



Centrum  
Doradztwa  
Energetycznego

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

---

## INSTALACJE SOLARNE

**Nazwa zamówienia:**

„Słoneczna Gmina Wyry.”

**Nazwa zamawiającego:**

Gmina Wyry

**Adres zamawiającego:**

Urząd Gminy Wyry  
ul. Dobrowszczaków 133  
43-175 Wyry

**Adres inwestycji:**

Instalacje solarne na budynkach użytkowników prywatnych - zgodnie z tabelą 1.

**Autor opracowania:**

Centrum Doradztwa Energetycznego Sp. z o.o. ul. Krakowska 11, 43-190 Mikołów

Styczeń, 2017r.

## Wykaz kodów CPV:

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45310000-3 Roboty instalacji elektrycznych

09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

Program opracowany **zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r.** w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz **programu funkcjonalno-użytkowego.**

## Spis treści

<b>1. CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>4</b>
1.1. PRZEDMIOT PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO.....	4
1.2. ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	5
<b>2. WYMAGANIA STAWIANE URZĄDZENIOM I USŁUGOM .....</b>	<b>5</b>
2.1. WYMAGANE ELEMENTY INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH .....	6
2.1.1. Kolektory słoneczne .....	6
2.1.2. Uchwyty mocujące .....	6
2.1.3. Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej .....	6
2.1.4. Zespół pompowo – sterowniczy: .....	7
2.1.5. Zespół naczynia wzbiórczego przeponowego: .....	7
2.1.6. Orurowanie obiegu glikolowego: .....	7
2.1.7. Płyn solarny: .....	7
2.1.8. Schemat instalacji solarnej .....	8
<b>3. REALIZACJA ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA ODNOŚNIE WYKONAWCY .....	8
3.2. ZAKRES PRACY:.....	9
3.3. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY .....	9
3.4. TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	9
3.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BADAŃ I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	9
3.6. USŁUGI SERWISOWE .....	10
3.7. ODBIORY .....	10
<b>4. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTEM I WYKONANIEM ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>10</b>
4.1. PRZEPISY PRAWNE.....	11
4.2. NORMY.....	11
4.3. POZOSTAŁE USTALENIA .....	11

## 1. Część opisowa

### 1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego

Program funkcjonalno-użytkowy dla zadania „Słoneczna Gmina Wiry” obejmuje wytyczne do przygotowania oferty i wykonania prac mających na celu zakup, montaż oraz eksploatację 12 instalacji solarnych na terenie Gminy Wiry, powiat mikołowski, województwo śląski. Instalacje solarne montowane będą na dedykowanych konstrukcjach na dachach budynków należących do mieszkańców gminy Wiry.

Program funkcjonalno-użytkowy stanowi podstawę wymagań względem jednostki realizującej niniejsze zadanie w zakresie obejmującym kompleksową realizację zamówienia.

Zestawienie obiektów przewidzianych do realizacji ujęto w tabeli zamieszczonej poniżej:

*Tabela 1 Baza adresowa lokalizacji inwestycji*

Lp.		Adres	Typ instalacji	Liczba mieszkańców	Usytuowanie instalacji
1	Gostyń	Miarowa 25f	solary	6 osób	budynek mieszkalny
2	Gostyń	Motyła 43	solary	4 osoby	budynek mieszkalny
3	Gostyń	Motyła 44	solary	5 osób	budynek mieszkalny
4	Gostyń	Motyła 23	solary	5 osób	budynek mieszkalny
5	Gostyń	Brzozowa 8	solary	4 osoby	budynek mieszkalny
6	Gostyń	Motyła 13	solary	5 osób	budynek mieszkalny
7	Gostyń	Fityki 67	solary	4 osoby	budynek mieszkalny
8	Gostyń	Pszczyńska 272	solary	5 osób	budynek mieszkalny
9	Wiry	Kopaniny 17N	solary	4 osoby	budynek mieszkalny
10	Wiry	Zwycięstwa 9	solary	6 osób	budynek mieszkalny
11	Wiry	Pszczyńska 178	solary	6 osób	budynek mieszkalny
12	Wiry	Ładna 1f	solary	2 osoby	budynek mieszkalny

Poniżej zestawiono proponowane zestawy instalacji solarnych:

Zestaw I – 2 osoby, zbiornik 200 l, 2 kolektory słoneczne

Zestaw II – 3 osoby, zbiornik 300 l, 2 kolektory słoneczne

Zestaw III – 4 osoby, zbiornik 300 l, 3 kolektory słoneczne

Zestaw IV – 5 osoby, zbiornik 400 l, 3 kolektory słoneczne

Zestaw IV – 6 osób, zbiornik 400 l, 4 kolektory słoneczne

## **1.2. Zakres przedmiotu zamówienia**

Zakres prac należy wykonać w oparciu o poniższe wytyczne:

### Faza 1 : Wykonanie dokumentacji technicznej obejmującej:

- Opracowanie dokumentacji projektowej (projekt budowlano-wykonawczy) - niezbędny do zainstalowania zestawu solarnego,
- Wykonanie niezbędnych ekspertyz - przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przedstawione przez Zamawiającego, wykonana własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia,
- Wykonanie projektu konstrukcji pod kolektory słoneczne,
- Wykonanie projektów elektrycznych oraz AKPiA,
- Uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, zezwoleń, itp. – jeżeli dotyczy
- Opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót

### Faza 2 : Roboty budowlano-montażowe:

- Wykonanie robót budowlano-instalacyjnych polegających na montażu kompletnych systemów solarnych
- Podłączenie do istniejącej instalacji C.W.U.
- Podłączenie drugiego źródła ciepła (źródeł ciepła jeżeli istnieją inne) do górnej wężownicy zasobnika solarnego w oparciu o wykonaną dokumentację.

### Faza 3 : usługi gwarancyjne

- Wykonanie co najmniej 2 razy w ciągu roku bezpłatnych przeglądów wszystkich wybudowanych instalacji, przez okres gwarancyjny.

## **2. Wymagania stawiane urządzeniom i usługom**

Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące. Należy zastosować optymalny kąt pochylenia kolektorów słonecznych, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, należy zastosować także optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji solarnych w skali całego roku. Konstrukcja systemów solarnych powinna być dopasowana do poszczególnych budynków mieszkalnych, wskazanych do montażu tych systemów, w tym

rozstrzygnięcia określające miejsce i sposób montażu kolektorów. Należy także dostosować instalacje wewnętrzne: wod - kan, c.w.u. i C.O.

Poniżej znajduje się opis poszczególnych elementów instalacji. Każdy z komponentów musi charakteryzować się parametrami równoważnymi bądź lepszymi od wymienionych poniżej.

## **2.1. Wymagane elementy instalacji kolektorów słonecznych**

### **2.1.1. Kolektory słoneczne**

Zgodnie z indywidualnymi uwarunkowaniami budynków w instalacji solarnej do podgrzewu c.w.u. powinny znaleźć się elementy o co najmniej poniższych parametrach:

- |  |                  |
|--|------------------|
| ➤ Sprawność optyczna apertury [%]                  | ≥81,7            |
| ➤ Współczynnik strat $a_1$ apertury [ $W/m^2K^2$ ] | ≤4,17 $W/m^2K^2$ |
| ➤ Współczynnik strat $a_2$ apertury [ $W/m^2K^2$ ] | ≤0,0077          |
| ➤ Ciężar kolektora bez cieczy [kg]                 | ≤ 50             |
| ➤ Powierzchnia absorbera [ $m^2$ ]                 | ≥ 1,8            |
| ➤ Gwarancja [lat]                                  | ≥10              |

Wymaga się zastosowanie miedzianego lub aluminiowego absorbera z pokryciem wysokoselektywnym z dołączoną gwarancją trwałości pokrycia wydana przez producenta kolektorów – nie mniej niż 10 lat. Budowa kolektora – absorbera powinna zabezpieczać nośnik ciepła przed jego niszcącym przegrzaniem w wyniku przerwy, awarii zasilania elektrycznego instalacji trwającej dłużej niż 1 dzień bez konieczności wyposażania instalacji we własne źródło zasilania elektrycznego.

### **2.1.2 Uchwyty mocujące**

Należy zastosować oryginalne uchwyty i konstrukcje przewidziane przez producenta kolektorów z materiałów niekorodujących (np. aluminium, stal nierdzewna) lub materiałów ocynkowanych, lakierowane w kolorze kolektora. Elementy połączeniowe, tj. śruby nakrętki, podkładki, itp. wykonane ze stali nierdzewnej.

### **2.1.3 Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej**

Zbiornik oraz węzownice powinny być zabezpieczone ceramiczną emalią raz tytanową anodą. Izolację należy wykonać z bezfreonowej pianki PU. Jedna węzownica z zastosowaniem o układu solarnego,

druga natomiast dla istniejącego układu c.w.u. Ciśnienie robocze dla zasobnika powinno wynosić 6 ba, natomiast dla węzownicy 10 bar. Temperatura robocza 95°C.

#### **2.1.4. Zespół pompowo – sterowniczy:**

Grupa pompowa w instalacji z kolektorami słonecznymi służy do wymuszenia przepływu nośnika ciepła w obiegu hydraulicznym kolektorów i podgrzewacza C.W.U. Przez grupę pompową należy rozumieć grupę wszystkich elementów zabudowanych w izolacji termicznej, za wyjątkiem króćców podłączeniowych i armatury ciśnieniowej zabezpieczającej.

#### **2.1.5. Zespół naczynia wzbiorczego przeponowego:**

Należy zastosować naczynia przeponowe o co najmniej poniższych parametrach:

##### Obieg glikolowy:

- ciśnienie pracy naczynia przeponowego [bar] min. do 8
- max temperatura pracy [°C] min. do 110

##### Woda użytkowa:

- ciśnienie pracy naczynia przeponowego [bar] min. do 10
- max temperatura pracy [°C] min. do 99

Zespół powinien być zabezpieczony „pętlą temperaturową” przed przegrzaniem membrany; zaleca się nie izolować przewodu łączącego naczynie z instalacją solarną (w tym celu należy zabezpieczyć użytkowników przed poparzeniem).

#### **2.1.6. Orurowanie obiegu glikolowego:**

Należy zastosować orurowanie ze stali nierdzewnej AISI 316L o średnicy zależnej od ilości kolektorów w instalacji, izolowane otuliną z kauczuku syntetycznego o grubości min. 13mm, odporności na promieniowanie UV i odporności temperaturowej ciągłej min. +150°C, zabezpieczoną przed uszkodzeniami mechanicznymi co najmniej trwałą osłoną z folii odpornej na UV. Orurowanie z izolacją dodatkowo przebiegające w gruncie powinno być prowadzone w rurze osłonowej z PCV, zabezpieczającej izolację przed wodą, wilgocią i zwierzętami w sposób uniemożliwiający uszkodzenia mechaniczne i tak aby straty ciepła były jak najmniejsze.

Armaturę na przewodach projektować i montować tak aby umożliwić obsługę i konserwację.

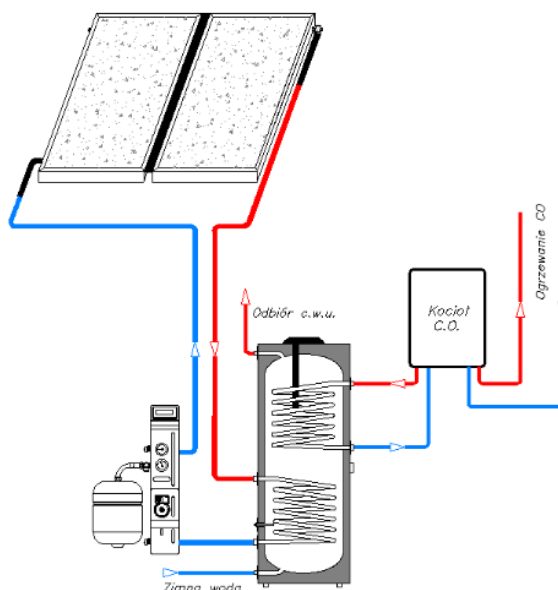
Rurociągi przebiegające na zewnątrz budynku powinny być zabezpieczone blachą ocynkowaną.

#### **2.1.7. Płyn solarny:**

Gotowy (przygotowany przez producenta) glikol propylenowy o temp. krzepnięcia min. - 32°C z inhibitorami korozji, które nie zawierają kwasu dwuetyloheksanowego i jego pochodnych. Glikol nie może zawierać boranów, krzemianów, fosforanów oraz aminy drugorzędowej. Glikol musi być w 100%

biodegradowalny. Nie dopuszcza się do stosowania glikolu na bazie gliceryny odpadowej oraz jakiegokolwiek domieszki glikolu etylenowego. Glikol musi posiadać atest PZH, klasę zagrożenia: 0. Minimalne parametry glikolu propylenowego; – % stężenie glikolu minimum 46% – pH od 7,5 do 9,0 – temperatura wrzenia minimum 105,0 C – ciepło właściwe [kJ/kgK] minimum 3,55.

### 2.1.8. Schemat instalacji solarnej



Rysunek 1. Schemat instalacji dla ciepłej wody użytkowej zasilanej kolektorami słonecznymi

## 3. Realizacja robót

### 3.1. Ogólne wymagania odnośnie Wykonawcy

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego projektem i polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy:

- wyłączenie stosowania do robót montażowych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane,
- koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie,
- wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi,
- wykonania i odbioru robót montażowych zawartych w niniejszym programie oraz wykonanie prób oraz rozruchów,



- Wykonawca jest zobowiązany do używania i doboru jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy

### **3.2. Zakres pracy:**

- Prace instalacyjne,
- Prace budowlane
- Montaż podpór
- Montaż armatury i urządzeń
- Zastosowanie izolacji cieplnej

### **3.3. Przygotowanie terenu budowy**

Z uwagi na specyficzny charakter inwestycji polegający na montażu instalacji w budynkach prywatnych Wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem robót uzgodnić termin realizacji z Właścicielem nieruchomości. Montaż instalacji nie może trwać dłużej jak dwa dni w jednym budynku, dlatego też Wykonawca winien posiadać pełne wyposażenie do zmontowania instalacji i wykonania rozruchu. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **3.4. Transport materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed spadaniem, przesuwaniem lub przed uszkodzeniem.

### **3.5. Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz ich odpowiednie zastosowanie aby nie starcieć gwarancji na poszczególne elementy instalacji oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów

i badań Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

### **3.6. Usługi serwisowe**

Wymagany zakres świadczenia usług gwarancyjnych przez Wykonawcę to okres 5 lat od daty uruchomienia instalacji (bez dodatkowego wynagrodzenia).

### **3.7. Odbiory**

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót,
- Zgłoszenie Zamawiającemu do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie,
- Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia,
- Odbiór końcowy przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu zamówienia,
- przy odbiorze końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót,
- warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletnej dokumentacji wykonawczej, obejmującej w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty,
- Wykonawca dostarczy również Zamawiającemu dokumenty niezbędne Zamawiającemu do rozliczenia projektu w przypadku jego dofinansowania ze środków zewnętrznych – o wymaganych dokumentach Zamawiający poinformuje Wykonawcę nie później niż przed przystąpieniem do prac projektowych.

## **4. Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem robót budowlanych**

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN).

#### **4.1. Przepisy prawne**

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010r. nr 243, poz.1623 z późn. zm);
- Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2010r., nr 113, poz. 759 z późn. zm);
- Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r.Nr92,poz.881 z późn. zm.);
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008r. , nr 25, poz. 150 z późn. zm);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. z 2004r.nr202, poz.2072 z późn. zm);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w systemie oceny zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004r. Nr 195, poz.2011);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r. Nr 118, poz.1263);

#### **4.2. Normy**

- EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne;
- EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań.

#### **4.3. Pozostałe ustalenia**

- Zamawiający informuje, że interesuje go przede wszystkim wysoki poziom techniczny urządzeń instalacji solarnych oraz wykonania ich instalacji,
- W przypadku, gdy nie będzie możliwy prawidłowy montaż instalacji solarnych z przyczyn

technicznych, Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania budynku zamiennego do wykonania instalacji,

- Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania budynku zamiennego do wykonania instalacji, w przypadku gdy właściciel/właściciele budynku zrezygnują z uczestnictwa w projekcie,
- Prace wykonywane będą zgodnie ze sztuką budowlaną,
- Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac,
- Materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania,
- Wykonawca odpowiedzialny będzie za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP.