

Nazwa zadania:

**„Wsparcie energetyki rozproszonej
w Gminach Bieszczadzkich poprzez instalację systemów energii
odnawialnej dla gospodarstw domowych.”**

Zamawiający: Gmina Ustrzyki Dolne – Lider Projektu
Gmina Cisna – Partner Projektu
Gmina Czarna – Partner Projektu
Gmina Olszanica – Partner Projektu
Gmina Solina – Partner Projektu

**DOKUMENTACJA TECHNICZNA
INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH DO
PODGRZEWU CIEPŁA EJ WODY UŻYTKOWEJ
KS2 + 300 ORAZ KS3+300**

[OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA]

DOKUMENTACJA POPRAWIONA Z DNIA 13.06.2018 R – ZMIANY ZAZNACZONE KOLOREM CZERWONYM

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: EKOSFERA Energia Odnawialna Spółka z o.o.
38 – 400 Krosno ul. Czajkowskiego 48



Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2013 poz. 1409 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant: inż. Grzegorz Lubas
upr. PDK/0142/PWOS/04 w spec. Sanitarnej

Krosno, Kwiecień 2018r.

inż. GRZEGORZ LUBAS
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń, w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłotnych, wentylacyjnych i gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
PDK/0142/PWOS/04

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Opis stanu istniejącego oraz założenia dotyczące liczby i lokalizacji instalacji
5. Założenia wyjściowe do projektowania
6. Przyjęte rozwiązania technologiczno – instalacyjne
7. Kolektory słoneczne
8. Zestaw przyłączeniowy kolektorów słonecznych
9. Zestaw montażowy kolektorów słonecznych
10. Przewody instalacji solarnej
11. Pojemnościowy podgrzewacz wody
12. Grupa pompowa – sterownicza solarna dwudrogowa
13. Solarny czynnik roboczy
14. Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia
15. Grzałka elektryczna
16. Urządzenia zabezpieczające instalację c.w.u.
17. Armatura instalacyjna instalacji c.w.u.
18. Wytyczne montażowe próby i odbiory techniczne
19. Zakres dostawy i montażu instalacji będący po stronie Wykonawcy
20. Zakres obowiązków po stronie mieszkańca / użytkownika instalacji.
21. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Schemat instalacji solarnej 2 kolektory słoneczne płaskie z wymiennikiem solarnym dwuwężownicowym o pojemności 300 litrów
2. Główne elementy zestawu 2 kolektory słoneczne płaskie z wymiennikiem solarnym dwuwężownicowym o pojemności 300 litrów
3. Schemat instalacji solarnej 3 kolektory słoneczne płaskie z wymiennikiem solarnym dwuwężownicowym o pojemności 300 litrów
4. Główne elementy zestawu 3 kolektory słoneczne płaskie z wymiennikiem solarnym dwuwężownicowym o pojemności 300 litrów

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja techniczna z opisem przedmiotu zamówienia, w formie projektu wykonawczego instalacji kolektorów słonecznych do wspomagania ogrzewania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych. Dla zadania inwestycyjnego realizowanego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014 – 2020, OŚ PRIORYTETOWA 3 – Czysta energia, Działanie 3.1 – rozwój OZE. Projekt pod nazwą: *„Wsparcie energetyki rozproszonej w Gminach Bieszczadzkich poprzez instalację systemów energii odnawialnej dla gospodarstw domowych.”*. Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

2. Podstawa opracowania

Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

40400000 - 6 Energia słoneczna
09332000 - 5 Instalacje słoneczne
40410000 - 9 Baterie słoneczne
40411000 - 6 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
45330000 - 9 Hydraulika i roboty sanitarne
45321000 - 3 Izolacja cieplna
71321200 - 6 Usługi projektowania systemów grzewczych

Pozostałe ustalenia:

- uzgodnienia z Inwestorem,
- aktualnie obowiązujące przepisy techniczno – budowlane i Polskie Normy,
- program funkcjonalno użytkowy
- wytyczne Instytucji Zarządzającej RPO WP na lata 2014 – 2020

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. Opis stanu istniejącego i założenia dotyczące liczby i lokalizacji instalacji

Mieszkańcy uczestniczący w projekcie korzystają w zdecydowanej większości z ciepłej wody użytkowej przygotowywanej w wymiennikach stalowych współpracujących z kotłem centralnego ogrzewania na paliwo stałe. Innym źródłem ciepłej wody są w wielu gospodarstwach domowych elektryczne i gazowe pojemnościowe podgrzewacze wody. Ponadto znaczna część budynków korzysta z przygotowania ciepłej wody użytkowej w jednofunkcyjnych gazowych kotłach centralnego ogrzewania.

Na terenie Gmin Ustrzyki Dolne, Cisna, Czarna, Olszanica i Solina zaplanowano wykonanie następujących instalacji solarnych:

| TYP instalacji | Rodzaj zastosowanego kotła | Ustrzyki Dolne | Cisna | Czarna | Olszanica | Solina | Razem |
|----------------|--|------------------|-------|------------------|-----------|--------|--------------------|
| KS2 | Zestaw 2 kolektory słoneczne płaskie z solarnym dwuwężownicowym podgrzewaczem wody o pojemności 300 litrów i grzałką | 14 | 4 | 10 9 | 22 | 4 | 54 53 |
| KS3 | Zestaw 3 kolektory słoneczne płaskie z solarnym dwuwężownicowym podgrzewaczem wody o pojemności 300 litrów i grzałką | 41 44 | 8 | 15 16 | 32 | 59 | 155 159 |
| RAZEM | | 55 58 | 12 | 25 | 54 | 63 | 209 212 |

Założenia wyjściowe do projektowania

a) Instalacja solarna została zaprojektowana na podstawie poniższych założeń dla zestawu **TYP KS2**:

- liczba osób zamieszkałych w budynku: max. 4 osoby
- jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę: 50 dm³/osobę,
- dobowe zapotrzebowanie w budynku na ciepłą wodę: 200 dm³,
- obliczeniowa temperatura ciepłej wody: 55°C,
- temperatura wody zimnej na dopływie do podgrzewacza: t_z = 10°C,
- pokrycie zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej w skali całego roku: nie mniej niż 50%,

b) Instalacja solarna została zaprojektowana na podstawie poniższych założeń dla zestawu **TYP KS3:**

- liczba osób zamieszkających w budynku: max. 6 osoby
- jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę: 50 dm³/osobę,
- dobowe zapotrzebowanie w budynku na ciepłą wodę: 300 dm³,
- obliczeniowa temperatura ciepłej wody: 55°C,
- temperatura wody zimnej na dopływie do podgrzewacza: $t_z = 10^\circ\text{C}$,

5. Przyjęte rozwiązanie technologiczno - instalacyjne

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

- dwa **lub trzy** kolektory płaskie (jeden kolektor o powierzchni czynnej minimalnej 2,00m²).
- zasobnik ciepłej wody solarny o poj. 300 dm³,
- rurociągi solarne z rurą przewodową miedzią lub inox DN16 w izolacji kauczukowej EPDM grubości min. 13 mm oraz parametrem $\lambda 0,033 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ w temp 0°C badanej wg DIN EN ISO 8497
- grupa pompowa dwudrożna,
- naczynie wzbiorcze przeponowe,
- regulator solarny z możliwością podłączenia modułu WLAN lub GPS.

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 węzłownicowy 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.

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 przy nasłonecznieniu 1000W/m^2 i różnicy temperatur $T_m - T_a = 30^\circ\text{K}$ (wg normy PN EN 12975-2:2007) | 1425 W |
| Maksymalna moc wyjściowa z kolektora przy nasłonecznieniu 1000W/m^2 i różnicy temperatur $T_m - T_a = 30^\circ\text{K}$ (wg normy PN EN 12975-2:2007) | 1680 W |
| Minimalna powierzchnia czynna absorbera / maksymalna powierzchnia brutto pojedynczego kolektora. | $2,00\text{ m}^2 / 2,51\text{ m}^2$ |
| Minimalna sprawność optyczna odniesiona do powierzchni apertury, potwierdzona Solar Keymark, wydanym przez DIN CERTCO lub równoważny | 82,8 % |
| Maksymalny współczynnik liniowy strat ciepła a_1 | $3,75\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ |
| Maksymalny współczynnik nieliniowy strat ciepła a_2 | $0,018\text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^2)$ |
| Współczynnik absorpcji absorbera | 95%, +/-2% |
| Typ układu hydraulicznego kolektora | Meandrowy lub podwójna harfa |
| Materiał układu hydraulicznego kolektora | Miedziany |
| Max. Temperatura stagnacji kolektora słonecznego | Max 215°C |
| Rodzaj połączenia absorbera z układem hydraulicznym | Spawanie laserowe |
| Materiał blachy absorbera | Aluminium , miedź |
| Typ materiał obudowy | Aluminiowa rama , pokryta powłoką antykorozyjną |
| Minimalna grubość szyby solarnej: | 3,0 mm |
| Minimalna grubość dolnej izolacji kolektora słonecznego | 30 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 wydany nie wcześniej niż w 2012 r. przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą PN-EN 12975-1 wraz ze sprawozdaniem z badań przeprowadzonych zgodnie z normą PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806 albo posiadających europejski znak jakości „Solar Keymark”

Wymagana gwarancja producenta: minimum 10 lat.

7. Zestaw przyłączeniowy kolektorów słonecznych

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

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

Wymagana gwarancja producenta: minimum 6 lat

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.

Wymagana gwarancja producenta minimum 6 lat.

9. Przewody instalacji solarnej

Przewody instalacji solarnej w obiegu glikolowym należy projektować i wykonywać z rur miedzianych łączonych lutem twardym lub z rur karbowanych ze stali nierdzewnej (inox) – w każdym przypadku - w izolacji kauczukowej EPDM grubości min. 13 mm oraz parametrem λ 0,033 W/(m*K) w temp 0°C badanej wg DIN EN ISO 8497, o dopuszczalnym zakresie temperatur 200 - 220°C (parametr wymagany na wypadek przegrzewu instalacji solarnej) z materiału nierozprzestrzeniającego ognia oraz o odporności na promieniowanie UV, a w przypadku stosowania na zewnątrz również o dodatkowej odporności na uszkodzenia mechaniczne.

Wymagana gwarancja min. 6 lat

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 dm³, 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 EN 12664:2001, przez akredytowane laboratorium, wynosi maximum 0,0205 W/mK przy $\Delta T = 10 \text{ [}^\circ\text{C]}$, oraz maksymalnie 0,0228 W/mK przy $\Delta T = 30 \text{ [}^\circ\text{C]}$ lub klasa energetyczna A.

| Maksymalne wymiary podgrzewacza wody o pojemności 300 Litrów | |
|--|--------|
| Maksymalna wysokość zasobnika solarnego | 1,45 m |
| Maksymalna średnica zasobnika solarnego (szerokość) | 0,75 m |

Wymagane parametry techniczne podgrzewacza c.w.u.:

- dopuszczalna temperatura po stronie solarnej: chwilowej temperatury do 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,

Wymagana gwarancja producenta: minimum 6 lat.

11. Grupa pompowo – sterownicza solarna dwudrogowa

Należy zastosować grupę pompową solarną:

- podwójną,
- z elektroniczną pompą obiegu solarnego w klasie energetycznej nie gorszej niż $E_{EI} \leq 0,23$ i wysokości podnoszenia min. 7 m H₂O przy przepływie 500 dm³/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 min. 2 l/min max. 10 - 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 (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,
- funkcja zabezpieczająca: tryb urlopowy – blokujący inne urządzenia grzewcze; wychładzanie nocne zbiornika przez kolektory; zabezpieczenie przed zamarzaniem przegrzaniem kolektora;

Wymagana gwarancja producenta na solarną grupę pompową razem z pompą obiegową: minimum 6 lat.

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 jakiejkolwiek 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.

Wymagana gwarancja producenta: minimum 6 lat.

13. Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia

Do kompensacji rozszerzalności cieplnej czynnika roboczego w obiegu solarnym zostało dobrane naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności całkowitej nie mniejszej niż 18 dm³.

Wymagane parametry techniczne urządzeń:

- przeznaczone do instalacji solarnych,
- o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 8 bar,
- o dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż $+140^{\circ}\text{C}$.

W grupie pompowej należy zastosować zawór bezpieczeństwa o średnicy kanału dolotowego min. $\frac{1}{2}$ " i ciśnieniu otwarcia 6 bar.

Wymagana gwarancja producenta: minimum 6 lat

14. Grzałka elektryczna

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

Wymagana gwarancja producenta: minimum 6 lat

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 wzbiorczego przeponowego na dopływie zimnej wody do podgrzewacza; dobrano naczynie przeponowe o pojemności nie mniejszej niż 18 dm³, o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 6 bar oraz dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż +99°C.
- zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia poprzez montaż zaworu bezpieczeństwa ½” o średnicy kanału dolotowego min. Ø11 mm i o ciśnieniu otwarcia 6 bar,
- 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) **miedź, PEX-AL.-PEX, stal ocynkowana** z uwzględnieniem przeznaczenia, stosując odpowiednie kształtki systemowe. Materiały muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i do wody pitnej

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,
- ustalenie z użytkownikiem lokalizację zbiornika w pomieszczeniu, do którego doprowadzona jest instalacja elektryczna, instalacja ciepłej i zimnej wody oraz instalacja 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.

Lokalizację zestawów solarnych należy uzgodnić z właścicielem budynku.

Lokalizację zbiornika należy przewidzieć w pomieszczeniu technicznym, do którego doprowadzona jest instalacja ciepłej i zimnej wody oraz instalacja c.o., jak również instalacja elektryczna odpowiadająca wymaganiom zastosowanych urządzeń.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z częścią opisową i rysunkową dokumentacji technicznej.

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 blacho dachówki – 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 słonecznych 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.).

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 $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. 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 wzbiorcze 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

18. Zakres dostawy i montażu instalacji będący po stronie Wykonawcy

W ramach zadania inwestycyjnego wykonane zostanie łącznie 282 212 instalacji solarnych.



Wykonanie zadania obejmuje:

- 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.
- Instalację licznika energii cieplnej (funkcji licznika energii) z możliwością rozbudowy o moduł komunikacji WiFi do zdalnej obsługi i odczytu danych z poziomu Internetu z dowolnego urządzenia z dostępem Internetu oraz zainstalowaną popularną przeglądarką internetową;
- uzupełnienie ubytków ścian, stropów, uszczelnienie pokrycia dachowego po przejściach przewodów;
- uruchomienie i udział w odbiorze technicznym instalacji;
- przeszkolenie użytkownika w zakresie prawidłowej i bezpiecznej obsługi instalacji oraz jej bieżącej konserwacji;
- przeszkolenie użytkownika w zakresie prawidłowej i bezpiecznej obsługi instalacji oraz jej bieżącej konserwacji;
- przekazanie Zamawiającemu Dokumentacji Powykonawczej Instalacji dla każdej lokalizacji zawierającej:
 - a) schemat instalacji



- b) prostą instrukcję użytkowania Instalacji napisaną językiem nietechnicznym w języku polskim;
- c) protokoły badań i sprawdzeń z wynikiem pozytywnym, w tym:
- d) deklaracje zgodności lub certyfikaty bezpieczeństwa, atesty zgodności na wbudowane materiały;
- e) karty techniczne zamontowanych urządzeń;
- f) karty gwarancyjne zamontowanych urządzeń;
- g) kartę gwarancyjną na wykonane roboty
- h) protokół przeszkolenia Użytkownika w zakresie bezpiecznej obsługi instalacji wraz z przekazaniem instrukcji użytkowania;
- i) protokół odbioru Instalacji podpisany przez Przedstawiciela Zamawiającego, oraz Wykonawcę, przy udziale Użytkownika
- j) wykonanie innych elementów instalacji ujęte w załącznikach do SIWZ i wzorze umowy

Wymagana gwarancja wykonawcy na wykonane prace instalacyjne wynosi minimum 5 lat (60 miesięcy)

19. Zakres obowiązków po stronie mieszkańca / użytkownika instalacji

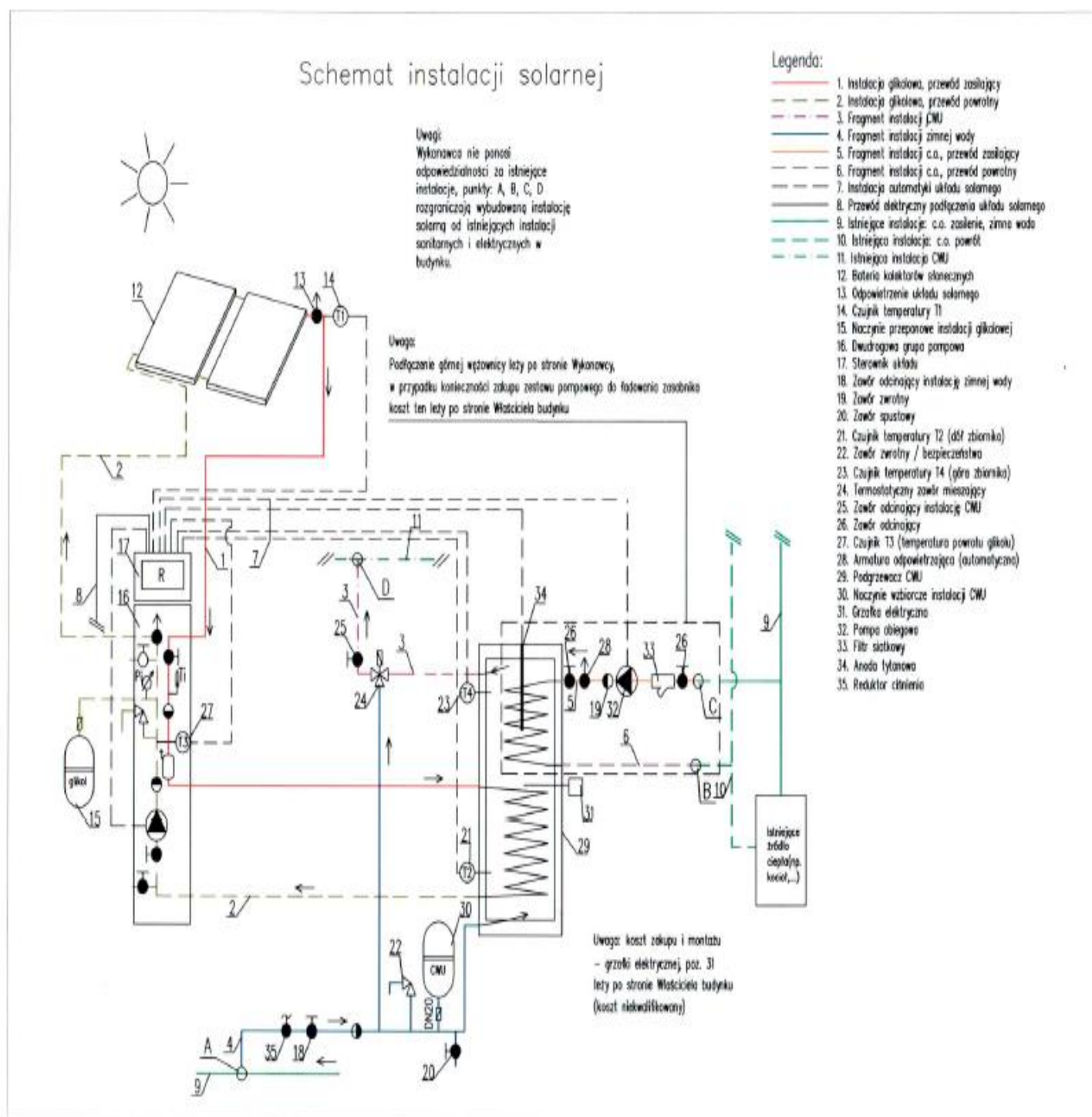
- zapewnić dostęp do obiektu oraz niezbędną do montażu powierzchnię, na którym będą wykonywane prace budowlane
- udostępnić wykonawcy dostęp do gniazda elektrycznego z uziemieniem
- zagwarantować temperaturę powyżej 5 °C w miejscu, gdzie znajdował się będzie podgrzewacz solarny
- pogłębić miejsce, gdzie 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

20. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

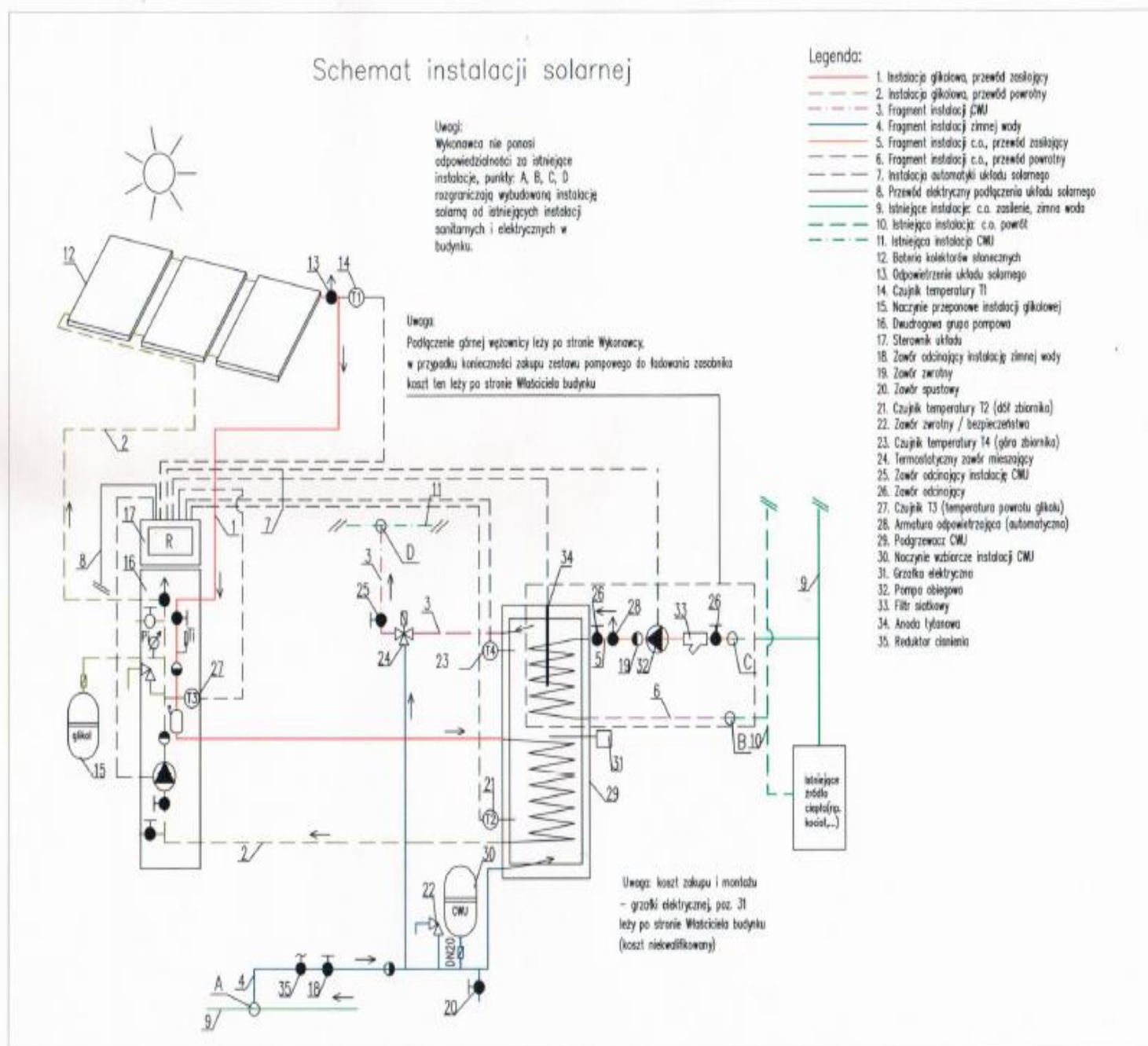
Planowane przedsięwzięcie i zasięg oddziaływania inwestycji nie wykroczy poza granice działki, na której zlokalizowany jest obiekt, gdzie będzie montowana Instalacja. W czasie montażu instalacji mogą wystąpić chwilowe niedogodności (np. hałas i zapylenie obiektów) dla mieszkańców budynków, w których będą montowane instalacje. Po zakończeniu prac montażowych chwilowe niedogodności ustąpią.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Schemat instalacji solarnej 2 kolektory słoneczne płaskie z wymiennikiem solarnym dwuwężownicowym o pojemności 300 litrów



2. Schemat instalacji solarnej 3 kolektory słoneczne płaskie z wymiennikiem solarnym dwuwężownicowym o pojemności 300 litrów





3. Główne elementy zestawu 2 i 3 kolektory słoneczne płaskie z wymiennikiem solarnym dwuwężownicowym o pojemności 300 litrów

| Nr materiału | Opis | Jednostka | Ilość |
|--------------|---|-----------|-------|
| 1 | Przewód ze stali nierdzewnej w izolacji wraz z osłoną-zasilenie | kpl | 1 |
| 2 | Przewód ze stali nierdzewnej w izolacji wraz z 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. DN 20 wraz z kształtkami hydraulicznymi, | kpl | 1 |
| 5 | Rura do instalacji co, stal czarna, miedź, PP STABI z wkładką aluminiową lun włóknem szklanym, średnica min. DN 20 wraz z kształtkami hydraulicznymi i izolacją - zasilenie | kpl | 1 |
| 6 | Rura do instalacji co, stal czarna, miedź, PP STABI z wkładką aluminiową lun 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 2,45 2,0 m2, posiadające certyfikat Solar Keymark lub równoważny. Dla zestawu KS 2 | szt. | 2 |
| 12 | Kolektor płaski o powierzchni czynnej absorbera min 2,45 2,0 m2, posiadające certyfikat Solar Keymark lub równoważny. Dla zestawu KS 3 | szt. | 3 |
| 13 | Odpowietrznik układu solarnego, | szt. | 1 |
| 14 | Czujnik temperatury T1 w dostawie producenta | szt. | 1 |
| 15 | Naczynie przeponowe instalacji glikolowej pojemność 18 dm3 | szt. | 1 |
| 16 | Dwudrogowa grupa pompowa z elektroniczną pompą obiegu solarnego. | 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 | szt. | 1 |

| | | | |
|-----------|---|------|---|
| | nastawą w zakresie 35 - 70 °C | | |
| 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 300 L | szt. | 1 |
| 30 | Naczynie wzbiornicze instalacji c.w.u., pojemność 18 dm ³ , ciśnienie max. 10 bar, ciśnienie wstępne 1,5 bara,. Ciśnienie wstępne naczynia dla potrzeb zbiornika 300 l należy ustalić na wartość 3 bary. | szt. | 1 |
| 31 | Grzałka elektryczna 2 kW | szt. | 1 |
| 32 | Pompa obiegowa do podłączenia na górnej węzownicy (25-40) (opcja) | 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, inne | kpl | 1 |
| | Kompaktowy licznik energii cieplnej z przepływomierzem i kompletem czujników | kpl | 1 |

Uwaga:

1. Wszelkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji muszą: być fabrycznie nowe, posiadać wymagane prawem dopuszczenia do stosowania w budownictwie, posiadać określone w dokumentacji technicznej certyfikaty opisane w dokumentacji technicznej
2. Roboty montażowe będą wykonywane z zachowaniem zasad BHP, szczególną uwagę należy zwrócić na mieszkańców obiektów i osoby postronne które mogą się znajdować w obrębie budynku i posesji objętej wykonaniem instalacji
3. Instalatorzy skierowani do wykonania robót będą posiadali wymagane prawem kwalifikacje i uprawnienia oraz ważne badania lekarskie, w tym dopuszczające do pracy na wysokości.