„ENERGIA ZE SŁOŃCA W GMINIE LUDWIN”

SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI I MONTAŻU KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH – ZESTAW 2/200

Inwestor: GMINA LUDWIN
Ludwin 51
21-075 Ludwin

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2020 poz. 1333 z późniejszymi zmianami) oświadcza się, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: *PRO-IN-TECH Dorota Lubas*
35-103 Rzeszów; ul. Strzelnicza 20/2

PROJEKTANT:

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

Projektant: *inż. Grzegorz Lubas*
upr. PDK/0142/PWOS/04 w spec. Sanitarnej
(pieczątka, podpis)

Rzeszów, październik 2020 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

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

Załącznik 1: Główne elementy zestawu solarnego

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Schemat instalacji solarnej – rys. 1

OPIS TECHNICZNY

1. *Przedmiot opracowania*

Przedmiotem opracowania jest projekt 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 zadanie pn.: - **„Energia zw słońca w Gminie Ludwin"**

2. *Podstawa opracowania*

- uzgodnienia z Inwestorem,
- aktualnie obowiązujące przepisy techniczno – budowlane i Polskie Normy,
- wytyczne Instytucji Zarządzającej
- dokumentacja aplikacyjna

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 wężownicę 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 zamieszkałych w budynku: max. 4 osoby
- jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę: 50 dm^3/osobę,
- dobowe zapotrzebowanie w budynku na ciepłą wodę: 200 dm^3,
- obliczeniowa temperatura ciepłej wody: 55°C,
- temperatura wody zimnej na dopływie do podgrzewacza: tz = 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 wchodzą następujące urządzenia zasadnicze:

- kolektory płaskie o łącznej powierzchni apertury min. 4,4 m^2).
- zasobnik ciepłej wody solarny o poj. 200 dm^3,
- rurociągi solarne z rurą przewodową miedzianą lub inox DN16 w izolacji grubości min. 13 mm
- grupa pompowa dwudrożna,
- naczynie wzbiorcze przeponowe,
- regulator solarny z możliwością podłączenia modułu WLAN lub GSM.

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 wężownicowy 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 powierzchni kolektorów przy nasłonecznieniu 1000W/m^2 i różnicy temperatur Tm-Ta=30°K (wg normy PN EN 12975-2: 2007 lub równoważnej)	3 200 W
Minimalna sprawność optyczna odniesiona do powierzchni apertury, potwierdzona Solar Keymark lub równoważny, wydany przez jednostkę oceniającą zgodność zgodnie z art. 30b ust. 1 ustawy Pzp.	83,1 %
Maksymalny współczynnik utraty ciepła a1	4,20 W/(m^2K)
Maksymalny współczynnik zależności temperatury utraty ciepła a2	0,020 W/(m^2K^2)
Układ hydrauliczny kolektora	Meandrowy
Układ hydrauliczny kolektora słonecznego	Miedziany
Połączenie absorbera z układem hydraulicznym	Spawanie laserowe
Rodzaj absorbera	Miedziany lub aluminiowy
Rodzaj materiału obudowy	Rama aluminiowa
Minimalna grubość szyby solarnej	4,0 mm
Grubość izolacji kolektora słonecznego	Min. 40 mm

Wskazane powyżej parametry powinny być potwierdzone w pełnym raporcie z badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2 lub równoważne oraz w karcie technicznej kolektora słonecznego obejmująca informacje potwierdzające spełnianie przez to urządzenie parametrów zawartych w szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia.

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

Wymagana gwarancja producenta: minimum 5 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.

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***

Do transportu cieczy roboczej (roztworu wodnego glikolu propylenowego) zastosować rurociągi miedziane lub Inox (stal nierdzewna) AISI 304 o grubości ścianki minimum 0,20 mm i maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar.
Przewody giętkie do stosowania w instalacjach solarnych musza posiadać wydaną Krajową Ocenę Techniczną przez upoważnioną jednostkę oraz oznakowanie znakiem budowlanym zgodnie z Art.10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.– Prawo Budowlane. Izolacja przewodów instalacji solarnej powinna charakteryzować się podwyższoną odpornością termiczną. Izolacja powinna być odporna na niską i wysoką temperaturę. Mając na uwadze to, że rury wraz z izolacją do transportu roztworu wodnego glikolu propylenowego będą częściowo prowadzone na zewnątrz oraz przyłączane bezpośrednio do króćców kolektora, powinny być zachowane następujące wartości temperatury granicznej: - w zakresie ujemnych wartości temperatury otoczenia do tr min ≤ -60 ^{o}C - w zakresie dodatnich wartości temperatury cieczy solarnej do tr max ≥ +220 ^{o}C. Wymagania powyższe wynikają z normy PN-EN 12975-1 - punkt 6. „Bezpieczeństwo" o brzmieniu jak niżej: „Maksymalna temperatura płynu, uwzględniana przy projektowaniu kolektora słonecznego lub instalacji słonecznej jest temperaturą stagnacji kolektora. Materiały stosowane do produkcji kolektorów lub instalacje wbudowane w kolektor (naczynia zbiorcze, zawory bezpieczeństwa itd.) należy dobierać uwzględniając tę temperaturę. „Zaleca się stosowanie materiału izolacyjnego o grubości minimum 10 mm oraz przewodności cieplnej w temperaturze 40 ^{o}C nie wyższej niż 0,035 W/(m*K) - Otulina rury drogi solarnej musi być zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed szkodnikami osłoną z folii odpornej na promieniowanie UV. Średnice rurociągów –wg. projektów. Izolacja cieplna zastosowana w instalacji obiegu glikolowego powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia posiadającego certyfikat klasy reakcji na ogień wg EN 13 501-1 BL-s2, dO - NRO (nierozprzestrzeniający ognia). Jeśli kolektory będą montowane na ziemi orurowanie wraz z izolacją należy prowadzić dodatkowo w rurze PCV.

Wymagana gwarancja min. 5 lat

10. <u>Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody</u>

Projektuje się pionowy pojemnościowy podgrzewacz wody emaliowany emalią ceramiczną, z kołnierzem rewizyjnym zgodnie z PN-EN 12897:2016 oraz króćcem umożliwiającym zamontowanie anody tytanowej i izolowanej grzałki elektrycznej

Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, projektuje się podgrzewacz z dwiema wężownicami o pojemności znamionowej/nominalnej (zgodnie z PN-EN 12897:2016) 200 dm3. Dolna wężownica do układu solarnego, górna wężownica do układu c.o)
Zabezpieczenie antykorozyjne podgrzewacza wody stanowi anoda tytanowa wraz z potencjostatem.

Na wyjściu ciepłej wody użytkowej z podgrzewacza wody projektuje się termostatyczny zawór antyoparzeniowy o zakresie temp. 35-70^{O}C z króćcami przyłączeniowymi minimum ¾" i k_{VS}=1,7m^3/h.

Pojemnościowy podgrzewacz wody będzie pełnił funkcję podstawowego zbiornika c.w.u. który połączony będzie z istniejącą instalacją c.w.u.

Dostarczony i montowany pojemnościowy podgrzewacz wody będzie połączony z istniejącymi przewodami instalacji wody użytkowej ciepłej i zimnej.

Podgrzewacz wody winien posiadać Klasę Energetyczną A zgodnie z Rozporządzeniem Delegowanym Komisji UE nr 812/2013 dla pojemności podgrzewacza wody <=500dm3 a w przypadku pojemności >500dm3 do <=2000dm3 winien spełniać Rozporządzenie Delegowane Komisji UE nr 814/2014.
Zamawiający wymaga aby do karty technicznej podgrzewacza wody był dołączony pełen raport z badań zawierający min. Obliczenia, rejestry temp. Zdjęcia z badań lub raport wykonany przez laboratorium posiadające akredytacje w zakresie badań klas energetycznych podgrzewaczy.

Wymiary:	
Maksymalna wysokość zasobnika 200	1,45 m
Maksymalna szerokość zasobnika 200	0,7 m

Temperatura robocza:
- po stronie solarnej (dolna wężownica): minimum = 150 ^{O}C
- po stronie c.o. (górna wężownica): minimum = 110 ^{O}C
- po stronie c.w.u. (zbiornik): minimum = 95 ^{O}C

Ciśnienie robocze:
- w obiegu solarnym (dolna wężownica): minimum = 10 bar
- w obiegu c.o. (górna wężownica): minimum = 10 bar

- w obiegu c.w.u (zbiornik): minimum = 10 bar

Wymagana gwarancja producenta: minimum 5 lat.

Wskazane powyżej parametry powinny być potwierdzone w karcie technicznej zasobnika obejmującej informacje o spełnianie przez to urządzenie parametrów zawartych w szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia.

11. <u>Grupa pompowo – sterownicza solarna dwudrogowa</u>

Należy zastosować grupę pompową solarną:

- podwójną,
- z elektroniczną pompą obiegu solarnego o wskaźniku EEI ≤ 0,20 i wysokości podnoszenia min. 7 m H_2O przy przepływie 500 dm^3/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,
- moduł WLAN z systemem monitoringu pracy instalacji solarnej poprzez Internet,
- 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 zabezpieczające: tryb urlopowy – blokujący inne urządzenia grzewcze; wychładzanie nocne zbiornika przez kolektory; zabezpieczenie przed zamarzaniem przegrzaniem kolektora;
- 5 czujników temperatury (temperatura kolektora, temperatura zasobnika – dolna wężownica, temperatura zasobnika – górna wężownica, temperatura glikolu w grupie pompowej, czujnik temperatury kotła opalanego paliwem stałym)

Wymagana gwarancja producenta na solarną grupę pompową razem z pompą obiegową: minimum 5 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 5 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°C.

W grupie pompowej należy zastosować zawór bezpieczeństwa o średnicy kanału dolotowego min. ½" i ciśnieniu otwarcia 6 bar.

Wymagana gwarancja producenta: minimum 5 lat

14. Grzałka elektryczna (opcja)

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. (opcja)

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 dm^3, o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 10 bar oraz dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż +99°C.
- reduktor ciśnienia w zakresie nastaw 1,5 – 6 bar
- 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) 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 staniu 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 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 uchwytów hakowych pod dachówkę i kotwionych wkrętami systemowymi do łat i krokwi,
- gdy występuje ściana - konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona jest za pomocą kołków rozporowych w zależności od podłoża (kołkami do gazobetonu, cegły, itp.).
- w przypadku braku możliwości montażu kolektorów na dachu lub ścianie budynku, montaż należy wykonać na gruncie, na przygotowanych przez właściciela terenie (wyrównanie), fundament pod kolektory lub bloczki betonowe w zakresie Wykonawcy robót.

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°,
- w celu minimalizacji ryzyka uszkodzeń kolektorów podczas transportu na dach, należy zastosować transport za pomocą dźwigu lub systemowych drabin z elektryczną wciągarką,
- **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, zbiorniku oraz na kotłe
- 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,

- podłączenie górnej wężownicy zasobnika z drugim źródłem ciepła (istniejący kocioł na paliwo stałe) wraz z kompletną grupą pompową , należy podłączyć ją do sterownika solarnego i zaprogramować jej działanie we współpracy z kotłem
- wykonawca ma obowiązek przeszkolić użytkownika instalacji w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Ruchową, instrukcję obsługi napisaną językiem nietechnicznym 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 ºC w miejscu, gdzie znajdował się będzie podgrzewacz solarny
- pogłębić miejsce, gdzie znajdował się będzie podgrzewacz slarny jeśli będzie wymagane
- przystosowanie drzwi, przegród, bram do możliwości przetransportowania elementów instalacji solarnej do miejsca jej montażu,
- 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^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 kilkukrotnie przepłukać. Na 24h przed badaniem instalację należy napełnić 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

Załącznik 1. Główne elementy zestawu

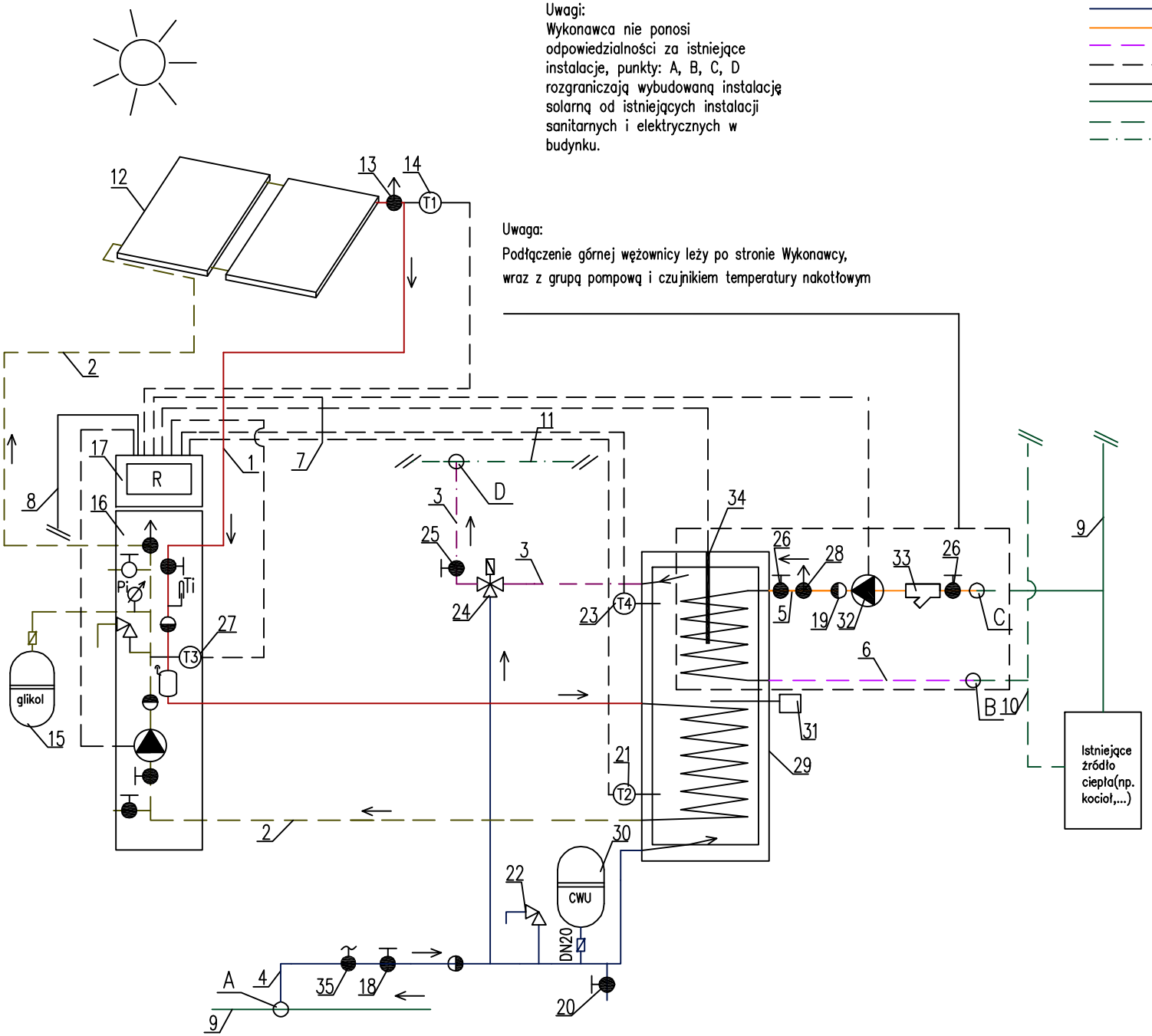
nr materiału	opis	jednostka	ilość
1	Przewód ze stali nierdzewnej w izolacji wraz z osłoną- zasilenie	kpl	1
2	Przewód ze stali nierdzewnej w izolacji wraz z osłoną- powrót	kpl	1
3	Rura do CWU, miedź, PEX-AL.-PEX, stal ocynkowana, PP średnica min. DN20 wraz z kształtkami hydraulicznymi i izolacji z pianki 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	Kolektory słoneczne o powierzchni apertury minimalnej 4,40 m^2, posiadające certyfikat Solar Keymark lub równoważny.	kpl.	1
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 nastawą w zakresie 35 - 70 ºC	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 pojemości 200 L	szt.	1
30	Naczynie wzbiorcze instalacji c.w.u., pojemność 18 dm3, ciśnienie max. 10 bar, ciśnienie wstępne 1,5 bara,. Ciśnienie wstępne naczynia dla potrzeb zbiornika 200 l należy ustalić na wartość 3 bary.	szt.	1
31	Grzałka elektryczna 2 kW (opcja)	szt.	1
32	Grupa pompowa obiegowa do podłączenia na górnej wężownicy (25-40)	szt.	1
33	Filtr siatkowy DN20	szt.	1
34	Reduktor ciśnienia 1,5 – 6 bar	szt.	1
35	Pozostałe elementy i materiały niezbędne do montażu instalacji kolektorów słonecznych np. mocowania, uchwyty, wkręty, kołki, śruby, materiały i elementy hydrauliczne, pakuły, uszczelniacze dekarskie, farby, przewody elektryczne, elementy elektryczne, materiały uzupełnień budowlanych, inne	kpl	1

Schemat instalacji solarnej

Uwagi:
Wykonawca nie ponosi odpowiedzialności za istniejące instalacje, punkty: A, B, C, D rozgraniczają wybudowaną instalację solarną od istniejących instalacji sanitarnych i elektrycznych w budynku.

Uwaga:
Podłączenie górnej wężownicy leży po stronie Wykonawcy, wraz z grupą pompową i czujnikiem temperatury nakotłowym



Legenda:

1. Instalacja glikolowa, przewód zasilający
2. Instalacja glikolowa, przewód powrotny
3. Fragment instalacji CWU
4. Fragment instalacji zimnej wody
5. Fragment instalacji c.o., przewód zasilający
6. Fragment instalacji c.o., przewód powrotny
7. Instalacja automatyki układu solarnego
8. Przewód elektryczny podłączenia układu solarnego
9. Istniejące instalacje: c.o. zasilenie, zimna woda
10. Istniejąca instalacja: c.o. powrót
11. Istniejąca instalacja CWU
12. Bateria kolektorów słonecznych
13. Odpowietrzenie układu solarnego
14. Czujnik temperatury T1
15. Naczynie przeponowe instalacji glikolowej
16. Dwudrogowa grupa pompowa
17. Sterownik układu
18. Zawór odcinający instalację zimnej wody
19. Zawór zwrotny
20. Zawór spustowy
21. Czujnik temperatury T2 (dół zbiornika)
22. Zawór zwrotny / bezpieczeństwa
23. Czujnik temperatury T4 (góra zbiornika)
24. Termostatyczny zawór mieszający
25. Zawór odcinający instalację CWU
26. Zawór odcinający
27. Czujnik T3 (temperatura powrotu glikolu)
28. Armatura odpowietrzająca (automatyczna)
29. Podgrzewacz CWU
30. Naczynie wzbiorcze instalacji CWU
31. Grzałka elektryczna
32. Pompa obiegowa
33. Filtr siatkowy
34. Anoda tytanowa
35. Reduktor ciśnienia

Inwestor:	GMINA LUDWIN Ludwin 51; 21-075 Ludwin			Stadium P.W.
Obiekt:	"ENERGIA ZE SŁOŃCA W GMINIE LUDWIN"			Branża SANITARNA
Treść rysunku:	Schemat instalacji solarnej w układzie 2/200			
Funkcja	Nazwisko i imię	Data	Podpis	Skala -
Projektant	inż. Grzegorz LUBAS upr. PDK/0142/PWOS/04	10.2020		Nr rys. 1