

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 próżniowych o minimalnej mocy zestawu 3150 W + zasobnik c.w.u 300 litrów**

Nazwa zadania: „Montaż instalacji OZE na terenie Gminy Modliborzyce”

Inwestor: Gmina Modliborzyce - Urząd Miejski w Modliborzycach  
ul. Piłsudskiego 63  
23-310 Modliborzyce

Maj 2021 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 .....	10
	6. Wytyczne branży konstrukcyjno-budowlanej .....	10
	7. Wytyczne branży elektrycznej .....	11
	8. Postanowienia końcowe .....	12
IV.	Część Rysunkowa	
	Rys. 1 Schemat poglądowy instalacji solarnej	
V.	Załączniki	
	1. Przedmiar robót	

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji próżniowych 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 wykracza 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  $5 \div 6$  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

Projektuje się próżniowe kolektory słoneczne składające się z zestawu (baterii) rur solarnych typu Heat Pipe.


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

-  minimalna moc wyjściowa zestawu (baterii) rur solarnych przy nasłonecznieniu  $1000 \text{ W/m}^2$  i różnicy temperatur  $T_m - T_a = 30^\circ\text{K}$  (wg normy PN EN 12975) - **3150 W**,
-  minimalna sprawność optyczna odniesiona do powierzchni brutto - **47,00 %**,
-  maksymalna wartość współczynnika  $a_{1a}$  (w odniesieniu do powierzchni brutto) - **1,21 W/(m<sup>2</sup>K)**,
-  maksymalna wartość współczynnika  $a_{2a}$  (w odniesieniu do powierzchni brutto) - **0,004 W/(m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>)**,
-  obudowa kolektora - **aluminium**.

Budowa kolektora próżniowego musi być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 12975-1 (lub równoważnej) według metodologii ujętej w normie PN-EN 12975-2 (lub równoważnej). Do oferty należy dołączyć:

-  Aktualne zaświadczenie/certyfikat zgodności wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą potwierdzające zgodność oferowanego kolektora słonecznego z normami i parametrami podanymi w Programie funkcjonalno-użytkowym wraz ze sprawozdaniem z badań wydane przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą

lub

-  Aktualny europejski certyfikat na znak "SOLAR KEYMARK" nadany przez jednostkę certyfikującą potwierdzający zgodność oferowanego kolektora słonecznego z normami i parametrami w Programie funkcjonalno-użytkowym wraz ze sprawozdaniem z badań wydane przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą.

Dokumenty potwierdzające posiadanie przez oferowany kolektor wymaganych parametrów to: pełne sprawozdanie (raport) z badań na zgodność z podanymi normami, wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze lub inne dokumenty równoważne.

Projektuje się zestaw przyłączeniowy umożliwiający połączenie odpowiedniej liczby kolektorów (zestawów) w jedną baterię wraz z odpowietrznikiem, skręcany, bez stosowania lutowania, co zapewnia szczelne i trwałe połączenie pomiędzy kolektorami oraz z instalacją.

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 30°-60° w stosunku do poziomu.

Skierowanie kolektora w kierunku południowym (S) może być odchyłone o kąt do 45° (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 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 dodatkowego 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  $E_{EI} \leq 0,20$  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 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.

#### 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 złązek 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 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.

#### 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 wzbiorczym 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 wzbiorcze przeponowe „solarne”

Do kompensacji wzrostu objętości w układzie solarnym zastosowano naczynie przeponowe o odpowiednio dobranej pojemności. Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności min. 18 dm<sup>3</sup>, 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 wzbiorcze przeponowe „wodne”

Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności min. 18 dm<sup>3</sup>, 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 połacie 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 – podłoże z dachówki cementowej, ceramicznej: konstrukcja pod kolektory solarne mocowana za pomocą uchwyty hakowych pod dachówkę i kotwionych wkrętami do krokwi,
-  ściana – konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona w zależności od podłoża, 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 uchwytów 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 przeciwprzeciążeniowe 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.
-  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.

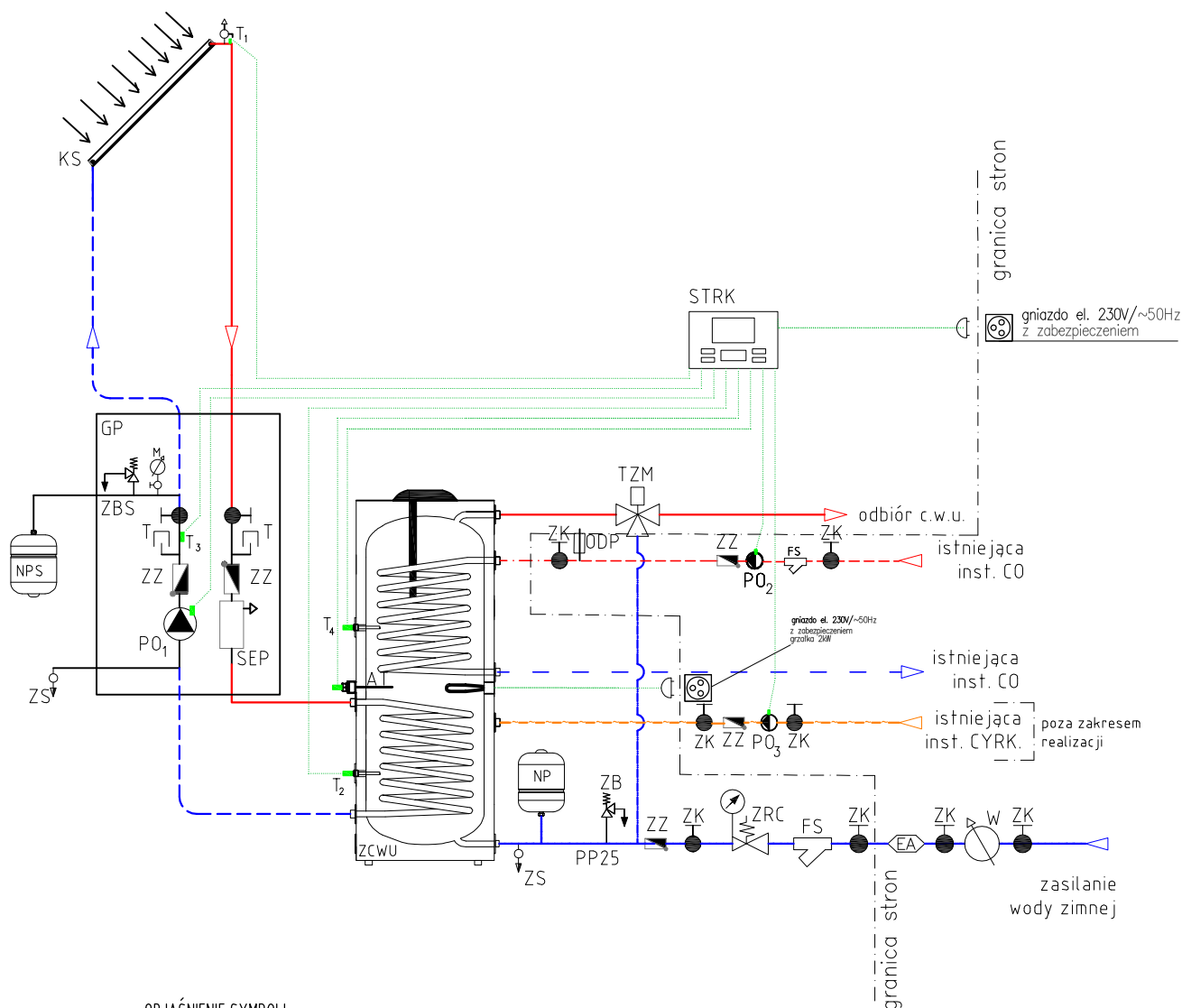
**Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.**

---

-  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 kominiarskiego w sprawie możliwości wykorzystania nieużywanych przewodów wentylacyjnych lub spalinowych do poprowadzenia nimi rur solarnych.
-  Wykonanie instalacji elektrycznej - zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej.






#### OBJAŚNIENIE SYMBOLI:

KS - kolektor słoneczny  
 NPS - naczynie przeponowe solarne  
 NP - naczynie przeponowe wodne  
 ZB - zawór bezpieczeństwa  
 T2M - termostatyczny zawór mieszający  
 ZK - zawór kulowy  
 ZS - zawór odcinający spustowy ze złączką do węży  
 ZZ - zawór zwrotny  
 FS - filtr siatkowy  
 PO - pompa obiegowa  
 ODP - odpowietrznik  
 STR - sterownik solarny  
 GP - dwudrogowa grupa pompowa  
 ZBS - zawór bezpieczeństwa instalacji solarnej  
 ZCWU - zasobnik ciepłej wody użytkowej  
 ZRC - zawór redukcyjny ciśnienia wody z manometrem  
 EA - zawór zwrotny antyskażeniowy  
 W - wodomierz  
 G - grzałka  
 AT - anoda tytanowa  
 SEP - separator powietrza

#### 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  
 ..... instalacje elektryczne 230V oraz automatyki sterujące

	  	
Inwestor	<b>Gmina Modliborzyce, ul. Piłsudskiego 63, 23-310 Modliborzyce</b>	
Temat	<b>"Montaż instalacji OZE na terenie Gminy Modliborzyce"</b>	
Rysunek	<b>Schemat instalacji solarnej</b>	Nr rys. <b>1</b>

---

## **Przedmiar - Instalacja kolektorów słonecznych próżniowych o minimalnej mocy 3150 W + zasobnik 300 litrów**

NAZWA INWESTYCJI : "Montaż instalacji OZE na terenie Gminy Modliborzyce"  
INWESTOR : Gmina Modliborzyce  
ADRES INWESTORA : ul. Piłsudskiego 63, 23-310 Modliborzyce  
DATA OPRACOWANIA : Maj 2021

---

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania  
Maj 2021

Data zatwierdzenia

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Instalacja kolektorów słonecznych próżniowych - zestaw o minimalnej mocy 3150 W + zasobnik c.w.u. 300 litrów. Ponadto zestaw wyposażony 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
<b>Kosztorys inwestorski - Instalacja kolektorów słonecznych próżniowych o minimalnej mocy 3150 W + zasobnik 300 litrów</b>					
1		<b>Koszty kwalifikowane</b>			
d.1	kalk. własna	Kolektor słoneczny próżniowy o mocy minimalnej 3150 W o parametrach określonych w dokumentacji technicznej wraz z systemem montażowym (uchwyty, konstrukcje wsporcze).	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
2		Zasobnik (podgrzewacz) ciepłej wody użytkowej z dwiema węzownicami o pojemności 300 litrów o parametrach określonych w dokumentacji technicznej (UWAGA: z ceny jednostkowej zasobnika wyliczyć koszt górnej węzownicy).	szt		
d.1	kalk. własna	1	szt	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
3		Układ pompowo-sterowniczy o parametrach określonych w dokumentacji technicznej	szt		
d.1	kalk. własna	1	szt	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
4		Orurowanie solarne o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	kpl.		
d.1	kalk. własna	1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
5		Nośnik ciepła - płyn solarny o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	kpl.		
d.1	kalk. własna	1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
6		Naczynie wzbiornicze przeponowe solarne o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	szt		
d.1	kalk. własna	1	szt	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
7		Naczynie wzbiornicze przeponowe "wodne" o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	szt		
d.1	kalk. własna	1	szt	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
8		Podłączenie zasobnika po stronie "zimnej wody", w tym: zawór kulowy, zawór zwrotny-bezpieczeństwa, orurowanie PP.	kpl.		
d.1	kalk. własna	1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
9		Podłączenie zasobnika po stronie "ciepłej wody", w tym zawór termostatyczny (antyopażeniowy) oraz orurowanie PP wraz z izolacją termiczną.	kpl.		
d.1	kalk. własna	1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
10		Modem internetowy - moduł LAN na potrzeby wdrożenia inteligentnych systemów zarządzania energią w oparciu o technologie TIK (Technologie Informacyjno-Komunikacyjne).	kpl.		
d.1	kalk. własna	1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
11		Montaż urządzeń instalacji solarnej, wykonanie prób szczelności, uruchomienie instalacji.	kpl.		
d.1	kalk. własna	1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
12		Reduktor ciśnienia.	szt		
d.1	kalk. własna	1	szt	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
2		<b>Koszty niekwalifikowane</b>			
13		Koszt drugiej (górnej węzownicy) zasobnika (podgrzewacza).	kpl.		
d.2	kalk. własna	1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>