

## PROJEKT BUDOWLANY

**ZADANIE:** Montaż zestawów solarnych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w pięćdziesięciu budynkach mieszkalnych realizowanych w ramach projektu pn: „Montaż instalacji solarnych w budynkach mieszkalnych oraz budowa hybrydowego oświetlenia na terenie gminy Chełmża”.

**ADRES:** Gmina Chełmża

Miejscowości:

Bielczyny: dz. nr 34, Bogusławki: dz. nr 54/2, Browina: dz. nr 25/3, 57/17, 64, 99/1, 100/2, 129,  
Drzonówko: dz. nr 49/3, Głuchowo: dz. nr 251/21, 313/1, Grzywna: dz. nr 17/3, 64/3, 110/2,  
150/11, 162/35, 189/7, 229/3, 248/1, 259/4, 268/1, 279/26, 283/8, Kielbasin: dz. nr 12,  
Kończewice: dz. nr 44, 78/2, Kuczwały: dz. nr 122/5, Mirakowo: dz. nr 11/8, 13, 20/3, 201/8, 224,  
230/3, 241/6, 242, 264/1, 267/2, Nowa Chełmża: dz. nr 6/3, 54/26, 72/2,  
Parowa Fałęcka: dz. nr 23/2, Pluskowęsy: dz. nr 27/1, Skąpe: dz. nr 60, 186, 206/4,  
Strużał: dz. nr 27/2, 51/6, 63/6, Zalesie: dz. nr 10/7, 24/11

**TYTUŁ OPRAC.:** **PROJEKT INSTALACJI SOLARNYCH - zestawy B,C,D,E,F,G**  
na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

**INWESTOR:** Gmina Chełmża, 87-140 Chełmża, ul. Wodna 2

**PROJEKTANT:** **Mirosław Hejbudzki**  
uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
Nr GP.I.7342/98/TO/91  
członek Kuj.-Pom. Okręg. Izby Inżynierów Budownictwa  
Nr ewid. KUP/IS/0712/01

Data opracowania: lipiec 2015r.

zlecenie Nr: 10/05/2015

EGZEMPLARZ NR **1**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa .....	str. 1
2. Zawartość opracowania .....	str. 2
3. Ogólna charakterystyka, tytuł i lokalizacja przedsięwzięcia oraz zestawienie miejscowości objętych projektem wraz z numerami działek...	str. 3
4. Zestawienie ogólne zestawów instalacji solarnych - tabela 1.....	str. 3
5. Lokalizacja poszczególnych typów instalacji solarnych - tabela 2 .....	str. 4
6. Zestawienie minimalnej efektywności energetycznej wszystkich 50-ciu instalacji solarnych - tabela 3 .....	str. 4
7. Opis techniczny.....	str. 5 - 7
8. Minimalne parametry techniczne zestawu solarnego - tabela 4 .....	str. 8
9. Specyfikacja materiałowa elementów instalacji solarnych .....	str. 9 - 14
10. Wymagania dotyczące wykonania robót instalacyjno-montażowych .....	str. 15 - 16
11. Odbiór robót instalacji solarnych .....	str. 16
12. Zakres prac do wykonania przez Właściciela budynku / użytkownika .....	str. 17 - 18
13. Dokumenty odniesienia .....	str. 19
14. Informacja BIOZ .....	str. 20
15. Uwagi końcowe .....	str. 21
16. Symulacje instalacji solarnych - zestawy B,C,D,E,F,G .....	str. 22 - 45
17. Zdjęcia budynków według wykazu miejscowości na str. 3 opisu .....	str. 46 - 54
18. Załączniki formalno prawne .....	str. 55
Oświadczenie projektanta .....	str. 56
Przynależność projektanta do K.-P.O.I.I. ....	str. 57
Uprawnienia projektowe projektanta .....	str. 58
19. Rysunki .....	6 arkuszy

Spis rysunków:

1. Schemat technologiczny zestawu solarnego - zestaw <b>B</b> .....	rys. C-1/6
2. Schemat technologiczny zestawu solarnego - zestaw <b>C</b> .....	rys. C-2/6
3. Schemat technologiczny zestawu solarnego - zestaw <b>D</b> .....	rys. C-3/6
4. Schemat technologiczny zestawu solarnego - zestaw <b>E</b> .....	rys. C-4/6
5. Schemat technologiczny zestawu solarnego - zestaw <b>F</b> .....	rys. C-5/6
6. Schemat technologiczny zestawu solarnego - zestaw <b>G</b> .....	rys. C-6/6

## **OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA**

### **Tytuł przedsięwzięcia:**

Montaż zestawów solarnych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w pięćdziesięciu budynkach mieszkalnych w ramach projektu pn. „Montaż instalacji solarnych w budynkach mieszkalnych oraz budowa hybrydowego oświetlenia na terenie Gminy Chełmża”.

### **Lokalizacja przedsięwzięcia:**

Województwo kujawsko-pomorskie, Powiat Toruński, Gmina Chełmża.

### **Miejscowości:**

Bielczyny: działka nr 34

Bogusławki: działka nr 54/2

Browina: działki nr 25/3, 57/17, 64, 99/1, 100/2, 129

Drzonówko: działka nr 49/3

Głuchowo: działki nr 251/21, 313/1

Grzywna: działki nr 17/3, 64/3, 110/2, 150/11, 162/35, 189/7, 229/3, 248/1, 259/4, 268/1, 279/26, 283/8

Kielbasin: działka nr 12

Kończewice: działka nr 44, 78/2

Kuczwały: działka nr 122/5

Mirakowo: działki nr 11/8, 13, 20/3, 201/8, 224, 230/3, 241/6, 242, 264/1, 267/2

Nowa Chełmża: działki nr 6/3, 54/26, 72/2

Parowa Fałęcka: działka nr 23/2

Pluskowęsy: działka nr 27/1

Skąpe: działki nr 60, 186, 206/4

Strużal: działki nr 27/2, 51/6, 63/6

Zalesie: działki nr 10/7, 24/11

### **Zestawienie ogólne zestawów instalacji solarnych.**

Tabela 1

Zestaw instalacji	Ilość osób w gospodarstwie domowym	Ilość kolektorów w poszczególnych zestawach solarnych [szt.]	Pojemność zasobnika ciepłej wody [litry]	Ilość poszczególnych zestawów solarnych [szt.]	Moc pojedynczej instalacji (przy 1000 W/m <sup>2</sup> , 10K) [kW]
B	2-3	2	min. 200	9	2,84
C	4	2	min. 250	11	2,84
D	5	3	min. 300	15	4,26
E	6-7	4	min. 400	11	5,68
F	8	5	min. 500	3	7,10
G	9 i więcej	7	min. 750	1	9,94
<b>Razem</b>				<b>50</b>	

**Lokalizacja poszczególnych typów instalacji solarnych.**

Tabela 2

TYP INSTALACJI SOLARNEJ	MIEJSCOWOŚĆ	DZIAŁKA
<b>B</b>	Bogusławki	54/2
	Głuchowo	251/21
	Grzywna	17/3
	Mirakowo	224, 241/6, 201/8, 264/1
<b>C</b>	Browina	64, 25/3
	Głuchowo	313/1
	Grzywna	259/4, 268/1
	Kończewice	78/2
	Mirakowo	267/2, 230/3, 242
	Strużal	27/2
<b>D</b>	Nowa Chelmża	54/26
	Skąpe	186
	Kielbasin	12
	Drzonówko	49/3
	Grzywna	279/26, 150/11, 162/35, 64/3, 189/7, 248/1, 229/3
	Mirakowo	11/8, 20/3, 13
	Bielczyny	34
	Strużal	51/6
	Browina	129, 100/2, 57/17
	Zalesie	24/11
<b>E</b>	Zalesie	10/7
	Pluskowęsy	27/1
	Nowa Chelmża	6/3, 72/2
	Kończewice	44
	Kuczwały	122/5
	Browina	99/1
	Grzywna	283/8
	Skąpe	60
	Parowa Fałęcka	23/2
<b>F</b>	Strużal	63/6
	Grzywna	110/2
<b>G</b>	Skąpe	206/4

**Zestawienie min. efektywności energetycznej wszystkich 50-ciu instalacji solarnych.**

Tabela 3

dodatkowa moc zainstalowana energii ze źródeł odnawialnych [MW]	ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł odnawialnych [MWh/rok]	ilość energii cieplnej z energii promieniowania słonecznego [MWh/rok]
0,214	133,83	133,83

Uwaga: Dla wyliczenia mocy instalacji [MW] przyjęto:

natężenie promieniowania umiarkowane wg PN-EN 12975-2 = 1000 W/m<sup>2</sup>,  $t_m - t_a = 10K$

## OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego budowy instalacji solarnych dla wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych na terenie gminy Chełmża.

### 1.0 Podstawa opracowania.

- 1.1 Zlecenie Inwestora.
- 1.2 Inwentaryzacja budynków mieszkalnych.
- 1.3 Obowiązujące normy i przepisy projektowania instalacji solarnych.

### 2.0 Opis stanu istniejącego.

Na terenie gminy Chełmża istnieją budynki mieszkalne jednorodzinne, które dla celów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody posiadają własne kotłownie opalane węglem kamiennym. Na dachach każdego z tych budynków lub na ścianach istnieje możliwość montażu kolektorów solarnych dla wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej. Budynki posiadają dachy skośne lub płaskie.

### 3.0 Zakres opracowania i opis rozwiązania projektowanego.

Zakres opracowania obejmuje budowę instalacji solarnych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w pięćdziesięciu prywatnych budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Chełmża. Każda instalacja zestaw obejmuje montaż kolektorów słonecznych na dachach budynków skośnych, płaskich lub na ścianach. Montaż zasobników ciepłej wody użytkowej zlokalizowanych w kotłowniach, wyznaczonych pomieszczeniach lub na strychu. Wykonanie rurociągu łączącego kolektory ze zbiornikiem c.w.u., montaż grupy pompowej, naczyń przeponowych oraz wykonanie przyłączenia zestawu solarnego do instalacji zimnej i ciepłej wody w budynku. Przedmiotowy zakres zostanie wykonany w każdym z pięćdziesięciu budynków. W ramach przedsięwzięcia będzie montowane 6 typów instalacji B,C,D,E,F i G, różniących się od siebie wielkością. Zestawy solarne dobrano do ilości osób zamieszkujących poszczególne budynki mieszkalne. Projekt przewiduje budowę kompletnych instalacji solarnych na dachu budynku wraz z dwuwężownicowym (biwalentnym) zbiornikiem ciepłej wody zlokalizowanym wewnątrz. Zakres projektu nie obejmuje jednak podłączenia drugiej wężownicy zbiornika ciepłej wody do istniejącego kotła. Podłączenie to użytkownik wykona we własnym zakresie. Dla każdego budynku zostało określone zużycie ciepłej wody w zależności od ilości zamieszkałych w nim osób na poziomie 50 litrów /osobę /dobę. Ilości kolektorów oraz wielkości minimalne zbiorników ciepłej wody w poszczególnych zestawach solarnych podano w zestawieniu tabelarycznym w dalszej części opisu. Zakładane ilości ciepłej wody będą osiągalne w czasie dziennego nasłonecznienia. W przypadku pogody pochmurnej pozostała ilość wody będzie przygotowana we współpracy z istniejącą kotłownią lub przez grzałkę elektryczną wbudowaną w każdy zbiornik. Budowa instalacji kolektorów solarnych dla wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej w znacznej ilości ograniczy roczne zużycie węgla kamiennego. Uzysk solarny energii

podany w kWh z wyliczeniem ograniczenia zużycia węgla kamiennego zmniejszającym emisję dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> do atmosfery podano w symulacjach solarnych.

Schematy technologiczne zawierające wszystkie elementy zestawów solarnych: B,C,D,E,F,G podano na rysunkach załączonych do opracowania.

#### **4.0 Opis pracy instalacji solarnych.**

Patrz schematy technologiczne zestawów solarnych B,C,D,E,F,G.

##### **4.1 Podgrzewanie ciepłej wody użytkowej kolektorami solarnymi z wykorzystaniem energii słonecznej w dwuwężownicowym (biwalentnym) podgrzewaczu pojemnościowym wody grzejnej poz.5 i istniejącego kotła na paliwo stałe.**

Jeżeli czujnik nasłonecznienia rejestruje promieniowanie słoneczne wyższe od ustawionego progu promieniowania, włączona zostaje pompa obiegowa instalacji solarnej w zestawie grupy pompowej poz.4. Jeżeli różnica temperatur między czujnikiem temperatury wody w instalacji solarnej i czujnikiem temperatury wody w podgrzewaczu pojemnościowym poz.5 jest większa od temperatury różnicowej włączania  $\Delta T_{ON}$ , włączana jest pompa obiegowa w zestawie poz.4 w celu ładowania ciepła.

Gdy różnica temperatury zmniejszy się poniżej ustawionej temperatury różnicowej wyłączenia  $\Delta T_{OFF}$ , pompa w zestawie pompowym poz.4 jest wyłączana.

Aby zapobiec ewentualnym oparzeniom wodą gorącą (w miesiącach letnich) należy zamontować termostatyczny ręczny zawór mieszający poz.19 ograniczający temperaturę ciepłej wody użytkowej do +55°C. Zapotrzebowanie na podgrzewanie i dodatkowe dogrzanie ciepłej wody użytkowej realizowane jest z istniejącego kotła po załączeniu pompy obiegowej ładującej (w zakresie użytkownika). Układ hydrauliczny z pompą ładującą użytkownik może podłączyć do górnej wężownicy zbiornika dwuwężowniczego ciepłej wody użytkowej.

Dla dezynfekcji termicznej instalacji (usunięcie bakterii Legionella) jeden raz w tygodniu, w godzinach nocnych należy przy pomocy grzałki elektrycznej lub istniejącego kotła grzewczego podnieść temperaturę ciepłej wody do +70°C i utrzymanie tych parametrów przez co najmniej 2 godziny.

#### **5.0 Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów.**

##### **5.1 Wymagania ogólne.**

Kolektory słoneczne płaskie 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 przed montażem wyrobu musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

## 5.2 Wymagania dotyczące instalacji solarnej.

### 5.2.1 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.

### 5.2.2 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.

### 5.2.3 Wymagania dotyczące płynu solarnego (glikolu).

Biodegradowalny, wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości glikolu około 42-45% z zabezpieczeniem przeciw zamarzaniu do temperatury otoczenia  $-35^{\circ}\text{C}$ , posiadający w składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne (w okresie gwarancji płyn solarny podlega co najmniej jednej wymianie i uzupełnianiu).

### 5.2.4 Wymagania dotyczące izolacji termicznej.

Rurociągi solarne należy zaizolować termicznie. Izolacja termiczna wg PN-B-02241:2000 z otulinami z kauczuku syntetycznego EPDM typu HT o odporności trwałej na temperaturę min.  $200^{\circ}\text{C}$ , krótkotrwalej do  $250^{\circ}\text{C}$  i współczynnika przewodzenia ciepła w temperaturze  $40^{\circ}\text{C}$  nie wyższym niż  $0,042\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  wg PN-EN ISO 8497:1999.

Minimalna grubość ścianki izolacji:

- w strefie ogrzewanej budynku - 13 mm,

- w strefie nieogrzewanej (na zewnątrz budynku lub nieogrzewane poddasze itp.):  
co najmniej równa średnicy rury izolowanej.

Rurociągi ciepłej wody użytkowej należy izolować otuliną o odporności trwałej powyżej  $90^{\circ}\text{C}$  o grubości ścianki nie mniejszej niż 13 mm i współczynnika przenikania ciepła nie wyższym niż  $0,042\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  wg PN-EN ISO 8497:1999.

## 6.0 Minimalne parametry techniczne instalacji solarnej.

Tabela 4

Minimalne parametry techniczne urządzenia wg założeń projektu	Uwagi
<b>Kolektor solarny</b>	
Parametry eksploatacyjne udokumentowane: Certyfikat Solar-KEYMARK zgodnym z PN-EN 12975-1,2:2007 lub PN-EN 12975-1,2:2006	
sprawność optyczna absorbera $\eta_0$ kolektora nie mniejsza niż 82%	
powierzchnia netto czynna absorbera nie mniejsza niż 1,80 m <sup>2</sup> i nie większa brutto niż 2,6 m <sup>2</sup>	
dopuszczalne ciśnienie robocze 6 bar	
temperatura stagnacji min. 200° C	
współczynnik strat ciepła kolektora $a_1$ nie większy niż 3,7 W/(m <sup>2</sup> K)	
współczynnik strat ciepła kolektora $a_2$ nie większy niż 0,02 W/(m <sup>2</sup> K)	
pokrycie przezroczyste, antyrefleksyjne: 1 warstwa, hartowane szkło, gr. min. 3 mm	
izolacja z wełny mineralnej technicznej do wypełnień kasetowych gr. min. 40 mm, temp. stosowania do 250° C	
budowa wymiennika: harfa lub meander, rury miedziane lub ze stali nie- rdzewnej lub z aluminium	
obudowa kolektora solarnego z aluminium lub materiałów niekorodujących np. włókno szklane	
<b>Sterownik solarny</b>	
sterowanie w zależności od różnicy temperatur (czujniki KTY lub PT1000) schładzanie kolektorów funkcja przeciwmrozowa zabezpieczenie antyprzepięciowe	
<b>Zbiornik solarny c.w.u.</b>	
biwalentny, dwie węzownice: dolna - solary, górna - kocioł	
komora podgrzewacza wykonana z powłoki emaliowanej lub lepszej	
wbudowana grzałka elektryczna z termostatem o mocy odpowiedni: min. 2 kW, min. 3 kW lub min. 6 kW, 230V lub 410V	
wbudowana anoda magnezowa lub tytanowa	
wbudowany termometr	
poszcz. zewnętrzny metalowy malowany, twardej PCV lub typu SKAY z izolacją trwale związaną z zasobnikiem	
ciśnienie robocze: zasobnik i węzownica nie mniej niż 8 bar	
<b>Zestaw pompowy solarny (grupa pompowa)</b>	
pojedyncza lub podwójna	
kompaktowa konstrukcja do montażu ściennego	
z pompą o wyd. 0-18 l/min.	
wyposażona w: separator powietrza, termometr, manometr, zawór bezpieczeństwa 6 bar	
<b>Naczynia przeponowe solarne</b>	
z membraną naczynia do eksploatacji w kontakcie z glikolami o stężeniu do 50%	
<b>Konstrukcja i uchwyty montażowe</b>	
konstrukcja i zestaw uchwytów, umożliwiających montaż kolektorów solarnych na dachu skośnym lub płaskim, lub na ścianie, wykonana z materiałów niekorodujących: aluminium, stal nierdzewna lub ocynkowana, bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających	



## 7.0 Specyfikacja materiałowa elementów budowy instalacji solarnych.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Każdy zestaw powinien zawierać co najmniej następujące elementy:

### 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 do montażu 2-ch kolektorów płaskich z uchwytyami wykonanymi z materiałów niekorodujących (aluminium, stal nierdzewna lub ocynkowana) dla dachu skośnego, płaskiego lub do zamocowania na ścianie budynku,	1
2/1	wraz z zestawem przyłączeniowym składającym się z instalacji izolowanych rurociągów solarnych średnicy min. DN15mm o dł. L=max 2x25m (rura elastyczna ze stali nierdzewnej lub miedziana).	
3	Sterownik solarny elektroniczny z 4-ma czujnikami temperatury w tym z czujnikiem nasłonecznienia	1
4	Grupa pompowa - solarna z pompą obiegową z płynną regulacją obrotów, elektronicznym pomiarem przepływu 0-18 l/min, 4-ma czujnikami (w tym czujnik nasłonecznienia), separatorem powietrza, termometrem, manometrem, zaworem bezpieczeństwa 6 bar, zaworem zwrotnym i 2-ma zaworami odcinającymi, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 200 l z grzałką elektryczną o mocy min. 2 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub tytanową	1
6	Naczynie przeponowe solarne min. 6 bar z uchwytem, złączka 3/4", węże do połączenia naczynia, poj. min. V=18 l	1
7	Naczynie przeponowe dla wody zimnej min. 10 bar, poj. min. V=11 l	1
8	Zawór redukcyjny ciśnienia DN15	1
9	Zawór odcinający DN15, dla wody zimnej	2
10	Wodomierz skrzydełkowy JS15 o wyd. 1,5 m <sup>3</sup> /h	1
11	Filtr siatkowy DN15	1
12	Zawór antyskażeniowy klasy EA DN15	1
13	Zawór zwrotny DN15 dla wody zimnej	1
14	Zawór bezpieczeństwa DN15 dla wody zimnej	1
15	Manometr 0-10 bar	1
16	Zawór odcinający DN15 ze złączką do węża	1
17	Zawór odcinający DN15, dla wody ciepłej	4
18	Zawór zwrotny DN15 dla wody ciepłej	1
19	Zawór mieszający DN15, termostatyczny ręczny, zakres 35-60°C	1
20	Płyn do kolektorów glikol do min. temp. -25°C : 20 litrów	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 do montażu 2-ch kolektorów płaskich z uchwytyami wykonanymi z materiałów niekorodujących (aluminium, stal nierdzewna lub ocynkowana) dla dachu skośnego, płaskiego lub do zamocowania na ścianie budynku,	1
2/1	wraz z zestawem przyłączeniowym składającym się z instalacji izolowanych rurociągów solarnych średnicy min. DN15mm o dł. L=max 2x25m (rura elastyczna ze stali nierdzewnej lub miedziana).	
3	Sterownik solarny elektroniczny z 4-ma czujnikami temperatury w tym z czujnikiem nasłonecznienia	1
4	Grupa pompowa - solarna z pompą obiegową z płynną regulacją obrotów, elektronicznym pomiarem przepływu 0-18 l/min, 4-ma czujnikami (w tym czujnik nasłonecznienia), separatorem powietrza, termometrem, manometrem, zaworem bezpieczeństwa 6 bar, zaworem zwrotnym i 2-ma zaworami odcinającymi, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 250 l z grzałką elektryczną o mocy min. 2 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub tytanową	1
6	Naczynie przeponowe solarne min. 6 bar z uchwytem, złączka 3/4", węże do połączenia naczynia, poj. min. V=18 l	1
7	Naczynie przeponowe dla wody zimnej min. 10 bar, poj. min. V=11 l	1
8	Zawór redukcyjny ciśnienia DN15	1
9	Zawór odcinający DN15, dla wody zimnej	2
10	Wodomierz skrzydełkowy JS15 o wyd. 1,5 m <sup>3</sup> /h	1
11	Filtr siatkowy DN15	1
12	Zawór antyskażeniowy klasy EA DN15	1
13	Zawór zwrotny DN15 dla wody zimnej	1
14	Zawór bezpieczeństwa DN15 dla wody zimnej	1
15	Manometr 0-10 bar	1
16	Zawór odcinający DN15 ze złączką do węża	1
17	Zawór odcinający DN15, dla wody ciepłej	4
18	Zawór zwrotny DN15 dla wody ciepłej	1
19	Zawór mieszający DN15, termostatyczny ręczny, zakres 35-60°C	1
20	Płyn do kolektorów glikol do min. temp. -25°C : 20 litrów	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 2/1	Zestaw do montażu 3-ch kolektorów płaskich z uchwytyami wykonanymi z materiałów niekorodujących (aluminium, stal nierdzewna lub ocynkowana) dla dachu skośnego, płaskiego lub do zamocowania na ścianie budynku, wraz z zestawem przyłączeniowym składającym się z instalacji izolowanych rurociągów solarnych średnicy min. DN15mm o dł. L=max 2x25m (rura elastyczna ze stali nierdzewnej lub miedziana).	1
3	Sterownik solarny elektroniczny z 4-ma czujnikami temperatury w tym z czujnikiem nasłonecznienia	1
4	Grupa pompowa - solarna z pompą obiegową z płynną regulacją obrotów, elektronicznym pomiarem przepływu 0-18 l/min, 4-ma czujnikami (w tym czujnik nasłonecznienia), separatorem powietrza, termometrem, manometrem, zaworem bezpieczeństwa 6 bar, zaworem zwrotnym i 2-ma zaworami odcinającymi, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 300 l z grzałką elektryczną o mocy min. 3 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub tytanową	1
6	Naczynie przeponowe solarne min. 6 bar z uchwytem, złączka 3/4", węże do połączenia naczynia, poj. min. V=18 l	1
7	Naczynie przeponowe dla wody zimnej min. 10 bar, poj. min. V=11 l	1
8	Zawór redukcyjny ciśnienia DN15	1
9	Zawór odcinający DN15, dla wody zimnej	2
10	Wodomierz skrzydełkowy JS15 o wyd. 1,5 m <sup>3</sup> /h	1
11	Filtr siatkowy DN15	1
12	Zawór antyskażeniowy klasy EA DN15	1
13	Zawór zwrotny DN15 dla wody zimnej	1
14	Zawór bezpieczeństwa DN15 dla wody zimnej	1
15	Manometr 0-10 bar	1
16	Zawór odcinający DN15 ze złączką do węża	1
17	Zawór odcinający DN15, dla wody ciepłej	4
18	Zawór zwrotny DN15 dla wody ciepłej	1
19	Zawór mieszający DN15, termostatyczny ręczny, zakres 35-60°C	1
20	Płyn do kolektorów glikol do min. temp. -25°C : 20 litrów	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 do montażu 4-ch kolektorów płaskich z uchwytyami wykonanymi z materiałów niekorodujących (aluminium, stal nierdzewna lub ocynkowana) dla dachu skośnego, płaskiego lub do zamocowania na ścianie budynku,	1
2/1	wraz z zestawem przyłączeniowym składającym się z instalacji izolowanych rurociągów solarnych średnicy min. DN20mm o dł. L=max 2x25m (rura elastyczna ze stali nierdzewnej lub miedziana).	
3	Sterownik solarny elektroniczny z 4-ma czujnikami temperatury w tym z czujnikiem nasłonecznienia	1
4	Grupa pompowa - solarna z pompą obiegową z płynną regulacją obrotów, elektronicznym pomiarem przepływu 0-18 l/min, 4-ma czujnikami (w tym czujnik nasłonecznienia), separatorem powietrza, termometrem, manometrem, zaworem bezpieczeństwa 6 bar, zaworem zwrotnym i 2-ma zaworami odcinającymi, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 400 l z grzałką elektryczną o mocy min. 3 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub tytanową	1
6	Naczynie przeponowe solarne min. 6 bar z uchwytem, złączka 3/4", węzeł do połączenia naczynia, poj. min. V=24 l	1
7	Naczynie przeponowe dla wody zimnej min. 10 bar, poj. min. V=18 l	1
8	Zawór redukcyjny ciśnienia DN20	1
9	Zawór odcinający DN20, dla wody zimnej	2
10	Wodomierz skrzydełkowy JS15 o wyd. 1,5 m <sup>3</sup> /h	1
11	Filtr siatkowy DN20	1
12	Zawór antyskażeniowy klasy EA DN20	1
13	Zawór zwrotny DN20 dla wody zimnej	1
14	Zawór bezpieczeństwa DN20 dla wody zimnej	1
15	Manometr 0-10 bar	1
16	Zawór odcinający DN15 ze złączką do węża	1
17	Zawór odcinający DN20, dla wody ciepłej	3
17.1	Zawór odcinający DN15, dla wody ciepłej	1
18	Zawór zwrotny DN20 dla wody ciepłej	1
19	Zawór mieszający DN20, termostatyczny ręczny, zakres 35-60°C	1
20	Płyn do kolektorów glikol do min. temp. -25°C : 40 litrów	1

**Zestaw F**

L.P.	Wyszczególnienie elementów	Ilość szt./kpl.
1	Kolektor słoneczny płaski o łącznej pow. absorbera min. 9,0 m <sup>2</sup> zgodny z certyfikatem np. Solar Keymark	5
2	Zestaw do montażu 5-ciu kolektorów płaskich z uchwytyami wykonanymi z materiałów niekorodujących (aluminium, stal nierdzewna lub ocynkowana) dla dachu skośnego, płaskiego lub do zamocowania na ścianie budynku,	1
2/1	wraz z zestawem przyłączeniowym składającym się z instalacji izolowanych rurociągów solarnych średnicy min. DN20mm o dł. L=max 2x25m (rura elastyczna ze stali nierdzewnej lub miedziana).	
3	Sterownik solarny elektroniczny z 4-ma czujnikami temperatury w tym z czujnikiem nasłonecznienia	1
4	Grupa pompowa - solarna z pompą obiegową z płynną regulacją obrotów, elektronicznym pomiarem przepływu 0-18 l/min, 4-ma czujnikami (w tym czujnik nasłonecznienia), separatorem powietrza, termometrem, manometrem, zaworem bezpieczeństwa 6 bar, zaworem zwrotnym i 2-ma zaworami odcinającymi, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 500 l z grzałką elektryczną o mocy min. 2/4/6 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub tytanową	1
6	Naczynie przeponowe solarne min. 6 bar z uchwytem, złączka 3/4", węże do połączenia naczynia, poj. min. V=24 l	1
7	Naczynie przeponowe dla wody zimnej min. 10 bar, poj. min. V=18 l	1
8	Zawór redukcyjny ciśnienia DN20	1
9	Zawór odcinający DN20, dla wody zimnej	2
10	Wodomierz skrzydełkowy JS15 o wyd. 1,5 m <sup>3</sup> /h	1
11	Filtr siatkowy DN20	1
12	Zawór antyskażeniowy klasy EA DN20	1
13	Zawór zwrotny DN20 dla wody zimnej	1
14	Zawór bezpieczeństwa DN20 dla wody zimnej	1
15	Manometr 0-10 bar	1
16	Zawór odcinający DN15 ze złączką do węża	1
17	Zawór odcinający DN20, dla wody ciepłej	3
17.1	Zawór odcinający DN15, dla wody ciepłej	1
18	Zawór zwrotny DN20 dla wody ciepłej	1
19	Zawór mieszający DN20, termostatyczny ręczny, zakres 35-60°C	1
20	Płyn do kolektorów glikol do min. temp. -25°C : 50 litrów	1

**Zestaw G**

L.P.	Wyszczególnienie elementów	Ilość szt./kpl.
1	Kolektor słoneczny płaski o łącznej pow. absorbera min. 12,6 m <sup>2</sup> zgodny z certyfikatem np. Solar Keymark	7
2 2/1	Zestaw do montażu 4-ch i 3-ch kolektorów płaskich z uchwytyami wykonanymi z materiałów niekorodujących (aluminium, stal nierdzewna lub ocynkowana) dla dachu skośnego, płaskiego lub do zamocowania na ścianie budynku, wraz z zestawem przyłączeniowym składającym się z instalacji izolowanych rurociągów solarnych średnicy min. DN20mm o dł. L=max 2x25m (rura elastyczna ze stali nierdzewnej lub miedziana).	1+1
3	Sterownik solarny elektroniczny z 4-ma czujnikami temperatury w tym z czujnikiem nasłonecznienia	1
4	Grupa pompowa - solarna z pompą obiegową z płynną regulacją obrotów, elektronicznym pomiarem przepływu 0-18 l/min, 4-ma czujnikami (w tym czujnik nasłonecznienia), separatorem powietrza, termometrem, manometrem, zaworem bezpieczeństwa 6 bar, zaworem zwrotnym i 2-ma zaworami odcinającymi, + zabezpieczenie antyprzepięciowe	1
5	Zbiornik solarny - podgrzewacz c.w.u. dwuwężownicowy o poj. min. 750 l z grzałką elektryczną o mocy min. 2/4/6 kW z termostatem oraz z co najmniej jedną anodą magnezową lub tytanową	1
6	Naczynie przeponowe solarne min. 6 bar z uchwytem, złączka 3/4", węże do połączenia naczynia, poj. min. V=35 l	1
7	Naczynie przeponowe dla wody zimnej min. 10 bar, poj. min. V=24 l	1
8	Zawór redukcyjny ciśnienia DN20	1
9	Zawór odcinający DN20, dla wody zimnej	2
10	Wodomierz skrzydełkowy JS15 o wyd. 1,5 m <sup>3</sup> /h	1
11	Filtr siatkowy DN20	1
12	Zawór antyskażeniowy klasy EA DN20	1
13	Zawór zwrotny DN20 dla wody zimnej	1
14	Zawór bezpieczeństwa DN20 dla wody zimnej	1
15	Manometr 0-10 bar	1
16	Zawór odcinający DN15 ze złączką do węża	1
17	Zawór odcinający DN20, dla wody ciepłej	3
17.1	Zawór odcinający DN15, dla wody ciepłej	1
18	Zawór zwrotny DN20 dla wody ciepłej	1
19	Zawór mieszający DN20, termostatyczny ręczny, zakres 35-60°C	1
20	Płyn do kolektorów glikol do min. temp. -25°C : 60 litrów	1
21	Regulator przepływu (rotametr) DN20 o przepływie 5 litrów/min.	1

Z e s t a w i ł:

Mirosław Hejbudzki

## **8.0 Wymagania dotyczące wykonania robót instalacyjnych i montażowych.**

### **8.1 Montaż instalacji.**

#### **8.1.1 Montaż rurociągów instalacji solarnej.**

Przewody i rury należy prowadzić po ścianach budynku na uchwytach 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.

#### **8.1.2 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.

#### **8.1.3 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.

#### 8.1.4 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 solarne nie może być napełniona wodą.

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

#### 8.1.5 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 solarne. Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w niniejszej specyfikacji więcej niż -1 mm do +2 mm.

### 9.0 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 solarne. Odbiór należy przeprowadzić jeszcze przed montażem izolacji cieplnych instalacji solarne. Z 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 solarne.

Przy odbiorze częściowym, który będzie odbiorem końcowym instalacji solarne 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,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- prawidłowość pracy instalacji po uruchomieniu.
- prawidłowość zainstalowania kolektorów słonecznych względem kierunku południowego,

#### 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 solarne, protokoły usunięcia usterek jeżeli takie wystąpią.



## 10.0 Zakres prac do wykonania przez Właściciela budynku / użytkownika.

**W gestii Właściciela budynku / użytkownika** pozostaje zapewnienie w pomieszczeniu przeznaczonym do montażu zestawów solarnych (zbiornika i grupy pompowej):

- a) instalacji wody zimnej,
- b) instalacji wody ciepłej,
- c) w przypadku zasilania węzownicy górnej zbiornika solarnego, zapewnienie źródła ciepła dodatkowego.

Uwaga:

Zasilanie z istniejącego kotła musi być wyposażone w pompę ładującą z sterowaniem. Zasilanie górnej węzownicy pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. musi być zrealizowane w taki sposób, aby kocioł nie wypierał z pracy kolektorów słonecznych. Instalacja zasilania górnej węzownicy zbiornika solarnego c.w.u. nie należy do zakresu wykonania przedmiotowej instalacji solarnej.

- 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 instalacji.

Uwaga:

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 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. Jeżeli w trakcie wejścia ekip wykonawczych, którejkolwiek 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.

**W gestii Właściciela budynku / użytkownika** jest wykonanie robót budowlanych dostosowujących pomieszczenie do montażu zestawów solarnych (zbiornika i grupy pompowej).

W pomieszczenie należy:

- a) wykonać stabilne wypoziomowane podłoże, na którym będzie montowany zbiornik dwuwęzownicowy c.w.u. - wskazana posadzka betonowa lub gres),
- b) zagwarantować niezbędne miejsce do ich montażu o wym. min. 1,5 x 1,5 m,
- c) pomieszczenie uporządkować.

Uwaga:

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 co najmniej 1-krotną/h wentylację grawitacyjną.

**Informacje dodatkowe dla Właściciela / użytkownika.**

1. 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.

2. 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.

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

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 powiadamianie Zamawiającego o występujących ewentualnie nieprawidłowościach w pracy zestawów solarnych (spadające ciśnienie w instalacji glikolowej, nieszczelności i inne usterki).

**Uwaga:**

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

## 11.0 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.

## 12.0 Informacja BIOZ.

Dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia na podstawie art. 21a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2001r. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami) dotyczy projektu budowlanego na zadanie inwestycyjne wg strony tytułowej dokumentacji. Nazwa i adres obiektu budowlanego, nazwa inwestora, imię i nazwisko oraz adres projektanta zawarte są na stronie tytułowej projektu.

### Część opisowa:

Zakres opracowania projektowego obejmuje budowę instalacji solarnych dla przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Realizacja inwestycji rozpocznie się od wytyczenia miejsca zamocowania kolektorów na dachu oraz tras instalacji solarnej, a następnie robót związanych z prowadzeniem głównych rurociągów instalacyjnych i przebiciami przez przegrody budowlane (ściany, stropy).

Podczas robót instalacyjnych należy zwrócić uwagę na zagrożenia wynikające z prowadzenia robót: wykonywanie robót na dachu, montaż instalacji solarnej, roboty lutownicze elementów instalacyjnych, montaż i demontaż rusztowań.

Przy pracach montażowych stosować kaski ochronne, a w przypadku montażu elementów o ostrych krawędziach rękawice ochronne. Przy pracach gdzie występują różnego rodzaju odpryski (wiercenie, kucie, cięcie) stosować okulary ochronne.

Główne zagrożenie stanowią roboty na dachu w czasie, których należy zabezpieczyć osoby pracujące jak i postronne. Teren wokół budynku, na którym będą trwały prace montażowe należy ogrodzić.

### Uwagi dodatkowe:

Podczas wykonywania robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisy BHP i ppoż. Pracowników zatrudnionych przy pracach montażowych należy przeszkolić pod względem BHP. Wykonywać montaż i uruchomienie urządzeń zgodnie z ich DTR wyłącznie przez przeszkolony personel posiadający aktualne uprawnienia energetyczne i przeszkolenie producenta urządzeń. Instalacje winny być wykonywane przez uprawnionych monterów i spawaczy. Całość winna być wykonywana zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi na dzień wykonywania robót.

Roboty wykonać wg "Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL":

Zeszyt 6. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych

### 13.0 Uwagi końcowe.

1. W ramach obowiązków Wykonawcy jest dokonanie konsultacji z projektantem branży konstrukcyjnej, który zdecyduje, czy istniejąca więźba dachowa budynku nie wymaga wzmocnienia i w pełni przejmie zwiększone obciążenie kolektorami słonecznymi.
2. Wykonawca na żądanie Zamawiającego przedstawi symulacje solarne uzysków energetycznych i bilansu energetycznego dla każdego zestawu solarnego typu B,C,D,E,F,G oddzielnie.  
Symulacja solarna powinna zostać przeprowadzona wg programu GetSolar lub równoważnego dla lokalizacji miasta Chełmża. Paliwem odniesienia dla sporządzenia ekobilansu winien być węgiel kamienny.  
Wyniki symulacji nie mogą być gorsze od załączonych w projekcie.
3. Wykonanie płukania instalacji, próby ciśnieniowej na zimno i gorąco, czyszczenia rur, malowania oraz prac montażowych zanikających potwierdzić wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy.
4. Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych i wentylacyjnych" COBRTI INSTAL.

P r o j e k t o w a ł :

Mirosław Hejbudzki

upr. GP.I.7342/98/TO/91

## ZAŁĄCZNIKI FORMALNO PRAWNE

**\* OŚWIADCZENIE**

*projektanta o sporządzeniu projektu budowlanego  
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej*

**ja niżej podpisany:      Mirosław Hejbudzki**

***Oświadczam, że projekt budowlany (opracowanie z lipca 2015 roku)***

*dotyczący inwestycji (podać rodzaj inwestycji)*

**Montaż instalacji solarnych na potrzeby przygotowanie ciepłej wody użytkowej w pięćdziesięciu budynkach mieszkalnych realizowanych w ramach projektu pn. „, Montaż instalacji solarnych w budynkach mieszkalnych oraz budowa hybrydowego oświetlenia na terenie Gminy Chełmża”.**

*opracowany na rzecz inwestora (podać pełną nazwę inwestora)*

**Gmina Chełmża  
87-140 Chełmża, ul. Wodna 2.**

***został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej.***

*Toruń, dnia 01.07.2015r.*

.....  
*Czytelny podpis składającego oświadczenie*

\* wymóg art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 07.07.1994 roku – Prawo Budowlane (Dz.U. 2003.207.2016 ze zmianami.