



PProjekt współfinansowany z działania 4.1 „Wsparcie wykorzystania OZE” z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii szansą na poprawę jakości środowiska naturalnego w Gminie Chełm poprzez montaż kolektorów słonecznych i kotłów na biomasę

## PROJEKT ZBIORCZY Zestaw kolektorów słonecznych 3-300


- 
- **Inwestor:** Gmina Chełm  
ul. Gminna 18,  
22-100 Pokrówka
- **Jednostka projektowa:** GreenProject Łukasz Chłąd  
ul. Kłobucka 31  
42-215 Gruszewnia

---

Ja niżej podpisana  
Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2010 r Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami)

### OŚWIADCZAM, ŻE

w/w projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, a dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Projektowali	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Projektant	mgr inż. Ewelina Iżycka upr. nr SLK/6257/PWBS/16		01.2018

Częstochowa, styczeń 2018

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania.....	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Zakres opracowania.....	3
4. Założenia wyjściowe do projektowania.....	3
5. Przyjęte rozwiązanie technologiczno – instalacyjne.....	3
6. Kolektory słoneczne.....	4
7. Zestaw przyłączeniowy kolektorów słonecznych.....	5
8. Zestaw montażowy kolektorów słonecznych.....	5
9. Przewody instalacji solarnej.....	5
10. Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody.....	5
11. Grupa pompowa - sterownicza solarna dwudrogowa.....	6
12. Solarny czynnik roboczy.....	6
13. Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.....	7
14. Grzałka elektryczna.....	7
15. Urządzenia zabezpieczające instalację c.w.u.....	7
16. Armatura instalacyjna instalacji c.w.u.....	7
17. Wytyczne montażowe, próby i odbiory techniczne.....	7
 Załącznik 1: Główne elementy zestawu solarnego.....	 11

### II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1. Schemat instalacji solarnej .....	12
---	----



## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji kolektorów słonecznych do wspomagania ogrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych. Opracowanie jest realizowane w ramach projektu współfinansowanego z działania 4.1 „Wsparcie wykorzystania OZE” z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020 - „Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii szansą na poprawę jakości środowiska naturalnego w Gminie Chełm poprzez montaż kolektorów słonecznych i kotłów na biomasę”

### 2. Podstawa opracowania

- uzgodnienia z Inwestorem,
- aktualnie obowiązujące przepisy techniczno - budowlane,
- specyfikacja istotnych warunków zamówienia,
- wytyczne UM WL.

### 3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- część technologiczną instalacji solarnej, składającej się z kolektorów słonecznych, podgrzewacza pojemnościowego wody i pozostałych urządzeń stanowiących całość instalacji,
- połączenie istniejącej instalacji c.w.u. z instalacją solarną (poprzez górną węzownicę w podgrzewaczu ciepłej wody) oraz włączenie do istniejącej instalacji wody zimnej w budynku.

### 4. Założenia wyjściowe do projektowania

Instalacja solarna została zaprojektowana na podstawie poniższych założeń:

- liczba osób zamieszkających w budynku: max. 6 osób,
- jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę: 50 dm<sup>3</sup>/osobę,
- dobowe zapotrzebowanie w budynku na ciepłą wodę: 300 dm<sup>3</sup>,
- obliczeniowa temperatura ciepłej wody: 55°C,
- temperatura wody zimnej na dopływie do podgrzewacza: t<sub>z</sub> = 10°C,
- pokrycie zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej w skali całego roku: nie mniej niż 50%,

### 5. Przyjęte rozwiązanie technologiczno - instalacyjne

Na podstawie założeń wyjściowych zaprojektowano układ solarny, w skład którego wchodzi następujące urządzenia zasadnicze:

- pole kolektorów słonecznych płaskich o powierzchni czynnej minimalnej 6,54m<sup>2</sup> (minimum 3 kolektory słoneczne)
- zasobnik ciepłej wody solarny o poj. 300 dm<sup>3</sup>,
- rurociągi solarne z rurą przewodową miedzianą lub inox DN16 i izolacją kauczukową EPDM o grubości 13 mm ( $\lambda = 0,033 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$ ),
- grupa pompowa dwudrożna z hamulcem hydraulicznym,
- naczynie wzbiornicze przeponowe,
- regulator wyposażony w moduł LAN lub GPS.
- ciepłomierz z układem transmisji danych na odległość.

Instalacja solarna sterowana będzie w układzie pełnej automatyki. Proces podgrzewania ciepłej wody użytkowej będzie rozpoczynał się i kończył samoczynnie, z uwzględnieniem wstępnie zadanych parametrów.

Ciepło z kolektorów słonecznych będzie przekazywane do wody użytkowej poprzez



wymiennik węzownicowy w podgrzewaczu pojemnościowym.

Krążenie nośnika ciepła - wodnego roztworu glikolu propylenowego w obiegu zamkniętym kolektory - podgrzewacz pojemnościowy wody będzie wymuszone przez grupę pompową z pompą obiegową o wydajności regulowanej przez regulator solarny.

W przypadku braku dostatecznych warunków dla pracy instalacji kolektorów słonecznych woda w podgrzewaczu dogrzewana będzie przez konwencjonalne źródło lub grzałkę elektryczną oraz zagwarantuje możliwość wygrzewu higienicznego.

W przypadku zmniejszonego lub całkowitego braku rozbioru ciepłej wody, spowodowanego na przykład nieobecnością mieszkańców, instalacja będzie wymagała wcześniejszego aktywowania w regulatorze odpowiednich funkcji ochronnych, zapewniających dalszą poprawną pracę instalacji.

Regulator w grupie pompowej będzie wyposażony w funkcję sygnalizacji alarmowej o spadku ciśnienia w obiegu glikolowym poniżej wartości 1,5 bar oraz w funkcję elektronicznego pomiaru przepływu w trybie ciągłym, sygnalizującą m.in. o braku wymaganego przepływu jak również w funkcję sygnalizacji awarii czujników temperatury.

Wbudowanie instalacji solarnej do istniejącego układu przygotowania ciepłej wody nie będzie wymagało ingerencji w układzie sterowania i regulacji istniejącej kotłowni.

## 6. Kolektory słoneczne

Należy zastosować kolektory słoneczne z selektywnym pokryciem absorbera. Kolektory słoneczne powinny charakteryzować się danymi techniczno-eksploatacyjnymi nie gorszymi niż niżej wymienione.

Minimalne parametry decydujące o równoważności:

Minimalna moc wyjściowa z kolektora przynależności do 1000W/m <sup>2</sup> i różnicy temperatur T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> =30°K(wg normy PN-EN 12975-2:2007 lub równoważną)	1520 W
Minimalna powierzchnia czynna apertury/powierzchnia brutto pojedynczego kolektora	2,18 m <sup>2</sup> / 2,39m <sup>2</sup>
Minimalna sprawność optyczna odniesiona do powierzchni apertury, potwierdzona Solar Keymark lub równoważny, wydany przez jednostkę oceniającą zgodność zgodnie z ar. 30b ust. 1 ustawy Pzp	81,5 %
Maksymalny współczynnik liniowy utraty ciepła a1	3,95 W/(m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )
Minimalna grubość dolnej izolacji kolektora słonecznego	50 mm
Maksymalny współczynnik nieliniowy strat ciepła a2	0,025W/(m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )
Współczynnik absorpcji absorbera	95%, +/-2%
Typ układu hydraulicznego kolektora	harfa podwójna lub układ meandryczny
Materiał układu hydraulicznego kolektora słonecznego	miedziany
Temperatura stagnacji kolektora słonecznego	max 215°C
Rodzaj połączenia absorbera z układem hydraulicznym	Spawanie laserowe
Materiał blachy absorbera	miedziany lub aluminiowy
Rodzaj materiału obudowy	aluminiowa rama, pokryta powłoką antykorozyjną
Minimalna grubość szyby solarnej	3,2 mm



Wskazane powyżej parametry powinny być potwierdzone w pełnym raporcie z badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2 lub równoważne.

Kolektory solarne muszą posiadać certyfikat Solar Keymark lub inny równoważny certyfikat wydany przez akredytowaną jednostkę w zgodności z normą PN-EN 12975-122007 : „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne” lub równoważną, którego integralną częścią powinno być sprawozdanie z badań kolektorów, przeprowadzonych z normą PN-EN 12975-212007: „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań” lub równoważną wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze oraz sprawozdanie z badań wg norm PN-EN 12975- 1:2007 oraz PN-EN 12975-2:2007 lub równoważnych.

### **7. Zestaw przyłączeniowy kolektorów słonecznych**

Należy zastosować zestawy przyłączeniowe umożliwiające połączenie odpowiedniej liczby kolektorów w jedną baterię oraz z rurami instalacyjnymi CU lub ze stali nierdzewnej wraz z odpowietrznikiem ręcznym.

Zestawy przyłączeniowe muszą zapewniać szczelne połączenie kolektorów i instalacji. Zestawy przyłączeniowe powinny być skręcane (nie lutowane) zarówno przy połączeniach między kolektorami jak również przy połączeniu kolektorów z rurociągami.

### **8. Zestaw montażowy kolektorów słonecznych**

Należy zastosować systemowe zestawy montażowe, przeznaczone dla danego typu kolektorów słonecznych, wykonane z profili aluminiowych oraz ze stali nierdzewnej.

Przytwierdzenie kolektorów wraz z zestawem montażowym do podłoża będzie zrealizowane przy użyciu osobnych elementów łączących, uwzględniających rodzaj samego podłoża, miejsce i sposób montażu.

### **9. Przewody instalacji solarnej**

Przewody instalacji solarnej w obiegu glikolowym należy wykonywać z rur miedzianych łączonych lutem twardym lub z rur karbowanych ze stali nierdzewnej - w każdym przypadku - w izolacji kauczukowej EPDM grubości min. 13 mm oraz parametrem  $\lambda$  0,033 W/(m\*K) w temp 0°C badanej wg PN-EN ISO 8497:1999 lub równoważnej, o dopuszczalnym zakresie temperatur do +150°C oraz o odporności na promieniowanie UV, a w przypadku stosowania na zewnątrz również o dodatkowej odporności na uszkodzenia mechaniczne.

### **10. Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody**

Zaprojektowano pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody: emaliowany, z otworem rewizyjnym, z króćcem umożliwiającym zamontowanie grzałki elektrycznej i anody tytanowej.

Zaprojektowano podgrzewacz dwuwężownicowy o pojemności 300 dm<sup>3</sup>, zaizolowany pianką poliuretanową twardą. Podgrzewacz ciepłej wody zabezpieczony zostanie aktywną anodą tytanową.

Podgrzewacz c.w.u. powinien być wyposażony w stopy poziomujące, termometr bimetaliczny tarczowy oraz króciec cyrkulacji ciepłej wody.

Na wyjściu ciepłej wody z podgrzewacza zostanie zamontowany termostatyczny zawór antyoparzeniowy o zakresie temp. 35-70°C z króćcami przyłączeniowymi minimum 3/4" i  $k_{vs}=1,7\text{m}^3/\text{h}$ .

Zaprojektowany podgrzewacz będzie pełnił funkcję podstawowego zbiornika c.w.u., współpracując z istniejącą instalacją c.w.u. Współczynnik przenikania ciepła izolacji



zbiornika zbadany wg normy PN-EN 12664:2001 lub równoważną, przez akredytowane laboratorium, wynosi maximum 0,0205 W/mK przy  $\Delta T = 10$  [°C], oraz maksymalnie 0,0228 W/mK przy  $\Delta T = 30$  [°C] lub klasa energetyczna A.

Wymiary:	
Maksymalna wysokość zasobnika (200/300/400)	(1,45/1,45/1,6) metr
Maksymalna szerokość zasobnika (200/300/400)	(0,7/0,7/0,85) metr

Wymagane parametry techniczne podgrzewacza c.w.u.:

- dopuszczalna temperatura po stronie solarnej: min. 150°C,
- dopuszczalna temperatura po stronie grzewczej: min. 110°C,
- dopuszczalna temperatura po stronie wody użytkowej: min. 95°C,
- dopuszczalne nadciśnienie robocze w obiegu solarnym: min. 10 bar,
- dopuszczalne nadciśnienie robocze po stronie wody grzewczej: min. 10 bar,
- dopuszczalne nadciśnienie robocze w obiegu c.w.u: min. 10 bar,

## 11. Grupa pompowo - sterownicza solarna dwudrogowa

Należy zastosować grupę pompową solarną:

- podwójną,
- z elektroniczną pompą obiegu solarnego o wskaźniku EEI  $\leq 0,20$  i wysokości podnoszenia min. 7m H<sub>2</sub>O przy przepływie 500 dm<sup>3</sup>/h określonej dla wody lub mieszanki glikolowej,
- z zaworem bezpieczeństwa,
- z zaworem zwrotnym,
- z armaturą do napełniania (co najmniej dwa zawory kulowe spustowe),
- z manometrami,
- z separatorem powietrza z odpowietrznikiem,
- z rotametrem o zakresie regulacji 2 - 14 l/min.

Należy zastosować sterownik instalacji solarnej:

- sterujący obiegiem płynu solarnego w kolektorach słonecznych,
- regulujący temperaturę c.w.u. w podgrzewaczu,
- posiadający możliwość podłączenia modułu WLAN i współpracy z systemem monitoringu,
- funkcja zliczania energii dostarczonej przez kolektory słoneczne w postaci statystyk (statystyki co najmniej dobowe, kwartalne, roczne i całkowite), oraz możliwość przeniesienia zapisanych informacji na urządzenie zewnętrzne
- sterujący pracą pompy elektronicznej sygnałem PWM,
- posiadający zabezpieczenie przed przegrzaniem kolektorów (chłodzenie rewersyjne),
- wskazania regulatora w sposób czytelny na wyświetlaczu LCD,
- automatyczny i ręczny tryb pracy urządzeń,
- funkcje zabezpieczające: tryb urlopowy - blokujący inne urządzenia grzewcze; wychładzanie nocne zbiornika przez kolektory; zabezpieczenie przed zamarzaniem / przegrzaniem kolektora; przegrzew antybakteryjny;

## 12. Solarny czynnik roboczy

Jako solarny czynnik roboczy (glikol) należy zastosować fabrycznie przygotowany wodny roztwór glikolu propylenowego z inhibitorami antykorozyjnymi.

Wymagana temperatura krzepnięcia: co najmniej (-30°C). Glikol musi być w 100% biodegradowalny z inhibitorami korozji. Nie dopuszcza się do stosowania glikolu na bazie gliceryny odpadowej oraz jakiegokolwiek domieszek tj.: glikolu etylenowego, pentahydratu boraksu.





Ze względu na możliwość przedostania się glikolu do wody użytkowej, płyn solarny musi posiadać atest PZH dopuszczający do stosowania w przemyśle spożywczym.

### **13. Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia**

Do kompensacji rozszerzalności cieplnej czynnika roboczego w obiegu solarnym zostało dobrane naczynie wzbiornicze przeponowe o pojemności całkowitej nie mniejszej niż 18dm<sup>3</sup>. Wymagane parametry techniczne urządzeń:

- przeznaczone do instalacji solarnych,
- o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 8 bar,
- o dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż +140°C.

W grupie pompowej należy zastosować zawór bezpieczeństwa o średnicy kanału dolotowego min. 1/2" i ciśnieniu otwarcia 6 bar.

### **14. Grzałka elektryczna**

Należy zastosować grzałkę elektryczną o mocy znamionowej 2kW. Element grzejny powinien być przeznaczony do pracy pod napięciem 230V. Powinien posiadać wbudowany bezpiecznik temperatury, który zabezpiecza element grzejny przed przepaleniem w temperaturze +90°C oraz termostat. Możliwość sterowania grzałką poprzez sterownik solarny.

### **15. Urządzenia zabezpieczające instalację c.w.u.**

Po stronie instalacji c.w.u. należy zastosować poniższe zabezpieczenia:

- zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia poprzez montaż naczynia wzbiorniczego przeponowego na dopływie zimnej wody do podgrzewacza. Dobrano naczynie przeponowe o pojemności nie mniejszej niż 24 dm<sup>3</sup>, o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 10 bar oraz dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż +99°C.
- zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia poprzez montaż zaworu bezpieczeństwa 1/2" o średnicy kanału dolotowego min. Ø11mm i o ciśnieniu otwarcia 6bar,
- na wyjściu ciepłej wody z podgrzewacza zabezpieczenie antyoparzeniowe z zaworem termoregulacyjnym DN20, umożliwiającym dostosowanie temperatury wody dostarczanej do punktów poboru w zakresie 35°C-70°C.

### **16. Armatura instalacyjna instalacji c.w.u.**

Roboty instalatorskie przebudowy instalacji ciepłej wody należy wykonać zgodnie ze sztuką instalatorską rurami z PP (polipropylenu) z uwzględnieniem przeznaczenia, stosując odpowiednie kształtki systemowe.

### **17. Wytyczne montażowe, próby, odbiory techniczne**

#### **Roboty przygotowawcze**

Należy przeprowadzić następujące roboty przygotowawcze:

- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,
- weryfikacja stanu instalacji elektrycznej budynku, w tym w pomieszczeniu, w którym będą instalowane urządzenia instalacji solarnej,
- weryfikacja stanu instalacji CWU i CO,

#### **Wytyczne budowlane**

Montaż instalacji kolektorów słonecznych powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne budynku - należy dobrać taki sposób montażu, który nie spowoduje osłabienia konstrukcji budynku i będzie zgodny z wytycznymi producenta.

Lokalizacja zestawów solarnych wg załączonego rys. nr 1.





Zbiornik c.w.u zaprojektowano w pomieszczeniu technicznym (wg załączonego rys. nr 2), do którego doprowadzona jest instalacja ciepłej i zimnej wody oraz instalacja c.o., jak również instalacja elektryczna odpowiadająca wymaganiom zastosowanych urządzeń. W przypadku braku istniejącej instalacji c.o., c.w.u., z.w. właściciel budynku jest zobowiązany doprowadzić króćce przyłączeniowe do pomieszczenia zabezpieczone zaworami kulowymi.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z częścią opisową i rysunkową niniejszego projektu.

Wszystkie miejsca przebić przez przegrody budowlane po wprowadzeniu instalacji należy zaizolować pianką poliuretanową wodoodporną, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **Sposoby prowadzenia orurowania od kolektorów do wnętrza obiektu:**

- wolnym kanałem technologicznym (np. nieczynnym przewodem wentylacyjnym, dymowym lub spalinowym),
- przez przegrody budowlane (pomieszczenia mieszkalne) do pomieszczenia usytuowania zbiornika solarnego
- po elewacji budynku do pomieszczenia zbiornika solarnego
- gdy występuje dach z blachodachówki - należy stosować przejścia pod gąsiorem w kalenicy lub kominkami systemowymi wentylacyjnymi,
- gdy występuje dach z dachówki cementowej, ceramicznej - należy stosować przejścia pod gąsiorem w kalenicy lub poprzez dachówki wentylacyjne do tego przeznaczone.

#### **Sposoby montażu kolektorów solarnych do podłoża na budynku:**

- gdy występuje dach - podłoże betonowe - konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona jest za pomocą kołków rozporowych systemowych do betonu,
- gdy występuje dach - podłoże drewniane - konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona jest za pomocą wkrętów systemowych do drewna konstrukcyjnego,
- gdy występuje dach - podłoże z dachówki cementowej, ceramicznej - konstrukcja pod kolektory solarne mocowana jest za pomocą uchwyty hakowych pod dachówkę i kotwionych wkrętami systemowymi do łąt i krokwi,
- gdy występuje ściana - konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona jest za pomocą kołków rozporowych w zależności od podłoża (kołkami do gazobetonu, cegły, itp.).

#### **Podstawowy zakres robót budowlano-montażowych:**

- montaż kolektorów słonecznych z wykorzystaniem systemowych zestawów montażowych i zestawów przyłączeniowych, przeznaczanych do danego rodzaju kolektora, należy zastosować optymalny kąt pochylenia kolektorów, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 30° do 60° oraz ustawienie kolektorów możliwie w kierunku południowym, z dopuszczalnym odchyleniem od tego kierunku w zakresie od -45° do +45°,
- demontaż istniejącego podgrzewacza c.w.u. i odłączenie go od istniejącej instalacji (zdemontowany podgrzewacz pozostaje w dyspozycji właściciela obiektu),
- montaż nowego podgrzewacza c.w.u. wraz z zaworem mieszającym i wbudowanie go w obieg instalacji c.w.u.,
- montaż i izolacja rurociągów między kolektorami, grupą pompową, a podgrzewaczem c.w.u.,
- montaż grupy pompowej,
- montaż czujników temperatury w kolektorach słonecznych i w zbiorniku,
- podłączenie istniejącego źródła ciepła do podgrzewacza c.w.u.,
- przepłukanie płynem solarnym i przeprowadzenie prób szczelności instalacji solarnej, napełnienie, odpowietrzenie i odpowiednie wyregulowanie przepływu cieczy oraz ustalenie



prawidłowego ciśnienia wg instrukcji producenta kolektorów słonecznych,

- wykończenie co najmniej zgodnie ze stanem pierwotnym okolic przejść instalacji (tynk /ocieplenie, przejścia przez ściany, stropy, dach) oraz skuteczne zabezpieczenie przed wpływem warunków atmosferycznych miejsc na zewnątrz obiektu, gdzie prowadzone były roboty budowlane,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki wraz z podłączeniem modemu komunikacyjnego do regulatora i przytwierdzenie go do ściany obok grupy pompowej,
- wykonawca ma obowiązek przeszkolić użytkownika instalacji w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno - Ruchową, instrukcję obsługi oraz ogólny schemat instalacji.

### **Wskazanie robót do wykonania przez właściciela budynku:**

- zapewnić dostęp do obiektu oraz niezbędną do montażu powierzchnię na którym będą wykonywane prace budowlane
- udostępnić wykonawcy dostęp do gniazda elektrycznego z uziemieniem
- zagwarantować temperaturę powyżej 5°C w miejscu, gdzie znajdował się będzie podgrzewacz solarny
- pogłębić miejsce, gdzie znajdował się będzie podgrzewacz solarny jeśli będzie wymagane
- przystosowanie drzwi, przegród, bram do możliwości przetransportowania elementów instalacji solarnej do miejsca jej montażu jak również wzdłuż planowanej drogi przewodów solarnych (np. rozebranie podbitki dachu)
- w przypadku stwierdzenia słabej wytrzymałości konstrukcji (podłoża) pod kolektorami słonecznymi wzmocnić ją według zaleceń wykonawcy
- w przypadku braku niezbędnych mediów w pomieszczeniu gdzie będzie montowana instalacja solarna doprowadzenie do niego instalacji ciepłej i zimnej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania

### **Ogólne wytyczne elektryczne**

Urządzenia elektryczne podczas montażu nie mogą znajdować się pod napięciem. Instalacja oraz podłączanie czujników temperatury powinna się odbywać zgodnie z wytycznymi producenta oraz ze sztuką budowlaną i zasadami BHP.

Przewody elektryczne należy łączyć poprzez lutowanie oraz stosować osłonę połączeń przewodów za pomocą opaski termokurczliwej w celu zabezpieczenia przewodu. Wszystkie przewody elektryczne powinny być prowadzone w korytkach lub rurach osłonowych, na stałe przymocowanych do przegród budowlanych.

W pomieszczeniu technicznym, w którym przewidziano montaż podgrzewacza c.w.u. oraz grupy pompowej właściciel obiektu powinien doprowadzić gniazdo elektryczne dwuwtykowe z uziemieniem przewodami o przekroju 3x2,5mm<sup>2</sup>. Instalacja elektryczna gniazda wtykowego powinna być zabezpieczona wyłącznikiem nadprądowym B16A oraz różnicowoprądowym. Dla sieci TNC Użytkownik zobowiązany jest wykonać gniazdo dwuwtykowe 230 V z uziemieniem z zabezpieczeniem nadprądowym B16A.

### **Przepusty instalacyjne**

Przejścia przewodów rurowych przez dach należy wykonać poprzez zastosowanie dedykowanego dla danego rodzaju pokrycia przepustu dachowego w sposób umożliwiający bezproblemowe przeprowadzenie przewodów. Przejścia przez dach należy wykonać z zachowaniem pełnej szczelności przed działaniem wiatru i opadów atmosferycznych.

### **Próba szczelności na zimno**

Badanie szczelności instalacji solarnej należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i

kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed montażem izolacji.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację należy kilkakrotnie przepłukać. Na 24h przed badaniem instalację należy napęlnić i odpowietrzyć, a naczynie zbiorcze odłączyć. Badanie powinno zostać przeprowadzone w oparciu o wskazanie manometru tarczowego (o zakresie 1,5 MPa i działce elementarnej 0,02 MPa).

Ciśnienie próbne: 0,5 MPa. Czas przeprowadzenia próby: 20 min.



### Załącznik 1 Główne elementy zestawu solarnego

nr	opis	jedn	ilość
1	Przewód ze stali nierdzewnej, izolacja 13mm wraz z osłoną- zasilenie	kpl	1
2	Przewód ze stali nierdzewnej, izolacja 13mm wraz osłoną- powrót	kpl	1
3	Rura do CWU, miedź, PEX-AL.-PEX, stal ocynkowana, PP średnica min. DN20 wraz z kształtkami hydraulicznymi i izolacji z pianki poliuretanowej	kpl	1
4	Rura do wody zimnej, miedź, PEX-AL.-PEX, stal ocynkowana, PP, średnica min. DN20 wraz z kształtkami hydraulicznymi,	kpl	1
5	Rura do instalacji co, stal czarna, miedź, PP STABI z wkładką aluminiową lub włóknem szklanym, średnica min. DN 20 wraz z kształtkami hydraulicznymi i izolacją - zasilenie	kpl	1
6	Rura do instalacji co, stal czarna, miedź, PP STAB z wkładką aluminiową lub włóknem szklanym, średnica min. DN 20 wraz z kształtkami hydraulicznymi i izolacją - powrót	kpl	1
7	Przewody elektryczne automatyki w dostawie producenta	kpl	1
8	Przewody elektryczne w dostawie producenta	kpl	1
9	Istniejące instalacje sanitarne (c.o. zasilenie, zimna woda) wg stanu istniejącego	kpl	2
10	Istniejące instalacje sanitarne (c.o. powrót) wg stanu istniejącego	kpl	1
11	Istniejące instalacje sanitarne (c.w.u.) wg stanu istniejącego	kpl	1
12	Kolektor płaski o powierzchni czynnej absorbera min 2,18 m <sup>2</sup> , posiadające certyfikat Solar Keymark	szt.	3
13	Odpowietrznik układu solarnego	szt.	1
14	Czujnik temperatury T1 w dostawie producenta	szt.	1
15	Naczynie przeponowe instalacji glikolowej pojemność 18 dm <sup>3</sup>	szt.	1
16	Dwudrogowa grupa pompowa z elektroniczną pompą obiegu solarnego oraz elektronicznym przepływomierzem	szt.	1
17	Sterownik układu solarnego z modemem internetowym	szt.	1
18	Zawór odcinający - kulowy DN20	szt.	1
19	Zawór zwrotny DN20	szt.	1
20	Zawór spustowy DN15	szt.	1
21	Czujnik temperatury T2 w dostawie producenta	szt.	1
22	Zawór zwrotny - bezpieczeństwa, ciś. otwarcia 6 bar	szt.	1
23	Czujnik temperatury T4 w dostawie producenta	szt.	1
24	Termostatyczny trójdrożny zawór mieszający DN20 z nastawą w zakresie 35-70°C	szt.	1
25	Zawór odcinający instalację c.w.u. - kulowy DN20	szt.	1
26	Zawór odcinający część instalacji c.o. - kulowy DN20	szt.	2
27	Czujnik temperatury T3 w dostawie producenta	szt.	1
28	Odpowietrznik automatyczny	szt.	1
29	Wymiennik ciepłej wody użytkowej solarny, dwuwężownicowy o pojemności 300L	szt.	1
30	Naczynie wzbiorcze instalacji c.w.u., pojemność min 24dm <sup>3</sup> , ciśnienie max. 10bar, ciśnienie wstępne 1,5bara,. Ciśnienie wstępne naczynia dla potrzeb zbiornika 300 l należy ustalić na wartość 3 bary.	szt.	1
31	Grzałka elektryczna 2 kW (opcja)	szt.	1
32	Pompa obiegowa do podłączenia na górnej wężownicy (25-40)	szt.	1
33	Filtr siatkowy DN20	szt.	1
34	Pozostałe elementy i materiały niezbędne do montażu instalacji kolektorów słonecznych np. mocowania, uchwyty, wkręty, kołki, śruby, materiały i elementy hydrauliczne, pakuły, uszczelniacze dekarские, farby, przewody elektryczne, elementy elektryczne, materiały uzupełnień budowlanych, itp.	kpl	1