

# KONCEPCJA TECHNICZNA

(Aktualizacja)

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Nazwa zamówienia:

## **„Montaż instalacji słonecznych do wytwarzania energii cieplnej lub elektrycznej w Gminie Bielsk Podlaski”**

### **Część I Instalacje kolektorów słonecznych**

Kody robót wg, słownika zamówień Publicznych CPV:

- 45 223 200-8 Roboty konstrukcyjne
- 45 300 000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45 310 000-3 Roboty instalacji elektrycznych
- 45 311 200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45 315 600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45 315 300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
- 45 315 100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 71 247 000-1 Nadzór nad robotami budowlanymi
- 71 520 000-9 Usługi nadzoru budowlanego
- 45 262 640-9 Roboty w zakresie poprawy stanu środowiska naturalnego
- 51 900 000-1 Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli

### **Zamawiający:**

Gmina Bielsk Podlaski

ul. Mickiewicza 46

### **Opracowanie:**

Mgr inż. Kurzac Rafał



Białystok, 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 PRÓŻNIOWYCH KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH.....	4
3. 1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji .....	4
3. 2. Zestawienie instalacji solarnych.....	5
3. 4. Ogólne właściwości techniczne instalacji .....	7
4. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	15
4.1. Przygotowania miejsca montażu instalacji solarnych .....	16
4.2. Architektura .....	18
4.3. Konstrukcja.....	18
4.4. Instalacja .....	18
4.5. Wykończenia .....	19
4.6. Zagospodarowanie terenu.....	20
4.7. Przedmiot wykonania robót montażowych .....	20
4.8. Zasady wykonania prac .....	20
4.9. Założenia .....	21
4.10. Powykonawcza dokumentacja.....	21
4.11. Odbiór prac montażowych.....	22
5. CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....	23
6. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW - UZYSKÓW ZADANIA.....	25

## 1. CZĘŚĆ TYTUŁOWA

### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

**„Montaż instalacji słonecznych do wytwarzania energii cieplnej lub elektrycznej w Gminie Bielsk Podlaski” 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 102 instalacji solarnych.



Ankiety doboru i adresy wszystkich 102 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, dla prywatnych budynków mieszkalnych w Gminie Bielsk Podlaski w ramach realizacji projektu: **„Montaż instalacji słonecznych do wytwarzania energii cieplnej lub elektrycznej w Gminie Bielsk Podlaski”**.

### 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.

## 3. INSTALACJA PRÓŻNIOWYCH KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH

### 3. 1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji

Elementy zestawów solarnych próżniowych 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 **„Montaż instalacji słonecznych do wytwarzania energii cieplnej lub elektrycznej w Gminie Bielsk Podlaski”**

wyszczególniono 4 typy zestawów solarnych próżniowych różniących się od siebie m.in. powierzchnią kolektorów i pojemnością zbiorników.

- łączna suma zestawów solarnych próżniowych na budynkach odbiorców indywidualnych: 102 szt.,
- łączna minimalna suma rur kolektorów słonecznych próżniowych na budynkach odbiorców indywidualnych: 2784 szt.,
- minimalna łączna powierzchnia absorbera zainstalowanych kolektorów słonecznych: 350,32 m<sup>2</sup>.
- minimalna łączna powierzchnia apertury zainstalowanych kolektorów słonecznych: 371,2 m<sup>2</sup>.

### 3. 2. Zestawienie instalacji solarnych

Typ instalacji	Ilość poszczególnych zestawów solarnych [szt.]	Ilość rur w poszczególnych zestawach solarnych [szt.]	Pojemność zasobnika / zasobników [l]	Łączna ilość rur [szt.]
A	5	12	150	60
B	67	24	250	1608
C	27	36	350	972
D	3	48	500	144

Zamawiający informuje, że lokalizacje poszczególnych zestawów kolektorów słonecznych próżniowych mogą ulec zmianie, w wyniku rezygnacji użytkowników lub z powodów technicznych – brak możliwości prawidłowego montażu kolektorów. W takim przypadku zostaną wprowadzone nowe lokalizacje, przy czym sumaryczna ilość kolektorów solarnych nie ulegnie zmianie.

### 3. 3. Specyfikacja poszczególnych zestawów

ZESTAW A	
Minimalna powierzchnia absorbera zestawu [m <sup>2</sup> ]	1,51
Minimalna powierzchnia apertury zestawu [m <sup>2</sup> ]	1,60
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> i różnicy (T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> ) = 10K, [W]	1 150
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> i różnicy (T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> ) = 50K, [W]	964

Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Kolektor słoneczny próżniowy min. liczba rur	12	-
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. min. 150l, 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 B			
Minimalna powierzchnia absorbera zestawu [m <sup>2</sup> ]		3,02	
Minimalna powierzchnia apertury zestawu [m <sup>2</sup> ]		3,20	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> i różnicy (Tm-Ta) = 10K, [W]		2 300	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> i różnicy (Tm-Ta) = 50K, [W]		1 928	
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Kolektor słoneczny próżniowy min. liczba rur	24	-
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. min. 250l, 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

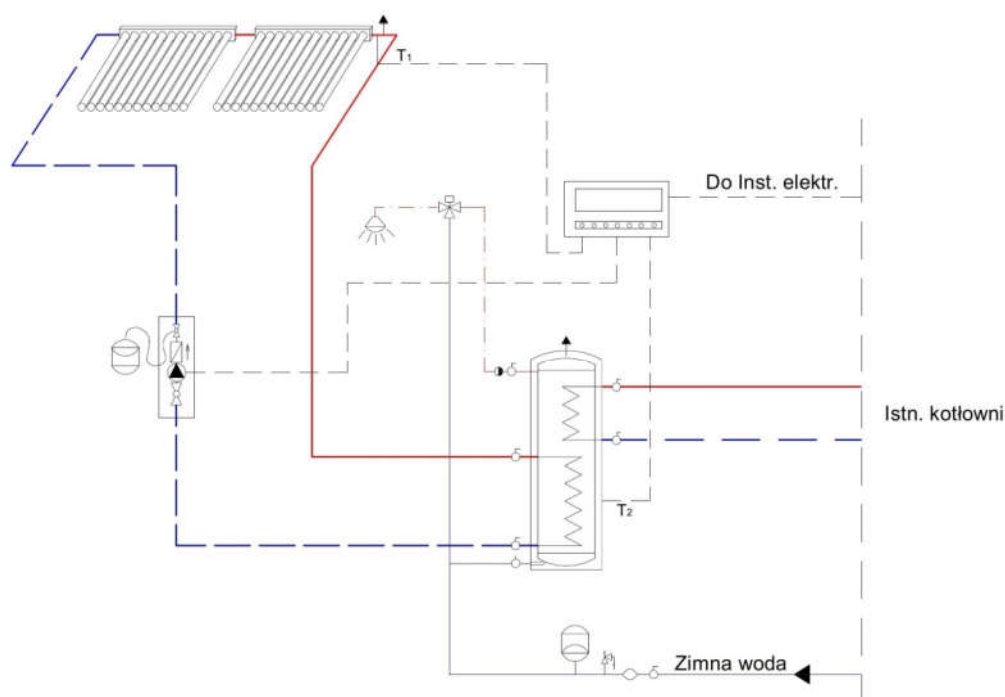
ZESTAW C			
Minimalna powierzchnia absorbera zestawu [m <sup>2</sup> ]		4,53	
Minimalna powierzchnia apertury zestawu [m <sup>2</sup> ]		4,80	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> i różnicy (Tm-Ta) = 10K, [W]		3 345	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> i różnicy (Tm-Ta) = 50K, [W]		2 892	
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Kolektor słoneczny próżniowy min. liczba rur	36	-
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. min. 350l, 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. 24 l	1	-
9	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW D			
Minimalna powierzchnia absorbera zestawu [m <sup>2</sup> ]		6,04	
Minimalna powierzchnia apertury zestawu [m <sup>2</sup> ]		6,40	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> i różnicy (T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> ) = 10K, [W]		4 500	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> i różnicy (T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> ) = 50K, [W]		3 856	
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Kolektor słoneczny próżniowy min. liczba rur	48	-
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. min. 500l, 2W	1	-
4	Grupa pompowa	1	-
5	Naczynie przeponowe solarne min. 35 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

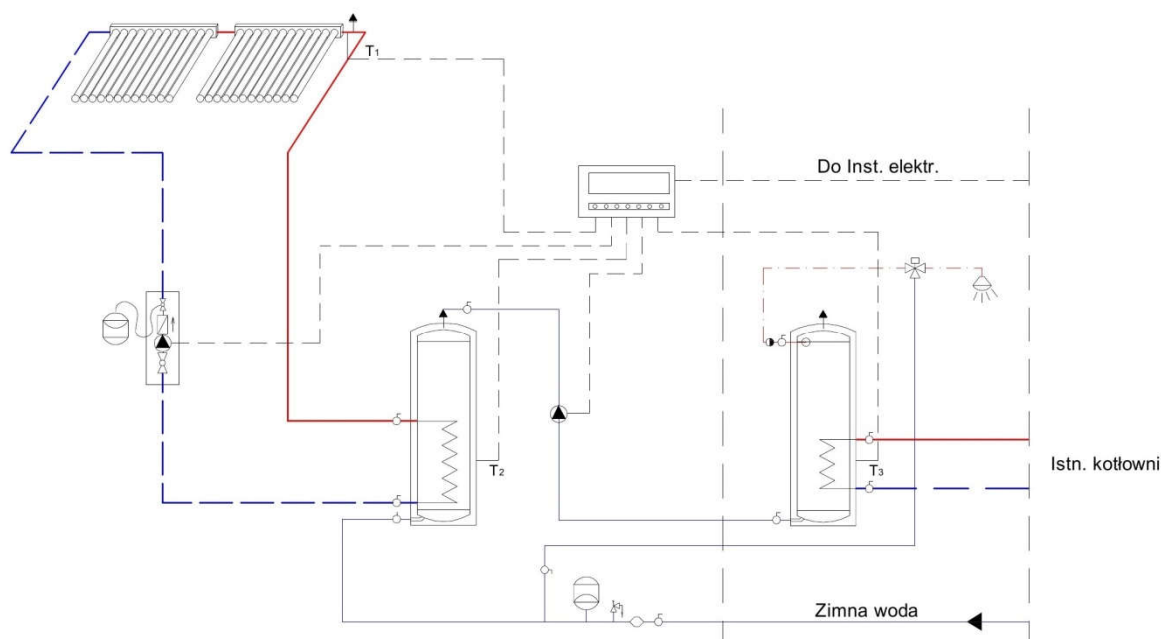
Uwaga: W przypadku braku możliwości podłączenia zasilania z konwencjonalnego źródła ciepła do górnej wężownicy zbiornika, należy zastosować grzałkę elektryczną o mocy odpowiedniej do pojemności danego zbiornika.

### 3. 4. Ogólne właściwości techniczne instalacji

- poglądowy schemat technologiczny instalacji solarnej próżniowej z jednym zbiornikiem



**- poglądowy schemat technologiczny instalacji solarnej próżniowej z dwoma zbiornikami**



Powyższy schemat należy zastosować w sytuacji, gdy będzie techniczna konieczność zamontowania dwóch mniejszych zasobników zamiast jednego o większej pojemności.

**Zasada działania instalacji solarnej próżniowej**

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:**

##### **Typ i materiał obudowy kolektora**

- rurowy/próżniowy/szkło boro-krzemowe lub sodowo – wapniowe gr. ścianki min 1.6 mm
- obudowa stop aluminium
- rury grzewcza wykonana miedzianej
- należy zastosować kolektor słoneczny lub instalację kolektorów słonecznych wyposażony w rozwiązanie techniczne tak aby nie było możliwości doprowadzenia instalacji do temperatury powyżej 160°C w przypadku zaniku obiegu przez brak zasilania elektrycznego lub odbioru ciepła. Takie rozwiązanie organiczna ryzyko uszkodzenia instalacji i nadmierną degradację glikolu.

##### **Wielkość kolektora**

- wymagana powierzchnia czynna absorbera - min 1,24 m<sup>2</sup>
- wymagana powierzchnia czynna apertury - min 1,31 m<sup>2</sup>

##### **Materiał absorbera i przejmowanie ciepła**

- listwa aluminiowa z wysoko selektywną powłoką absorpcyjną bazująca na związkach tytanu umieszczona w rurze próżniowej
- rura miedziana połączona metodą spawania ultradźwiękowego do listwy absorbera

### **Sprawność optyczna i współczynniki strat ciepła odniesione do powierzchni absorbera**

- sprawność optyczna min. 79,4 %
- współczynnik strat liniowych  $a_1$  [ $W/m^2K$ ], max 1,92
- współczynnik strat nieliniowych  $a_2$  [ $W/m^2K^2$ ], max 0,02

### **Moc użyteczna kolektora odniesiona do całkowitej powierzchni kolektora brutto**

- przy natężeniu promieniowania  $1000 W/m^2$  oraz różnicy temperatury ( $T_m - T_a$ ) wg EN ISO 9806 lub nowsza.

$T_m - T_a = 0 K$  ...: min 986 W

$T_m - T_a = 10 K$  ...: min 964 W

$T_m - T_a = 30 K$  ...: min 899 W

$T_m - T_a = 50 K$  ...: min 808 W

### **Odporność na uderzenia mechaniczne (grad) i deszcz**

- Próba wykazała brak uszkodzeń oraz szczelność konstrukcji. Próby przeprowadzono na stanowisku zgodnie z wymaganiami minimalnymi wg EN ISO 9806 lub nowsza.

### **Certyfikat Solar Keymark**

- Kolektor powinien spełniać wymogi zgodnie z normy EN ISO 9806 lub nowsza

**Wykonawca przy realizacji zadania jest zobligowany do osiągnięcia następujących wskaźników:**

#### **a) Stopień redukcji PM10 [kg]**

- Przed modernizacją systemu c.w.u. – 146,98 kg
- Po modernizacji systemu c.w.u. – 62,54 kg

#### **b) Stopień CO<sub>2</sub> [kg]**

- Przed modernizacją systemu c.w.u. – 121 885,44 kg
- Po modernizacji systemu c.w.u. – 51 751,49 kg

#### **c) Zużycie energii chemicznej [MJ]**

- Przed modernizacją systemu c.w.u. – 1 691 041,05 MJ
- Po modernizacji systemu c.w.u. – 702 587,56 MJ

#### **d) Liczba instalacji wykorzystujących energię ciepłą z OZE [szt.] – 102**

- e) **Minimalna liczba rur słonecznych według założeń koncepcji technicznej [szt.] – 2784**  
(może ulec zmianie)
- f) **Minimalna moc zainstalowana energii cieplnej jaka musi zostać spełniona [MW]:**  
**0,2853** (przy natężeniu promieniowania  $1000 \text{ W/m}^2$  i różnicy  $(T_m - T_a) = 0 \text{ K}$ )  
**0,2807** (przy natężeniu promieniowania  $1000 \text{ W/m}^2$  i różnicy  $(T_m - T_a) = 10 \text{ K}$ )  
**0,2575** (przy natężeniu promieniowania  $1000 \text{ W/m}^2$  i różnicy  $(T_m - T_a) = 50 \text{ K}$ )
- g) **Uzysk solarny [MWht/rok] – 220,7852**

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:

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

**Parametry wyjściowe do programu symulacyjnego:**

	<i><b>Jednostka</b></i>	<i><b>Wartość / założenia</b></i>
<b>1. Instalacja kolektorów słonecznych</b>		
Kąt pochylenia kolektorów	°	45
Azymut	°	0
Współrzędne geograficzne instalacji solarnej	°	Przyjąć dla lokalizacji Bielsk Podlaski

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
<b>2. Dane o zużyciu c.w.u.</b>		
Orientacyjne dzienne zużycie c.w.u.	l	Zestaw A – 60 Zestaw B – 200 Zestaw C – 350 Zestaw D – 450
Profil rozbioru c.w.u.	-	Stała charakterystyka obciążenia
Obliczeniowa temp. c.w.u.	°C	45
Temperatura wody wodociągowej latem	°C	11
Temperatura wody wodociągowej zimą	°C	4,5
<b>3. Obliczenia</b>		
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 mikropęcherzyków powietrza, które pojawiły się w wyniku napełniania instalacji i parowania czynnika grzewczego (zjawisko kawitacji).
- c) Zbiornik solarny c.w.u.-** biwalentny (dwuwężownicowy), zabezpieczony wysokiej jakości powłoką emalii wewnątrz zasobnika oraz anodą magnezową. Maksymalne ciśnienie robocze zbiornika min. 6 bar, maksymalna temperatura robocza min. 90°C. 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 (lub równoważnym). Wymiennik ciepła z łączonego odcinka rury stalowej, ciśnienie próbne węzownicy min. 8,5 bar. Zbiornik powinien być wewnętrznie emaliowany. Zbiornik również być wyposażony w króciec umożliwiający podłączenie grzałki elektrycznej. Minimalna powierzchnia węzownic

spiralnych dla dolnej węzownicy : 150l – 0,8m<sup>2</sup>, 250l – 1,2 m<sup>2</sup>, 350l – 1,4m<sup>2</sup>, 500l – 2,1m<sup>2</sup>.

- 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:

- przepływomierz (rotametr) pozwalający na regulację przepływu z zaworami napełniającymi i opróżniającymi,
- 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 (1-10 bar),
- 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 wykonania.

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

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  $\Delta T$ , następuje uruchomienie pompy obiegowej. Wyłączenie pompy solarnej następuje, kiedy różnica temp. pomiędzy kolektorem i zasobnikiem jest mniejsza niż wartość  $\Delta T$ .

Do oferty dołączyć należy kartę katalogową oraz autoryzację producenta na montaż regulatorów.

**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 uchwytów umożliwiających montaż kolektorów słonecznych próżniowych 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<sup>0</sup>C do +200<sup>0</sup>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 włókny poliestrowej lub kauczuku syntetycznego o grubości min. 13 mm, maksymalna temp. do 150<sup>0</sup>C. Przewodność cieplna zastosowanego materiału musi być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 Sierpnia 2013 (poz.926 p.15) oraz z normą PE-EN 13941 lub według PN-B-02421. 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.

#### **4. 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.

#### **4.1. Przygotowania miejsca montażu instalacji solarnych**

##### **- 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.

## **4.2. Architektura**

Nie dotyczy

## **4.3. Konstrukcja**

Konstrukcja (zestawy montażowe) powinna być wykonana z materiałów niekorodujących np. aluminium czy stal nierdzewna.

## **4.4. 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 znajdują 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 składane 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 załadunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem lub spadaniem.

## **4.5. Wykończenia**

Nie dotyczy

#### **4.6. Zagospodarowanie terenu**

Nie dotyczy

#### **4.7. Przedmiot wykonania robót montażowych**

##### Roboty przygotowawcze:

- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,

##### Roboty montażowe:

- 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.

#### **4.8. 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.

#### **4.9. 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 innymi dokumentami przedłożonymi Wykonawcy na etapie podpisywania umowy.

Ponadto Wykonawca powinien zapewnić wykonanie:

- harmonogramu realizacji inwestycji – 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 azymutu kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem gwarantującym efektywną pracę instalacji w skali całego roku,
- Dostosowanie konstrukcyjne kolektorów słonecznych dla poszczególnych obiektów wskazanych do montażu tych systemów, w tym rozstrzygnięcia określające miejsce i sposób montażu paneli i kolektorów,
- Montaż 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 na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów.

#### **4.10. 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.

#### **4.11. Odbiór prac montażowych**

Głównym kryterium odbioru jest zgodność wykonanych prac z:

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

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:

- o 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.

## 5. 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 2017r., poz.1332 z późn. zm) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy,
  - innych ustaw i rozporządzeń, 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 2017r, poz.1332)
- Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2017r., poz. 1579 ),
- Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2016r. ,poz.1570 ),
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2017r. , poz. 517)
- 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 dozorze technicznym (Dz. U. z 2017 r. poz. 1040),
- 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 i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. (Dz.U. 2016 poz. 1966)
- 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 ze zm.), oraz wszelkie akty prawne, aktualne normy, przepisy odpowiednich krajowych i europejskich związków itp. związane z przedmiotem zamówienia.



- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U.2017.1912 z dnia 2017.10.13)

## 6. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW - UZYSKÓW ZADANIA

Lp.	kod	pocza	miejsowość	nr domu	nr ew.	Nr zestawu solarnego
1	17-100	Bielsk Podlaski	Pliki	61	119/1	2
2	17-100	Bielsk Podlaski	Lewki	6a	616	2
3	17-100	Bielsk Podlaski	Knorozy	2	314/1	3
4	17-100	Bielsk Podlaski	Dubiażyn	28	696	3
5	17-100	Bielsk Podlaski	Hołody	64	348	2
6	17-100	Bielsk Podlaski	Truski	7	26/2, 26/3	4
7	17-100	Bielsk Podlaski	Truski	8	67/1	3
8	17-100	Bielsk Podlaski	Truski	12	45/2	2
9	17-100	Bielsk Podlaski	Truski	58	52/2	3
10	17-100	Bielsk Podlaski	Truski	9	24/4	2
11	17-100	Bielsk Podlaski	Truski	36	12	3
12	17-100	Bielsk Podlaski	Truski	46	106, 107	3
13	17-100	Bielsk Podlaski	Truski	31	127	2
14	17-100	Bielsk Podlaski	Truski	6	68	4
15	17-100	Bielsk Podlaski	Grabowiec	31a	998/4, 999/2	2
16	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	228	135/8	2
17	17-100	Bielsk Podlaski	Augustowo	177	653	3
18	17-100	Bielsk Podlaski	Grabowiec	81	964	3
19	17-100	Bielsk Podlaski	Zubowo	66	315	3
20	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	146	98	2
21	17-100	Bielsk Podlaski	Augustowo	143	670	3
22	17-100	Bielsk Podlaski	Augustowo	155	664	2
23	17-100	Bielsk Podlaski	Stryki	8A	235, 236	2
24	17-100	Bielsk Podlaski	Knorydy	63	642/2	2
25	17-100	Bielsk Podlaski	Proniewicze	35	52	2
26	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	230	135/9	2
27	17-100	Bielsk Podlaski	Grabowiec	18	898/2	1
28	17-100	Bielsk Podlaski	Stołowacz	2	61/3	2
29	17-100	Bielsk Podlaski	Hryniewiczze Małe	21	37/1	4
30	17-100	Bielsk Podlaski	Augustowo	147	668/1	3
31	17-100	Bielsk Podlaski	Parcewo	102	131	2
32	17-100	Bielsk Podlaski	Knorydy	1	775/1	2
33	17-100	Bielsk Podlaski	Augustowo	153A	665	2
34	17-100	Bielsk Podlaski	Augustowo	197	995/1	3
35	17-100	Bielsk Podlaski	Dubiażyn	91	252/2	2
36	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	235	135/6	2
37	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	117	179/6	2
38	17-100	Bielsk Podlaski	Chraboty	3a	194	2

39	17-100	Bielsk Podlaski	Chraboły	5a	271/1	2
40	17-100	Bielsk Podlaski	Deniski	1	658/2	3
41	17-100	Bielsk Podlaski	Augustowo	11A	1101/1	2
42	17-100	Bielsk Podlaski	Łubin Kościelny	30	118/2	3
43	17-100	Bielsk Podlaski	Nałogi	36	171	2
44	17-100	Bielsk Podlaski	Dobromil	14	35	2
45	17-100	Bielsk Podlaski	Piliki	1a	197/2	2
46	17-100	Bielsk Podlaski	Piliki	107	311	1
47	17-100	Bielsk Podlaski	Bolesty	28	14/1	3
48	17-100	Bielsk Podlaski	Bolesty	23	47/7	2
49	17-100	Bielsk Podlaski	Bolesty	24	47/3	2
50	17-100	Bielsk Podlaski	Bolesty	17	41/1	2
51	17-100	Bielsk Podlaski	Bolesty	15	40	3
52	17-100	Bielsk Podlaski	Bolesty	14	9/5	2
53	17-100	Bielsk Podlaski	Bolesty	9	26/6	3
54	17-101	Bielsk Podlaski	Piliki	107a	311	2
55	17-100	Bielsk Podlaski	Bolesty	39	81/5	3
56	17-100	Bielsk Podlaski	Augustowo	85	707	2
57	17-100	Bielsk Podlaski	Hołody	62A	349	2
58	17-100	Orla	Dubiażyn	122	218	2
59	17-100	Bielsk Podlaski	Orzechowicze	36	21	2
60	17-100	Bielsk Podlaski	Orzechowicze	25	93/1	3
61	17-100	Bielsk Podlaski	Zawady	34	2/2	3
62	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	232	135/10	3
63	17-100	Bielsk Podlaski	Hołody	15	697	2
64	17-100	Bielsk Podlaski	Hryniewiczze Małe	13	43/2	2
65	17-100	Bielsk Podlaski	Hryniewiczze Małe	22	36	3
66	17-100	Bielsk Podlaski	Krzywa	69	196	2
67	17-100	Bielsk Podlaski	Krzywa	89	207	2
68	17-100	Bielsk Podlaski	Krzywa	23	75	2
69	17-100	Bielsk Podlaski	Knorozy	18	337/2	2
70	17-100	Bielsk Podlaski	Stryki	29	461/1	2
71	17-100	Bielsk Podlaski	Knorydy	92	501/2	3
72	17-100	Bielsk Podlaski	Hołody	12A	1621	1
73	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	100 B	142/4	2
74	17-100	Bielsk Podlaski	Knorydy		676/2	2
75	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	192	116/3	3
76	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	102	141	2
77	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	175	66/4	2
78	17-100	Zaścianki	Ogrodniki		113/3	2
79	17-100	Bielsk Podlaski	Grabowiec	66	928/2	2
80	17-100	Bielsk Podlaski	Łubin Kościelny	50	84/3	2
81	17-100	Bielsk Podlaski	Plutycze	104	1212/2	2
82	17-100	Bielsk Podlaski	Kotły	105	496	1
83	17-100	Bielsk Podlaski	Proniewiczze	77	31/4	2
84	17-100	Bielsk Podlaski	Krzywa	1a	661	2
85	17-100	Bielsk Podlaski	Krzywa	1	64/2	3
86	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	169	74	2

87	17-100	Bielsk Podlaski	Augustowo	16	535	2
88	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	129	172	2
89	17-100	Bielsk Podlaski	Hryniewiczze Duże	6	133/1	2
90	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	157	535	2
91	17-100	Bielsk Podlaski	Augustowo	16A	235	2
92	17-100	Bielsk Podlaski	Piliki	131	137/2	2
93	17-100	Bielsk Podlaski	Hryniewiczze Małe	23	35	3
94	17-100	Bielsk Podlaski	Krzywa	13	69/1	2
95	17-100	Bielsk Podlaski	Piliki	173A	197/3	1
96	17-100	Bielsk Podlaski	Haćki	20A	279	2
97	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	75	216	2
98	17-100	Bielsk Podlaski	Widowo	125	170	3
99	17-100	Bielsk Podlaski	Krzywa	88	236	2
100	17-100	Bielsk Podlaski	Szastały	2	216/4	2
101	17-100	Bielsk Podlaski	Orzechowicze	62	8/4	2
102	17-100	Bielsk Podlaski	Orzechowicze	47	82	2

Wskaźniki produktu			
Lp.	Wskaźnik	Jednostka miary	Wartość wskaźnika
1.	Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE	szt.	102
3.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	tony równoważnika CO <sub>2</sub>	70,13
4.	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych	MW	0,2853

Wskaźnik rezultatów			
Lp.	Wskaźnik	Jednostka miary	Wartość wskaźnika
1.	Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWht/rok	220,7852