

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

Projekt Budowlano-Wykonawczy

Instalacja kolektorów słonecznych płaskich

Zestaw - 2 kolektory + zasobnik c.w.u. 300 litrów

Nazwa zadania: „Odnawialne źródła energii w gminie Serokomla - II etap”

Adres inwestycji: Budynki na terenie gminy Serokomla

Inwestor: Gmina Serokomla
ul. Warszawska 21
21-413 Serokomla

Listopad 2020 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

I.	Strona tytułowa	1
II.	Spis zawartości	2
III.	Opis techniczny	3
	1. Przedmiot i zakres opracowania	3
	2. Podstawy do opracowania	3
	3. Założenia projektowe	3
	4. Rozwiązania projektowe	4
	5. Sprawdzenie instalacji	9
	6. Wytyczne branży konstrukcyjno-budowlanej	9
	7. Wytyczne branży elektrycznej	10
	8. Postanowienia końcowe	11
IV.	Część Rysunkowa	
	Rys. 1 Schemat poglądowy instalacji solarnej	
V.	Załączniki	
	1. Obliczenie efektu energetycznego i ekologicznego	
	2. Przedmiar robót	

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji płaskich kolektorów słonecznych wspomagającej podgrzewania wody dla potrzeb wody użytkowej w budynkach mieszkalnych.

Zakres opracowania obejmuje część technologiczną systemu solarnego do wspomaganie podgrzewania ciepłej wody wraz z podaniem rozwiązań projektowych w zakresie doboru urządzeń, armatury i automatyki, systemu zabezpieczeń oraz zasad jej funkcjonowania.

2. Podstawy do opracowania

- ✚ zlecenie i umowa z Inwestorem,
- ✚ uzgodnienia z Inwestorem,
- ✚ wytyczne dotyczące konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020,
- ✚ literatura techniczna, obowiązujące normy i przepisy.

Nazwy i kody CPV robót budowlanych:

09331100-9 – Kolektory słoneczne do produkcji ciepła,
45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne,
45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach,
45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Zakres projektowanych prac wg art. 29 ust. 2 pkt. 16 oraz pkt. 15 w związku z art. 30 ust. 1 ustawy z 7.07.1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.) nie wymaga zgłoszenia ani pozwolenia na budowę.

Wysokość konstrukcji, na której zostaną zamocowane kolektory słoneczne nie przekroczy 3 m. Planowane przedsięwzięcie i zasięg oddziaływania inwestycji na środowisko nie wykroczy poza granice działki, na której zlokalizowany jest budynek, na którym będzie montowana instalacja kolektorów słonecznych.

3. Założenia projektowe

Przewiduje się przygotowanie c.w.u za pośrednictwem instalacji solarnej, która częściowo zastąpi energię pozyskiwaną ze źródeł konwencjonalnych, energią słoneczną pozyskaną przez system solarny. Pozyskana energia będzie podgrzewać wodę zgromadzoną w nowo projektowanym zasobniku (podgrzewaczu) solarnym. Instalację dobrano w oparciu o liczbę osób korzystających z instalacji c.w.u przy założeniu zużycia c.w.u na osobę 50 l/doba. Ilość

mieszkańców od 1 do 4 osób. Instalację dobrano w sposób zapewniający min. 50% stopnia pokrycia zapotrzebowania na c.w.u w skali roku.











Kwalifikacji obiektu dokonano na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej i stwierdzonego stanu technicznego budynku.

4. Rozwiązania projektowe

4.1. Kolektory słoneczne

Zaprojektowano instalację solarną złożoną z **2** kolektorów słonecznych płaskich.

Kolektory słoneczne powinny charakteryzować się danymi techniczno-eksploatacyjnymi nie gorszymi niż niżej wymienione:

-  minimalna moc wyjściowa z kolektora przy nasłonecznieniu 1000 W/m^2 i różnicy temperatur $T_m - T_a = 30^\circ\text{K}$ - **1700 W**,
-  minimalna sprawność optyczna odniesiona do powierzchni apertury - **83,50 %**,
-  maksymalna wartość współczynnika a_1 (w odniesieniu do powierzchni apertury) - **4,20 W/(m²K)**,
-  maksymalna wartość współczynnika a_2 (w odniesieniu do powierzchni apertury) - **0,025 W/(m²K²)**,
-  temperatura stagnacji - **maksymalnie 210°C**,
-  obudowa kolektora - **rama aluminiowa**,
-  układ hydrauliczny kolektora słonecznego - **meander**,
-  materiał absorbera - **aluminium lub miedź**,
-  dolna izolacja kolektora - **minimum 50 mm**,
-  grubość szkła – **minimum 3 mm**.

Kolektor musi posiadać certyfikat Solar Keymark lub inny równoważny certyfikat wydany przez akredytowaną jednostkę zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12975-1 (lub równoważnej) według metodologii ujętej w normie PN-EN 12975-2 (lub równoważnej) lub w normie PN-EN ISO 9806 (lub równoważnej).

Kolektory słoneczne należy ukierunkować w stronę południa w miejscu najbardziej korzystnym z punktu widzenia operowania promieni słonecznych w skali roku, tj. miejsce niezacieniane, z ekspozycją zbieżną z kierunkiem padania promieni słonecznych i pochylić pod kątem $40^\circ - 50^\circ (+/-5^\circ)$ w stosunku do poziomu.

Skierowanie kolektora w kierunku południowym (S) może być odchyłone o kąt do 25° (w zakresie kąta SE-SW). Montaż kolektorów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.







4.2. Uchwyty i konstrukcje wsporcze do zamocowania kolektorów słonecznych pod optymalnym kątem.

Konstrukcja wsporcza pod kolektory słoneczne musi być konstrukcją dedykowaną pod proponowane kolektory słoneczne.

Elementy uchwytów i konstrukcji wsporczych powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających.

4.3. Podgrzewacz (zasobnik) ciepłej wody użytkowej

Projektuje się podgrzewacz (zasobnik) ciepłej wody użytkowej o pojemności nominalnej minimum **300 l** spełniający następujące parametry oraz funkcje:

-  grubość izolacji zasobnika – minimum 50 mm,
-  współczynnik przenikania ciepła izolacji zasobnika nie większy niż 0,023 W/mK,
-  komora podgrzewacza oraz węzownice emaliowane,
-  wbudowana anoda tytanowa,
-  podgrzewacz musi być wyposażony w stopy poziomujące, termometr bimetaliczny tarczowy oraz króciec cyrkulacji ciepłej wody, kołnierz rewizyjny oraz króciec do montażu grzałki elektrycznej.
-  ciśnienie robocze: po stronie solarnej 10 bar.

Do podgrzewacza należy podłączyć zimną wodę z istniejącej instalacji, wyjście ciepłej wody do instalacji c.w.u., instalację solarną do dolnej węzownicy. Przewody należy prowadzić możliwie najkrótszą drogą. Podgrzewacz ten będzie pełnił funkcję podstawowego i jedyne zasobnika c.w.u., który połączony będzie z istniejącą instalacją c.w.u.

Zaleca się demontaż istniejącego podgrzewacza wody, aby zalegająca (stojąca) woda nie spowodowała zagrożenia epidemiologicznego (bakterie Legionella).

W związku z ww. zagrożeniem epidemiologicznym projektowany zasobnik c.w.u. będzie wyposażony w dodatkową (górną) węzownicę, która zostanie podłączona do istniejącego układu pompowego źródła ciepła. Podłączenie należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi przez producenta podgrzewacza.










Projektowany podgrzewacz musi umożliwiać podłączenie grzałki elektrycznej, jako alternatywnego źródła ciepła.

Grzałka elektryczna oraz druga węzownica zasobnika oraz podłączenie jej do istniejącego źródła ciepła jest kosztem niekwalifikowanym w ramach konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

4.4. Zespół pompowo-sterowniczy












Dla potrzeb projektowanej instalacji solarnej dobrano grupę pompową dwudrogową z elektroniczną pompą obiegową w klasie energetycznej $EI \leq 0,20$ sterowaną przez układ automatyki (sterownik) sygnałem PWM (low-voltage pulse-width modulation), która wymuszać będzie przepływ nośnika ciepła w obiegu hydraulicznym kolektorów i podgrzewacza c.w.u.

Dodatkowe funkcje oraz elementy zespołu pompowo-sterowniczego:

-  separator powietrza,
-  czujniki temperatury,
-  termometry,
-  manometr,
-  miernik przepływu 2-14 l/min,
-  automatyczne lub ręczne odpowietrzanie,
-  wbudowane zawory zwrotne,
-  zawór bezpieczeństwa na stronie powrotu o ciśnieniu otwarcia 6 bar,
-  izolację termiczną.

4.5. Układ automatyki (sterownik)

Zaprojektowany sterownik spełnia następujące funkcje:

-  steruje pracą pompy elektronicznej za pomocą sygnałów PWM (low-voltage pulse-width modulation),
-  steruje pracą stacji pompowej w zależności od różnicy temperatur,
-  steruje pracą systemu kolektorów we współpracy z dodatkowym źródłem ciepła,
-  umożliwia realizację procedury „schładzania” kolektorów po przekroczeniu temperatury dopuszczalnej,
-  posiada funkcję zabezpieczającą przed przegrzewaniem kolektorów, poprzez uruchomienie obiegu grzewczego za pomocą pompy obiegowej zamontowanej na podłączeniu górnej węzownicy podgrzewacza.
-  posiada funkcję przeciwmrozową,
-  posiada możliwość schładzania nocą podgrzewacza c.w.u. poprzez wymuszenie obiegu płynu solarnego przez kolektor – funkcja „tryb urlopowy”,
-  wylicza dzienną oraz sumaryczną energię zgromadzoną przez kolektory słoneczne,
-  posiada możliwość podłączenia modułu LAN i współpracy z systemem monitoringu,
-  posiada funkcję zapisywania danych oraz możliwość przeniesienia zapisanych informacji na urządzenie zewnętrzne,
-  posiada wymienny werystor (na gnieździe) w celu zwiększenia stopnia zabezpieczenia sterownika od przepięć na instalacji elektrycznej spowodowanych np. wyładowaniami atmosferycznymi.

4.6. Dobór orurowania

Projektuje się przewody instalacji solarnej z rur karbowanych ze stal nierdzewnej AISI 304 lub AISI 316L o grubości ścianki rury minimum 0,18 mm i wytrzymałości na ciśnienie robocze 10 bar, o średnicy zalecanej przez producenta kolektorów słonecznych z wykorzystaniem złączy systemowych. Dopuszczalne jest zastosowanie rurociągów miedzianych łączonych lutem twardym.

Jako izolację przewodów solarnych projektuje się izolację o grubości otuliny minimum 13 mm odpornej na temperaturę do 150°C (parametr wymagany na wypadek przegrzewu instalacji solarnej).

Otulina rury solarnej musi być zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed szkodnikami osłoną z folii odpornej na promieniowanie UV.

Rurociągi zimnej i ciepłej wody użytkowej należy wykonać z rur PP dopuszczonych do stosowania w budownictwie i do wody pitnej o dopuszczalnym ciśnieniu roboczym 10 bar i temperaturze roboczej 90°C. Wszystkie przewody instalacji wody ciepłej użytkowej zaizolować pianką polietylenową grubości min. 9 mm.

Podłączenie drugiego źródła ciepła do górnej węzownicy można wykonać z rur stalowych ocynkowanych, rur miedzianych, rur karbowanych ze stal nierdzewnej lub PP-R Stabi (polipropylen stabilizowany z chwilową odpornością do 110°C).



4.7. Nośnik ciepła (płyn solarny)

Wodny roztwór glikolu propylenowego z inhibitorami zabezpieczającymi antykorozyjnie całą instalację. Mieszanka krzepnięcia do – 28°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.

4.8. Zabezpieczenie instalacji

4.8.1. Zawory bezpieczeństwa




Instalacja zawiera następujące zawory bezpieczeństwa:

-  po stronie „solarnej” - zawór bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar umieszczony w zespole pompowym,
-  po stronie „wodnej” - zawór bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar zainstalowany przed naczyniem wzbiornym od strony zasilania z sieci. Projektuje się zawór bezpieczeństwa zintegrowany wraz z zaworem zwrotnym jako tzw. grupa zabezpieczająca (zawór zwrotny-bezpieczeństwa).

Przed zaworami bezpieczeństwa nie wolno stosować żadnych zaworów odcinających przepływ czynnika.



4.8.2. Naczynia wzbiornicze przeponowe „solarne”

Do kompensacji wzrostu objętości w układzie solarnym zastosowano naczynie przeponowe o odpowiednio dobranej pojemności. Dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności min. 18 dm³, posiadające następujące cechy:

-  odporność na działanie środka antyzamarzającego w roztworze glikolu propylenowego,
-  maksymalne ciśnienie pracy - 10 bar,
-  temperatura pracy - do 140 °C

4.8.3. Naczynia wzbiornicze przeponowe „wodne”

Dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności min. 18 dm³, posiadające następujące cechy:

-  maksymalne ciśnienie pracy - 10 bar,
-  temperatura pracy - do 100 °C

4.8.4. Zawór termostatyczny antyoparzeniowy (mieszacz termostatyczny)

Zawór termostatyczny antyoparzeniowy należy zamontować na wyjściu ciepłej wody użytkowej z podgrzewacza c.w.u.

4.8.5. Odpowietrzniki





Instalacja solarna musi zawierać odpowietrznik ręczny lub automatyczny w zespole pompowym oraz ręczny odpowietrznik zabudowany w trójniku przyłączeniowym w górnej części kolektorów.

4.8.6. Reduktor ciśnienia

W celu uniknięcia przekroczeń dopuszczalnego ciśnienia na instalacji „wodnej” projektuje się montaż reduktora ciśnienia.

4.9. Urządzenie dodatkowe - modem internetowy - moduł LAN

Na potrzeby wdrożenia inteligentnych systemów zarządzania energią w oparciu o technologie TIK (Technologie Informacyjno-Komunikacyjne) - na każdej instalacji projektuje się montaż modułu LAN posiadających następującą funkcjonalność:

-  możliwość zdalnej kontroli (podglądu) pracy instalacji solarnej przez internet,
-  możliwość zdalnego wprowadzania zmian parametrów zadanych dla instalacji solarnej (funkcjonalność dodatkowa płatna - realizowana przeważnie przez serwer dostawcy sprzętu),
-  podgląd historii zdarzeń i alarmów,
-  połączenie z siecią złączem RJ45 lub Wi-Fi.

5. Sprawdzenie instalacji



Po zmontowaniu kompletnej instalacji należy wykonać jej płukanie i przeprowadzić próbę szczelności wszystkich wykonanych instalacji. Podczas wykonywania próby szczelności, wszystkie zawory bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowe powinny być odcięte.

6. Wytyczne branży konstrukcyjno-budowlanej



Montaż instalacji solarnych na dachach lub ścianach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne. Sposób montażu należy dobrać tak, aby nie powodował osłabienia konstrukcji budynku. Sposób montażu urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta. Lokalizację zestawów solarnych uzgodnić z właścicielem budynku. Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu. Prace montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi.



Wszelkie przejścia instalacyjne przez połąć dachu należy wykonać jako szczelne zabezpieczone przed czynnikami zewnętrznymi, zabezpieczone dodatkowo systemowymi bitumicznymi taśmami dekarскими.

Sposoby przejść przez dachy:

-  dach z blacho-dachówki – stosować przejścia pod gąsiorem w kalenicy lub kominkami systemowymi wentylacyjnymi,
-  dach z dachówki cementowej, ceramicznej – stosować przejścia pod gąsiorem w kalenicy.

Sposoby montażu kolektorów solarnych do podłoża:





-  dach – podłoże betonowe: konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona za pomocą śrub do betonu,
-  dach – podłoże drewniane: konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona za pomocą śrub do drewna lub śrubami przy otworach przelotowych,

-  dach – podłóżę z dachówki cementowej, ceramicznej: konstrukcja pod kolektory solarne mocowana za pomocą uchwytyów hakowych pod dachówkę i kotwionych wkrętami do krokwi,
-  ściana – konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona w zależności od podłóżę, np. kołkami do gazobetonu, cegły, itp.

Przewiduje się montaż projektowanych kolektorów słonecznych poprzez systemowe uchwyty oraz konstrukcje, które służą do montażu kolektorów na wybranej powierzchni. Umożliwiają m.in. montaż kolektorów na dachach o dowolnym nachyleniu i materiale pokrycia dachowego, na ścianach budynków. Wybór rodzaju mocowania zależy od pochylenia względem płaszczyzny, na której montowane są kolektory.

Elementy uchwytyów i konstrukcji wsporczych powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających.

Prowadzenie przewodów solarnych:

-  po elewacji budynku,
-  wewnątrz budynku (w pomieszczeniach budynku),
-  wewnątrz budynku - nieużywanym kanałem wentylacyjnym - niezbędna jest opinia mistrza kominiarskiego (lub osoby z odpowiednimi uprawnieniami), który stwierdzi, że kanał wentylacyjny nie jest wykorzystywany do celów wentylacji żadnego z pomieszczeń w budynku,
-  wewnątrz budynku - nieużywanym kanałem spalinowym - po wprowadzeniu przewodów solarnych - nie będzie mógł być używany jako kanał spalinowy.

7. Wytyczne branży elektrycznej

7.1. Instalacja elektryczna

Zaleca się aby urządzenia instalacji solarnej wymagające zasilania podłączone były do gniazda elektrycznego 230V objętego ochroną dodatkową przed dotykiem pośrednim zrealizowaną za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania z wykorzystaniem urządzeń ochronnych (wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych).

W przypadku instalacji elektrycznej wykonanej w układzie TN-C, dla której nie ma możliwości zastosowania wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych zaleca się wykonanie nowego obwodu zasilania gniazda 230V w układzie TN-C-S i zabezpieczenie go wyłącznikiem przeciwprzepięciowym różnicowoprądowym.

W pomieszczeniu, w którym będzie montowana grupa pompowo-sterownicza, właściciel powinien przygotować gniazdko elektryczne z uziemieniem. Obwód zasilający powinien być zabezpieczony bezpiecznikiem klasy B10 (zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10A).

Dostosowanie instalacji elektrycznej do ww. zaleceń leży po stronie Właściciela lub Zarządcy budynku.

7.2. Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemiających

Wykonanie instalacji solarnej na dachu budynku nie zwiększy w sposób zasadniczy zagrożenia spowodowanego wyładowaniami atmosferycznymi. Biorąc pod uwagę wartość budynku z urządzeniami i bezpieczeństwo ludzi w nim mieszkających należałoby rozważyć konieczność wykonania instalacji ochrony odgromowej.

Decyzję o konieczności wykonania instalacji odgromowej podejmuje Właściciel lub Zarządca budynku.

W celu przygotowania instalacji do obowiązujących przepisów należy w pomieszczeniu kotłowni (podgrzewacza ciepłej wody) wykonać główną szynę uziemiającą. Szyna ta winna mieć bezpośrednie połączenie bednarką do uziomu indywidualnego na zewnątrz budynku. Do tej szyny należy podłączyć wszystkie metalowe elementy - kocioł, podgrzewacz ciepłej wody, metalowe rury, itd. W tablicy głównej dokonać rozdziału przewodu "PEN" na „PE” i „N”. Wspólną szynę połączyć z główną szyną uziemiającą.

W przypadku istnienia w instalacji ochronnika przeciwprzepięciowego, można do niego podłączyć kolektory. W przeciwnym razie uziemienie instalacji wykonać za pomocą lokalnego uziemienia poprzez uziom indywidualny o wartości rezystancji uziemienia $R < 10 \text{ Ohm}$.









W przypadku braku ochrony przeciwprzepięciowej istniejącej instalacji elektrycznej zaleca się zastosowanie indywidualnych bloków przeciwprzepięciowych przyłączanych do gniazda elektrycznego stanowiącego miejsce zasilania urządzeń instalacji solarnej. Ochronne bloki przeciwprzepięciowe dostarcza Użytkownik budynku.

Całość robot związanych z dostosowaniem istniejącej instalacji elektrycznej zlecić uprawnionemu elektrykowi.

Dostosowanie instalacji do ww. zaleceń leży po stronie Właściciela lub Zarządcy budynku.

8. Postanowienia końcowe

W ramach Projektu do obowiązków wykonawcy należy:

-  Montaż kolektorów słonecznych.
-  Wniesienie i posadowienie podgrzewacza c.w.u.
-  Podłączenie podgrzewacza c.w.u. do istniejącej instalacji zimnej wody.
-  Montaż reduktora ciśnienia.
-  Montaż zespołu naczynia przeponowego (wzbiorczego) wodnego wraz z grupą zabezpieczającą (zawór zwrotny-bezpieczeństwa).
-  Podłączenie do c.w.u. wraz z termostatycznym zaworem antyoparzeniowym.
-  Montaż anody tytanowej w każdym podgrzewaczu c.w.u.
-  Wykonanie instalacji łączącej zestaw kolektorów z podgrzewaczem c.w.u. (dolna wężownica podgrzewacza c.w.u.) wraz z izolacją. W przypadku montażu kolektorów słonecznych na gruncie - doprowadzenie ruraru do miejsca posadowienia kolektorów na gruncie wraz z robotami ziemnymi i konstrukcją wsporczą pod kolektory słoneczne.

**Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.**

- ✚ Montaż zespołu pompowego solarnego z osprzętem.
- ✚ Montaż instalacji układu sterującego, automatyki i modułu LAN.
- ✚ Montaż zespołu naczynia przeponowego (wzbiorczego) solarnego.
- ✚ Wykonanie płukania oraz prób ciśnienia instalacji.
- ✚ Napełnienie instalacji czynnikiem solarnym.
- ✚ Uruchomienie instalacji solarnej.
- ✚ Uzupełnienie ubytków ścian, stropów i podłóg, naprawa tynków, elewacji oraz jej ocieplenia, uszczelnienie pokrycia dachowego po przejściach przewodów.
- ✚ Przeszkolenie użytkowników oraz przekazanie Zamawiającemu protokołu z przeprowadzonego szkolenia z wyszczególnieniem, co było przedmiotem szkolenia.
- ✚ Sporządzenie i przekazanie instrukcji obsługi.




W ramach Projektu do obowiązków właściciela/użytkownika budynku należy:

- ✚ Wykonanie prac porządkowych (np. zapewnienie dojścia i możliwości montażu urządzeń solarnych, itp.).
- ✚ Wykonanie prac budowlanych niezbędnych do montażu instalacji solarnej (np. pogłębienie pomieszczeń, wykonanie posadzek, fundamentów, cokołów lub podestów pod podgrzewacz ciepłej wody użytkowej, dodatkowych konstrukcji w przypadku montażu kolektorów np. przy balustradzie balkonowej, itp.).
- ✚ Wykonanie prac przygotowawczych (np. demontaż istniejącego zasobnika ciepłej wody).
- ✚ Wykonanie podłączenia zimnej wody do zasobnika c.w.u. w przypadku, kiedy nie ma doprowadzonej zimnej wody do pomieszczenia, gdzie zamontowany będzie zasobnik c.w.u.
- ✚ Wykonanie podłączenia ciepłej wody między zasobnikiem a instalacją w przypadku, kiedy nie ma podłączenia ciepłej wody w pomieszczeniu, gdzie zamontowany będzie zasobnik c.w.u.
- ✚ Wykonanie podłączenia górnej węzownicy zasobnika do źródła ciepła (np. do pieca).
- ✚ Wykonanie podłączenia cyrkulacji c.w.u. (jeżeli występuje) do podgrzewacza c.w.u.
- ✚ Zakup i podłączenie grzałki elektrycznej do zasobnika c.w.u. jako dodatkowego (trzeciego) źródła ciepła.
- ✚ W przypadku montażu kolektorów słonecznych na gruncie - zakup i montaż elementów przytwierdzających konstrukcję kolektorów do podłoża, np. bloczki betonowe, wylewki pod konstrukcje kolektorów.
- ✚ Wykonanie opinii mistrza kominarskiego w sprawie możliwości wykorzystania nieużywanych przewodów wentylacyjnych lub spalinowych do poprowadzenia nimi rur solarnych.
- ✚ Wykonanie instalacji elektrycznej - zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej.



OZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Zasilanie
- Powrót
- Instalacja wody zimnej
- Instalacja ciepłej wody użytkowej na obiekt
- Instalacja cyrkulacji ciepłej wody
- Podłączenie górnej węzownicy do CO - powrót
- Podłączenie górnej węzownicy do CO - zasilanie
- Instalacja elektryczne 230V oraz automatyki sterującej

	 Fundusze Europejskie Program Regionalny  lubelskie Smakuj życie!  Unia Europejska Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
Inwestor	Gmina Serokomla, ul. Warszawska 21, 21-413 Serokomla	
Temat	Odnawialne źródła energii w gminie Serokomla - II etap	
Rysunek	Schemat instalacji solarnej	Nr rys. 1

Przedmiar - Instalacja kolektorów słonecznych płaskich - zestaw 2 kolektory + zasobnik c.w.u. 300 litrów - montaż na budynku mieszkalnym (8% VAT)

NAZWA INWESTYCJI : „Odnawialne źródła energii w gminie Serokomla - II etap”
INWESTOR : Gmina Serokomla
ADRES INWESTORA : ul. Warszawska 21, 21-413 Serokomla
DATA OPRACOWANIA : Listopad 2020

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania
Listopad 2020

Data zatwierdzenia

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Instalacja kolektorów słonecznych płaskich:

- zestaw 2 panele + zasobnik c.w.u. 300 litrów

Ponadto instalacje wyposażone w układ pompowo-sterowniczy, orurowanie solarne, naczynia wzbiórcze solarne i wodne, reduktor ciśnienia, modem TIK oraz armaturę przyłączeniową.

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
1		Kolektory słoneczne płaskie - zestaw 2 panele + zasobnik 300 litrów - Koszty kwalifikowane			
1	d.1 kalk. własna	Zestaw - 2 x kolektor słoneczny płaski o parametrach określonych w dokumentacji technicznej wraz z systemem montażowym (uchwyty, konstrukcje wsporcze).	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
2	d.1 kalk. własna	Zasobnik (podgrzewacz) ciepłej wody użytkowej z dwiema węzownicami o pojemności 300 litrów o parametrach określonych w dokumentacji technicznej (UWAGA: z ceny jednostkowej zasobnika wyłączyć koszt górnej węzownicy).	szt		
		1	szt	1.000	
				RAZEM	1.000
3	d.1 kalk. własna	Układ pompowo-sterowniczy o parametrach określonych w dokumentacji technicznej	szt		
		1	szt	1.000	
				RAZEM	1.000
4	d.1 kalk. własna	Orurowanie solarne o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
5	d.1 kalk. własna	Nośnik ciepła - płyn solarny o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
6	d.1 kalk. własna	Naczynie wzbiornicze przeponowe solarne o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	szt		
		1	szt	1.000	
				RAZEM	1.000
7	d.1 kalk. własna	Naczynie wzbiornicze przeponowe "wodne" o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	szt		
		1	szt	1.000	
				RAZEM	1.000
8	d.1 kalk. własna	Podłączenie zasobnika po stronie "zimnej wody", w tym: zawór kulowy, zawór zwrotny-bezpieczeństwa, orurowanie PP.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
9	d.1 kalk. własna	Podłączenie zasobnika po stronie "ciepłej wody", w tym zawór termostatyczny (antyoparzeniowy) oraz orurowanie PP wraz z izolacją termiczną.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
10	d.1 kalk. własna	Reduktor ciśnienia.	szt		
		1	szt	1.000	
				RAZEM	1.000
11	d.1 kalk. własna	Modem internetowy - moduł LAN na potrzeby wdrożenia inteligentnych systemów zarządzania energią w oparciu o technologie TIK (Technologie Informatyczne-Komunikacyjne).	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
12	d.1 kalk. własna	Montaż urządzeń instalacji solarnej, wykonanie prób szczelności, uruchomienie instalacji.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
2		Kolektory słoneczne płaskie - zestaw 2 panele + zasobnik 300 litrów - Koszty niekwalifikowane			
13	d.2 kalk. własna	Koszt drugiej (górnej węzownicy) zasobnika (podgrzewacza).	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000