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02421 |

| 2. Dane o zużyciu c.w.u. | | |
|-------------------------------------|----|--|
| Orientacyjne dzienne zużycie c.w.u. | l | Zestaw 1 – 200 Zestaw 2 – 300 Zestaw 3 - 400 |
| Profil rozbioru c.w.u. | - | Stała charakterystyka obciążenia |
| Obliczeniowa temp. c.w.u. | °C | 45 |
| Temperatura wody wodociągowej latem | °C | 11,5 |
| Temperatura wody wodociągowej zimą | °C | 5,5 |
| 3. Obliczenia | | |
| Okres obliczeniowy | - | 01.01-31.12 |

- b) Zestaw przyłączeniowy kolektorów słonecznych z odpowietrznikiem** - zestaw umożliwiający kompletny montaż i połączenie dwóch lub więcej kolektorów z rurami instalacyjnymi o średnicy odpowiadającej konstrukcji i wymogom danej instalacji. Odpowietrznik przeznaczony do usuwania z czynnika grzewczego pęcherzy i mikropęcherzy powietrza, które pojawiły się w wyniku napełniania instalacji i parowania czynnika grzewczego (zjawisko kawitacji).
- c) Zbiornik solarny c.w.u.**- zabezpieczony wysokiej jakości powłoką emalii wewnątrz zasobnika oraz anodą magnezową. Maksymalne ciśnienie robocze zbiornika min. 6 bar, maksymalna temperatura robocza min. 90⁰C. Izolację termiczną zbiornika powinna stanowić pianka poliuretanowa o współczynniku przenikania ciepła nie gorszym niż 0,02273 W/mK, która redukuje straty ciepła do minimum oraz zewnętrzny płaszcz typu skay. Ciśnienie próbne wężownicy min. 8,5 bar. Zbiornik powinien być wewnętrznie emaliowany oraz być wyposażony w króciec umożliwiający podłączenie grzałki elektrycznej. Minimalna powierzchnia wężownic spiralnych dla poszczególnych pojemności zasobnika: 200l – 1,0/0,7m², 300l – 1,4/1,0m², 400l – 1,8/1,1m².
- d) Grupa pompowa dwudrogowa** -przeznaczona do instalacji z kolektorami słonecznymi i służąca do wymuszenia przepływu nośnika ciepła w obiegu hydraulicznym kolektorów i podgrzewacza c.w.u.
- Należy zastosować grupę pompową składającą się m.in. z następujących elementów:
- rotametr z zaworami do napełniania i opróżniania instalacji solarnej,

- pompa obiegowa elektroniczna o dobranej na etapie wykonania średnicy nominalnej i wysokości podnoszenia dla poszczególnych obiektów,
- zawór kulowy z termometrem,
- grupa bezpieczeństwa z zaworem bezpieczeństwa (6 bar) i manometrem,
- separator powietrza z odpowietrznikiem,
- izolacja cieplna.

e) Naczynia przeponowe - przeznaczone do kompensacji zmian objętości nośnika ciepła w instalacji pod wpływem temperatury. W stanach awaryjnych powinny przejmować nośnik ciepła z kolektorów i przez to zabezpieczać przed niepożądanym otwarciem zaworu bezpieczeństwa.

Dla instalacji glikolowej należy zastosować naczynie przeponowe o ciśnieniu maksymalnym pracy min. 10 bar i temperaturach pracy min. - 10 do + 140°C.

Dla instalacji c.w.u. należy zastosować naczynie przeponowe o ciśnieniu maksymalnym pracy min. 10 bar i temperaturach pracy min. - 10 do + 100°C.

Pojemności naczyń przeponowych w poszczególnych zestawach muszą być zweryfikowane na etapie wykonani.

f) Sterownik solarny z czujnikami - sterownik umożliwiający regulację pracy instalacji na podstawie pomiarów różnicy temperatur z poszczególnych czujników temperatur.

Czujniki typu PT1000.

Podstawowe cechy jakie powinien posiadać sterownik:

- Wyświetlacz graficzny z menu w języku polskim,
- Licznik ciepła,
- 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 w sposób płynny – regulator powinien sterować płynnie pompą ładującą zasobnik, co pozwala na ekonomiczne wykorzystanie energii solarnej (energia może być odzyskiwana z kolektora słonecznego nawet przy niesprzyjających warunkach pogodowych),
- Tryb urlopowy,
- Funkcja chłodzenie rewersyjnego,
- Funkcja okresowej sterylizacji zasobnika c.w.u. – Legionella,

- Funkcja ochrony kolektora przez zamarzaniem,
- Funkcja ochrony zasobnika przed zamarzaniem,
- Interfejs cyfrowy,
- Protokół komunikacji C14,
- Sygnalizacja błędów – m.in. uszkodzenia czujnika, grawitacyjnego unoszenia ciepła z zasobnika w godzinach nocnych, braku wymaganego przepływu,
- Min. 3 wyjście sterujące, min. 5 wejść pomiarowych.

Regulator solarny kontroluje temp. w zasobniku poprzez pomiar różnicy temp. przy pomocy zamontowanych w zbiorniku i na kolektorze czujników. W przypadku gdy różnica temp. mierzona między podgrzewaczem a kolektorem jest większa od zadanej wartości ΔT , następuje uruchomienie pompy obiegowej. Wyłączenie pompy solarnej następuje, kiedy różnica temp. pomiędzy kolektorem i zasobnikiem jest mniejsza niż wartość ΔT .

g) Płyn solarny - wodny roztwór glikolu propylenowego, posiadający w składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne. Temperatura krzepnięcia min. - 28 ° C, biodegradowalny.

h) Zestaw montażowy - zestaw uchwyty umożliwiające montaż kolektorów słonecznych na dachu budynku ewentualnie na elewacji bądź w uzasadnionych przypadkach na gruncie. Uchwyty wykonane z materiałów niekorodujących, np. aluminium lub stal nierdzewna.

Dodatkowo do każdej instalacji Wykonawca musi zapewnić:

Orurowanie ze stali nierdzewnej (AISI 304) - rury instalacyjne o odpowiednich średnicach (uzależnionych od ilości zainstalowanych kolektorów) w ilościach gwarantujących należyłą konstrukcję wszystkich rurociągów, występujących w danym systemie solarnym.

Parametry minimalne:

- grubość ścianki 0,2 mm,
- max. ciśnienie robocze 10 bar,
- temperatura robocza -40°C do +200°C.

Izolacja termiczna rur - przeznaczona do izolacji rurociągu przebiegającego na zewnątrz (alternatywnie także wewnątrz) budynku, łączącego kolektory słoneczne z układem pompowo-sterowniczym oraz rur łączących podgrzewacze. Oparta na bazie włókniyny poliestrowej lub kauczuku syntetycznego o grubości min. 20 mm, maksymalna temp. do

220⁰C. Otulina zabezpieczona przed uszkodzeniami co najmniej osłoną z folii polietylenowej odpornej na UV. Orurowanie z izolacją przebiegające w gruncie należy dodatkowo prowadzić w rurze PCV.

3.7. Szczegółowe właściwości techniczne instalacji

Nie dotyczy.

3.8. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia

- Zalecenie inwestora,
- Ankiety doboru instalacji (do wglądu u Zamawiającego),
- inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem montażowym instalacji solarnych.

4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

4.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji

Elementy poszczególnych instalacji usytuowane będą na budynkach stanowiących własność osób prywatnych.

W zależności od zapotrzebowania na energię elektryczną i szczegółowych danych o obiektach zebranych w deklaracjach „Instalacje solarne na potrzeby mieszkańców gminy Kleszczele” raportu wyszczególniono 6 typów zestawów fotowoltaicznych dla budynków mieszkalnych różniących się od siebie m.in. liczbą paneli fotowoltaicznych i mocą inwerterów.

- łączna suma zestawów fotowoltaicznych na budynkach odbiorców indywidualnych: 29 szt.,
- łączna liczba paneli fotowoltaicznych: 288;
- minimalna łączna moc instalacji fotowoltaicznych na terenie Gminy : 85,09 kW (95,04 kWp).

4.2. Zestawienie instalacji fotowoltaicznych

| Typ instalacji | Ilość poszczególnych zestawów fotowoltaicznych [szt.] | Moc instalacji w kWp | Moc instalacji w kW | Łączna ilość paneli fotowoltaicznych [szt.] |
|----------------|---|----------------------|---------------------|---|
| 1 | 2 | 1,65 | 1,5 | 10 |
| 2 | 3 | 2,31 | 2,0 | 21 |

| | | | | |
|---|----|------|-----|-----|
| 3 | 2 | 2,97 | 2,5 | 18 |
| 4 | 17 | 3,3 | 3 | 170 |
| 5 | 2 | 3,96 | 3,7 | 24 |
| 6 | 3 | 4,95 | 4,5 | 45 |

Zamawiający informuje, że lokalizacje poszczególnych zestawów instalacji fotowoltaicznych mogą ulec zmianie w wyniku rezygnacji użytkowników lub z powodów technicznych – brak możliwości prawidłowego montażu paneli fotowoltaicznych. Sumaryczna ilość zestawów fotowoltaicznych nie ulegnie zmianie.

4.3. Specyfikacja poszczególnych zestawów

| ZESTAW 1 | | | |
|-----------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Lp. | Elementy instalacji | Szt. | Kpl. |
| 1 | Panele fotowoltaiczne min.1,65kWp | - | 1 |
| 2 | Inwerter 1,5 kW (1-fazowy) | 1 | - |
| 3 | Okablowanie DC | - | 1 |
| 4 | Zabezpieczenia DC | - | 1 |
| 5 | Okablowanie AC | - | 1 |
| 6 | Zabezpieczenia AC | - | 1 |
| 7 | Zestaw montażowy | - | 1 |

| ZESTAW 2 | | | |
|-----------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Lp. | Elementy instalacji | Szt. | Kpl. |
| 1 | Panele fotowoltaiczne min.2,31kWp | - | 1 |
| 2 | Inwerter 2kW (1-fazowy) | 1 | - |
| 3 | Okablowanie DC | - | 1 |
| 4 | Zabezpieczenia DC | - | 1 |
| 5 | Okablowanie AC | - | 1 |
| 6 | Zabezpieczenia AC | - | 1 |
| 7 | Zestaw montażowy | - | 1 |

| ZESTAW 3 | | | |
|-----------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Lp. | Elementy instalacji | Szt. | Kpl. |
| 1 | Panele fotowoltaiczne min.2,97kWp | - | 1 |
| 2 | Inwerter 2,5 kW (1-fazowy) | 1 | - |
| 3 | Okablowanie DC | - | 1 |
| 4 | Zabezpieczenia DC | - | 1 |
| 5 | Okablowanie AC | - | 1 |
| 6 | Zabezpieczenia AC | - | 1 |
| 7 | Zestaw montażowy | - | 1 |

| ZESTAW 4 | | | |
|-----------------|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Lp. | Elementy instalacji | Szt. | Kpl. |
| 1 | Panele fotowoltaiczne min.3,30kWp | - | 1 |
| 2 | Inwerter 3 kW (1-fazowy lub 3-fazowy) | 1 | - |
| 3 | Okablowanie DC | - | 1 |
| 4 | Zabezpieczenia DC | - | 1 |
| 5 | Okablowanie AC | - | 1 |
| 6 | Zabezpieczenia AC | - | 1 |
| 7 | Zestaw montażowy | - | 1 |

| ZESTAW 5 | | | |
|-----------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Lp. | Elementy instalacji | Szt. | Kpl. |
| 1 | Panele fotowoltaiczne min.3,96kWp | - | 1 |
| 2 | Inwerter 3,7 kW (3-fazowy) | 1 | - |
| 3 | Okablowanie DC | - | 1 |
| 4 | Zabezpieczenia DC | - | 1 |
| 5 | Okablowanie AC | - | 1 |
| 6 | Zabezpieczenia AC | - | 1 |
| 7 | Zestaw montażowy | - | 1 |

| ZESTAW 6 | | | |
|-----------------|------------------------------------|-------------|-------------|
| Lp. | Elementy instalacji | Szt. | Kpl. |
| 1 | Panele fotowoltaiczne min. 4,95kWp | - | 1 |
| 2 | Inwerter 4,7 kW (3-fazowy) | 1 | - |
| 3 | Okablowanie DC | - | 1 |
| 4 | Zabezpieczenia DC | - | 1 |
| 5 | Okablowanie AC | - | 1 |
| 6 | Zabezpieczenia AC | - | 1 |
| 7 | Zestaw montażowy | - | 1 |

4.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie 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 (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 353, 831, 961, 1250, 1579, 2003),

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2017 roku poz. 519) oraz ustawie 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 (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 353, 831, 961, 1250, 1579, 2003), wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać 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.

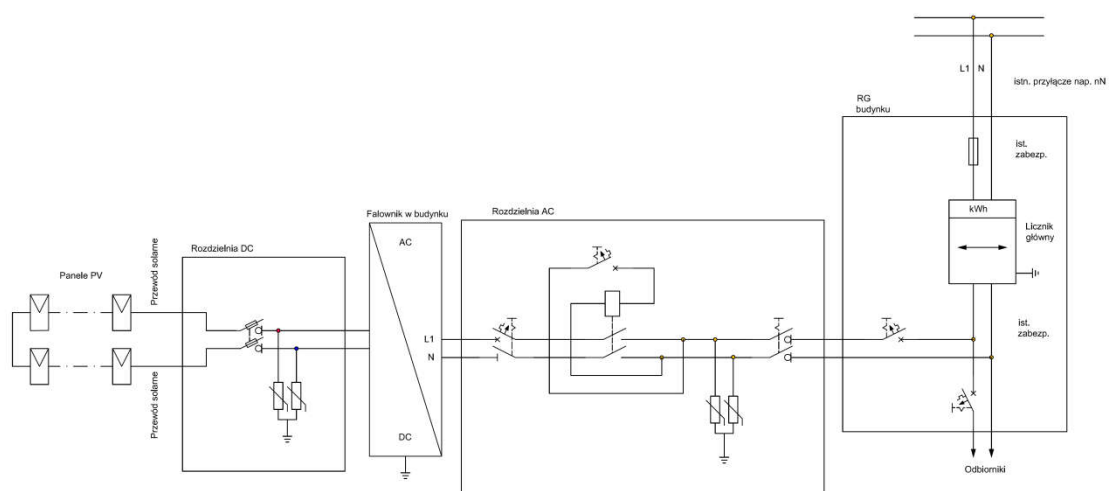
4.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Realizacja zadania polega na zamontowaniu optymalnie i prawidłowo dobranych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe i wymogi bezpieczeństwa. Urządzenia powinny zostać dobrane w taki sposób, by umożliwić maksymalny uzysk mocy w skali roku. Wszystkie urządzenia muszą spełniać normy jakościowe oraz pracować długotrwale w sposób bezpieczny i bezawaryjny.

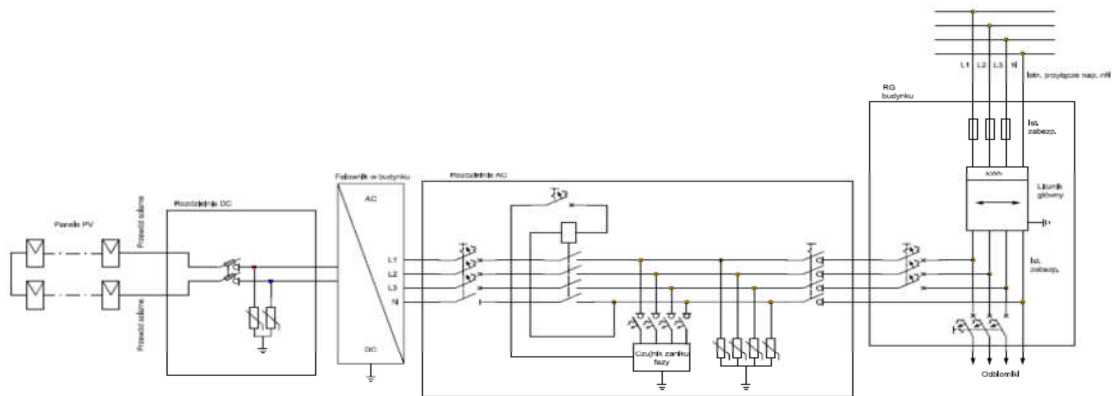
Inwestycja przyczyni się do wzrostu poziomu życia mieszkańców Gminy Kleszczelce. Wykorzystanie nowoczesnej technologii przyjaznej środowisku skutkować będzie poprawą stanu środowiska naturalnego, dzięki ograniczeniu emisji m.in. CO₂ oraz pyłu PM10 do atmosfery.

4.6. Ogólne właściwości techniczne instalacji

- poglądowy schemat technologiczny instalacji fotowoltaicznej 1 – fazowej



- poglądowy schemat technologiczny instalacji fotowoltaicznej 3 – fazowej



Zasada działania instalacji fotowoltaicznej

Podstawowymi elementami instalacji są panele fotowoltaiczne, które przekształcają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną (prąd stały). Moc elektrowni jest wypadkową nasłonecznienia i wydajności panelu. Wytworzony prąd stały zostaje przekształcony za pomocą inwertera na prąd zmienny o parametrach elektrycznych odpowiadających sieci publicznej. Prąd z inwertera ma nieznacznie większą częstotliwość, co powoduje, iż w pierwszej kolejności zostaje wykorzystana energia wytworzona z instalacji fotowoltaicznej.

Nadmiar prądu, który w danej chwili nie jest wykorzystany, zostaje oddany do sieci energetycznej poprzez licznik dwukierunkowy (odsprzedawany). Jeżeli zostanie wykorzystane więcej prądu niż wyprodukowane, to brakująca energia jest pobierana z publicznej sieci energetycznej.

W każdej instalacji do produkcji energii elektrycznej powinny się znaleźć, co najmniej elementy parametrach:

a) Panele fotowoltaiczne (multikrystaliczne) to urządzenia, które za pomocą zjawiska fotowoltaicznego służą do zamiany energii słonecznej na prąd elektryczny. Panele fotowoltaiczne powinny być przystosowane do montażu na różnych typach dachów, bez względu na rodzaj pokrycia, bądź na elewacji budynku. Do wykonania instalacji powinny

być użyte panele fotowoltaiczne gwarantujące najwyższą jakość i długotrwałość działania.

Minimalne wymagania Zamawiającego w stosunku do paneli PV zawiera tabela poniżej:

| Podstawowe minimalne parametry techniczne, którym powinno odpowiadać oferowane urządzenie | Jednostka | Wartości parametrów |
|---|-------------------|---------------------|
| Typ panela: multikrystaliczny | | |
| Jednostkowa moc panelu PV minimum | Wp | 310 |
| Moc panelu PV na 1 m ² powierzchni minimum | Wp/m ² | 168 |
| Napięcie nominalne minimum | V | 36,5 |
| Napięcie otwarcia minimum | V | 47 |
| Prąd nominalny maksimum | A | 10 |
| Sprawność panelu PV minimum | % | 16,8 |
| Konstrukcja grubość ramy minimum | mm | 40 |
| Ilość diod by-pass minimum | szt. | 3 |
| Grubość szkła minimum | mm | 4 |
| Odporność na gradobicie śr. gradziny nie mniejsza niż | mm | 25 |
| Odporność na gradobicie ilość miejsc oddziaływań min. | szt. | 10 |
| Odporność na obciążenie nie mniejsza niż | Pa | 5400 |
| Gwarancja produktowa na panele PV minimum | lat | 10 |
| Sprawność liniowa po 25 latach minimum (*) | % | 85 |

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone w kartach katalogowych i oświadczeniach wystawionych przez producenta PV ((*) - na podstawie testów w niezależnym ośrodku badań z podaniem nazwy autoryzowanej jednostki badawczej) oraz certyfikatami (w szczególności PN-EN 61215 lub równoważna) potwierdzającymi osiągnięcie minimalnych wymaganych parametrów. Wyżej wymienione dokumenty powinny zostać dołączone do oferty przetargowej złożonej przez Wykonawcę.

b) Inwertery fotowoltaiczne (przetwornica) – to przekształtniki beztransformatorowe, w których energia prądu stałego generowana przez panele fotowoltaiczne jest zamieniana w na energię prądu zmiennego o wartości napięcia 230/400 V. Parametry wyjściowe będą zgodne z aktualnymi parametrami sieci wewnętrznej, do której wpięte będzie wyjście instalacji.. Przetwornice należy umieścić wewnątrz budynków. Inwertery powinny uniemożliwiać przepływ prądu zwarcia DC do instalacji po stronie AC, wobec tego nie jest wymagane stosowanie po stronie AC dodatkowych wyłączników różnicowoprądowych.

W zależności od rodzaju instalacji elektrycznej istniejącej w budynku należy zastosować inwertery jedno- lub trójfazowe o mocy dostosowanej do danego rodzaju zestawu.

Minimalne parametry inwerterów:

1-fazowych

| | 1,5kW | 2kW | 2,5kW | 3kW |
|---------------------------------------|-----------------|---------|---------|--------|
| <i>DANE WEJŚCIOWE</i> | | | | |
| Maks. Prąd na wejściu | 14 A | 18,0 A | 18,0 A | 12,0 A |
| Maks. Prąd zwarciový pola modułów | 20,0 A | 27,0 A | 27,0 A | 27,0 A |
| Min. napięcie wejściowe | 120 V | 120 V | 160 V | 80 V |
| Napięcie początkowe zasilania sieci | 140 V | 140 V | 185 V | 200 V |
| Znamionowe napięcie wejściowe | 260 V | 260 V | 330 V | 700 V |
| Maks. Napięcie wejściowe | 420 V | 420 V | 550 V | 1000 V |
| <i>DANE WYJŚCIOWE</i> | | | | |
| Moc znamionowa prądu przemiennego | 1500 W | 2000 W | 2500 W | 3000 W |
| Maks. moc wyjściowa | 1500 VA | 2000 VA | 2500 VA | 3000 W |
| Maks. prąd na wyjściu | 7 A | 9 A | 11 A | 16 A |
| Częstotliwość (zakres częstotliwości) | 50 Hz /60 Hz | | | |
| <i>DANE OGÓLNE</i> | | | | |
| Zakres temp. otoczenia | od -25 do +50°C | | | |

3-fazowych

| | 3 kW | 3,7kW | 4,5 kW |
|---------------------------------------|-----------------|---------|----------|
| <i>DANE WEJŚCIOWE</i> | | | |
| Maks. Prąd na wejściu A/B | 16/16 A | 16/16 A | 16/16 A |
| Maks. Prąd zwarciový pola modułów A/B | 24/24 A | 24/24 A | 24/24 A |
| Min. napięcie wejściowe | 150 V | 150 V | 150 V |
| Napięcie początkowe zasilania sieci | 200 V | 200 V | 200 V |
| Znamionowe napięcie wejściowe | 595 V | 595 V | 595 V |
| Maks. Napięcie wejściowe | 1000 V | 1000 V | 1000 V |
| <i>DANE WYJŚCIOWE</i> | | | |
| Moc znamionowa prądu przemiennego | 3000 W | 3700 W | 4,5000 W |
| Maks. moc wyjściowa | 3000 VA | 3700 VA | 4,300 VA |
| Maks. prąd na wyjściu | 4,5 A | 5,5 A | 7,5 A |
| Częstotliwość (zakres częstotliwości) | 50 Hz /60 Hz | | |
| <i>DANE OGÓLNE</i> | | | |
| Zakres temp. otoczenia | od -25 do +50°C | | |

Inwertery 1 –fazowe powinny posiadać certyfikaty i spełnione normy: EN 62109-1:2010, EN 62109-2:2011EN, EN 50364:2010.

Inwertery 3 –fazowe powinny posiadać certyfikaty i spełnione normy: EN 62109-1:2010, EN 62109-2:2011EN, EN 50364:2010.

c) Okablowanie - po stronie AC i DC instalacji fotowoltaicznej o dopasowanych parametrach oraz uwzględniających systemowe rozwiązania producentów modułów fotowoltaicznych oraz inwerterów.

Przewody po stronie DC – przeznaczone do przyłączania fotowoltaicznych części instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków. Przewody winny charakteryzować się odpowiednią średnicą zewnętrzną do instalacji, długotrwałością i wytrzymałością. Izolacje i płaszczki kabli solarnych powinny gwarantować wysoką odporność na działanie ciepła, zimna, ścieranie, działanie ozonu, promieniowanie UV i pozostałych warunków atmosferycznych. Kable jednożyłowe i atestowane do pracy przy napięciu nominalnym 0.6/1kV. Przeznaczone do bezpośredniego połączenia ze sobą poszczególnych ogniw fotowoltaicznych, jak i do okablowania w puszkach przyłączeniowych oraz połączeń z inwerterem. Kable powinny zachować swoje właściwości mechaniczne w zakresie temperatur otoczenia -40°C do + 120°C.

Przewody po stronie AC – przewody wielożyłowe miedziane w układzie TN (np. TN-C-S) w izolacji i osłonie polwinitowej. Przekroje przewodów będą dobrane na etapie wykonania. Całość urządzeń składających się na jeden generator należy umieścić w szafie rozdzielczej. Obudowa szafy wykonana musi być w II klasie izolacji, przynajmniej IP44 zgodnie z wytycznymi OSDE. Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń w szafie z uwzględnieniem nagrzewania się urządzeń.

d) Zabezpieczenie instalacji - w celu zabezpieczenia systemów fotowoltaicznych i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami, stosuje się specjalne ograniczniki przepięć (SPD) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych. W instalacjach prądu stałego nie występuje „przejście prądu przez zero”, przez co utrudnione jest gaszenie prądów zwarciovych. Dobór niewłaściwych ograniczników przepięć może stwarzać zagrożenie pożarowe dla urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Celem zastosowania odpowiednich zabezpieczeń jest ochrona wszystkich urządzeń w danej linii zasilającej zgodnie z aktualnymi normami bezpieczeństwa oraz odbiór instalacji przez OSD.

e) Zestawy montażowe – zestaw uchwytów umożliwiających montaż paneli fotowoltaicznych na dachu lub elewacji. Uchwyty powinny być wykonane z materiałów niekorodujących, np. aluminium lub stal nierdzewna.

Wykonawca przy realizacji zadania jest zobligowany do osiągnięcia następujących wskaźników:

- a) Stopień redukcji PM10 [kg]
 - Przed modernizacją instalacji – 7,84 kg
 - Po modernizacji instalacji – 2,49 kg
- b) Stopień redukcji CO₂ [kg]
 - Przed modernizacją instalacji – 101 076,95 kg
 - Po modernizacji instalacji 32 082,12 kg
- c) Zużycie energii chemicznej [MJ]
 - Przed modernizacją instalacji – 448 124,40 MJ
 - Po modernizacji instalacji – 142 236,00 MJ
- d) Liczba instalacji wykorzystujących energię elektryczną z OZE [szt.] – 29
- e) Liczba paneli fotowoltaicznych [szt.] - 288
- f) Moc zainstalowana z paneli [MWp] – 0,09504
- g) Moc zainstalowana z inwerterów [MW] – 0,0859
- h) Uzysk energetyczny [MWhe/rok] – 84,97

Należy dołączyć do oferty oraz symulacje pracy poszczególnych instalacji (zestawów) wykonanych za pomocą programu komputerowego potwierdzające spełnienie minimalnej mocy oraz uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej.

4.7. Szczegółowe właściwości techniczne instalacji

Nie dotyczy

4.8. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia

- Zalecenie inwestora,
- Ankiety doboru instalacji (do wglądu u Zamawiającego),
- inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem montażowym instalacji fotowoltaicznych.

5. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany z materiałów Wykonawcy. Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w poszczególnym zakresie:

- organizacji prac montażowych,
- zabezpieczenia osób trzecich,
- warunków BHP,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
- zabezpieczeniem miejsca montażu.

Urządzenia i materiały stosowane w trakcie montażu, mają spełniać wymagania polskich przepisów prawa, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych prac. W celu zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych prac, Zamawiający przewiduje wytypowanie osoby upoważnionej do kontaktów oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Kontroli podlegać będą w szczególności:

- rozwiązania instalacji w aspekcie ich zgodności z koncepcją techniczną jak również warunkami umowy,
- stosowane gotowe wyroby instalacyjne w nawiązaniu do ich zgodności z koncepcją techniczną,
- stosowane gotowe elementy instalacji solarnej lub elementy wytworzone podczas montażu w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z wymaganiami zawartymi w Koncepcji Technicznej
- jakość i precyzyjność wykonania prac,
- poprawność funkcjonowania zamontowanych urządzeń i elementów,

- sposób zrealizowania przedmiotu umowy w aspekcie zgodności wykonania z koncepcją techniczną i umową.

5.1. Przygotowania miejsca montażu instalacji solarnych i/lub fotowoltaicznych

- Organizacja prac montażowych

Przekazanie na rzecz Wykonawcy terenu prowadzonych prac nastąpi zgodnie z terminem wskazanym w umowie. Wykonawca będzie prowadził prace montażowe według uzgodnionego harmonogramu i zgodnie z zapisami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, a także będzie zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa podczas montażu instalacji solarnej w okresie trwania realizacji zadania. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca jest zobowiązany do wykonania oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego w miejscu prowadzenia prac oraz do przygotowania i rozlokowania elementów zestawu solarnego na terenie uzgodnionym z Zamawiającym.

- Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Osoby trzecie jak również osoby wykonujące prace montażowe nie mogą być w żadnym stopniu narażone na działanie czynników szkodliwych lub niebezpiecznych dla zdrowia (np. hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne itp.) Wykonawca odpowiada w pełni za ochronę własności w okresie trwania robót i będzie odpowiadać za wszystkie spowodowane przez niego szkody.

- Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego w trakcie prowadzenia prac, a w szczególności:

- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. (Prawo ochrony środowiska),
- stosować się do Ustawy z dnia 14 grudnia 2012r. (Prawo o odpadach).

Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia wszystkich niepotrzebnych materiałów i odpadów z terenu robót.

- Ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych

Wykonawca ma za zadanie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Składowanie materiałów łatwopalnych powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji zadania.

- Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona zdrowia

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony zdrowia w trakcie realizacji zamówienia, w szczególności zapewni, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w pełnej gotowości i sprawności urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież ochronną dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na miejscu montażu. Wszyscy pracownicy Wykonawcy będą odpowiednio przeszkoleni przed rozpoczęciem pracy oraz odpowiednio nadzorowani w czasie jej wykonywania.

W trakcie realizacji zadania Wykonawca zapewni co najmniej:

- Środki pierwszej pomocy,
- Osoby przeszkolone do udzielania pierwszej pomocy,
- Odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku,
- Sprzęt monitorujący,
- Sprzęt ratowniczy,
- Sprzęt przeciwpożarowy,
- Łączność ze strażą pożarną, pogotowiem ratunkowym i policją.

5.2. Architektura

Nie dotyczy

5.3. Konstrukcja

Konstrukcja (zestawy montażowe) powinna być wykonana zgodnie z materiałami niekorodującymi np. aluminium czy stal nierdzewna.

5.4. Instalacja

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu instalacji stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami. Do wykonania instalacji Wykonawca zapewni dostarczenie kompletnych urządzeń i materiałów niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.

Zamawiający zastrzega sobie możliwość weryfikacji dostarczonych na miejsce montażu urządzeń i materiałów pod względem jakości, kompletności i zgodności z danymi technicznymi i przewidywanym zastosowaniem.

- Gwarancja

Zamawiający wymaga następującego okresu gwarancji:

- na zamontowane urządzenia, materiały oraz wykonane roboty montażowe min. 60 miesięcy, od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez zastrzeżeń) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego.

Każdy rodzaj prac, w którym znajdą się zakwestionowane przez Inspektora Nadzoru materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko.

- Wymagania ogólne materiałów

Stosowane przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia materiały powinny:

- Być nowe i nieużywane,
- Odpowiadać wymaganiom norm i przepisów oraz dokumentacji technicznej,
- Posiadać wymagane atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca winien przedstawić do aprobaty kompletną listę urządzeń i wyrobów, które zastosuje do wykonawstwa wraz z ich kartami technicznymi i rysunkami. Każda propozycja Wykonawcy nie odpowiadająca wymaganiom technicznym, jakościowym bądź estetycznym może zostać odrzucona.

Dostarczone na miejsce montażu materiały należy zweryfikować pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi producenta.

- Przechowywanie i składowanie materiałów

Tymczasowo składowane materiały, do czasu ich wykorzystania, powinny zostać zabezpieczone tak, aby nie uległy zanieczyszczeniu, zniszczeniu bądź uszkodzeniu, zachowały swoją jakość i właściwość do etapu prac.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane na terenach zorganizowanych przez Wykonawcę, uzgodnionych z Zamawiającym.

Po stronie Wykonawcy leży również obowiązek zabezpieczenia towarów przed kradzieżą.

- Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych prac i przewożonych materiałów.

Dostawa materiałów powinna nastąpić po uprzednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowiska na placu montażu, a środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów, urządzeń, konstrukcji itp.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ważne by zostały równomiernie rozmieszczone na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem lub spadaniem.

5.5. Wykończenia

Nie dotyczy

5.6. Zagospodarowanie terenu

Nie dotyczy

5.7. Przedmiot wykonania robót montażowych

Roboty przygotowawcze:

- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,

Roboty montażowe:

Zadanie 1

- wykonanie instalacji c.w.u. (wraz z niezbędnymi przeróbkami), które nie posiadają takiej instalacji,
- montaż zasobników c.w.u.
- montaż kolektorów solarnych na konstrukcji przeznaczonej do wyznaczonego miejsca zamontowania,
- montaż instalacji rurowych między kolektorami a zasobnikami,
- montaż czujników temperatury w kolektorach i zbiornikach,
- montaż grupy pompowej,
- montaż naczynia przeponowego,
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji solarnej,

- napełnianie instalacji czynnikiem solarnym,
- wykonanie izolacji termicznej instalacji,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,
- wypełnienie i zatynkowanie otworów oraz części tynków naruszonych na skutek prowadzenia przewodów instalacji solarnej,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- wszystkie pozostałe prace niezbędne do uznania zadania jako kompletnego,
- przekazanie do eksploatacji.

Zadanie 2

- montaż instalacji fotowoltaicznej na konstrukcji przeznaczonej do wyznaczonego miejsca zamontowania,
- montaż okablowania DC
- montaż zabezpieczeń DC ,
- montaż okablowania AC,
- montaż zabezpieczeń AC,
- odłączenie instalacji do wewnętrznej sieci nn obiektu,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,
- montaż uziemienia instalacji fotowoltaicznej przez podłączenie do istniejącej infrastruktury obiektu lub nowego na obiektach, które nie posiadają takiej własnego uziemienia,
- wykonanie niezbędnych pomiarów zgodnie z aktualnymi przepisami w szczególności uziemienia instalacji,
- wypełnienie i zatynkowanie otworów oraz części tynków naruszonych na skutek prowadzenia przewodów instalacji fotowoltaicznej ,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- wszystkie pozostałe prace niezbędne do uznania zadania jako kompletnego,
- przygotowanie wniosków i wszystkich niezbędnych dokumentów do Zakładu Energetycznego .

5.8. Zasady wykonania prac

Prace muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Niewyszczególnienie w niniejszym opracowaniu jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia w żaden sposób Wykonawcy od ich stosowania. Wszelkie materiały muszą spełniać wymagania Polskich Norm i przepisów na podstawie zawartej umowy. Bez uzyskania pisemnej zgody Inspektora Nadzoru nie jest możliwe zamawianie żadnych materiałów czy usług według zamiennych norm.

5.9. Założenia

Zamawiający wymaga przedłożenia do akceptacji szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót instalacyjnych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami koncepcji technicznej i umowy.

Ponadto Wykonawca powinien zapewnić wykonanie:

- harmonogramu realizacji inwestycji – w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- harmonogramu płatności – w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- planu organizacji i technologii robót,

Wytyczne:

- Przed przystąpieniem do prac wykonawczych musi zostać przeprowadzona inwentaryzacja poszczególnych budynków,
- Kąt pochylenia kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 30° do 60°. Optymalnie 40 - 45°,
- Kąt pochylenia paneli fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 20° do 45°. Optymalnie 25- 40°,
- Kąt azymutu kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem gwarantującym efektywną pracę instalacji fotowoltaicznej w skali całego roku,
- Zacienienie instalacji fotowoltaicznej – w celu uniknięcia niepotrzebnych skutków zacienienia należy przeanalizować lokalizację paneli fotowoltaicznych na etapie montażu tak aby urządzenia były usytuowane odpowiednio daleko od przeszkód i

elementów, które potencjalnie, nawet w przyszłości mogą stanowić element zacieniający (np. rosnące drzewa).

- Dostosowanie konstrukcyjne systemów fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych dla poszczególnych obiektów wskazanych do montażu tych systemów, w tym rozstrzygnięcia określające miejsce i sposób montażu paneli i kolektorów,
- Montaż paneli lub kolektorów przewidziany jest jedynie na dachach budynków, po wykluczeniu możliwości montażu na dachach, możliwe jest ewentualne usytuowanie paneli (kolektorów) na elewacji budynku lub w uzasadnionych przypadkach na gruncie. Montaż zestawów kolektorów słonecznych lub fotowoltaicznych na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów.

5.10. Powykonawcza dokumentacja

Powinna zawierać m.in.:

- instrukcję obsługi i eksploatacji urządzeń, karty techniczne oraz świadectwa, certyfikaty, atesty itp.,
- potwierdzenie przeszkolenia osób biorących udział w inwestycji.

5.11. Odbiór prac montażowych

Głównym kryterium odbioru jest zgodność wykonanych prac z:

- Koncepcją techniczną,
- Ofertą wybranego Wykonawcy,
- Ustaleniami z Inwestorem,
- Wiedzą i sztuką budowlaną,
- Polskimi Normami dotyczącymi danego zakresu robót oraz wszystkimi innymi obowiązującymi przepisami prawa polskiego.

W zależności od odpowiednich ustaleń roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1) Odbiór częściowy

- *odbiór instalacji*

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów i części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu prac. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie instalacji solarnej i jej zgodność z dokumentacją techniczną.

2) Odbiór końcowy

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót pod względem jakości, ilości oraz wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego zostanie potwierdzona przez Wykonawcę z bezzwłocznym pisemnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją techniczną.

Do odbioru końcowego instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- Protokoły odbiorów częściowych,
- Wyniki pomiarów kontrolnych,
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację (deklaracje zgodności, certyfikaty, itp.),
- Niezbędne pozwolenie i uzgodnienia wynikające z przepisów prawa.

Odbiór końcowy powinien zostać zakończony protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji.

6. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

- Zamawiający informuje, że jest zobowiązany do stosowania Prawa zamówień publicznych,
- Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:
 - ustawy Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2016r., poz.290 z późn. zm) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy,
 - innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.
- Zamawiający informuje, że interesuje go przede wszystkim wysoki poziom techniczny i wykończeniowy instalacji kolektorów słonecznych i jest zainteresowany najniższą ceną wykonawstwa, z warunkiem spełnienia wszystkich wymagań technicznych,
- Wykonawca przekaze pełną dokumentację powykonawczą instalacji Zamawiającemu,

- Organizacja robót musi być prowadzona w sposób jak najmniej uciążliwy dla mieszkańców,
- Prace nie ujęte w SIWZ i niniejszej Koncepcji Technicznej – nie są przedmiotem postępowania i ich wykonanie pozostaje w gestii właściciela budynku,
- Zamawiający oświadcza, iż posiada prawo do dysponowania wyżej wymienionymi nieruchomościami na cele realizacji działań opisanych w niniejszym Koncepcji Technicznej ,

Całość prac winna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Wszystkie urządzenia systemu powinny spełniać deklaracje zgodności oraz posiadać certyfikaty bezpieczeństwa zgodnie z polskimi lub odpowiadającymi im europejskimi normami, znak CE oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń.

Przepisy prawne związane z wykonaniem zadania:

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2016r, poz.290 z późn. zm)
- Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2015r., poz. 2164 z późn. zm),
- Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2014r.Nr92,poz.881 z późn. zm.),
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2016r. , nr 25, poz. 672)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 marca 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. z 2013 poz. 492),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz. U. z 2000 r. nr 122 poz. 1321),
- 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. z 2003 r. nr 120 poz. 1126),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r. Nr 118, poz.1263), oraz wszelkie akty prawne, aktualne normy, przepisy odpowiednich krajowych i europejskich związków itp. związane z przedmiotem zamówienia.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U. z 2012 r. poz. 962)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z dnia 17 marca 2009 r. (Dz.U. Nr 43, poz. 346 z póź. zm.).

7. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW - UZYSKÓW ZADANIA

Instalacje solarne:

| Lp | Miejscowość | Ulica | Nr działki | Proponowany zestaw solarny |
|-----------|--------------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|
| 1 | Dasze 54 | | 539 | 1 |
| 2 | Kleszczele | Kościelna 34 | 2929/1 | 2 |
| 3 | Saki 4B | | 168/18 | 1 |
| 4 | Piotrowszczyzna 2 | | 174/1 | 2 |
| 5 | Gruzka 30 | | 37 | 1 |
| 6 | Kleszczele | Dobrowodzka 3 | 2960/3 | 2 |
| 7 | Kleszczele | Dobrowodzka 35 | 2930/2 | 2 |
| 8 | Saki 33A | | 62/4 | 3 |
| 9 | Dasze 5 | | 395 | 2 |
| 10 | Kleszczele | Siekiewicza 54 | 1156/1 | 1 |
| 11 | Saki 37 | | 59/5 | 2 |
| 12 | Saki 4 | | 168/20 | 1 |
| 13 | Piotrowszczyzna 4 | | 171 | 1 |
| 14 | Kleszczele | Dobrowodzka 41 | 2918/4 | 2 |

| | | | | |
|----|------------|--------------------|--------|---|
| 15 | Saki 18 | | 141/1 | 1 |
| 16 | Kleszczele | Białowieska 36 | 2824/1 | 3 |
| 17 | Kleszczele | Stacja Kolejowa 6 | 1931/3 | 2 |
| 18 | Kleszczele | Stacja Kolejowa 36 | 1784 | 1 |
| 19 | Gruza 43 | | 65 | 1 |
| 20 | Kleszczele | Kościelna 46 | 2881/1 | 2 |

Instalacje fotowoltaiczne:

| Lp | Miejscowość | Ulica | Nr działki | Proponowany zestaw PV |
|----|-------------|---------------------|------------|-----------------------|
| 1 | Dasze 54 | | 539 | 4 |
| 2 | Kleszczele | Kolejowa 8 | 2421 | 4 |
| 3 | Kleszczele | Kościelna 34 | 2929/1 | 4 |
| 4 | Saki 4B | | 168/18 | 4 |
| 5 | Saki 5 | | 189/1 | 2 |
| 6 | Saki 7 | | 132/1 | 4 |
| 7 | Dobrowoda | Cicha 6 | 879 | 4 |
| 8 | Dasze 31 | | 385 | 5 |
| 9 | Kleszczele | Dobrowodzka 35 | 2930/2 | 2 |
| 10 | Saki 33A | | 62/4 | 3 |
| 11 | Dasze 26 | | 518/2 | 6 |
| 12 | Kleszczele | Mickiewicza 11 | 2340/3 | 4 |
| 13 | Kleszczele | Kościuszki 15 | 2470/3 | 4 |
| 14 | Żuki 39 | | 420 | 6 |
| 15 | Saki 45 | | 53/1 | 5 |
| 16 | Saki 37 | | 59/5 | 6 |
| 17 | Saki 4 | | 168/20 | 1 |
| 18 | Kleszczele | Dobrowodzka 42 | 3031/3 | 4 |
| 19 | Saki 18 | | 141/1 | 1 |
| 20 | Dasze 56 | | 540 | 4 |
| 21 | Kleszczele | Kościuszki 12 | 2355/1 | 4 |
| 22 | Saki 62 A | | 15/10 | 4 |
| 23 | Kleszczele | Kolejowa 34 | 1142/1 | 4 |
| 24 | Saki 55 | | 50/1 | 4 |
| 25 | Kuraszewo 2 | | 53/1 | 4 |
| 26 | Kleszczele | Stacja Kolejowa 22A | 1791 | 4 |
| 27 | Saki 70A | | 6/1 | 2 |
| 28 | Kleszczele | Kolejowa 26 | 1138 | 4 |
| 29 | Kleszczele | Kościelna 46 | 2881/1 | 3 |

| Wskaźniki produktu | | | |
|--------------------|--|-----------------|-------------------|
| Lp. | Wskaźnik | Jednostka miary | Wartość wskaźnika |
| 1. | Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE | szt. | 20 |
| 2. | Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE | szt. | 29 |

| | | | |
|----|--|-----------------------|--------|
| 3. | Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych | tony równoważnika CO2 | 77,50 |
| 4. | Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych (solarów i instalacji fotowoltaicznej) | MW | 0,1643 |

| Wskaźnik rezultatów | | | |
|----------------------------|--|------------------------|--------------------------|
| Lp. | Wskaźnik | Jednostka miary | Wartość wskaźnika |
| 1. | Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE | MWht/rok | 38,01442 |
| 2. | Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE | MWhe/rok | 84,97 |