



## **CZĘŚĆ III SIWZ – Specyfikacja Zamawianego Sprzętu**

### **SPECYFIKACJA ZAMAWIANEGO SPRZĘTU**

dla zadania

***Zakup i instalacja solarnych systemów grzewczych ciepłej wody użytkowej dla budynków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie gminy Chełmża w ramach realizacji projektu: „Zwiększenie wykorzystania energii odnawialnej w gminie Chełmża poprzez zastosowanie przyjaznej środowisku energii słonecznej.”***

**Zatwierdził Wójt Gminy Chełmża : mgr inż. Jacek Czarnecki .....**

**Chełmża, dnia 30.01.2013r.**

## **Spis treści.**

- 1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**
  - 1.1. Nazwa zamówienia.
  - 1.2. Przedmiot i zakres Specyfikacji zamawianego sprzętu.
  - 1.3. Lokalizacja obiektów przeznaczonych do montażu zamawianego sprzętu.
  - 1.4. Nazwy i kody.
- 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.**
  - 2.1. Wymagania ogólne.
  - 2.2. Wymagania dotyczące instalacji solarnej.
    - 2.2.1 Wymagania dotyczące przewodów.
    - 2.2.2 Wymagania dotyczące kolektorów solarnych i urządzeń zestawu.
    - 2.2.3 Zestawienie instalacji solarnych przeznaczonych do montażu.
    - 2.2.4 Zestawienie materiałów dla poszczególnych zestawów solarnych.
    - 2.2.5 Wymagania dotyczące izolacji termicznej.
- 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH I MONTAŻOWYCH.**
  - 3.1. Montaż instalacji.
    - 3.1.1 Montaż rurociągów instalacji.
    - 3.1.2 Montaż kolektorów słonecznych.
    - 3.1.3 Montaż armatury i osprzętu.
    - 3.1.4 Badania i uruchomienie instalacji.
    - 3.1.5 Wykonanie izolacji ciepłochronnej.
    - 3.1.6 Zakres prac do wykonania przez Właściciela budynku / użytkownika.
- 4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.**
- 5. ODBIÓR ROBÓT INSTALACJI SOLARNYCH.**
- 6. GWARANCJA.**
- 7. SYMULACJE UZYSKU ENERGETYCZNEGO.**
- 8. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1 Nazwa zamówienia.**

Zakup i instalacja solarnych systemów grzewczych ciepłej wody użytkowej dla budynków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie gminy Chełmża w ramach realizacji projektu: „**Zwiększenie wykorzystania energii odnawialnej w gminie Chełmża poprzez zastosowanie przyjaznej środowisku energii słonecznej**” w zakresie zapewniającym ich prawidłowe i zgodne z przepisami użytkowanie.

### **1.2 Przedmiot i zakres Specyfikacji zamawianego sprzętu.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji zamawianego sprzętu są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji solarnej. W zakres robót, których dotyczy Specyfikacja, wchodzi wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu dostawę, montaż oraz uruchomienie instalacji solarnej objętej zamówieniem. W zakresie niniejszej Specyfikacji znajduje się wykonanie niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń,
- badania (regulacja) instalacji,
- rozruch i uruchomienie instalacji,
- przeprowadzenie szkolenia instruktazowego.

### **1.3 Lokalizacja obiektów przeznaczonych do montażu zamawianego sprzętu.**

Miejscowości objęte projektem:

1. Bielczyny
2. Bociń
3. Bogusławki
4. Brąchnówko
5. Browina
6. Drzonówko
7. Dziemiony
8. Dźwierzno
9. Głuchowo
10. Grzegorz
11. Grzywna
12. Januszewo
13. Kiełbasin
14. Kończewice
15. Kuczwały
16. Liznowo
17. Mirakowo
18. Nawra
19. Nowa Chełmża
20. Parowa Fałęcka
21. Pluskowęsy
22. Skąpe
23. Sławkowo
24. Strużal
25. Świętosław
26. Szerokopas

27. Witkowo
28. Zajączkowo
29. Zalesie
30. Zelgno

#### **1.4 Nazwy i kody CPV.**

- 09331100-9 – Kolektory słoneczne do produkcji ciepła,
- 45321000-3 – Izolacja cieplna,
- 45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne,
- 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach,
- 45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.**

### **2.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest zobowiązany przed przystąpieniem do realizacji zadania do opracowania i przestrzegania schematów instalacji poszczególnych zestawów solarnych, zgodnie z wymaganiami ustanowionymi w niniejszej Specyfikacji oraz z obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Kolektory słoneczne płaskie muszą posiadać gwarancję producenta na co najmniej 120 m-cy (10 lat) i muszą być zgodne z normą: PN-EN 12975-1:2007 i PN-EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy. Kolektory słoneczne. Część 1: Wymagania ogólne i Część 2: Metody badań. Dopuszcza się normy PN-EN 12975-1:2006 i PN-EN 12975-2:2006. Zgodność ta musi być potwierdzona certyfikatem jakości kolektorów np. Solar Keymark. Wszelkie zmiany i odstępstwa od schematu, o którym mowa wyżej, nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji. Do wykonania instalacji solarnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne, odpowiadać Polskim Normom, posiadać deklaracje zgodności CE jeżeli jest wydawana. Wykonawca uzyska przed montażem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### **2.2 Wymagania dotyczące instalacji solarnej.**

#### **2.2.1 Minimalne wymagania dotyczące przewodów.**

- a) miedziane, połączenia lutem twardym,
- b) lub ze stali nierdzewnej.
- c) lub wąż karbowany ze stali nierdzewnej.

Średnice nominalne przewodów solarnych dobrane przez Wykonawcę dla każdego zestawu nie mniejsze niż DN15x1mm.

Przewody instalacji solarnej winny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz budynku.

#### **2.2.2 Wymagania dotyczące kolektorów słonecznych i urządzeń zestawu.**

Wykonawca powinien zamontować zestawy solarne w oparciu o kolektory słoneczne płaskie o parametrach eksploatacyjnych udokumentowanych certyfikatem np. Solar Keymark zgodnym z normą: PN-EN 12975-1:2007 i PN-EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy. Kolektory słoneczne. Część 1: Wymagania ogólne i Część 2: Metody badań. Dopuszcza się normy PN-EN 12975-1:2006 i PN-EN 12975-2:2006.

**Minimalne parametry techniczne, jakie mają posiadać zastosowane płaskie kolektory słoneczne:**

- sprawność optyczna absorbera wysokoselektywnego kolektora nie mniejsza niż  $\eta_0 = 0,82$ ,
- powierzchnia netto czynna jednego absorbera nie mniejsza niż  $1,80 \text{ m}^2$ ,
- powierzchnia brutto jednego kolektora nie większa niż  $2,6 \text{ m}^2$ ,
- dopuszczalne ciśnienie robocze 6 bar,
- temperatura stagnacji min.  $180^\circ \text{C}$ ,
- współczynnik strat ciepła kolektora  $a_1$  nie większy niż  $4,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,
- współczynnik absorpcji cieplnej min. 94,5%,
- stopień emisji cieplnej max. 5,5%,
- pokrycie przezroczyste, antyrefleksyjne: 1 warstwa, hartowane szkło gr. min. 3 mm,
- izolacja z wełny mineralnej technicznej do wypełnień kasetowych gr. min. 40 mm
- harfa lub meander: miedziane lub ze stali nierdzewnej, lub z aluminium,
- obudowa kolektora słonecznego winna być wykonana z aluminium lub innego materiału niekorodującego np. włókna szklanego.

***W celu potwierdzenia parametrów technicznych w/w urządzenia do oferty należy dołączyć:***

- 1/ Sprawozdanie z badań wg normy PN-EN 12975-1,2:2007 wydane przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą, np. certyfikat Solar Keymark (Zamawiający dopuszcza dołączenie do oferty sprawozdania z badań wg normy PN-EN12975- 1,2:2006),
  - 2/ Autoryzację producenta zaoferowanych kolektorów na montaż i serwis,
  - 3/ Oświadczenie Wykonawcy o dodatkowej mocy zainstalowanej energii ze źródeł odnawialnych zaoferowanych kolektorów, o ilości wytworzonej energii cieplnej i elektrycznej ze źródeł odnawialnych [MW] oraz o ilości energii cieplnej z energii promieniowania słonecznego [MWh/rok] - załącznik nr 7 do SIWZ
- Części I - IDW.

**Urządzenia zestawu solarnego:**

Sterownik solarny z czujnikami

Sterownik umożliwiający regulację pracy instalacji na podstawie pomiarów różnicy temperatur z poszczególnych czujników temperatur. Czujniki typu KTY lub PT1000 lub równoważne.

Zastosowany układ automatyki powinien spełniać następujące funkcje:

- sterowanie pracą grupy pompowej w zależności od różnicy temperatur,
- realizować procedurę schładzania kolektorów po przekroczeniu temperatury dopuszczalnej,
- realizować funkcję przeciwmrozową,
- posiadać zabezpieczenie antyprzebiegowe.

***W celu potwierdzenia parametrów technicznych w/w urządzenia do oferty należy dołączyć:***

- 1/ Dokumentację techniczną zaoferowanych regulatorów solarnych

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 – zgodnie z zaleceniami producenta systemów solarnych.

#### Zbiornik solarny – podgrzewacz c.w.u. - dwuwężownicowy

- dwie węzownice: dolna dla podłączenia solarów, górna dla podłączenia kotła,
- komora podgrzewacza wykonana z powłoki emaliowanej lub lepszej,
- z wbudowaną co najmniej jedną anodą magnezową lub lepszą (w okresie gwarancji zużyta anoda podlega wymianie),
- z wbudowaną grzałką elektryczną z termostatem o mocy odpowiednio: min. 2 kW, min. 3 kW lub min. 6 kW z możliwością podłączenia do 230V lub 400V,
- płaszcz zewnętrzny z powłoki metalowej, twardej PCV lub typu SKAY,
- wbudowany termometr,
- ciśnienie robocze: zasobnik nie mniej niż 8 bar, węzownica nie mniej niż 8 bar.

#### ***W celu potwierdzenia parametrów technicznych w/w urządzenia do oferty należy dołączyć:***

- 1/ Dokumentację techniczną zaoferowanych zbiorników solarnych (zasobników) oraz grzałki elektrycznej

#### Grupa pompowa – solarna, pojedyncza

Przeznaczona do instalacji z kolektorami słonecznymi i służąca do wymuszenia przepływu nośnika ciepła w obiegu hydraulicznym kolektorów i podgrzewacza c.w.u. Kompaktowa konstrukcja do montażu ściennego, obudowa stanowi izolację cieplną, wyposażona w: pompę o wydajności 2-15 l/min., rotometr, separator powietrza, termometry, manometr, zawór bezpieczeństwa 6 bar przeznaczony do instalacji solarnych wypełnianych roztworami glikoli.

#### ***W celu potwierdzenia parametrów technicznych w/w urządzenia do oferty należy dołączyć:***

- 1/ Dokumentację techniczną zaoferowanych grup pompowych

#### Naczynia przeponowe solarne i zawory bezpieczeństwa

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym i po stronie wody wodociągowej zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego, ciśnienie otwarcia zaworu - 6 bar. W obiegu glikolowym zastosować przeponowe naczynie wzbiorcze, które wytrzyma ciśnienie nie mniejsze niż 10 bar, posiadające dopuszczenia i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego. Membrana naczynia bezpieczeństwa obiegu solarnego musi być dopuszczona do eksploatacji w kontakcie z glikolami o stężeniu do 50%.

Pojemności naczyń przeponowych dobrane w zależności od zestawu.

#### ***W celu potwierdzenia parametrów technicznych w/w urządzenia do oferty należy dołączyć:***

- 1/ Dokumentację techniczną zaoferowanych naczyń przeponowych

#### Konstrukcja i uchwyty montażowe

Konstrukcja i zestaw uchwytów, umożliwiających montaż kolektorów solarnych na dachu skośnym lub płaskim. Wykonana z materiałów niekorodujących (np. aluminium, stal nierdzewna, stal ocynkowana).

#### Płyn solarny - glikol

Biodegradowalny, wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości glikolu około 42-45% z zabezpieczeniem przeciw zamarzaniu do temperatury otoczenia -35<sup>0</sup> C, posiadający w składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości

przeciwkorozyjne (w okresie gwarancji płyn solarny podlega co najmniej jednej wymianie i uzupełnieniu).

**W celu potwierdzenia parametrów technicznych płynu solarnego- glikolu do oferty należy dołączyć:**

1/ Atest higieniczny zaoferowanego glikolu.

#### Izolacja termiczna

Rurociągi należy zaizolować termicznie. Izolacja termiczna wg PN-B-02241:2000 z otulinami z kauczuku syntetycznego EPDM typu HT o odporności trwałej na temperaturę min. 150°C, krótkotrwałej do 175°C i współczynnika przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C nie wyższym niż 0,042 W/(m<sup>2</sup>K) wg PN-EN ISO 8497:1999.

Minimalna grubość ścianki izolacji:

- w strefie ogrzewanej budynku - 13 mm,
- w strefie nieogrzewanej (na zewnątrz budynku lub poddasze nie izolowane itp.): większa lub co najmniej równa średnicy rury izolowanej.

### **2.2.3 Zestawienie instalacji solarnych przeznaczonych do montażu.**

Tabela 1. Zestawienie ogólne zestawów kolektorów solarnych.  
(z podatkiem VAT 8% - budynki do 300 m<sup>2</sup> p.u.)

Zestaw instalacji	Ilość kolektorów w poszczególnych zestawach solarnych [szt.]	Pojemność zasobnika ciepłej wody [litry]	Ilość poszczególnych zestawów solarnych [szt.]	Łączna ilość kolektorów [szt.]
<b>A</b>	1	min. 150	28	28
<b>B</b>	2	min. 200	60	120
<b>C</b>	2	min. 250	156	312
<b>D</b>	3	min. 300	135	405
<b>E</b>	4	min. 400	128	512
<b>F</b>	5	min. 500	27	135
<b>G</b>	7	min. 750	3	21
		Razem	537	1533



Tabela 1.1. Zestawienie ogólne zestawów kolektorów solarnych.  
(z podatkiem VAT 23% - budynki powyżej 300 m<sup>2</sup> p.u.)

Zestaw instalacji	Ilość kolektorów w poszczególnych zestawach solarnych [szt.]	Pojemność zasobnika ciepłej wody [litry]	Ilość poszczególnych zestawów solarnych [szt.]	Łączna ilość kolektorów [szt.]
<b>C</b>	2	min. 250	4	8
<b>D</b>	3	min. 300	1	3
<b>E</b>	4	min. 400	5	20
<b>G</b>	7	min. 750	2	14
		Razem	12	45

Tabela 1.2. Zestawienie ogólne zestawów kolektorów solarnych.  
(z podatkiem VAT 23% - budynki gminne użyteczności publicznej)

Zestaw instalacji	Ilość kolektorów w poszczególnych zestawach solarnych [szt.]	Pojemność zasobnika ciepłej wody [litry]	Ilość poszczególnych zestawów solarnych [szt.]	Łączna ilość kolektorów [szt.]
<b>D</b>	3	300	14	42
		Razem	14	42

Tabela 1.3. Zestawienie ogólne zestawów kolektorów solarnych.

		Ogółem	563	1620
--	--	--------	-----	------

Tabela 2. Zestawienie szczegółowe zestawów kolektorów solarnych.

Założenia: 50 litrów ciepłej wody /osobę /dobę

Zestaw instalacji	Liczba użytkowników [osób]	Ilość płyt kolektorów [szt.] / pow. kolekt. [m <sup>2</sup> ]	Ilość c.w.u. /dobę [litry]	Pojemność podgrzewacza c.w.u. [litry]	Ilość instalacji [szt.]
1	2	3	4	5	7
<b>A</b>	1 - 2	<b>1 /1,80</b>	100	min. <b>150</b>	28
<b>B</b>	3	<b>2 /3,60</b>	150	min. <b>200</b>	60
<b>C</b>	4	<b>2 /3,60</b>	200	min. <b>250</b>	160
<b>D</b>	5	<b>3 /5,40</b>	250	min. <b>300</b>	150
<b>E</b>	6 - 7	<b>4 /7,20</b>	350	min. <b>400</b>	133
<b>F</b>	8 - 9	<b>5 /9,00</b>	450	min. <b>500</b>	27
<b>G</b>	10 - 12	<b>7 /12,60</b>	600	min. <b>750</b>	5
<b>Razem</b>					<b>563</b>

- min. powierzchnia 1-go absorbera zainstalowanych kolektorów słonecznych: 1,80 m<sup>2</sup>.
- łączna ilość kolektorów: 1620 szt.
- min. łączna powierzchnia absorberów zainstalowanych kolektorów słonecznych: 2916,0 m<sup>2</sup>.
- łączna suma zestawów solarnych: 563 szt.
- łączna suma zestawów solarnych na budynkach odbiorców indywidualnych: 549 szt.
- łączna suma zestawów solarnych na budynkach użyteczności publicznej: 14 szt.

Tabela 3. Zestawienie min. efektywności energetycznej wszystkich instalacji.

dodatkowa moc zainstalowana energii ze źródeł odnawialnych [MW]	ilość wytworzonej energii cieplnej i elektrycznej ze źródeł odnawialnych [MW]	ilość energii cieplnej z energii promieniowania słonecznego [MWh/rok]
2,300	1 346, 804	1 346, 804

Uwaga: Dla wyliczenia mocy instalacji [MW] należy przyjmować: natężenie promieniowania umiarkowane wg PN-EN 12975-2 = 1000 W/m<sup>2</sup>, t<sub>m</sub>-t<sub>a</sub> = 10K

#### 2.2.4 Zestawienie materiałów dla poszczególnych zestawów solarnych.

Każdy zestaw powinien zawierać co najmniej następujące elementy:

##### Zestaw A

L.P.	Wyszczególnienie elementów	Ilość [szt./kpl.]
1	Kolektor słoneczny płaski o łącznej pow. absorbera min. 1,80 m <sup>2</sup> zgodny z certyfikatem np. Solar Keymark	1
2	Zestaw przyłączeniowy do podłączenia 1 kolektora płaskiego do instalacji Cu15mm z odpowietrznikiem – separatorem powietrza + rury miedziane DN15x1 Cu, L = max 2x25m	1
3	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 150 l z grzałką elektryczną o mocy 2 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub lepszą	1
4	Grupa pompowa - solarna pojedyncza z rotametrem i z pompą o wyd. 2 - 15 l/min + zestaw do podłączenia, separator powietrza, termometr, manometr, zawór bezpieczeństwa, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Naczynie przeponowe solarne, z uchwytem i opaską + złączka do naczynia wzbiorniczego 3/4" + wąż do połączenia naczynia wzbiorniczego	1
6	Sterownik solarny elektroniczny z 2-ma czujnikami temperatury	1
7	Płyn do kolektorów glikol: 10 - 20 l	1
8	Zestaw montażowy - uchwyt dachowy uniwersalny na dach skośny lub płaski	1
9	Zawór spustowy, kulowy DN15	1
10	Zawór odcinający DN15, dla wody zimnej	1
11	Zawór zwrotny DN15, dla wody zimnej	1
12	Zawór bezpieczeństwa DN15, dla wody zimnej	1
13	Naczynie przeponowe V = min.18 l, nie mniej niż 10 bar, dla wody zimnej	1
14	Podłączenie wody zimnej DN15 z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1
15	Podłączenie wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1
16	Podłączenie cyrkulacji wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1

## Zestaw B

L.P.	Wyszczególnienie elementów	Ilość [szt./kpl.]
1	Kolektor słoneczny płaski o łącznej pow. absorbera min. 3,60 m <sup>2</sup> zgodny z certyfikatem np. Solar Keymark	2
2	Zestaw przyłączeniowy do podłączenia 2 kolektorów płaskich do instalacji Cu15mm z odpowietrznikiem – separatorem powietrza + rury miedziane DN15x1 Cu, L = max 2x25m	1
3	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 200 l z grzałką elektryczną o mocy 2 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub lepszą	1
4	Grupa pompowa - solarna pojedyncza z rotametrem i z pompą o wyd. 2 - 15 l/min + zestaw do podłączenia, separator powietrza, termometr, manometr, zawór bezpieczeństwa, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Naczynie przeponowe solarne z uchwytem i opaską + złączka do naczynia wzbiorniczego 3/4"	1
6	Sterownik solarny elektroniczny z 2-ma czujnikami temperatury	1
7	Płyn do kolektorów glikol: 20 l	1
8	Zestaw montażowy - uchwyt dachowy uniwersalny na dach skośny lub płaski	1
9	Zawór spustowy, kulowy DN15	1
10	Zawór odcinający DN15, dla wody zimnej	1
11	Zawór zwrotny DN15, dla wody zimnej	1
12	Zawór bezpieczeństwa DN15, dla wody zimnej	1
13	Naczynie przeponowe V = min.18 l, nie mniej niż 10 bar, dla wody zimnej	1
14	Podłączenie wody zimnej DN15 z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1
15	Podłączenie wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1
16	Podłączenie cyrkulacji wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1

## Zestaw C

L.P.	Wyszczególnienie elementów	Ilość [szt./kpl.]
1	Kolektor słoneczny płaski o łącznej pow. absorbera min. 3,60 m <sup>2</sup> zgodny z certyfikatem np. Solar Keymark	2
2	Zestaw przyłączeniowy do podłączenia 2 kolektorów płaskich do instalacji Cu15mm z odpowietrznikiem – separatorem powietrza + rury miedziane DN15x1 Cu, L = max 2x25m	1
3	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 250 l z grzałką elektryczną o mocy 2 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub lepszą	1
4	Grupa pompowa - solarna pojedyncza z rotametrem i z pompą o wyd. 2 - 15 l/min + zestaw do podłączenia, separator powietrza, termometr, manometr, zawór bezpieczeństwa, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Naczynie przeponowe solarne z uchwytem i opaską + złączka do naczynia wzbiorniczego 3/4"	1
6	Sterownik solarny elektroniczny z 2-ma czujnikami temperatury	1
7	Płyn do kolektorów glikol: 20 l	1

8	Zestaw montażowy - uchwyt dachowy uniwersalny na dach skośny lub płaski	1
9	Zawór spustowy, kulowy DN15	1
10	Zawór odcinający DN15, dla wody zimnej	1
11	Zawór zwrotny DN15, dla wody zimnej	1
12	Zawór bezpieczeństwa DN15, dla wody zimnej	1
13	Naczynie przeponowe V = min.18 l, nie mniej niż 10 bar, dla wody zimnej	1
14	Podłączenie wody zimnej DN15 z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1
15	Podłączenie wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1
16	Podłączenie cyrkulacji wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1

### Zestaw D

L.P.	Wyszczególnienie elementów	Ilość [szt./kpl.]
1	Kolektor słoneczny płaski o łącznej pow. absorbera min. 5,40 m <sup>2</sup> zgodny z certyfikatem np. Solar Keymark	3
2	Zestaw przyłączeniowy do podłączenia 3 kolektorów płaskich do instalacji Cu18mm z odpowietrznikiem – separatorem powietrza + rury miedziane DN18x1 Cu, L = max 2x25m	1
3	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 300 l z grzałką elektryczną o mocy 3 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub lepszą	1
4	Grupa pompowa - solarna pojedyncza z rotametrem i z pompą o wyd. 2 - 15 l/min + zestaw do podłączenia, separator powietrza, termometr, manometr, zawór bezpieczeństwa, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Naczynie przeponowe solarne z uchwytem i opaską + złączka do naczynia wzbiorczego 3/4" + wąż do połączenia naczynia wzbiorczego	1
6	Sterownik solarny elektroniczny z 2-ma czujnikami temperatury	1
7	Płyn do kolektorów glikol: 20 l	1
8	Zestaw montażowy - uchwyt dachowy uniwersalny na dach skośny lub płaski	1
9	Zawór spustowy, kulowy DN15	1
10	Zawór odcinający DN15, dla wody zimnej	1
11	Zawór zwrotny DN15, dla wody zimnej	1
12	Zawór bezpieczeństwa DN15, dla wody zimnej	1
13	Naczynie przeponowe V = min.18 l, nie mniej niż 10 bar, dla wody zimnej	1
14	Podłączenie wody zimnej DN15 z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1
15	Podłączenie wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1
16	Podłączenie cyrkulacji wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1

## Zestaw E

L.P.	Wyszczególnienie elementów	Ilość [szt./kpl.]
1	Kolektor słoneczny płaski o łącznej pow. absorbera min. 7,20 m <sup>2</sup> zgodny z certyfikatem np. Solar Keymark	4
2	Zestaw przyłączeniowy do podłączenia 4 kolektorów płaskich do instalacji Cu22mm z odpowietrznikiem – separatorem powietrza + rury miedziane DN22x1 Cu, L = max 2x25m	1
3	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 400 l z grzałką elektryczną o mocy 3 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub lepszą	1
4	Grupa pompowa - solarna pojedyncza z rotametrem i z pompą o wyd. 2 - 15 l/min + zestaw do podłączenia, separator powietrza, termometr, manometr, zawór bezpieczeństwa, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Naczynie przeponowe solarne z uchwytem i opaską + złączka do naczynia wzbiorniczego 3/4"	1
6	Sterownik solarny elektroniczny z 2-ma czujnikami temperatury	1
7	Płyn do kolektorów glikol: 40 l	1
8	Zestaw montażowy - uchwyt dachowy uniwersalny na dach skośny lub płaski	1
9	Zawór spustowy, kulowy DN15	1
10	Zawór odcinający DN20, dla wody zimnej	1
11	Zawór zwrotny DN20, dla wody zimnej	1
12	Zawór bezpieczeństwa DN20, dla wody zimnej	1
13	Naczynie przeponowe V = min.18 l, nie mniej niż 10 bar, dla wody zimnej	1
14	Podłączenie wody zimnej DN20 z rurociągiem DN22x1 Cu, L = max 5 m	1
15	Podłączenie wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN20 i z rurociągiem DN22x1 Cu, L = max 5 m	1
16	Podłączenie cyrkulacji wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1

## Zestaw F

L.P.	Wyszczególnienie elementów	Ilość [szt./kpl.]
1	Kolektor słoneczny płaski o łącznej pow. absorbera min. 9,00 m <sup>2</sup> zgodny z certyfikatem np. Solar Keymark	5
2	Zestaw przyłączeniowy do podłączenia 5 kolektorów płaskich do instalacji Cu22mm z odpowietrznikiem – separatorem powietrza + rury miedziane DN22x1 Cu, L = max 2x25m	1
3	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 500 l z grzałką elektryczną o mocy 2/4/6 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub lepszą. Przy zachowaniu danej pojemności dopuszcza się zastosowanie 2-ch zbiorników.	1
4	Grupa pompowa - solarna pojedyncza z rotametrem i z pompą o wyd. 2 - 15 l/min + zestaw do podłączenia, separator powietrza, termometr, manometr, zawór bezpieczeństwa, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Naczynie przeponowe solarne z uchwytem i opaską + złączka do naczynia wzbiorniczego 3/4" + wąż do połączenia naczynia wzbiorniczego	1

6	Sterownik solarny elektroniczny z 2-ma czujnikami temperatury	1
7	Płyn do kolektorów glikol: 50 l	1
8	Zestaw montażowy - uchwyt dachowy uniwersalny na dach skośny lub płaski	1
9	Zawór spustowy, kulowy DN15	1
10	Zawór odcinający DN20, dla wody zimnej	1
11	Zawór zwrotny DN20, dla wody zimnej	1
12	Zawór bezpieczeństwa DN20, dla wody zimnej	1
13	Naczynie przeponowe V = min.25 l, nie mniej niż 10 bar, dla wody zimnej	1
14	Podłączenie wody zimnej DN20 z rurociągiem DN22x1 Cu, L = max 5 m	1
15	Podłączenie wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN20 i z rurociągiem DN22x1 Cu, L = max 5 m	1
16	Podłączenie cyrkulacji wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1

### Zestaw G

L.P.	Wyszczególnienie elementów	Ilość [szt./kpl.]
1	Kolektor słoneczny płaski o łącznej pow. absorbera min. 12,60 m <sup>2</sup> zgodny z certyfikatem np. Solar Keymark	7
2	Zestaw przyłączeniowy do podłączenia 4 kolektorów płaskich do instalacji Cu22mm z odpowietrznikiem – separatorem powietrza Zestaw przyłączeniowy do podłączenia 3 kolektorów płaskich do instalacji Cu22mm z odpowietrznikiem – separatorem powietrza + rury miedziane DN22x1 Cu, L = max 2x25m	1
3	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 750 l z grzałką elektryczną o mocy 2/4/6 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub lepszą Przy zachowaniu danej pojemności dopuszcza się zastosowanie 2-ch lub 3-ch zbiorników.	1
4	Grupa pompowa - solarna pojedyncza z rotametrem i z pompą o wyd. 2 - 15 l/min + zestaw do podłączenia, separator powietrza, termometr, manometr, zawór bezpieczeństwa, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Naczynie przeponowe solarne z uchwytem i opaską + złączka do naczynia wzbiorczego 3/4" + wąż do połączenia naczynia wzbiorczego	1
6	Sterownik solarny elektroniczny z 3-ma czujnikami temperatury	1
7	Płyn do kolektorów glikol: 60 l	1
8	Zestaw montażowy - uchwyt dachowy uniwersalny na dach skośny lub płaski	1
9	Zawór spustowy, kulowy DN15	1
10	Zawór odcinający DN20, dla wody zimnej	1
11	Zawór zwrotny DN20, dla wody zimnej	1
12	Zawór bezpieczeństwa DN20, dla wody zimnej	1
13	Naczynie przeponowe V = min.25 l, nie mniej niż 10 bar, dla wody zimnej	1
14	Podłączenie wody zimnej DN20 z rurociągiem DN22x1 Cu, L = max 5 m	1
15	Podłączenie wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN20 i z rurociągiem DN22x1 Cu, L = max 5 m	1
16	Podłączenie cyrkulacji wody ciepłej z zaworem odcinającym kulowym DN15 i z rurociągiem DN18x1 Cu, L = max 5 m	1

### **2.2.5 Wymagania dotyczące izolacji termicznej.**

Rurociągi należy zaizolować termicznie. Izolacja termiczna wg PN-B-02241:2000 otulinami z materiału typu pianka EPDM (kauczuk syntetyczny) wysokotemperaturowy HT o odporności trwałej na temperaturę min. 150°C, krótkotrwałej do 175°C o współczynniku przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C, nie większym, niż 0,042 W/(m<sup>2</sup> K) wg PN-EN ISO 8497:1999.

Grubość ścianki izolacji powinna być nie mniejsza niż:

- 13 mm - dla rur instalowanych wewnątrz budynków w strefie ogrzewanej;
- nie mniejsza niż średnica izolowanego przewodu - dla rur instalowanych na zewnątrz i wewnątrz budynku w strefie nie ogrzewanej (np. nie ogrzewane poddasze)

Rurociągi c.w.u. należy izolować otuliną o odporności trwałej powyżej 90°C o grubości ścianki nie mniejszej niż 13 mm i współczynniku przenikania ciepła nie większym niż 0,042 W/(m<sup>2</sup> K) wg PN-EN ISO 8497:1999.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH I MONTAŻOWYCH.**

### **3.1 Montaż instalacji.**

#### **3.1.1 Montaż rurociągów instalacji solarnej.**

Przewody i rury należy prowadzić po ścianach budynku na uchwytych mocowanych do ścian z uszczelnieniem temperaturowym min. 105°C. Połączenia rurociągów miedzianych po stronie solarnej wyłącznie lutem twardym. Rurociągi instalacyjne prowadzić w odległości 3 cm (dla średnic 15 mm, 18 mm, 22 mm) od otuliny do powierzchni ścian i stropów a także pomiędzy otulinami rurociągów. Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane w tulejach ochronnych, co najmniej o 1 cm dłuższych od grubości przegrody budowlanej.

Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach rurociągów. Prosty odcinek przed i za armaturą powinien wynosić minimum 1,5 D (gdzie D - jest średnicą zewnętrzną rurociągu). Rurociągi powinny być nie zanieczyszczone od wewnątrz i wolne od wad zewnętrznych, korozji i uszkodzeń mechanicznych.

Nie dopuszcza się montażu rurociągów solarnych w kanałach wentylacji grawitacyjnej, jeżeli pomieszczenie, w którym instaluje się węzeł solarny wymaga wentylacji zgodnie z przepisami budowlanymi (np. kotłownię, w szczególności z kotłami z płomieniem otwartym, pralnie, kuchnie, łazienki itp.). Poprowadzenie rurociągów solarnych kanałem wentylacyjnym możliwe jest wyłącznie wtedy, gdy jest to dodatkowy kanał w pomieszczeniu (wolny, nie wykorzystany lub specjalnie przeznaczony do tego celu).

Rurociągi prowadzone po połąci dachowej, ścianach i stropach muszą być bezwzględnie prowadzone pionowo i poziomo, w sposób estetyczny.

#### **3.1.2 Montaż kolektorów słonecznych.**

Należy przewidzieć montaż kolektorów na dachach o różnym pokryciu: np. dachówką, papą, eternitem, blacho-dachówką i inne. Kolektory słoneczne montowane na dachu od strony południowej należy instalować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni dachowej za pomocą systemowych uchwytów



dachowych dostarczanych przez producenta kolektorów. Jeżeli właściciel budynku dopuszcza montaż kolektorów w innej płaszczyźnie, pozwalającej na optymalizację uzysków energii słonecznej w okresach przejściowych (wiosna, jesień – kąt nachylenia ok. 45 - 55°), to Wykonawca może dokonać takiego montażu, o ile nie będzie to powodować jakichkolwiek negatywnych skutków po stronie Zamawiającego, w szczególności utraty praw wynikających z gwarancji na poszczególne elementy instalacji solarnych. W przypadku dachów płaskich kolektory należy montować przy kącie nachylenia ok. 45-55° z użyciem systemowych konstrukcji wsporczych dostarczonych przez producenta kolektorów.

Kolejność wykonywanych robót winna być następująca:

- a) wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- b) wykonanie otworów i osadzenie profili wsporczych,
- c) montaż stelaża,
- d) aplikacja kolektora słonecznego ze stelażem nośnym,
- e) podłączenie baterii kolektorów słonecznych do rurociągu instalacji solarnej.

Kolektory słoneczne należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację kolektora słonecznego lub zniszczenie powłoki absorpcyjnej.

### **3.1.3 Montaż armatury i osprzętu.**

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą śrubunków lub połączeń zaciskanych pierścieniem z zastosowaniem kształtek systemowych.

Kolejność wykonywania robót:

- a) sprawdzenie działania zaworów odcinających, zwrotnych i bezpieczeństwa,
- b) kalibracja rur instalacyjnych, gradowanie, gwintowanie krawędzi rur,
- c) uszczelnienia półśrubunków i skręcanie połączeń.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Odpowietrzenie i przepłukanie instalacji należy wykonać przy napełnianiu instalacji solarnej wodnym roztworem glikolu propylenowego za pomocą serwisowej stacji napełniająco-odpowietrzającej wysokociśnieniowej.

### **3.1.4 Badanie i uruchomienie instalacji.**

Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 5 bar. Próbę szczelności w instalacji należy przeprowadzić w oparciu o następujące parametry minimalne: ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 bar.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 minut nie stwierdzono przecieków lub efektu roszczenia. Z próby ciśnieniowej Wykonawca sporządzi protokół. Próby ciśnieniowe

należy wykonać powietrzem lub docelowym płynem solarnym.

Instalacja solarna nie może być napełniona wodą.

Uruchomienie i regulacja instalacji odbywa się przez Autoryzowany Serwis Producenta kolektorów słonecznych.

### **3.1.5 Wykonanie izolacji termicznej.**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót częściowym protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i ściśle przylegać do ruraru solarnego. Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w niniejszej specyfikacji więcej niż -1 mm do +2 mm.

### **3.1.6 Zakres prac do wykonania przez Właściciela budynku / użytkownika.**

W gestii Właściciela budynku / użytkownika pozostaje zapewnienie w każdym z pomieszczeń przeznaczonych do montażu zestawów solarnych (zbiornika i grupy solarnej):

- a) instalacji wody zimnej,
- b) instalacji wody ciepłej,
- c) w przypadku zasilenia węzownicy górnej zbiornika solarnego – zapewnienie źródła ciepła dodatkowego. Zasilanie z kotła lub instalacji doprowadzającej ciepło musi być wyposażone w pompę z wydzielonym zasilaniem i sterowaniem. Zasilanie górnej węzownicy pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. musi być zrealizowane w taki sposób, aby kocioł nie wypierał z pracy kolektorów słonecznych. Wyżej wymienione kontrolowane zasilanie węzownicy górnej zbiornika solarnego nie należy do zakresu wykonania przedmiotowej instalacji solarnej. Wykonawca instalacji może ten zakres wykonać w uzgodnieniu z Właścicielem budynku.
- d) instalacji elektrycznej posiadającej niezbędne zabezpieczenia umożliwiające wpięcie grupy solarnej i grzałki elektrycznej o mocy 2, 3 lub 6 kW, odpowiedniej do poszczególnych zestawów,
- e) warunków zabezpieczających przed zamarzaniem.

Jeśli pomieszczenia te nie są wyposażone w ww. instalacje w gestii Właściciela budynku / użytkownika pozostaje zabezpieczenie doprowadzenia ww. instalacji do tegoż pomieszczenia.

Jeżeli budynek, w którym ma być wykonana instalacja solarna, **nie ma zapewnionego stałego obioru ciepła solarnego** w postaci ciepłej wody użytkowej, Wykonawca ma prawo w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru i Zamawiającym odstąpić od montażu kolektorów tak, aby nie narażać urządzeń na permanentne przegrzewanie i w efekcie utratę praw gwarancyjnych lub ustalić inny termin montażu instalacji solarnej do którego właściciel budynku / użytkownik zobowiąże się wykonać instalację c.w.u. umożliwiającą stały odbiór ciepła solarnego.

Jeśli w trakcie wejścia ekip wykonawczych którakolwiek z instalacji wymienionych wyżej nie jest doprowadzona do pomieszczenia przeznaczonego do montażu instalacji solarnej (na odległość max. 5,0 m od zestawu solarnego), Wykonawca ma prawo w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru i Zamawiającym odstąpić od montażu kolektorów lub ustalić inny termin montażu instalacji solarnej, do którego właściciel budynku / użytkownik zobowiąże się doprowadzić w/w instalacje do

pomieszczenia przeznaczonego do montażu instalacji solarnej (na odległość max. 5,0 m od zestawu solarnego).

**3.1.7 Właściciela budynku / użytkownika obciąża wykonanie robót budowlanych dostosowujących pomieszczenie do montażu zestawów solarnych** tj. pomieszczenie przeznaczone do montażu zasobnika solarnego oraz grupy pompowej należy:

- a) posprzątać,
- b) zagwarantować niezbędne miejsce do ich montażu,
- c) wykonać stabilne podłoże (podłoże na którym będzie montowany zasobnik c.w.u. należy wypoziomować oraz utwardzić - wskazana posadzka betonowa lub płytki gresowe).

**Niedopuszczalnym jest montowanie zasobnika na nieutwardzonym podłożu piaskowym!**

W okresie trwania gwarancji należy zapewnić dostęp do urządzeń służbom dokonującym przeglądu w celu wykonywania czynności serwisowych oraz zabezpieczyć urządzenia przed przypadkowym uszkodzeniem.

W pomieszczeniu należy zapewnić oświetlenie sztuczne umożliwiające obsługę urządzeń oraz wentylację co najmniej 1-krotną grawitacyjną.

**3.1.8 W gestii Właściciela budynku / użytkownika pozostaje instalacja elektryczna umożliwiająca podłączenie grupy solarnej, grzałki elektrycznej i elementów automatyki.**

Instalacja elektryczna powinna umożliwiać podłączenie urządzeń systemu solarnego, grzałki elektrycznej o mocy 2, 3 lub 6 kW i zapewniać ich bezpieczne, zgodne z przepisami użytkowanie oraz zabezpieczać je przed uszkodzeniem lub uszkodzeniem istniejącej instalacji elektrycznej obiektu.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana przez osobę posiadającą stosowne kwalifikacje i uprawnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami. Istniejąca instalacja elektryczna powinna być sprawdzona pod względem przydatności i bezpiecznego jej wykorzystania w celu podłączenia urządzeń systemu solarnego i grzałki elektrycznej, co potwierdzone zostać powinno przez Wykonawcę montażu instalacji solarnych protokołem przekazania pomieszczeń. Jeżeli w wyniku dokonania przez Wykonawcę rzetelnej oceny, że instalacja elektryczna przygotowana przez Właściciela budynku / użytkownika nie spełnia niezbędnych wymagań, zawiadamia on o tym niezwłocznie Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

1. Wszelkie roboty demontażowe, w tym mebli i zabudów kolidujących z montażem zestawów solarnych i rurociągów oraz późniejsze odtworzenie stanu pierwotnego (glazura, malowanie itd.), nie obciążają Wykonawcy.

2. W gestii Właściciela budynku / użytkownika pozostaje prawidłowa eksploatacja systemu solarnego. Szczegółową instrukcję eksploatacji instalacji solarnych Wykonawca dostarczy każdemu Właścicielowi / użytkownikowi nieruchomości, w których zamontowano i uruchomiono instalacje solarne. Wykonawca zapewni także grupowe szkolenia instruktażowe użytkownika instalacji solarnych na terenie gminy Chełmża.

3. W gestii Właściciela / użytkownika budynku pozostaje powiadomienie Zamawiającego o występujących ewentualnie nieprawidłowościach w pracy zestawów solarnych (spadające ciśnienie w instalacji glikolowej, nieszczelności i inne usterki).

4. W gestii Właściciela budynku / użytkownika pozostaje udrożnienie wyjść na dach (o ile takie występują) celem umożliwienia ekipie montażowej dotarcia do miejsca montażu.

Wykonanie powyższych prac przygotowawczych przez Zamawiającego lub Właściciela budynku /użytkownika jest warunkiem koniecznym umożliwiającym montaż i uruchomienie układu solarnego w poszczególnych obiektach.

#### **4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.**

Wykonawca powinien stosować takie środki transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do poszczególnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

#### **5. ODBIÓR ROBÓT INSTALACJI SOLARNYCH.**

##### Odbiór robót zanikających lub podlegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających lub podlegających zakryciu powinien objąć swym zakresem przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów, ściany w miejscach ustawienia pionu solarnego. Odbiór należy przeprowadzić jeszcze przed montażem izolacji cieplochronnych instalacji solarnej. Z tego odbioru robót należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; protokół podpisuje przedstawiciel Wykonawcy, Inspektor Nadzoru Zamawiającego oraz Właściciel / użytkownik.

##### Odbiór częściowy - końcowy dla jednej instalacji solarnej.

Przy odbiorze częściowym, który będzie odbiorem końcowym instalacji solarnej u jednego użytkownika, należy przedłożyć protokół odbioru robót zanikających lub podlegających zakryciu, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu wykonanego z schematem instalacji oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych. W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania kolektorów słonecznych względem kierunku południowego,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- prawidłowość pracy instalacji po uruchomieniu.

#### Odbiór końcowy - wszystkich instalacji solarnych.

Przy odbiorze końcowym, który należy wykonać po zakończeniu całego zadania inwestycyjnego, należy przedłożyć protokół odbioru robót zanikających lub podlegających zakryciu, protokół odbioru częściowego - końcowego dla poszczególnych instalacji solarnej, protokoły usunięcia usterek jeżeli takie wystąpią.

**Uwaga:** Szczegółowy zakres odbiorów częściowych i odbioru końcowego reguluje Umowa pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

### **6. GWARANCJA.**

Wymagany okres gwarancji na kolektory słoneczne wynosi nie mniej niż 120 miesięcy (10 lat), na pozostałe urządzenia i wykonane roboty montażowe, okres gwarancji wynosi nie mniej niż 60 miesięcy (5 lat). Okres gwarancji liczy się od dnia odbioru końcowego wykonanego i odebranego bezusterkowo przedmiotu zamówienia, chyba że producent użytych materiałów i urządzeń do wykonania przedmiotu umowy udziela gwarancji dłuższej.

**Uwaga:** Szczegółowy zakres gwarancji reguluje Umowa pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

### **7. SYMULACJE ZYSKU ENERGETYCZNEGO.**

Wykonawca na żądanie Zamawiającego przedstawi symulacje zysków energetycznych i bilansu energetycznego dla każdego typu A-G zestawu solarnego oddzielnie. Symulacja powinna zostać przeprowadzona wg programu GetSolar lub równoważnego dla lokalizacji miasta Chełmża. Paliwem odniesienia dla sporządzenia ekobilansu powinien być węgiel kamienny. Wyniki symulacji nie mogą być gorsze od załączonych w tabeli 3.

### **8. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

1. Ustawa Prawo Budowlane (Dz.U.03.207.2016)(2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury - Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002r.
2. Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. *Prawo zamówień publicznych* (tekst jednolity Dz.U. z 2010r. Nr 113, poz.759 z późn. zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U.04.195.2011)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.04.198.2041)
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.98.107.679)

6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881)
7. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U.02.166.1360)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401).
9. 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).
10. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
11. PN-93/M-7502 Armatura sanitarna – zawory
12. PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania
13. PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
14. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji i ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi: Wymagania.
15. PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
16. PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne Wymagania i badania.
17. PN-93/0-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
18. PN-EN 1506:2001 „Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary”
19. PN-ISO 4064-2+AD 1:1997 „Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.”
20. PN-EN 1717:2003 „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.”
21. PN-EN 60534-1:2005 (U) Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 1: Terminologia i postanowienia ogólne
22. PN-EN 60335-2-35:2003 (U) Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 2-35: Wymagania szczegółowe dotyczące przepływowych ogrzewaczy wody.
23. PN-EN 12975-1:2007 i PN-EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy. Kolektory słoneczne. Część 1: Wymagania ogólne i Część 2: Metody badań.
24. Wszelkie akty prawne, aktualne normy, przepisy odpowiednich krajowych i europejskich związków i federacji sportowych itp. związane z przedmiotem zamówienia.