

# Program Funkcjonalno-Użytkowy

Nazwa zamówienia:

## " Energia odnawialna dla mieszkańców gminy Przytuły "

Adres obiektów:

Obiekty objęte opracowaniem położone są na terenie Gminy Przytuły, Powiat Łomżyński, Województwo Podlaskie.

Adresy obiektów objętych niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym zawarte są w załączniku nr 1

Kod zamówienia według CPV:

- 74.32.00.00-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 45.33.20.00-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
- 45.32.00.00-6 Roboty izolacyjne
- 45.31.00.00-3 Prace dotyczące wykonania instalacji elektrycznej
- 45.30.00.00-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 44.11.24.10-5 Konstrukcje dachowe
- 39.37.00.00-6 Instalacje wodne
- 09.33.11.00-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45310000-3 Roboty instalacji elektrycznych

Zamawiający:

**Gmina Przytuły,  
ul. Supska 10,  
18-423 Przytuły**

Autor opracowania:

mgr inż. Roman Dębowski  
ESCO PROJEKT  
UL. M. Małachowskiego 1/107  
05-270 Marki

**ESCO PROJEKT**  
*Roman Dębowski*  
05-270 Marki, ul. Małachowskiego 1/107  
NIP 718-171-65-03 R-451184344

MARZEC 2017

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Zakres i podstawa opracowania</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Cześć opisowa – kolektory słoneczne do wspomagania podgrzewania ciepłej wody użytkowej</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Opis wymagań zamawiającego do przedmiotu zamówienia.</b>	<b>4</b>
3.1	Charakterystyczne parametry określające zakres robót	4
3.2	Charakterystyka zestawów:	4
3.3	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót instalacyjnych	12
3.4	Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia obejmującego montaż kolektorów słonecznych do wspomagania podgrzewania ciepłej wody użytkowej.	18
3.4.1	Wymagania jakościowe dotyczące materiałów	18
3.4.2	Gwarancja	18
3.4.3	Opis stanu aktualnego przygotowania c.w.u. w wytypowanych budynkach mieszkalnych	18
3.5	Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe	19
3.5.1	Rozwiązania architektoniczno-budowlane	19
3.5.2	Instalacja solarna ciepłej wody użytkowej Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	19
3.5.3	Założenia do projektowania	19
3.5.4	Wymagania jakościowe dotyczące materiałów	20
3.5.5	Technologia wykonania instalacji	20
3.5.6	Przedmiot wykonania robót instalacyjnych	21
3.6	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	21
3.6.1	Rodzaje odbiorów robót:	22
3.6.2	Elementy rozliczeniowe:	22
3.6.3	Przygotowanie terenu budowy	23
3.6.4	Przekazanie placu budowy	23
3.6.5	Realizacja robót	23
3.6.6	Zabezpieczenie terenu budowy	23
3.6.7	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	23
3.6.8	Ochrona przeciwpożarowa	24
3.6.9	Ochrona własności publicznej i prywatnej	24
3.6.10	Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	24
3.6.11	Bezpieczeństwo i higiena pracy	24
3.6.12	Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	25
3.6.13	Ochrona i utrzymanie robót	25
3.6.14	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	25
3.6.15	Równoważność norm	25
3.6.16	Materiały	25
3.6.17	Źródła uzyskania dostaw materiałów i urządzeń	26
3.6.18	Materiały nie odpowiadające wymaganiom	26
3.6.19	Przechowywanie i składowanie materiałów	26
3.6.20	Sprzęt	26
3.6.21	Transport	27
3.6.22	Wykonanie robót	27
3.6.23	Jakość wykonania	28
3.6.24	Wycinka drzew	28
3.6.25	Kontrola jakości robót	28
3.7	Część informacyjna	29
<b>4</b>	<b>Spis załączników.</b>	<b>31</b>

# **1 Zakres i podstawa opracowania**

Opracowanie obejmuje program funkcjonalno-użytkowy wykonania montażu instalacji kolektorów słonecznych dla obiektów mieszkalnych na terenie gminy Przytuły. Obiekty podlegające zakresowi zadania zlokalizowane są na terenie Gminy Przytuły (szczegółowy wykaz obiektów w załączniku nr 1) i są to:

Obiekty mieszkalne: montaż kolektorów słonecznych do wspomagania podgrzewania ciepłej wody użytkowej:

Zakwalifikowane do zastawu nr 1 kolektorów próżniowych typu HeatPipe - 76 obiektów

Zakwalifikowane do zastawu nr 2 kolektorów próżniowych typu HeatPipe - 36 obiekty

Zakwalifikowane do zastawu nr 3 kolektorów próżniowych typu HeatPipe - 3 obiekty

Szczegółowe zestawienie obiektów przewidzianych do montaż instalacji solarnej przedstawiono w załączniku nr 1.

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej stwierdzono, że konstrukcje w obiektach, na których zlokalizowane będą instalacje są przystosowane pod względem konstrukcyjnym do umieszczenia na nich instalacji o określonej powierzchni i wadze.

Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawców jak należy zaprojektować oraz wybudować instalacje solarną wraz z całą armaturą towarzyszącą i współpracującą oraz połączeniem całości w jeden układ technologiczny mając również współpracować z istniejącymi źródłami ciepła.

Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia uproszczonej dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców.

Podstawą do opracowania są:

- Zalecenie i umowa z Inwestorem,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004, nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami),
- Inwentaryzacja z natury,
- Inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem budowlanym oraz procesem projektowania instalacji solarnych.

## 2 Część opisowa – kolektory słoneczne do wspomagania podgrzewania ciepłej wody użytkowej

### 3 Opis wymagań zamawiającego do przedmiotu zamówienia.

#### 3.1 Charakterystyczne parametry określające zakres robót

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, wykonanie i montaż kompletnych systemów instalacji solarnych dla wskazanych obiektów mieszkalnych na terenie Gminy Przytuły, przeznaczonych do wspomagania podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Systemy instalacji kolektorów słonecznych zawierają w sobie poniższe grupy elementów i zespołów technicznych:

Kolektory słoneczne próżniowy typu **HeatPipe (gorąca rurka)** wraz z osprzętem do ich montażu,

Kompletne zespoły pompowo - sterownicze,

Podgrzewacz wody, zespoły przyłączeniowe podgrzewacza, płyn solarny, armaturę, orurowanie, izolację.

Zamówienie obejmuje:

Sporządzenie projektów budowlanych w zakresie niezbędnym do uzyskania właściwych decyzji administracyjnych wynikających z przepisów: uzgodnień, opinii, pozwoleń - przy zadośćuczynieniu wymaganiom zawartym w ustawie z 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz. U. 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 3.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm.) oraz innych uzgodnień niezbędnych dla uzyskania właściwych decyzji administracyjnych (jeśli wystąpi konieczność uzyskania takich decyzji).

Wykonanie instalacji zestawów solarnych na podstawie sporządzonych projektów

Wykonanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót.

Przeprowadzenie wymaganych prób i badań, przed uzyskaniem odbiorów robót

Przygotowaniem dokumentów związanych z przekazaniem do użytkowania wybudowanych systemów.

#### 3.2 Charakterystyka zestawów:

Zestaw nr 1 montowany na budynku mieszkalnym –

2 kolektory próżniowe typu **HeatPipe** o łącznej powierzchni apertury nie mniejszej niż 3,2 m<sup>2</sup>

- zasobnik c.w.u o pojemności 300 litrów
- stacja pompowa
- układ automatyki
- zespoły przyłączeniowe podgrzewaczy, płyn solarny, armaturę, orurowanie, izolację.

Zestaw nr 2 : montowany na budynku mieszkalnym –

3 kolektory próżniowe typu **HeatPipe** o łącznej powierzchni apertury nie mniejszej niż 4,8 m<sup>2</sup>

- zasobnik c.w.u o pojemności 400 litrów

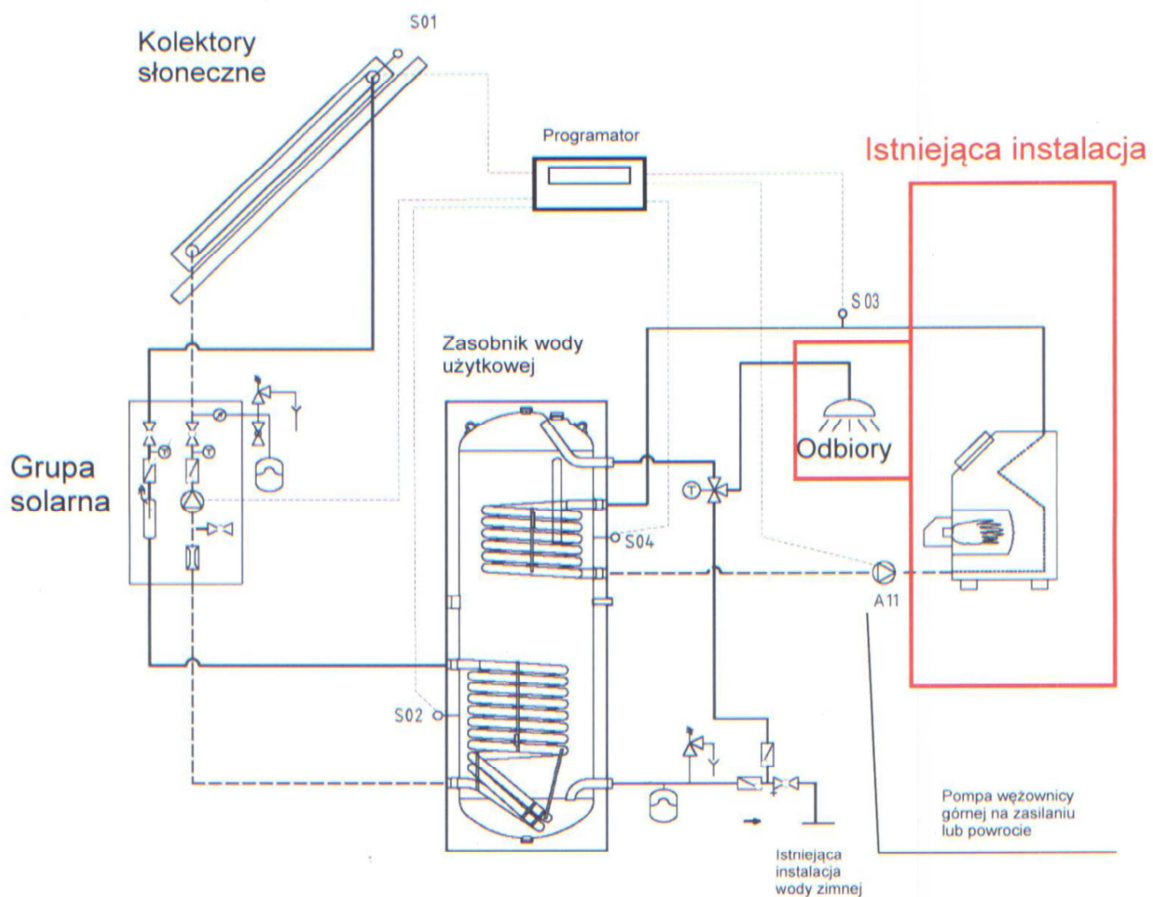
- stacja pompowa
- układ automatyki
- zespoły przyłączeniowe podgrzewaczy, płyn solarny, armaturę, orurowanie, izolację.

Zestaw nr 3 montowany na budynku mieszkalnym –

4 kolektory próżniowe typu **HeatPipe** o łącznej powierzchni apertury nie mniejszej niż 6,4 m<sup>2</sup>

- zasobnik c.w.u o pojemności 500 litrów
- stacja pompowa
- układ automatyki
- zespoły przyłączeniowe podgrzewaczy, płyn solarny, armaturę, orurowanie, izolację.

## Schemat instalacji podłączenia kolektorów słonecznych z istniejącą instalacją wody użytkowej



Zakres robót instalacyjnych obejmuje

Roboty instalacyjne:

- wykonanie konstrukcji (stelażu) pod kolektory słoneczne (jeżeli jest wymagana),
- montaż kolektorów solarnych na dachach i/lub konstrukcji wsporczej (stelażu),
- montaż zasobników c.w.u.,
- montaż grup pompowych,
- montaż instalacji rurowych między kolektorami a zasobnikiem,
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji solarnej,
- czyszczenie i malowanie instalacji stalowej oraz elementów stalowych, jeśli zajdzie taka konieczność,
- izolacja termiczna instalacji,
- napełnienie instalacji czynnikiem solarnym i uruchomienie,
- montaż zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu solarnego,
- montaż czujników temperatury w kolektorach i zbiorniku,
- wykonanie włączenia instalacji solarnej do istniejącego układu,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki.

Rodzaje występujących robót:

- roboty instalacyjne.
- prace projektowe.

Zamówienie obejmuje dostawę i instalację kompletnej instalacji solarnej oraz wpięcie jej w istniejący już system przygotowania c.w.u. oraz połączenie zasobnika z istniejącą instalacją c.o. Jeżeli w istniejącym układzie przygotowania c.w.u. istnieje zasobnik w należytym stanie technicznym należy pomiędzy nowym zasobnikiem solarnym a istniejącym zastosować układ mieszania pompą obiegową.

Minimalne wymagania techniczne jakie powinny spełniać urządzenia wchodzące w skład kompletnych instalacji solarnych:

**Kolektor powinien charakteryzować się budowa i parametrami:**

- System kolektora: próżniowy typu „Heat Pipe”
- Wymagana powierzchnia czynna absorbera nie mniejsza niż 1,5 m<sup>2</sup>
- Wymagana powierzchnia czynna apertury nie mniejsza niż 1,6 m<sup>2</sup>
- Sprawność optyczna w odniesieniu do powierzchni apertury nie mniejsza niż 76,9%
- Współczynnik strat liniowych ciepła  $a_1$  w odniesieniu do powierzchni apertury nie większy niż 1,256 W/m<sup>2</sup>K
- Współczynnik strat nieliniowych ciepła  $a_2$  w odniesieniu do powierzchni apertury nie większy niż 0,005 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>
- Maksymalne ciśnienie robocze 12 bar.

- obudowa odporna na korozję np. aluminiowa lub stop aluminium

Charakterystyka wydajnościowa kolektora musi spełniać następujące wymagania minimalne:

Wydajność kolektora (W)		Natężenie promieniowania słonecznego
		1000 W/m <sup>2</sup>
T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> (K)	10 K	1210
	30 K	1163
	50 K	1110

W celu potwierdzenia, że oferowane kolektory słoneczne odpowiadają wymaganiom określonym przez Zamawiającego wymaga się od Wykonawców załączenia do oferty:

- deklaracji zgodności oferowanych kolektorów słonecznych wystawioną przez producenta,
- Powyższe parametry proponowanych kolektorów (moc użyteczna, sprawność, współczynniki a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>), potwierdzone w postaci załącznika z badań do certyfikatu Solar Keymark oraz badań na zgodność z normą PN-EN 12975-1 i 12975-2.

**Zastosowany układ automatyki powinien spełniać następujące funkcje:**

- sterownik umożliwiający regulację pracy instalacji na podstawie pomiarów różnicy temperatur z poszczególnych czujników temperatur.
- sterowanie pompą obiegu solarnego, (regulacja obrotów/mocy pompy)
- elektroniczne zabezpieczenie przed wzrostem temperatury wody w podgrzewaczu solarnym poprzez wyłączenie pompy obiegowej solarnej w przypadku przekroczenia temperatury podgrzewacza,
- wyłączenie awaryjne instalacji solarnej – wyłączenie pompy obiegowej instalacji solarnej po przekroczeniu temperatury granicznej kolektora,
- ograniczenie podgrzewu dodatkowym źródłem ciepła w przypadku podłączenia do zasobnika ciepłej wody użytkowej drugiego źródła ciepła na potrzeby produkcji ciepłej wody użytkowej,
- możliwość sterowania dogrzewem z dodatkowego źródła ciepła,
- funkcja chłodzenia kolektora - wyłączenie pompy obiegowej instalacji solarnej po osiągnięciu nastawionej temperatury w podgrzewaczu ciepłej wody użytkowej,
- funkcja chłodzenia odwróconego – możliwość wychłodzenia instalacji solarnej w godzinach wieczornych,
- ograniczenie temperatury minimalnej kolektora – blokada kolektora/kolektorów w przypadku spadku temperatury poniżej minimalnej,

- funkcja okresowego działania,
- funkcja zabezpieczenia przed zamarzaniem – włączanie pompy obiegowej solarnej gdy temperatura czynnika spadnie do  $+4^{\circ}\text{C}$ , gdy brak odbioru ciepła z kolektorów solarnych, przy wzroście temperatury do  $+5^{\circ}\text{C}$  pompa obiegowa zostaje wyłączona,
- funkcja termostatu – na potrzeby włączania i wyłączania oraz regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej,
- bilans cieplny – możliwy przy zastosowaniu odpowiedniego osprzętu, (przepływomierza),
- funkcja zapisu parametrów pracy instalacji na dodatkowym nośniku pamięci
- możliwość współpracy w z czujnikiem nasłonecznienia

**Zastosowany układ zasilacza awaryjnego (UPS) do podtrzymania zasilania powinien spełniać następujące funkcje:**

- Napięcie stałe DC [V] – 12V
- Współczynnik mocy – 1
- Dopuszczalne napięcie wejściowe [V] - 220/230/240 VAC
- Dopuszczalna częstotliwość [Hz] - 60/50 Hz (automatyczne dopasowanie)
- Napięcie wyjściowe [V] - 230 V AC
- Stabilizacja napięcia sieciowego AVR -  $\pm 10\%$
- Stabilizacja napięcia „awaryjnego” -  $\pm 4\%$
- Kształt napięcia „awaryjnego” - czysta sinusoida
- Typowy czas przełączenia [ms] - max 10ms
- Funkcja automatycznej ładowarki akumulatora
- Możliwość podłączenia zewnętrznego akumulatora
- Czas pracy baterijnej – minimum 8 godzin

**Zastosowany zasobnik musi posiadać następujące funkcje:**

- zbiornik emaliowany emalią ceramiczną
- dwie węzownice
- zbiornik z dwoma przyłączami kołnierzowymi (połączenie bezgwinotwe - bez korozyjne) do grzałki umożliwiającymi montaż grzałki elektrycznej na dole lub w połowie zbiornika (wybór użytkownika) lub dwóch grzałek,
- izolacja wykonana z pianki PUR o przenikalności cieplnej nie gorszej niż  $0,023 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zabezpieczenie anoda tytanowa,
- pojemność rzeczywista zbiornika względem nominalnej zgodnie z EN12897
- min dopuszczalne temp. zbiornik  $95^{\circ}\text{C}$  / węzownica  $95^{\circ}\text{C}$
- min dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika 6 bar
- min dopuszczalne ciśnienie robocze węzownicy 16 bar
- minimalne powierzchnie węzownic



300L góra - 0,9m<sup>2</sup> / dół - 1,3m<sup>2</sup>

400L góra - 1,0m<sup>2</sup> / dół - 1,4m<sup>2</sup>

500L góra - 1,4m<sup>2</sup> / dół - 1,9m<sup>2</sup>

**Zastosowane naczynia przeponowe i zawory bezpieczeństwa:**

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym i po stronie wody wodociągowej zastosować membranowe naczynia przeponowe i zawory bezpieczeństwa posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego, ciśnienie otwarcia zaworu: 6 bar.

W obiegu glikolowym zastosować przeponowe naczynia wzbiornicze na maksymalne ciśnienie =>10 bar, posiadające dopuszczenia i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego.

**Zastosowane solarne stacje pompowe winny być wyposażone w:**

- Zakres temperatur -30°C -130°C
- Ciśnienie maksymalne 6 bar
- Zakres pomiarowy 2-12 l/min
- Skala manometru 1-10 bar
- Skala termometru (niski parametr) 0-100°C
- Skala termometru (wysoki parametr) 0-160°C
- Zawór zwrotny 2 szt. wbudowane w korpusie termometrów
- Przyłącze grupy pompowej GZ ¾"
- Rozstaw przyłączy 97 mm
- Średnica nominalna pompy 15 – średnica gwintu 1"
- Maksymalna wysokość podnoszenia pompy 7,5 m
- Długość montażowa pompy 130 mm
- Współczynnik efektywności energetycznej (EEI) ≤ 0,20
- Napięcie zasilania 230V, 50/60 Hz
- Minimalne zużycie energii 6 W
- Maksymalne zużycie energii 45 W
- Materiał izolacji EPP Elementy uszczelniające EPDM
- Możliwość konfigurowania parametrów wysokości podnoszenia pompy: TAK
- Możliwości pracy pompy:
  - 15-45 (wysokość podnoszenia 4,5m)
  - 15-55 (wysokość podnoszenia 5,5m)
  - 15-65 (wysokość podnoszenia 6,5m)
  - 15-75 (wysokość podnoszenia 7,5m)
- Możliwość aktywowania pompy bez sterowania PWM: TAK

**Konstrukcje wsporcze do montażu kolektorów słonecznych:**

- aluminiowe odporne na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb

zabezpieczających

- pozwalające na montaż kolektorów słonecznych na dachu skośnym, na dachu płaskim, na gruncie lub na ścianie budynku,

**Płyn solarny (nośnik ciepła):**

- wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości wody od 55% do 58%,
- gęstości min. 1,032 g/cm<sup>3</sup>,
- temp zespolenia min. - 28 0C,
- temperatura zapłonu – nie palny
- pH = 7,5 - 9,5
- ciepło właściwe min. 3,6 KJ/kgK.

**Dodatkowo do każdej instalacji Wykonawca musi zapewnić:**

- do wykonania przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej należy zastosować fabrycznie preizolowane elastyczne rury wykonane z miedzi lub ze stali nierdzewnej. Przewody hydrauliczne powinny być poprowadzone nieprzerwanie na całej długości, tj. bez połączeń pośrednich wraz z izolacją od kolektora do pomieszczenia technicznego, gdzie zabudowane będą podgrzewacze ciepłej wody użytkowej, pompy czynnika solarnego i pozostała armatura,
- fragmenty przewodów hydraulicznych prowadzonych ponad dachem należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej, ocynkowanej lub innym materiałem odpornym na czynniki atmosferyczne zewnętrzne,
- jakość fabrycznie preizolowanych przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej wraz izolacją cieplną, powinna być potwierdzona badaniami według normy PN-EN ISO 10380:2005. Dokumentem potwierdzającym wyniki badań powinien być certyfikat uprawnionej jednostki certyfikującej,
- wymaga się aby izolacja cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej gwarantowała także zachowanie swoich parametrów na poziomie nie niższym niż 90 % przez 40 lat eksploatacji.
- W celu potwierdzenie tej właściwości należy dołączyć wyniki z badań przyspieszonego starzenia materiału izolacyjnego w symulowanym czasie eksploatacji nie krótszym niż 40 lat.
- izolacja cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych powinna być niepalna, pokryta zewnętrznym płaszczem ochronnym odpornym na działanie czynników zewnętrznych jak promieniowanie UV, insekty, gryzonie oraz ptaki,
- preizolowane przewody hydrauliczne powinny zawierać fabrycznie zabudowany przewód elektryczny do połączenia regulatora instalacji solarnej z czujnikiem temperatury cieczy solarnej w kolektorze. Przy czym przewód elektryczny winien być poprowadzony tak, aby nie dotykał wewnętrznej rury transportującej czynnik solarny oraz nie naruszał ciągłości materiału izolacyjnego.
- Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach

ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczenie przewodów, wypełnionych kitem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę.

- W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik automatyczny do układów solarnych wyposażony w zawór odcinający i pierścieniową złączkę zaciskową. Po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji solarnej odpowietrznik automatyczny należy zamknąć.
- Na przewodzie zasilającym obiegu solarnego przed wejściem do podgrzewacza c.w.u. należy zamontować separator powietrza do instalacji solarnej o odpowiedniej średnicy

#### **Uwaga !**

**W uzasadnionych przypadkach w budynkach mieszkalnych należy przewidzieć przebudowę instalacji wody zimnej i ciepłej w celu zamontowania instalacji kolektorów słonecznych i jej optymalnego wykorzystania dla danego obiektu w stosunku do jego potrzeb.**

Należy potwierdzić uzyski energetyczne przedstawionych zestawów solarnych poprzez wykonanie symulacji za pomocą programu komputerowego np. Getsolar, Tsol lub równoważny

Symulacje dla poszczególnych zestawów solarnych przedstawiono w załącznikach:

- Załącznik nr 4 – zestaw nr 1 (dwa kolektory próżniowe typu **HeatPipe**, zasobnik 300 dm<sup>3</sup> ),
- Załącznik nr 4 – zestaw nr 2 (trzy kolektory próżniowe typu **HeatPipe**, zasobnik 400 dm<sup>3</sup> ),
- Załącznik nr 4 – zestaw nr 3 (cztery kolektory próżniowe typu **HeatPipe**, zasobnik 500 dm<sup>3</sup> ),

Przedstawione symulacje powinny zawierać wyniki: stopnia pokrycia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej o wartości nie gorszej niż przedstawione w symulacjach w/w załączników przy takich samych założonych danych wyjściowych.

### 3.3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót instalacyjnych

#### Obiekty mieszkalne – Zestaw nr 1 z dwoma próżniowymi kolektorami słonecznymi i zasobnikiem c.w.u. 300l.:

Pełny wykaz obiektów mieszkalnych stanowi załącznik nr 1.

Planowane parametry charakteryzujące przedmiot zamówienia zestawiono w poniższej tabeli:

Lp-	Podstawa	Wsp koryg.	Opis	Jm	Ilość jednostek
1	2	3	4	5	6
1.1	wg wcześniejszych realizacji	1,0	Roboty przygotowawcze, dokumentacja	kpl.	1
1.2	wg ofert dostawców	1,0	Konstrukcja mocująca pod kolektory słoneczne	kpl.	2
1.3	wg ofert dostawców	1,0	Panele słoneczne próżniowe 2 szt. wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.4	Wg wcześniejszych realizacji	1,0	Montaż paneli słonecznych próżniowych wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.5	Wg wcześniejszych realizacji	1.0	Roboty wykończeniowe m.in. płukanie, próby, uruchomienie i oddanie do użytku.	kpl.	1

<b>Zestaw 1 - pakiet z 2 próżniowymi kolektorami słonecznymi</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Elementy instalacji</b>	<b>Szt.</b>	<b>Kpl.</b>
1	Kolektor słoneczny próżniowy Powierzchnia apertury min. 1,6 m <sup>2</sup> .	-	2
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. 300l	1	-
4	Grupa pompowa	1	-
5	Naczynie przeponowe 25 l.	1	-
6	Sterownik solarny z czujnikami	1	-
7	Płyn solarny	-	1
8	Zestaw montażowy z przeznaczeniem do montażu na dachu/ścianie budynku/gruncie		1

**Obiekty mieszkalne – Zestaw nr 2 z trzema próżniowymi kolektorami słonecznymi i zasobnikiem c.w.u. 400l.:**

Pełny wykaz obiektów mieszkalnych stanowi załącznik nr 1.

Planowane parametry charakteryzujące przedmiot zamówienia zestawiono w poniższej tabeli:

Lp-	Podstawa	Wsp koryg.	Opis	jm	Ilość jednostek
1	2	3	4	5	6
1.1	wg wcześniejszych realizacji	1,0	Roboty przygotowawcze, dokumentacja	kpl.	1
1.2	wg ofert dostawców	1,0	Konstrukcja mocująca pod kolektory słoneczne	kpl.	2
1.3	wg ofert dostawców	1,0	Panele słoneczne próżniowe 3 szt, wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.4	Wg wcześniejszych realizacji	1,0	Montaż paneli słonecznych próżniowych wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.5	Wg wcześniejszych realizacji	1.0	Roboty wykończeniowe m.in. płukanie, próby, uruchomienie i oddanie do użytku.	kpl.	1

<b>Zestaw 2 - pakiet z 3 próżniowymi kolektorami słonecznymi</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Elementy instalacji</b>	<b>Szt.</b>	<b>Kpl.</b>
1	Kolektor słoneczny próżniowy Powierzchnia apertury min. 1,6 m <sup>2</sup> .	-	3
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. 400l	1	-
4	Grupa pompowa	1	-
5	Naczynie przeponowe 25 l.	1	-
6	Sterownik solarny z czujnikami	1	-
7	Płyn solarny	-	1
8	Zestaw montażowy z przeznaczeniem do montażu na dachu/ścianie budynku/gruncie		1

**Obiekty mieszkalne – Zestaw nr 3 z czterema próżniowymi kolektorami słonecznymi i zasobnikiem c.w.u. 500l.:**

Pełny wykaz obiektów mieszkalnych ( własność osoba fizyczna ) stanowi załącznik nr 1.

Planowane parametry charakteryzujące przedmiot zamówienia zestawiono w poniższej tabeli:

Lp-	Podstawa	Wsp koryg.	Opis	jm	Ilość jednostek
1	2	3	4	5	6
1.1	wg wcześniejszych realizacji	1,0	Roboty przygotowawcze, dokumentacja	kpl.	1
1.2	wg ofert dostawców	1,0	Konstrukcja mocująca pod kolektory słoneczne	kpl.	2
1.3	wg ofert dostawców	1,0	Panele słoneczne próżniowe 4 szt, wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.4	Wg wcześniejszych realizacji	1,0	Montaż paneli słonecznych próżniowych wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.5	Wg wcześniejszych realizacji	1.0	Roboty wykończeniowe m.in. płukanie, próby, uruchomienie i oddanie do użytku.	kpl.	1



<b>Zestaw 3 - pakiet z 4 próżniowymi kolektorami słonecznymi</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Elementy instalacji</b>	<b>Szt.</b>	<b>Kpl.</b>
1	Kolektor słoneczny próżniowy Powierzchnia apertury min. 1,6 m <sup>2</sup> .	-	4
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. 500l	1	-
4	Grupa pompowa	1	-
5	Naczynie przeponowe 40 l.	1	-
6	Sterownik solarny z czujnikami	1	-
7	Płyn solarny	-	1
8	Zestaw montażowy z przeznaczeniem do montażu na dachu/ścianie budynku/gruncie		1

**Zestawienie instalacji solarnych w obiektach mieszkalnych:**

<b>Pojemność zasobnika</b>	<b>Ilość kolektorów [szt.]</b>	<b>Ilość obiektów</b>
300 dm <sup>3</sup>	2	76
400 dm <sup>3</sup>	3	36
500 dm <sup>3</sup>	4	3

- łączna suma zestawów solarnych: **115 kpl.**

**łączna ilość kolektorów:**

- kolektor próżniowy o minimalnej powierzchni apertury 1,6 m<sup>2</sup> - **272 szt.**
- minimalna łączna powierzchnia apertury zainstalowanych kolektorów słonecznych:  
**435,20 m<sup>2</sup>**

### 3.4 Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia obejmującego montaż kolektorów słonecznych do wspomagania podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

#### 3.4.1 Wymagania jakościowe dotyczące materiałów

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót instalacyjnych stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami.

#### 3.4.2 Gwarancja

Zamawiający wymaga następującego okresu gwarancji:

- na wykonane roboty instalacyjne, wynosi 60 miesięcy (5 lat), od dnia odebrania przez Zamawiającego robót i podpisania (bez uwag) protokołu końcowego odbioru robót na obiekcie.

Gwarancja na urządzenia:

- Kolektory słoneczne -10 lat (potwierdzone oświadczeniem producenta)
- Zestawy montażowe i przyłączeniowe - 5 lat.
- Zbiorniki solarne - 5 lat.
- Pozostały asortyment -5 lat.

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

#### 3.4.3 Opis stanu aktualnego przygotowania c.w.u. w wytypowanych budynkach mieszkalnych

Obecnie ciepła woda użytkowa w budynkach mieszkalnych prywatnych przygotowywana jest z indywidualnych źródeł ciepła w poszczególnych budynkach. Nośnikami energii w obiektach są:

- Węgiel
- Drewno
- Olej opałowy

Należy stwierdzić, że w przeważającej większości obiektów do przygotowania ciepłej wody użytkowej wykorzystywana jest energia pochodząca wskutek spalania węgla kamiennego. Nieliczne obiekty są ogrzewane pozostałymi wymienionym nośnikami energii, tj: drewno i olej opałowy

***Podane w programie funkcjonalno-użytkowym informacje nie zwalniają Wykonawców z konieczności przeprowadzenia wizji lokalnej w terenie i uwzględnienia innych nie opisanych uwarunkowań.***

Dokumentacja zostanie uzupełniona przez Wykonawcę o niezbędne inwentaryzacje

architektoniczne uwzględniającą lokalizację instalacji na terenie wskazanym przez Zamawiającego.

Opracowanie projektowe winno obejmować cały zakres realizowanego zadania.

Dokumentacja techniczna winna być kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz spełniać obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane i normy.

### **3.5 Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe**

Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe obiektów powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących regulacji prawnych w tym zakresie.

#### **3.5.1 Rozwiązania architektoniczno-budowlane**

Przed przystąpieniem do projektowania, należy dokonać wizji lokalnej w celu uszczegółowienia niezbędnych prac w zależności od zaplanowanych urządzeń.

Przed zamontowaniem kolektorów słonecznych na dachach należy sprawdzić wytrzymałość konstrukcyjną dachu zgodnie z obowiązującymi przepisami i istniejącą dokumentacją techniczną.

#### **3.5.2 Instalacja solarna ciepłej wody użytkowej Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

Pola kolektorów słonecznych należy posadzić na dachach obiektów, na połaciach południowych lub południowo-zachodnich, (kąt pochylenia kolektora 40-45°). Kolektory słoneczne zamontować na uchwytych montażowych dostarczanych przez producenta kolektorów. W przypadku dachów płaskich kolektory słoneczne należy zamontować na specjalnie zaprojektowanych konstrukcjach wsporczych; konstrukcje wsporczą aluminiową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego.

Kolektory słoneczne powinny być ukierunkowane na południe lub południowy zachód. Dopuszcza się max. odchylenie o  $\pm 10^\circ$ .

Jeżeli będzie wymagany projekt wykonawczy konstrukcji wsporczej kolektorów powinien zawierać wszelkie rysunki, rzuty oraz obliczenia w celu ustawienia baterii kolektorów słonecznych pod optymalnym kątem. Opracowanie to powinno opierać się na wcześniej wykonanych inwentaryzacjach i ekspertyzach konstrukcyjnych dachów. Szczególną uwagę należy zwrócić na rozwiązanie sposobu kotwienia konstrukcji do dachu.

#### **3.5.3 Założenia do projektowania**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i dokumentów technicznych potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia.

Przed rozpoczęciem realizacji zadania niezbędne będzie uzyskanie akceptacji od zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w projekcie wykonawczym.

W zakres zobowiązań wykonawcy w ramach realizacji przedmiotu zamówienia wchodzi

również:

- opracowanie projektów wykonawczych stanowiących podstawę do wykonania robót,
- opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót.
- opracowanie dokumentacji powykonawczej

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Ponadto wykonawca powinien zapewnić wykonanie:

- harmonogramu realizacji inwestycji - w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- harmonogramu płatności - w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- plan organizacji budowy i technologii robót,
- informacji projektanta o wymaganiach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej (łącznie z protokołami, świadectwami dopuszczenia, atestami, informacją o udzielonej gwarancji).

**Dokumentacja techniczna powinna być opracowana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.**

**W związku z tym, iż Zamawiający będzie korzystał z pomocy funduszy zewnętrznych (krajowych lub unijnych) wymaga się od Wykonawcy, aby dokumentacja techniczna zawierała wszystkie niezbędne dane techniczne, rzeczowe wynikające z wymagań funduszy określonych na podstawie formularzy wniosków.**

#### 3.5.4 Wymagania jakościowe dotyczące materiałów

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie zgodnie z obowiązującymi normami.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się zakwestionowane przez Inspektora Nadzoru materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko.

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na terenie budowy.

**Dopuszcza się inne rozwiązania techniczne, o takim samym lub wyższym standardzie. Wprowadzenie zmian należy uzgodnić z Inwestorem.**

#### 3.5.5 Technologia wykonania instalacji

Technologia wykonania instalacji solarnej do wspomagania podgrzewu c.w.u. powinna być wykonana z elementów gotowych tj. kolektorów słonecznych próżniowych, ram montażowych pod

kolektory, zasobników c.w.u., pomp, armatury itp., z elementów prefabrykowanych takich jak rurarz miedziany lub stalowy, izolacje itp. oraz elementów wytwarzanych na budowie np. ławy fundamentowe, konstrukcje stalowe. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać się poprzez lutowanie twarde oraz połączenia spawane, skręcane gwintowe, alternatywnie kołnierzowe.

### 3.5.6 Przedmiot wykonania robót instalacyjnych

#### Roboty przygotowawcze:

- wykonanie ogrodzenia placu (miejsca) budowy,
- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,

#### Roboty instalacyjne

- instalowanie konstrukcji aluminiowej pod kolektory słoneczne (jeżeli wymagana),
- instalacji kolektorów solarnych na dachach i/lub konstrukcji wsporczej (ramie montażowej aluminiowej),
- instalacja zasobników c.w.u., montaż grup pomowych,
- instalacja ciągów rurowych między kolektorami, wymiennikami a zasobnikami
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji solarnej,
- izolacja termiczna instalacji,
- napełnianie instalacji czynnikiem solarnym,
- napełnienie instalacji czynnikiem grzewczym i uruchomienie,
- instalacja zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu solarnego,
- instalacja czujników temperatury w kolektorach, zbiornikach i rurociągu,
- wykonanie włączenia do istniejącego układu wody zimnej i ciepłej oraz instalacji c.o.,
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- wykonanie regulacji hydraulicznej,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki

### 3.6 Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

Zamawiający będzie wymagał dobrej, jakości wykonania prac projektowych i robót, użycia materiałów spełniających wymagania trwałości większej niż przeciętna oraz organizacji robót niezakłócającej w poważny sposób komunikacji.

Zamawiający zastrzega sobie prawo prowadzenie kontroli procesu realizacji swojego zamówienia i podda kontroli: rozwiązania projektowe w projektach wykonawczych, przed wydaniem projektów do wykonania budowy; materiały i gotowe wyroby budowlane, co do ich zgodności z zawartymi w projekcie i specyfikacjach technicznych parametrami i warunkami odbioru, elementy wytworzone na budowie, roboty instalacyjne dotyczące poszczególnych elementów obiektów.

Wykonawca poda w terminie składania oferty nazwy producentów zasadniczych materiałów,

surowców, i urządzeń. Wykonawca do oferty musi dołączyć dokumenty potwierdzające zgodność oferowanych materiałów i urządzeń zasadniczych, w celu dokonania przez Zamawiającego oceny równoważności w stosunku do wymagań zawartych w dokumentacji technicznej.

Wyroby budowlane i urządzenia przeznaczone do budowy muszą być zgodne z wymaganiami odnośnych przepisów obowiązujących w Polsce. Wykonawca będzie zobowiązany posiadać dokumenty potwierdzające, jakość, parametry i dopuszczenia do obrotu tych towarów i urządzeń.

Zamawiający przewiduje ustanowienie swojego pełnomocnika do reprezentowania go w kontaktach z Wykonawcą w trakcie realizacji i rozliczania zamówienia oraz powołania zespołu inspektorów nadzoru w zakresie przewidzianym w ustawie Prawo budowlane.

Wykonawca ze swojej strony będzie zobowiązany ustanowić swojego przedstawiciela do kontaktów z Zamawiającym oraz Kierownika Budowy posiadającego wymagane przez Prawo budowlane uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi. Wszystkie te osoby zostaną wyszczególnione w umowie o roboty instalacyjne wraz z projektowymi lub w załączniku do tej umowy. Wykonawca będzie zobowiązany, aby w projekcie wziął udział kluczowy personel projektancki, jaki zostanie przedstawiony w ofercie.

### 3.6.1 Rodzaje odbiorów robót:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
- Odbiór częściowy.
- Odbiór końcowy z przejęciem robót.
- Odbiór po okresie gwarancji - ostateczny.

Zamawiający ustanawia wynagrodzenie dla Wykonawcy, które przewiduje się podzielić na przejściowe płatności w zależności od zaawansowania wykonania poszczególnych elementów rozliczeniowych. Płatności będą realizowane po dokonaniu oceny stanu tego zaawansowania.

### 3.6.2 Elementy rozliczeniowe:

Projekty budowlane wraz z wykonawczymi, po uzyskaniu decyzji administracyjnej wymaganej aktualnym prawem.

Wymienione elementy rozliczeniowe winny znaleźć odzwierciedlenie w opracowanym przez Wykonawcę harmonogramie wykonania robót. Ostatecznie elementy rozliczeniowe zostaną ustalone w umowie.

Zamawiający będzie w swoich płatnościach uwzględniał roboty stałe. Roboty tymczasowe są kosztem Wykonawcy tak jak koszty związane z utrzymaniem placu budowy. Do robót tymczasowych zalicza się roboty wszelkiego rodzaju potrzebne na placu budowy do realizacji robót stałych, czyli robót, które mają być zrealizowane przez Wykonawcę według umowy. Do robót tymczasowych zaliczają się takie roboty jak: drogi tymczasowe, szalunki, rusztowania, odwodnienia robocze itp. Maksymalna wysokość, jaką będą mogły osiągnąć narastająco od początku wszystkie płatności przejściowe zostanie określona w umowie, chyba, że zostanie ustanowiony sposób

płatności z zatrzymywaniem kwot z poszczególnych faktur do rozliczenia końcowego. Ostateczna zapłata nastąpi po odbiorze końcowym jednakże z zatrzymaniem określonej w umowie kwoty gwarancyjnej, chyba, że zostanie ona zastąpiona inną formą zabezpieczenia gwarancyjnego.

### 3.6.3 Przygotowanie terenu budowy

Organizacja budowy musi zapewnić bezpieczne i ciągłe funkcjonowanie poszczególnych obiektów.

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony pożarowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

### 3.6.4 Przekazanie placu budowy

Zamawiający przekaze Wykonawcy plac budowy, ale uznaje się, że uzgodnienia prawne i administracyjne, lokalizacja, współrzędne i rzędne punktów głównych i tras będą z racji projektowania znane i w posiadaniu Wykonawcy.

Wykonawca będzie ponosił odpowiedzialność za ochronę znaków geodezyjnych istniejących na terenie wykonywanych przez niego robót.

### 3.6.5 Realizacja robót

Projektant jest zobowiązany zapewnić i pełnić nadzór autorski w ramach swojej pracy związanej z wykonaniem projektu.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać roboty zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Jest odpowiedzialny, za jakość robót.

### 3.6.6 Zabezpieczenie terenu budowy

Zorganizowanie i utrzymanie placu budowy należy do Wykonawcy, który zapewni utrzymanie ruchu publicznego, zabezpieczy dojścia do budynków w czasie trwania robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przygotuje projekt zmiany organizacji ruchu i uzgodni go z zarządcą dróg. Zgodnie z tym projektem w czasie robót przygotowuje objazdy, zainstaluje i będzie obsługiwał tymczasowe urządzenia i oznakowania włącznie z wymaganym oświetleniem.

Wykonawca w miejscu zaakceptowanym przez inspektora nadzoru umieści tablicę informacyjną o budowie, a w miejscach wymagających ostrzeżeń, umieści tablice ostrzegawcze o odpowiedniej treści. W miejscach wymagających zabezpieczeń takich środków jak obarierowania, wygradzenia taśmą ostrzegawczą, płoty tymczasowe itp.

Koszt urządzenia i zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie przez Zamawiającego.

### 3.6.7 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy

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

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

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

### 3.6.8 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

### 3.6.9 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę budowli i instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne. Jest zobowiązany tak prowadzić roboty, aby stan tych budowli i instalacji nie uległ jakiegokolwiek pogorszeniu. W każdym innym przypadku będzie odpowiadał za naprawę lub odbudowę. Wykonawca winien ubezpieczyć się od skutków swojej działalności.

### 3.6.10 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe (niż dopuszczalne na danym terenie) nie będą dopuszczone na teren budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych.

### 3.6.11 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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



### 3.6.12 Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony środowiska zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### 3.6.13 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty ich zakończenia.

### 3.6.14 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod. W przypadku zastosowania takich urządzeń lub metod przedstawi kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### 3.6.15 Równoważność norm

Gdziekolwiek w dokumentacji dotyczącej zamówienia przywołane są normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, urządzenia i inne dostarczone towary oraz roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszych wydań tych norm i przepisów. W przypadku, gdy przywołano normy i przepisy krajowe lub regionalne, mogą być stosowane inne odpowiednie, ale zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania w porównaniu z poziomem, jaki zapewniają te pierwsze.

### 3.6.16 Materiały

Materiały muszą być z asortymentu na bieżąco produkowanego i odpowiadać normom i przepisom wymienionym w Specyfikacji oraz ich najnowszym wersjom tu niewymienionym. Materiały i urządzenia, których to dotyczy muszą posiadać wymagane dla nich świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą certyfikaty bezpieczeństwa. Na życzenie inspektora nadzoru takie świadectwa winny być niezwłocznie przez Wykonawcę przedstawione.

Bez wezwania Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa, w tym certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie, certyfikaty na znak bezpieczeństwa B oraz zezwolenia PZH dla materiałów mających kontakt z wodą do picia oraz próbki do zatwierdzenia

przez inspektora nadzoru.

### 3.6.17 Źródła uzyskania dostaw materiałów i urządzeń

Wykonawca poda w terminie składania oferty nazwy producentów zasadniczych materiałów, surowców i urządzeń, które zamierza zakupić dla wykonania zamówienia. Pochodzenie tych dostaw musi być zgodne z warunkami w SIWZ.

Typy urządzeń dla wyposażenia wymiennikowni solarnej oraz ciepłej instalacji budynków oferent winien przedstawić w ofercie.

### 3.6.18 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Jeżeli podczas realizacji Kontraktu Wykonawca dopuści do dostarczenia na plac budowy materiałów, które w opinii inspektora nadzoru są nieodpowiedniej jakości, to Inspektor Nadzoru zażąda od Wykonawcy wymiany materiałów na inne, zgodne z wymaganiami zamówienia. Wykonawca będzie zobowiązany do pokrycia wszystkich dodatkowych kosztów związanych z dostarczeniem takich materiałów.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

### 3.6.19 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją, jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### 3.6.20 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacjach technicznych lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca musi posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach wymaganych przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 3.6.21 Transport

Wszystkie środki transportu używane przez Wykonawcę muszą posiadać odpowiednie zezwolenia oraz aktualne badania techniczne.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych obciążeń na oś przy transporcie materiałów oraz sprzętu na i z terenu robót. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem uzyskania odpowiedniej zgody z Wydziału Komunikacji oraz przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### 3.6.22 Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych, a także w normach. Przy podejmowaniu decyzji inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich

otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który w porozumieniu z projektantem dokona odpowiednich czynności w celu uzupełnień lub interpretacji.

### 3.6.23 Jakość wykonania

Roboty zostaną przeprowadzone w sposób uczciwy, z zaangażowaniem i fachowo przez właściwie wykwalifikowanych robotników, a także w pełnej zgodności ze specyfikacją techniczną.

Urządzenia, materiały i inne artykuły użyte w robotach objętych niniejszym zamówieniem mają być nowe i o najwyższym stopniu zaawansowania, a jakość wykonania będzie odpowiadała najwyższym standardom w kraju w zakresie produkcji materiałów i osprzętu dostarczonego dla wykonania zamówienia.

Cechy materiałów, elementów budowli i wyposażenia muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeśli wymaga tego specyfikacja techniczna lub gdy żąda tego inspektor nadzoru, Wykonawca przedłoży pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji robót.

### 3.6.24 Wycinka drzew

Przeprowadzenie ewentualnej wycinki drzew może nastąpić po uzgodnieniu z właścicielem nieruchomości. Drzewa muszą być oznakowane po zakwalifikowaniu do wycinki. Drewno pochodzące z tej operacji jest własnością właściciela nieruchomości i Wykonawca ma obowiązek rozliczyć się z niego przed Zamawiającym. Rozliczenie podlega kontroli i potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

### 3.6.25 Kontrola jakości robót

Podstawowym dokumentem normującym całość zagadnień branży budowlanej w Polsce jest Prawo Budowlane, Ustawa z 7 lipca 1994r. i jej późniejsze nowelizacje (tekst jedn. Dz. U. 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.)

Materiały, instalacje, robocizna i wykonawstwo dotyczące i związane z wykonaniem prac będzie zgodne z najnowszymi wersjami polskich przepisów, o ile szczegółowe Wytyczne nie stanowią inaczej, a ich jakość nie jest niższa, niż tam określona.

Każdy wyrób budowlany przeznaczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie musi być zgodny z jednym z trzech następujących dokumentów odniesienia:

- z kryteriami technicznymi - w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa
- z właściwą przedmiotowo Polską Normą wyrobu
- z Aprobatą Techniczną w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobu, którego właściwości użytkowe (odnoszące się do wymagań

podstawowych) różnią się istotnie od właściwości określonych w Polskiej Normie.

### 3.7 Część informacyjna

Dane o zgodności zamierzenia z wymaganiami wynikającymi z przepisów:

Zamierzenie jest zgodne z planem inwestycyjnym Gminy Przytuły a Zamawiający posiada Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadczył, że każdy uczestnik programu dysponuje terenem, na którym znajduje się jego przedmiotowy obiekt.

Przepisy związane - wybór ważniejszych.

- Ustawa z 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.)
- Ustawa z 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. (Dz. U. 2003r. Nr80poz. 717).
- Ustawa z 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych. (Dz. U. nr 92 z 2004r. poz. 881).
- Ustawa z 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności. (Dz. U. nr 166 z 2002r. poz. 1360).
- Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2002r. nr 147 poz. 1229).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. (Dz. U. nr 96 z 2005r. poz. 817).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249 z 2004r. poz. 2497).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 października 2004r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania. (Dz. U. nr 237 z 2004r. poz. 2375).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dz. U. nr 202 z 2004r. poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26 sierpnia 2003r. w sprawie oznaczeń i nazewnictwa, stosowanych w decyzji o ustalaniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz decyzji o warunkach zabudowy. (Dz. U. nr 164 poz. 1589). budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. (Dz. U. nr 120 z2004r. poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. nr 120 z 2003r. poz. 1133).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 120 z 2003r. poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r. nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 108 z 2002r. poz.953).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. nr 75 z 2002r. poz. 690 późn. zmianami).
- „Wytyczne projektowania instalacji c.o.” - wymagania techniczne COBRI „Instal”
- „Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” - wymagania techniczne COBRI „Instal”.
- Normy budowlane w tym Polskie Normy wprowadzające europejskie normy zharmonizowane z dyrektywami UE, a tu między innymi normy przywołane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 7 kwietnia 2004r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. nr 109 z 2004r. poz. 1156).

Należy opierać się na najaktualniejszych wersjach przepisów oraz norm prawnych.

Inne informacje i uwagi Zamawiającego:

- Realizacja zadania została uwzględniona w planie finansowym Zamawiającego i środki na ten cel zostały zabezpieczone w budżecie. Część środków na ten cel będzie pochodzić z funduszy krajowych lub unijnych.
- Zamawiający informuje, że jest zobowiązany do stosowania prawa Zamówień Publicznych.
- Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:

Ustawy - Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz. U. 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy.

- - Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 września 2007 r. w sprawie innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.
- Organizacja robót musi być prowadzona w sposób jak najmniej uciążliwy dla Zamawiającego.
- Wszystkie szkody powstałe z winy wykonawcy w trakcie realizacji niniejszego zadania wykonawca jest zobowiązany usunąć na własny koszt.
- Wykonawca przeprowadzi szkolenie dla poszczególnych użytkowników w zakresie

eksploatacji i obsługi instalacji solarnej oraz przekazać pełną dokumentację powykonawczą Zamawiającemu.

- Zamawiający informuje, że interesuje go przede wszystkim wysoki poziom techniczny i wykończeniowy instalacji solarnej oraz jest zainteresowany najniższą ceną wykonawstwa, z warunkiem spełnienia wszystkich wymagań funkcjonalno-użytkowych.
- Dokumentacja techniczna została sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 r. ( Dz.U. z 16.09.2004 r. Nr 202, poz. 2072 oraz z 2005 r. Nr 75, poz. 664 ) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego w zakresie niezbędnym do przeprowadzenia planowanej inwestycji. Ze względu na charakter planowanej inwestycji nie podano danych określonych w w/w rozporządzeniu w paragrafie 18. pkt. 2 ppkt.4 ( nie jest to inwestycja kubaturowa ) i innych nie dotyczących planowanej inwestycji.

#### **4 Spis załączników.**

*Załącznik nr 1 - Wykaz beneficjentów programu - obiekt mieszkalny*

*Załącznik nr 2 - Zestawienie zbiorcze zysku energetycznego i efektu ekologicznego dla instalacji kolektorów słonecznych*

*Załącznik nr 3 - Wycena planowanych kosztów robót instalacyjnych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym*

*Załącznik nr 4 - Symulacje uzysku energetycznego dla Zestawów 1, 2, 3 instalacji kolektorów słonecznych*

**Zamawiający: Gmina Przytuły,**

**Adres: ul. Supska 10, 18-423 Przytuły**

## **Program Funkcjonalno-Użytkowy**

Nazwa zamówienia:

**" Energia odnawialna dla mieszkańców  
gminy Przytuły "**

### ***Załącznik nr 1***

Wykaz beneficjentów programu - obiekt mieszkalny

**ESCO PROJEKT**  
*Roman Dębowski*  
05-270 Marki, ul. Małachowskiego 1/107  
NIP 718-171-05-03 R-451184344

Marzec 2017r.



Tabela nr 1 - Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu na zakup i instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE				KOLEKTORY SŁONECZNE											
Lp	Nazwisko i imię	Miejscowość	nr działki	Tel.	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500	Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu
													Na dachu	Na ścianie	Na ziemi	
1		Bagienice 3	3		parterowy	piwnica	2	jest	4	1			1			blacha
2		Bagienice 3A	3/2		piętrówka	piwnica	2,2	jest	10			1	1			blacha
3		Bagienice 5	4/2, 5		parterowy	piwnica	1,85	jest	5	1			1			blacha
4		Bagienice 6	6/1		parterowy	piwnica	1,9	brak	4	1				1		blacha
5		Bagienice 9	9/1		parterowy	piwnica	2	jest	6		1			1		blacha
6		Bagienice 18	16/6, 18		piętrówka	piwnica	2,2	jest	3	1				1		blacha
7		Bagienice 24	7/4		parterowy	piwnica	2	jest	6		1		1			blacha
8		Borawskie 1	173/2		parterowy	piwnica	2,2	jest	5	1			1			blacha
9		Borawskie 3	150		piętrówka	piwnica	2	jest	6		1		1			blacha
10		Borawskie 6	101		parterowy	piwnica	2	jest	3	1			1			blacha
11		Chrzanowo 2	69		parterowy	piwnica	2,2	brak	6		1		1	1		blacha
12		Chrzanowo 4	73		parterowy	piwnica	2,3	jest	5	1			1			blacha
13		Chrzanowo 8	78		piętrówka	piwnica	2,2	jest	4	1			1			blacha
14		Chrzanowo 9	79		parterowy	piwnica	2,2	brak	7		1		1			blacha
15		Chrzanowo 10	11		parterowy	piwnica	2	jest	6		1			1		blacha

Tabela nr 1 - Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu na zakup i instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE				KOLEKTORY SŁONECZNE												
Lp	Nazwisko i imię	Miejscowość	nr działki	Tel.	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500	Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu	
													Na dachu	Na ścianie	Na ziemi		
16		Chrzanowo 12	107		parterowy	piwnica	2,3	brak	4	1						1	blacha
17		Chrzanowo 14	103		piętrówka	piwnica	2,2	jest	4	1			1				blacha
18		Chrzanowo 16	105		parterowy	piwnica	2,1	jest	3	1			1				eternit
19		Chrzanowo 17	100		parterowy	piwnica	2,1	jest	3	1			1				blacha
20		Chrzanowo 24	93		parterowy	piwnica	2,4	jest	6		1		1				blacha
21		Chrzanowo 25	91/2,92		parterowy	piwnica	2,5	jest	4	1			1				blacha
22		Chrzanowo 26	90		parterowy	piwnica	2,4	jest	3	1			1				blacha
23		Chrzanowo 29	87		parterowy	piwnica	2	jest	5	1			1				blacha
24		Chrzanowo 28	84		piętrówka	piwnica	2,2	jest	6		1		1	1			blacha
25		Doliwy 2	101		parterowy	piwnica	2,1	jest	4	1				1			eternit
26		Doliwy 19	188		parterowy	piwnica	2,1	jest	3	1				1			blacha
27		Doliwy 26	201		parterowy	piwnica	2,2	jest	6		1		1				blacha
28		Gardoty 13	105		piętrówka	piwnica	2,4	jest	2	1			1				blacha
29		Gardoty 8	69		piętrówka	piwnica	2,4	brak	5	1			x				eternit
30		Gardoty 23	21/5		parterowy	piwnica	2,15	jest	6		1		1	1			blacha

Tabela nr 1 - Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu na zakup i instalacji kolektorów słonecznych

Lp	DANE OSOBOWE				KOLEKTORY SŁONECZNE											
	Nazwisko i imię	Miejscowość	nr działki	Tel.	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500	Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu
													Na dachu	Na ścianie	Na ziemi	
31		Grzymki 2	51		parterowy	piwnica	2,4	jest	6		1		1			eternit
32		Grzymki 5	63		parterowy	piwnica	2,4	jest	3	1			1			blacha
33		Grzymki 7	38,37		parterowy	piwnica	2,15	jest	6		1		1			blacha
34		Grzymki 13	48/2		parterowy	piwnica	2,3	jest	7		1		1		1	eternit
35		Grzymki 15	49		piętrówka	piwnica	2,2	jest	6		1		1			blacha
36		Kubra Przebudówka 9	81		parterowy	piwnica	2,1	jest	7		1			1		blacha
37		Kubra Przebudówka 14	141		parterowy	piwnica	2	brak	6	1			1	1		blacha
38		Kubra Przebudówka 16	164		parterowy	piwnica	2,4	jest	4	1				1		blacha
39		Kubra Przebudówka 19	151		parterowy	piwnica	2	jest	6		1			1		blacha
40		Kubra Przebudówka 21	137		parterowy	piwnica	2,1	brak	4	1			1	1		blacha
41		Kubra Przebudówka 32	163		parterowy	piwnica	2,2	jest	5	1				1		eternit
42		Kubra Przebudówka 34	237		parterowy	piwnica	2	brak	5	1			1			blacha
43		Kubra Przebudówka 35	66		piętrówka	piwnica	1,8	jest	8		1		1			blacha
44		Kubra Przebudówka 7	51		parterowy	piwnica	2,2	jest	3	1			1	1		eternit
45		Kubra Przebudówka 8	149		parterowy	piwnica	2,4	brak	4	1			1			eternit

Tabela nr 1 - Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu na zakup i instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE				KOLEKTORY SŁONECZNE												
Lp	Nazwisko i imię	Miejscowość	nr działki	Tel.	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500	Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu	
													Na dachu	Na ścianie	Na ziemi		
46		Mieczki 3	99/4		parterowy	piwnica	2	jest	2	1					1		blacha
47		Mieczki 8	112/4		parterowy	piwnica	2	jest	8		1				1		blacha
48		Mieczki 12	105/2		parterowy	piwnica	2,4	jest	7		1			1	1		eternit
49		Mieczki 26	138		piętrówka	piwnica	2,1	jest	6		1				1		blacha
50		Mroczi 3	41		parterowy	piwnica	2,3	jest	4	1				1			blacha
51		Mroczi 5	47		parterowy	piwnica	2,2	jest	5	1				1			blacha
52		Nowa Kubra 11	45/1		piętrówka	piwnica	2,5	jest	4	1				1			blacha
53		Nowa Kubra 12	55		parterowy	piwnica	2	jest	3	1				1			blacha
54		Nowa Kubra 27	94		parterowy	piwnica	2,3	jest	3	1				1			blacha
55		Nowa Kubra 39	66		parterowy	parter	2,2	brak	8		1			1			blacha
56		Obrytki ul. Lipowa 3	34/1		parterowy	piwnica	2,2	jest	5	1				1			blacha
57		Obrytki ul. Podleśna 8	73		parterowy	piwnica	2,1	jest	4	1				1			eternit
58		Obrytki ul. Podleśna 1	61		parterowy	piwnica	2,1	jest	5	1				1			blacha
59		Obrytki ul. Podleśna 10	75/5		piętrówka	piwnica	2,2	jest	3	1				1			blacha
60		Obrytki ul. Podleśna 16	90,91/4		parterowy	piwnica	2,3	jest	5	1				1			blacha

Tabela nr 1 - Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu na zakup i instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE				KOLEKTORY SŁONECZNE											
Lp	Nazwisko i imię	Miejscowość	nr działki	Tel.	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500	Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu
													Na dachu	Na ścianie	Na ziemi	
61		Obrytki ul. Romańska 10	57		parterowy	piwnica	2,3	jest	4	1			1			eternit
62		Obrytki ul. Romańska 12	59		parterowy	piwnica	2,1	jest	4	1			1			blacha
63		Obrytki, ul. Romańska 1	55/4		parterowy	piwnica	2,2	jest	6		1		1			blacha
64		Obrytki, ul. Romańska 5	95		parterowy	piwnica	2,1	jest	8		1		1			eternit
65		Pieńki Okopne 7	27/3		piętrówka	piwnica	2,4	jest	9			1		1	1	blacha
66		Pieńki Okopne 12	42/1		piętrówka	piwnica	2,1	jest	4	1				1		blacha
67		Kubra Przebudówka 25	122		parterowy	piwnica	2,5	jest	6		1		1			blacha
68		Przytuły Kolonia 25	219		parterowy	piwnica	2,1	jest	5	1				1		eternit
69		Przytuły Kolonia 29	133,134		parterowy	piwnica	2,4	jest	3	1			1	1		eternit
70		Przytuły Kolonia 32	208		parterowy	parter	2,5	jest	5	1			1	1		blacha
71		Przytuły Kolonia 33	206		parterowy	piwnica	2	brak	5	1					1	blacha
72		Przytuły Kolonia 35	204		parterowy	piwnica	2,1	jest	3	1			1			blacha
73		Przytuły Kolonia 36	81		parterowy	piwnica	2	brak	1	1			1			blacha
74		Przytuły Kolonia 38	80		parterowy	piwnica	2,4	brak	4	1				1		blacha
75		Przytuły Kolonia 7	173		parterowy	piwnica	1,9	jest	4	1			1	1		eternit

Tabela nr 1 - Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu na zakup i instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE				KOLEKTORY SŁONECZNE											
Lp	Nazwisko i imię	Miejscowość	nr działki	Tel.	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500	Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu
													Na dachu	Na ścianie	Na ziemi	
76		Przytuły Kolonia 39	82		parterowy	parter	2,5	jest	4	1			1			blacha
77		Przytuły Las 10	18/2 , 17		parterowy	piwnica	1,8	brak	4	1				1		blacha
78		Przytuły Las 18	55/3		parterowy	piwnica	2	jest	5	1			1	1		blacha
79		Przytuły Las 19	54/5		parterowy	piwnica	2	brak	1	1				1		eternit
80		Przytuły ul. Kościelna 6	148		parterowy	piwnica	2	jest	5	1			1	1		blacha
81		Przytuły ul. Lipowa 4	132		parterowy	piwnica	1,8	brak	2	1			1	1		blacha
82		Przytuły ul. Lipowa 11	76		parterowy	piwnica	1,9	brak	4	1			1	1		blacha
83		Przytuły Las 8	24/1		piętrówka	parter	3	jest	6		1		x			blacha
84		Wilamowo 38	131		parterowy	piwnica	2	jest	2	1			1	1		blacha
85		Przytuły ul. Nadstawna 16	153/1		parterowy	piwnica	1,8	jest	6		1		1			blacha
86		Przytuły ul. Supska 1A	111/1		parterowy	piwnica	2,3	jest	3	1			1			eternit
87		Przytuły ul. Supska 4	273		parterowy	parter	2,5	jest	7		1		1			blacha
88		Stara Kubra 5	68		parterowy	piwnica	2,4	jest	3	1				1		eternit
89		Stara Kubra 7	64/2		parterowy	piwnica	1,8	jest	7		1		1	1		blacha
90		Stara Kubra 10	60		parterowy	piwnica	2,3	jest	6		1			1		blacha

Tabela nr 1 - Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu na zakup i instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE				KOLEKTORY SŁONECZNE											
Lp	Nazwisko i imię	Miejscowość	nr działki	Tel.	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500	Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu
													Na dachu	Na ścianie	Na ziemi	
91		Stara Kubra 14	53		parterowy	piwnica	2	jest	4	1				1		blacha
92		Stara Kubra 16	63		parterowy	piwnica	1,85	jest	3	1				1		blacha
93		Stara Kubra 18	49		parterowy	piwnica	2,5	brak	6		1		1			blacha
94		Przytuły ul. Nadstawna 10	389		piętrówka	piwnica	2,2	jest	4	1			x			blacha
95		Supy 27	36/3		piętrówka	piwnica	2,5	jest	5	1			1	1		eternit
96		Supy 32	1/1		parterowy	piwnica	2	jest	4	1			1	1		blacha
97		Supy 31	8/1		parterowy	piwnica	2,2	brak	8		1			1		blacha
98		Trzaski 12	25		piętrówka	piwnica	2,2	jest	2	1			1			blacha
99		Wagi 2	108		parterowy	piwnica	2,2	jest	8		1		1			blacha
100		Wagi 3	111		parterowy	piwnica	2,5	jest	4	1			1			blacha
101		Wagi 4	112		parterowy	piwnica	2,1	jest	7	1			1			blacha
102		Wagi 7	116/2		parterowy	piwnica	2,5	jest	6		1		1			blacha
103		Wagi 9	110		parterowy	piwnica	2,5	jest	7		1			1		eternit
104		Wagi 13	135		parterowy	piwnica	2,1	brak	3	1			1			blacha
105		Wagi 14	133/2		parterowy	piwnica	2	jest	2	1			1			blacha

Tabela nr 1 - Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu na zakup i instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE				KOLEKTORY SŁONECZNE											
Lp	Nazwisko i imię	Miejscowość	nr działki	Tel.	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500	Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu
													Na dachu	Na ścianie	Na ziemi	
106		Wilamowo 11	100		parterowy	piwnica	2,4	jest	3	1			1	1		blacha
107		Wilamowo 13	101		parterowy	piwnica	2,2	jest	5	1			1	1		eternit
108		Wilamowo 21	104		parterowy	piwnica	2,2	jest	7		1		1			blacha
109		Wilamowo 28	137/1,138		parterowy	piwnica	2,35	jest	9			1	1	1		eternit
110		Wilamowo 29	109		parterowy	piwnica	1,9	brak	5	1			1	1		blacha
111		Trzaski 7	18		parterowy	piwnica	1,8	jest	5	1			1			eternit
112		Wilamowo 43	114		parterowy	piwnica	2,2	brak	3	1				1		blacha
113		Wilamowo 44	125/1		parterowy	piwnica	2	brak	1	1				1		blacha
114		Wilamowo 47	116		parterowy	piwnica	1,85	brak	1	1				1		blacha
115		Wilamowo 62	118		parterowy	piwnica	2,2	jest	7		1		1			blacha
									551	76	36	3	82	50	4	
										115						



**Zamawiający:** Gmina Przytuły,  
**Adres:** ul. Supska 10, 18-423 Przytuły

## **Program Funkcjonalno-Użytkowy**

Nazwa zamówienia:

**" Energia odnawialna dla mieszkańców  
gminy Przytuły "**

### ***Załącznik nr 4***

Symulacje uzysku energetycznego dla Zestawów 1, 2, 3  
instalacji kolektorów słonecznych

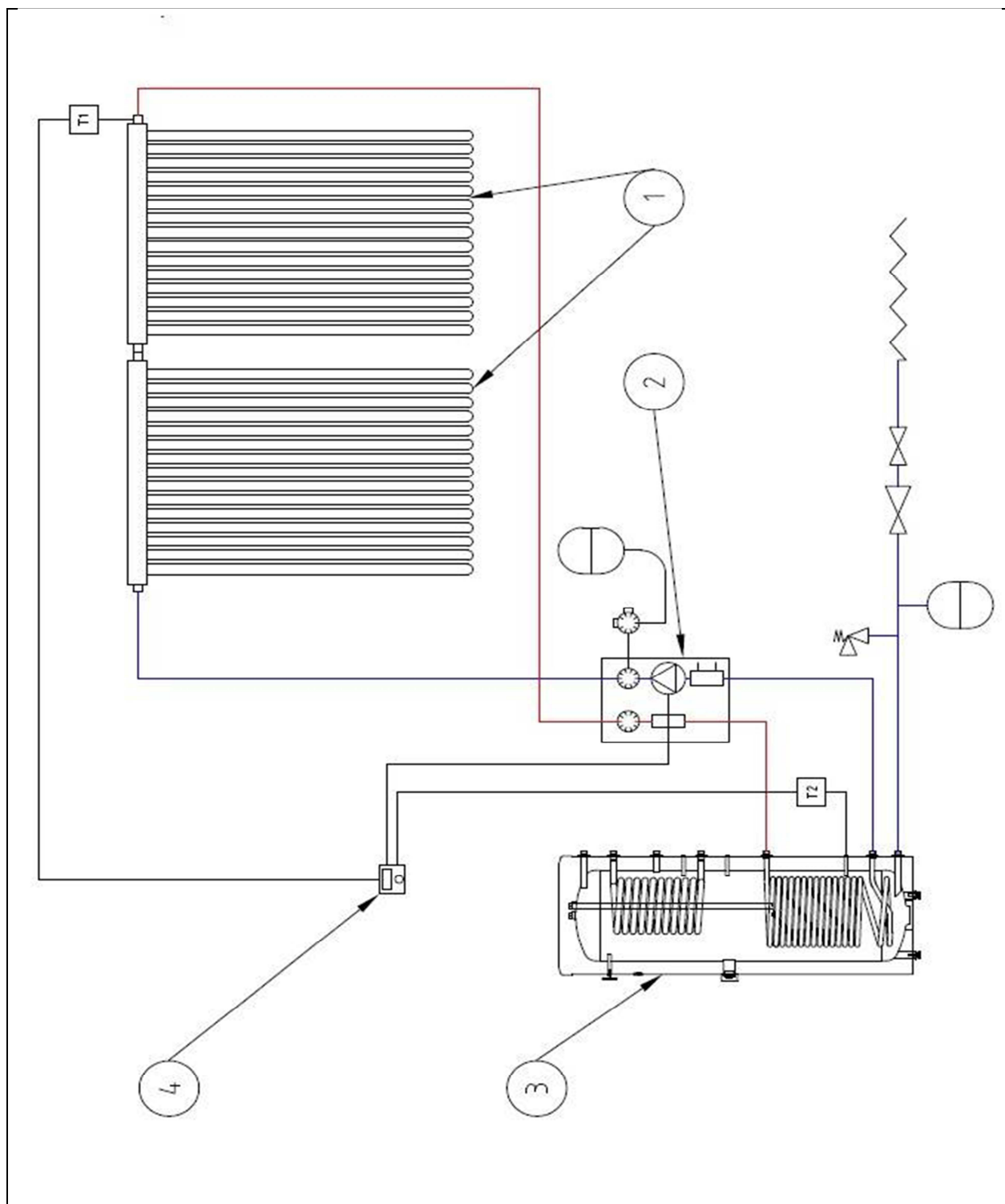
**ESCO PROJEKT**  
*Roman Dębowski*  
05-270 Marki, ul. Małachowskiego 1/107  
NIP 718-171-65-03 R-451184344

Marzec 2017r.

## **Spis treści**

<b>1. Schemat instalacji solarnej .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Zestaw Solarny nr 1 – 2 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 300l .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Zestaw Solarny nr 2 – 3 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 400l .....</b>	<b>9</b>
<b>4. Zestaw Solarny nr 3 – 4 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 500l .....</b>	<b>14</b>

## SCHEMAT INSTALACJI

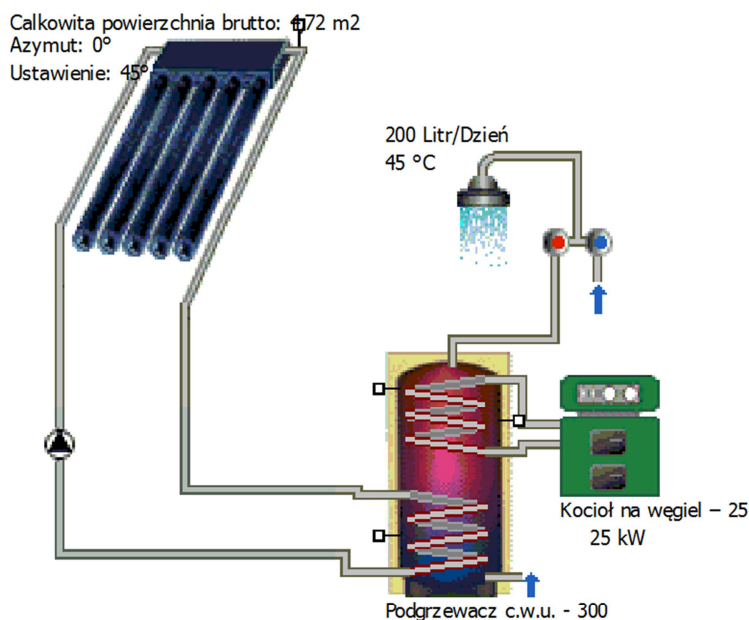


### ELEMENTY PRZEDSTAWIONE NA SCHEMACIE

1	Kolektor próżniowy
2	Grupa pompowa
3	Zbiornik solarny 300l/400l/500l
4	Regulator solarny

## Zestaw Solarny nr 1 – 2 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 300l

### Wyniki symulacji rocznej



Moc zainstalowana kolektorów:	3,30 kW	
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	4,72 m <sup>2</sup>	
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	3,77 MWh	1 178,34 kWh/m <sup>2</sup>
Energia oddana obiegu kolektorów:	2 378,15 [kWh]	743,17 kWh/m <sup>2</sup>
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	2 022,00 [kWh]	631,88 kWh/m <sup>2</sup>

Dosłta energii dla c.w.u.:	2963,04 [kWh]
Energia systemu solarnego do c.w.u.:	2022 [kWh]
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego:	1339,09 [kWh]

<b>Oszczędność Węgie kamienny:</b>	<b>318,5 kg</b>
<b>Redukcja emisji CO<sub>2</sub>:</b>	<b>968,23 kg</b>
<b>Deckungsanteil Warmwasser:</b>	<b>60,2 %</b>
<b>Proporcjonalna oszczędność energii (EN 12976):</b>	<b>61,5 %</b>
<b>Sprawność systemu:</b>	<b>53,6 %</b>

## Założenia:

### Dane klimatyczne

Lokalizacja:	Białystok
Dane meteorologiczne:	bialystok
Suma roczna promieniowania globalnego:	1062,79 [kWh]
Szerokość geograficzna:	53,13 °
Długość geograficzna:	-23,17 °

### Ciepła woda użytkowa

Przeciętne zużycie dobowe:	200 l
Temperatura zadana:	45 °C
Profil rozbioru wody:	Dom jednorodzinny (szczyt wieczorny)
Temperatura wody zimnej :	Luty: 8 °C / Sierpień: 12 °C
Cyrkulacja:	nie

## Elementy instalacji

### Obieg kolektora słonecznego

Producent:	
Typ:	
Liczba:	2,00
Całkowita powierzchnia odniesienia:	4,72 m²
Całkowita powierzchnia czynna:	3,2 m²
Kąt nachylenia:	45 °
Azymut:	0 °




### Biwalentny podgrzewacz c.w.u.

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	 Podgrzewacz c.w.u. - 300
Objętość:	300 l

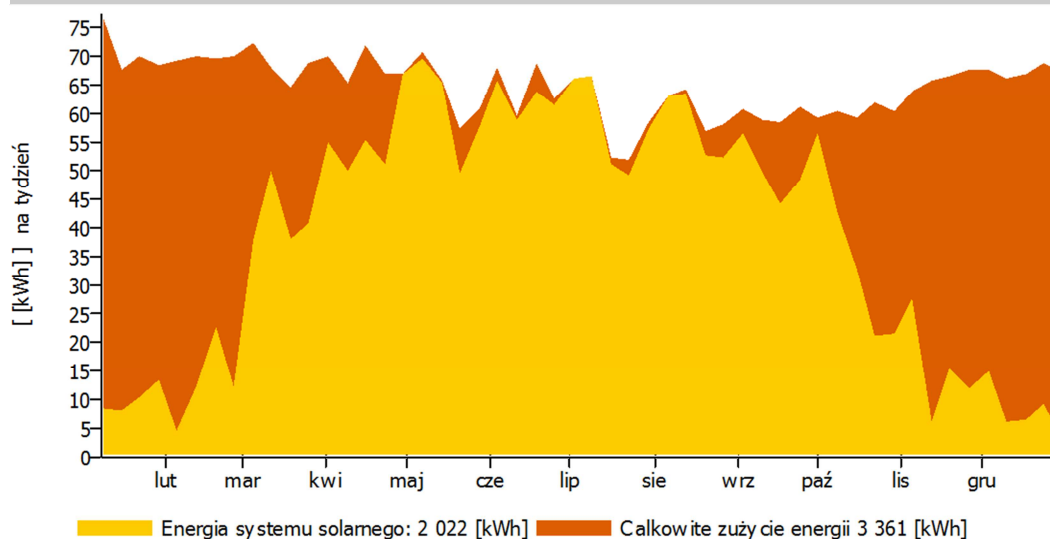
### Ogrzewanie wspomagające

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	Kocioł na węgiel – 25
Moc znamionowa:	25 kW

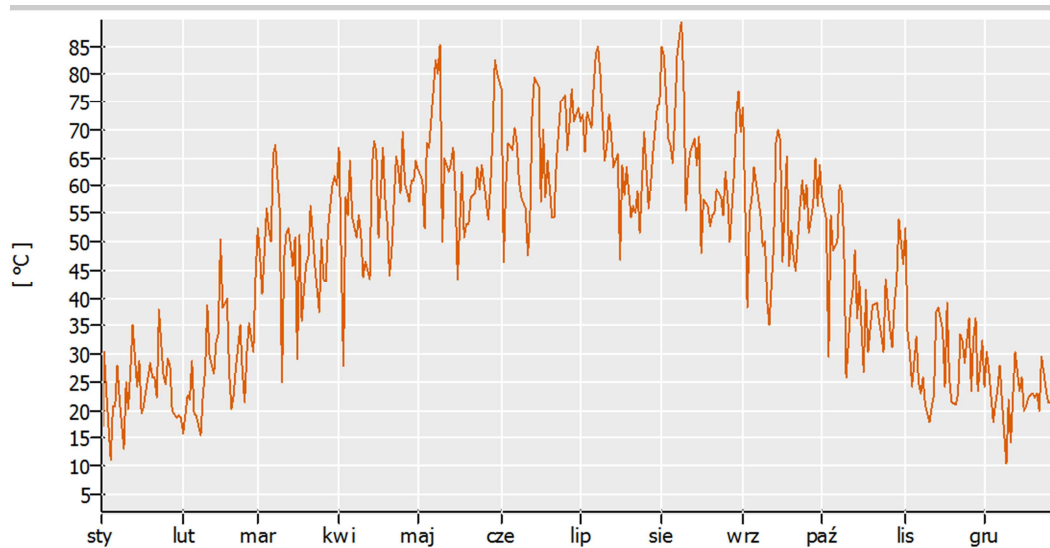
### Legenda

 Oryginalna biblioteka T\*SOL  
 ze świadectwem badań  
 Solar Keymark

## Udział energii solarnej w zużyciu energii



## Maksymalna, dzienna temperatura kolektora



Obliczenia zostały wykonane programem symulacyjnym T\*SOL Expert 4.5 dla termicznych instalacji solarnych. Wyniki zostały ustalone na podstawie modelu matematycznego o zmiennych odcinkach czasu, wynoszących maks. 6 minut. Faktyczne uzyski mogą się różnić od ww. z uwagi na wahania pogodowe, zmienne zużycie oraz inne czynniki. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje



## **Słownik pojęć**

### **1 Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)**

Energia promieniowania, padającego na nachyloną powierzchnię (odniesienia) kolektora

#### **1.1 Straty optyczne kolektora**

Straty ciepła, m.in. przez odbicie

#### **1.2 Straty termiczne kolektora**

Straty ciepła m.in. przez przewodzenie

### **2 Energia z pola kolektorów**

Energia oddawana na wyjściu z pola kolektorów (tzn. przed orurowaniem)

#### **2.1 Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza**

Energia z obiegu kolektorów do podgrzewacza (minus straty w rurociągach)

#### **2.5 Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)**

Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz budynku)

#### **2.6 Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)**

Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz budynku)

#### **3.1 Straty zbiornika**

Straty ciepła przez powierzchnię

### **6 Energia końcowa**

Strumień energii końcowej w instalacji. Może być ona dostarczana w postaci gazu ziemnego, oleju opałowego lub energii elektrycznej (bez energii solarnej) z uwzględnieniem sprawności tych procesów.

#### **6.1 Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika**

Energia dodatkowa (np. z kotła) doprowadzona do zasobnika/podgrzewacza

#### **6.5 Grzałka**

Energia z grzałki elektrycznej

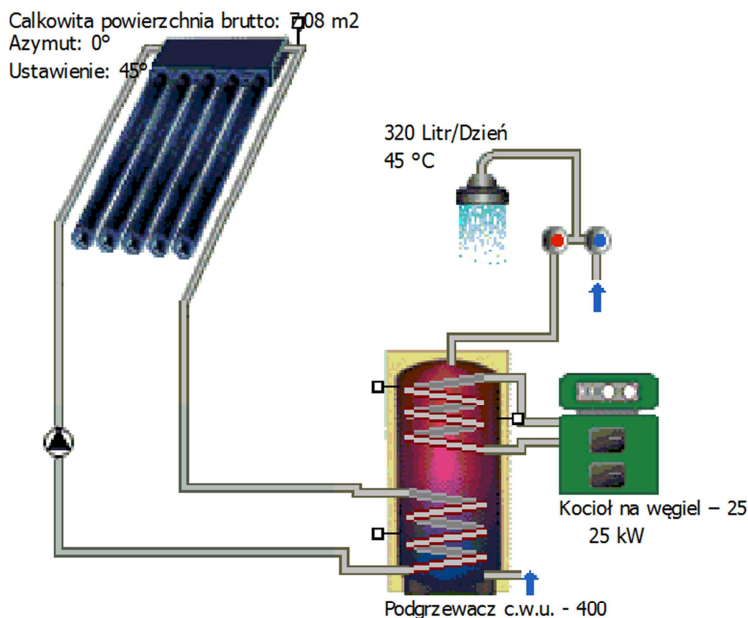
### **9 Energia c.w.u. z podgrzewacza**

Ciepło dla odbiorników c.w.u. z podgrzewacza pojemnościowego (bez cyrkulacji)



## Zestaw Solarny nr 2 – 3 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 400l

### Wyniki symulacji rocznej



Moc zainstalowana kolektorów:	4,96 kW	
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	7,08 m <sup>2</sup>	
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	5,66 MWh	1 178,34 kWh/m <sup>2</sup>
Energia oddana obiegu kolektorów:	3,56 MWh	742,56 kWh/m <sup>2</sup>
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	3 112,46 [kWh]	648,43 kWh/m <sup>2</sup>

Dosłta energii dla c.w.u.:	4,74 MWh
Energia systemu solarnego do c.w.u.:	3112,46 [kWh]
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego:	2093,38 [kWh]

<b>Oszczędność Węgieł kamiennych:</b>	<b>490,2 kg</b>
<b>Redukcja emisji CO<sub>2</sub>:</b>	<b>1 490,39 kg</b>
<b>Deckungsanteil Warmwasser:</b>	<b>59,8 %</b>
<b>Proporcjonalna oszczędność energii (EN 12976):</b>	<b>61,2 %</b>
<b>Sprawność systemu:</b>	<b>55,0 %</b>

## Założenia:

### Dane klimatyczne

Lokalizacja:	Białystok
Dane meteorologiczne:	białystok
Suma roczna promieniowania globalnego:	1062,79 [kWh]
Szerokość geograficzna:	53,13 °
Długość geograficzna:	-23,17 °

### Ciepła woda użytkowa

Przeciętne zużycie dobowe:	320 l
Temperatura zadana:	45 °C
Profil rozbioru wody:	Dom jednorodzinny (szczyt wieczorny)
Temperatura wody zimnej :	Luty: 8 °C / Sierpień: 12 °C
Cyrkulacja:	nie

## Elementy instalacji

### Obieg kolektora słonecznego

Producent:	
Typ:	
Liczba:	3,00
Całkowita powierzchnia odniesienia:	7,08 m <sup>2</sup>
Całkowita powierzchnia czynna:	4,8 m <sup>2</sup>
Kąt nachylenia:	45 °
Azymut:	0 °




### Biwalentny podgrzewacz c.w.u.

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	 Podgrzewacz c.w.u. - 400
Objętość:	400 l

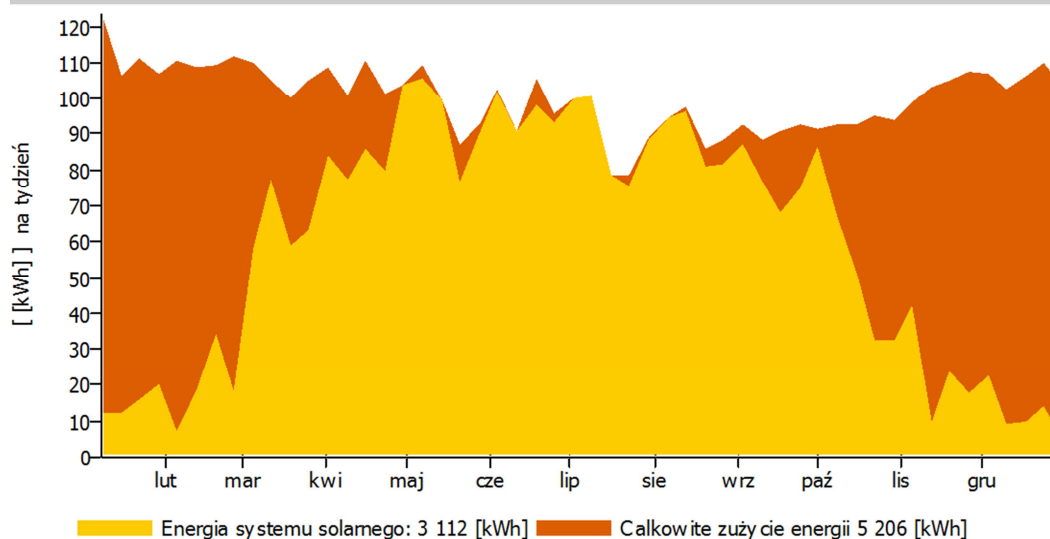
### Ogrzewanie wspomagające

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	Kocioł na węgiel – 25
Moc znamionowa:	25 kW

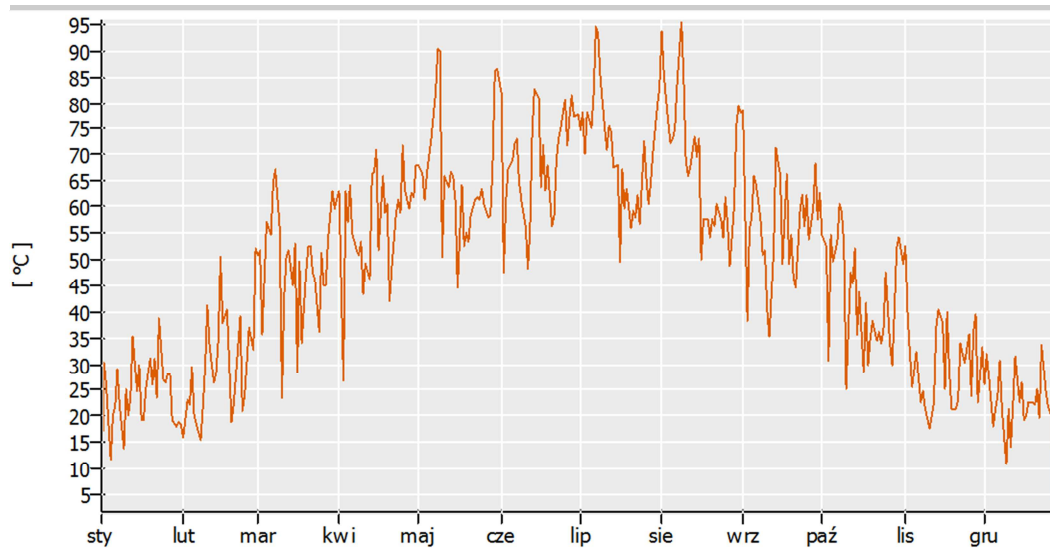
### Legenda

 Oryginalna biblioteka T\*SOL  
 ze świadectwem badań  
 Solar Keymark

## Udział energii solarnej w zużyciu energii

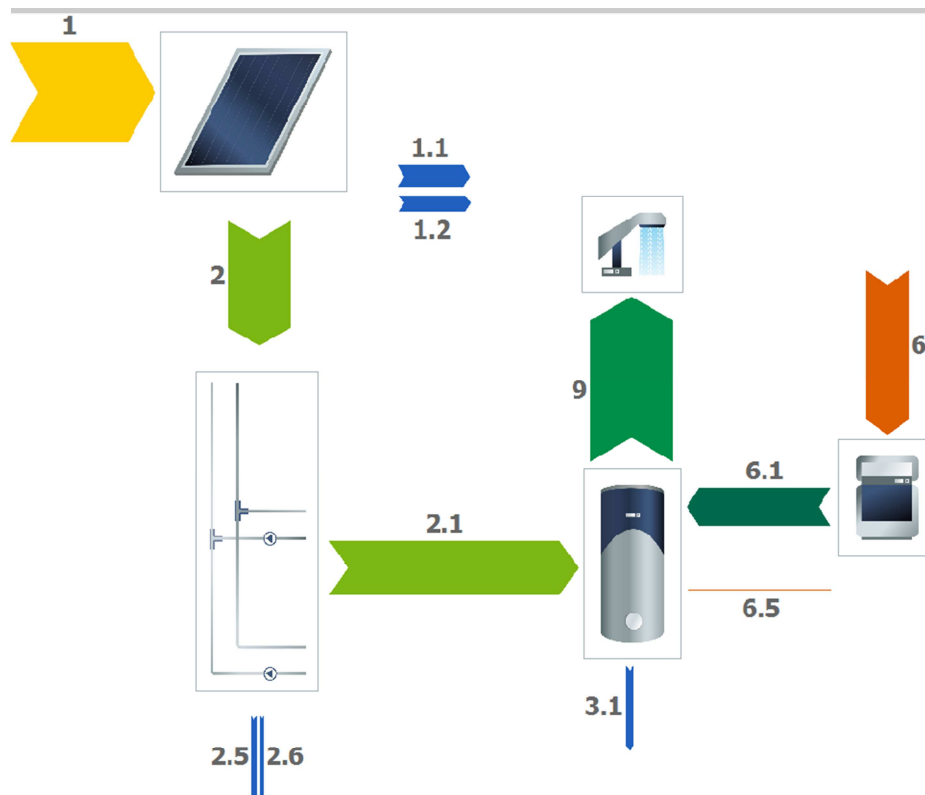


## Maksymalna, dzienna temperatura kolektora



Obliczenia zostały wykonane programem symulacyjnym T\*SOL Expert 4.5 dla termicznych instalacji solarnych. Wyniki zostały ustalone na podstawie modelu matematycznego o zmiennych odcinkach czasu, wynoszących maks. 6 minut. Faktyczne uzyski mogą się różnić od ww. z uwagi na wahania pogodowe, zmienne zużycie oraz inne czynniki. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje

## Schemat bilansu energetycznego



### Legenda

1	Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)	5 656 [kWh]
1.1	Straty optyczne kolektora	1 206 [kWh]
1.2	Straty termiczne kolektora	886 [kWh]
2	Energia z pola kolektorów	3 564 [kWh]
2.1	Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza	3 112 [kWh]
2.5	Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)	272 [kWh]
2.6	Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)	179 [kWh]
3.1	Straty zbiornika	468 [kWh]
6	Energia końcowa	2 483 [kWh]
6.1	Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika	2 093 [kWh]
6.5	Grzałka	0 [kWh]
9	Energia c.w.u. z podgrzewacza	4 741 [kWh]

### **Słownik pojęć**

**1 Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)**

Energia promieniowania, padającego na nachyloną powierzchnię (odniesienia) kolektora

**1.1 Straty optyczne kolektora**

Straty ciepła, m.in. przez odbicie

**1.2 Straty termiczne kolektora**

Straty ciepła m.in. przez przewodzenie

**2 Energia z pola kolektorów**

Energia oddawana na wyjściu z pola kolektorów (tzn. przed orurowaniem)

**2.1 Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza**

Energia z obiegu kolektorów do podgrzewacza (minus straty w rurociągach)

**2.5 Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)**

Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz budynku)

**2.6 Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)**

Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz budynku)

**3.1 Straty zbiornika**

Straty ciepła przez powierzchnię

**6 Energia końcowa**

Strumień energii końcowej w instalacji. Może być ona dostarczana w postaci gazu ziemnego, oleju opałowego lub energii elektrycznej (bez energii solarnej) z uwzględnieniem sprawności tych procesów.

**6.1 Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika**

Energia dodatkowa (np. z kotła) doprowadzona do zasobnika/podgrzewacza

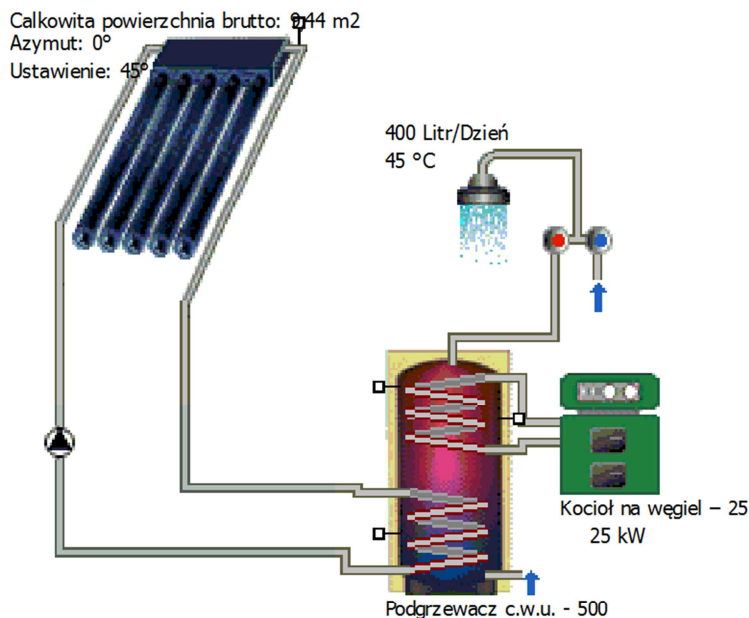
**6.5 Grzałka**

Energia z grzałki elektrycznej

**9 Energia c.w.u. z podgrzewacza**

Ciepło dla odbiorników c.w.u. z podgrzewacza pojemnościowego (bez cyrkulacji)

## Zestaw Solarny nr 3 – 4 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 500l Wyniki symulacji rocznej



Moc zainstalowana kolektorów:	6,61 kW	
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	9,44 m <sup>2</sup>	
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	7,54 MWh	1 178,34 kWh/m <sup>2</sup>
Energia oddana obiegu kolektorów:	4,74 MWh	740,60 kWh/m <sup>2</sup>
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	4,19 MWh	654,81 kWh/m <sup>2</sup>

Dosatwa energii dla c.w.u.:	5,92 MWh
Energia systemu solarnego do c.w.u.:	4,19 MWh
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego:	2567,72 [kWh]

<b>Oszczędność Węgie kamienny:</b>	<b>660,0 kg</b>
<b>Redukcja emisji CO<sub>2</sub>:</b>	<b>2 006,74 kg</b>
<b>Deckungsanteil Warmwasser:</b>	<b>62,0 %</b>
<b>Proporcjonalna oszczędność energii (EN 12976):</b>	<b>61,4 %</b>
<b>Sprawność systemu:</b>	<b>55,6 %</b>

## Założenia:

### Dane klimatyczne

Lokalizacja:	Białystok
Dane meteorologiczne:	białystok
Suma roczna promieniowania globalnego:	1062,79 [kWh]
Szerokość geograficzna:	53,13 °
Długość geograficzna:	-23,17 °

### Ciepła woda użytkowa

Przeciętne zużycie dobowe:	400 l
Temperatura zadana:	45 °C
Profil rozbioru wody:	Dom jednorodzinny (szczyt wieczorny)
Temperatura wody zimnej :	Luty: 8 °C / Sierpień: 12 °C
Cyrkulacja:	nie

## Elementy instalacji

### Obieg kolektora słonecznego

Producent:	
Typ:	
Liczba:	4,00
Całkowita powierzchnia odniesienia:	9,44 m <sup>2</sup>
Całkowita powierzchnia czynna:	6,4 m <sup>2</sup>
Kąt nachylenia:	45 °
Azymut:	0 °




### Biwalentny podgrzewacz c.w.u.

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	Podgrzewacz c.w.u. - 500
Objętość:	500 l

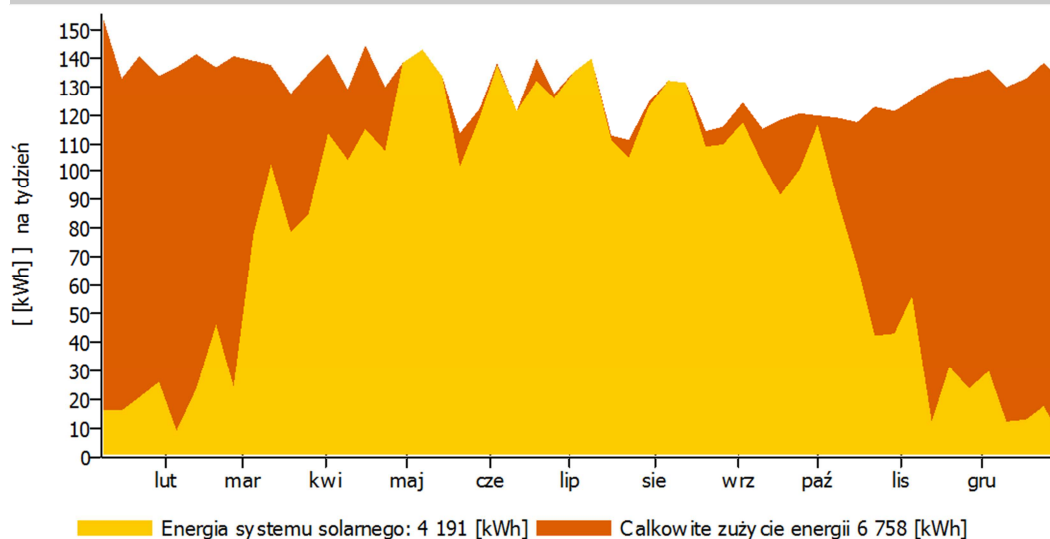
### Ogrzewanie wspomagające

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	Kocioł na węgiel – 25
Moc znamionowa:	25 kW

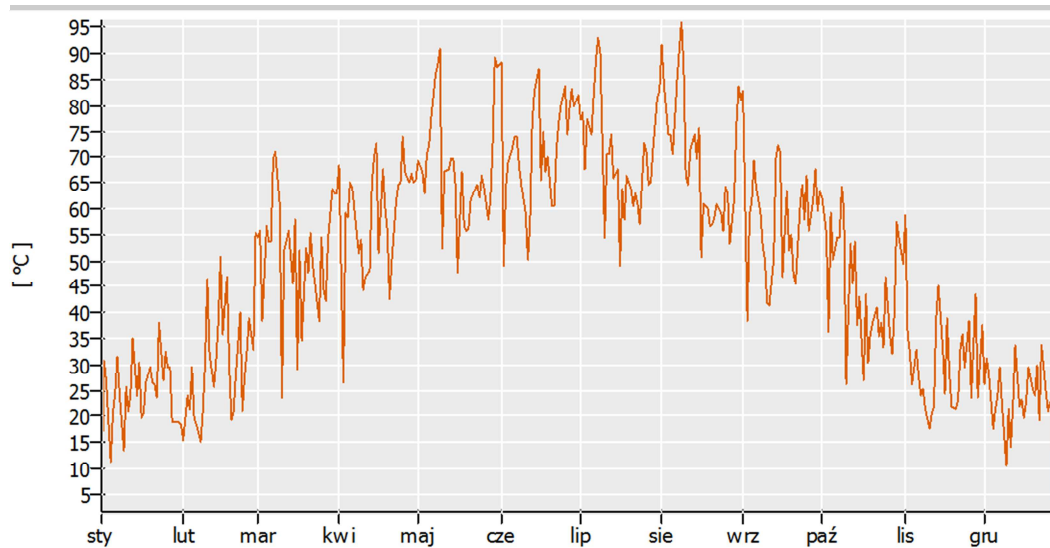
### Legenda

 Oryginalna biblioteka T\*SOL  
 ze świadectwem badań  
 Solar Keymark

## Udział energii solarnej w zużyciu energii



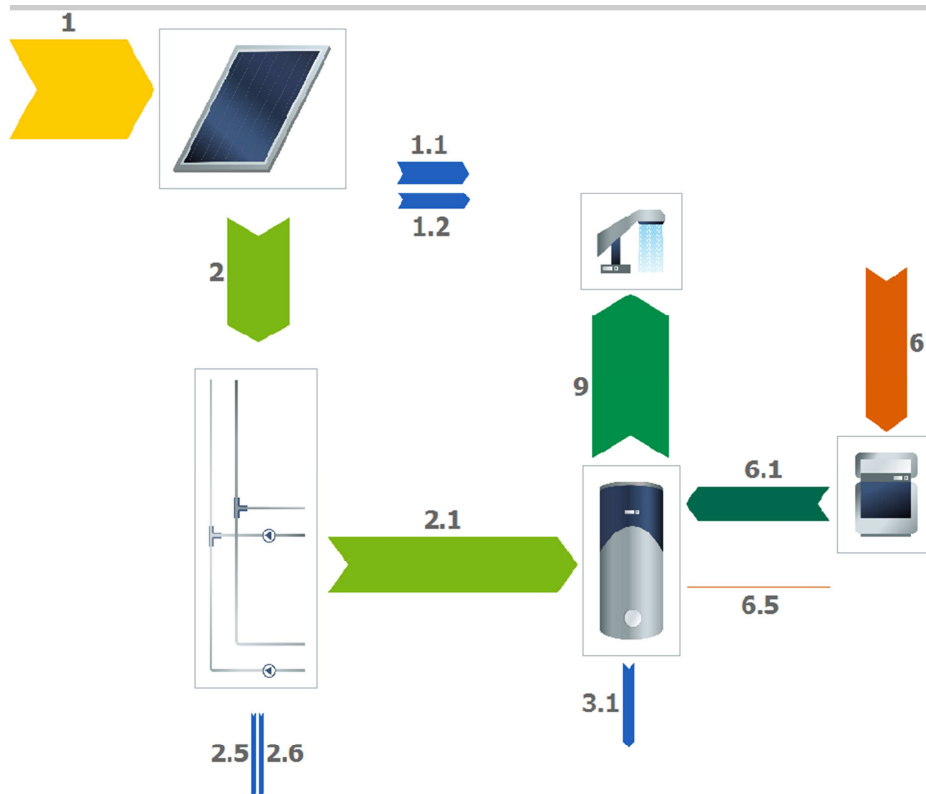
## Maksymalna, dzienna temperatura kolektora



Obliczenia zostały wykonane programem symulacyjnym T\*SOL Expert 4.5 dla termicznych instalacji solarnych. Wyniki zostały ustalone na podstawie modelu matematycznego o zmiennych odcinkach czasu, wynoszących maks. 6 minut. Faktyczne uzyski mogą się różnić od ww. z uwagi na wahania pogodowe, zmienne zużycie oraz inne czynniki. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje



## Schemat bilansu energetycznego



### Legenda

1	Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)	7 541 [kWh]
1.1	Straty optyczne kolektora	1 608 [kWh]
1.2	Straty termiczne kolektora	1 193 [kWh]
2	Energia z pola kolektorów	4 740 [kWh]
2.1	Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza	4 191 [kWh]
2.5	Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)	302 [kWh]
2.6	Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)	247 [kWh]
3.1	Straty zbiornika	838 [kWh]
6	Energia końcowa	3 042 [kWh]
6.1	Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika	2 568 [kWh]
6.5	Grzałka	0 [kWh]
9	Energia c.w.u. z podgrzewacza	5 924 [kWh]

## Słownik pojęć

### 1 Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)

Energia promieniowania, padającego na nachyloną powierzchnię (odniesienia) kolektora

#### 1.1 Straty optyczne kolektora

Straty ciepła, m.in. przez odbicie

#### 1.2 Straty termiczne kolektora

Straty ciepła m.in. przez przewodzenie

### 2 Energia z pola kolektorów

Energia oddawana na wyjściu z pola kolektorów (tzn. przed orurowaniem)

#### 2.1 Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza

Energia z obiegu kolektorów do podgrzewacza (minus straty w rurociągach)

#### 2.5 Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)

Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz budynku)

#### 2.6 Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)

Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz budynku)

#### 3.1 Straty zbiornika

Straty ciepła przez powierzchnię

### 6 Energia końcowa

Strumień energii końcowej w instalacji. Może być ona dostarczana w postaci gazu ziemnego, oleju opałowego lub energii elektrycznej (bez energii solarnej) z uwzględnieniem sprawności tych procesów.

#### 6.1 Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika

Energia dodatkowa (np. z kotła) doprowadzona do zasobnika/podgrzewacza

#### 6.5 Grzałka

Energia z grzałki elektrycznej

### 9 Energia c.w.u. z podgrzewacza

Ciepło dla odbiorców c.w.u. z podgrzewacza pojemnościowego (bez cyrkulacji)