

Załącznik nr 10 do SIWZ

## **PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

**Dotyczy projektu: Zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych polegających na montażu kompletnych instalacji grzewczych (pompy ciepła), fotowoltaicznych i solarnych w ramach projektu:**

**„Odnawialne Źródła Energii w Gminach Brańszczyk, Somianka, Zatory”**

### **Wspólnego słownika zamówień CPV:**

09331100-9	Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
71220000-6	Usługi projektowania architektonicznego
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

### **Zamawiający:**

**Gmina Somianka  
Somianka-Parcele 16B  
07-203 Somianka**

### **Podstawa prawna sporządzenia programu funkcjonalno - użytkowego**

Program funkcjonalno – użytkowy został sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 r. ( Dz.U. z 16.09.2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zm. ) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego, w zakresie niezbędnym do przeprowadzenia planowanej inwestycji.

**TEKST JEDNOLITY z dn. 27 kwietnia 2018 roku**

## SPIS TREŚCI

<b>I. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA:</b>	<b>3</b>
<b>II. PODSTAWA OPRACOWANIA OPISU PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>5</b>
<b>III. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ I RODZAJ INSTALACJI POMP CIEPŁĄ</b>	<b>6</b>
<b>IV. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ I RODZAJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH</b>	<b>6</b>
<b>V. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ I RODZAJ INSTALACJI SOLARNYCH</b>	<b>6</b>
<b>VI. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>13</b>
<b>VII. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE ELEMENTÓW INSTALACJI. ...</b>	<b>13</b>
1. Opis stanu istniejącego	13
2. Opis stanu docelowego:	13
3. Minimalne wymagania techniczne i jakościowe, jakim powinny odpowiadać zamawiane w postępowaniu płaskie kolektory słoneczne wraz z osprzętem dodatkowym:	16
a) Kolektor słoneczny - z selektywnym pokryciem absorbera (tlenek glinu lub tlenek tytanu).	19
b) Zestawy przyłączeniowe kolektorów słonecznych ze sobą, z odpowietrznikiem i rurą	21
c) Zbiornik solarny C.W.U. :	21
d) Grupa pompowa dwudrogowa składająca się z:	21
e) Naczynia przeponowe	21
f) Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury ciepłej wody użytkowej (zabezpieczenie przed poparzeniem)	22
g) Sterownik solarny z czujnikami wraz z zasilaniem awaryjnym	22
h) Zasilacz awaryjny	22
i) Płyn solarny	22
j) Zestaw montażowy/konstrukcja	23
k) Rury łączące kolektor z zasobnikiem	23
<b>VIII. WYMAGANIA W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>24</b>
1. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów	24
2. Gwarancja	24
<b>IX. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	<b>25</b>
<b>X. WYMAGANE CERTYFIKATY:</b>	<b>26</b>
<b>XI. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE</b>	<b>26</b>
1. Przedmiot wykonania robót budowlanych	26
2. Przedmiot technologii wykonania instalacji solarnej	29
3. Założenia do projektowania:	30
1) Wytyczne projektowe:	31
4. Ogólne wymagania dotyczące przygotowania terenu instalacji	32
5. Zabezpieczenie terenu budowy	33
6. Organizacja i wykonywanie zadania	33
7. Zabezpieczenia interesów osób trzecich	33
8. Ochrona środowiska	33
9. Warunków bezpieczeństwa pracy	34
10. Bezpieczeństwa ruchu drogowego i pieszego	34
11. Ochrona przeciwpożarowa	34
12. Ochrona mienia związanego z realizacją zadania	34
13. Efekt ekologiczny	34

## **I. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA:**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest określenie wymagań dotyczących sporządzenia projektu i realizacji inwestycji polegającej na montażu: instalacji grzewczych (pompy ciepła), fotowoltaicznych – Część II i instalacji solarnych dla budynków należących do osób prywatnych – Część I i instytucji publicznych.

Zakres opracowania obejmuje wymogi odnośnie zastosowanych materiałów, warunków dostawy oraz montażu elementów składowych instalacji, a także inne warunki związane z procesem budowlanym np. wymagania ochrony przeciwpożarowej, BHP itp.

Niniejsze opracowanie nie zastępuje projektu budowlano-wykonawczego, lecz stanowi jego wytyczne dla określenia standardów wykonania i jakości prac.

Dla celów przedmiotowego projektu w zakresie pomp ciepła planowana jest modernizacja istniejących kotłowni z wykorzystaniem gruntowych pomp ciepła na obiektach użyteczności publicznej oraz montaż instalacji fotowoltaicznej. Montaż instalacji układów solarnych na budynkach należących do osób prywatnych

Zadanie ma na celu efektywne pozyskania energii słonecznej i geotermalnej, w celu ogrzania budynków, produkcji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) i wytworzenie energii elektrycznej w pierwszej kolejności na potrzeby własne z możliwością odsprzedaży do sieci energetycznej.

W zależności od wymagań funkcjonalnych oraz zapotrzebowania budynków na ciepło i na ciepłą wodę użytkową, zastosowano odpowiedni zestaw urządzeń opisany w specyfikacji zestawów pomp ciepła, solarnych i fotowoltaicznych.

Przedmiotem zamówienia są instalacje na wytypowanych budynkach mieszkalnych – Część I i instytucjach publicznych – Część II - w Gminach Partnerskich (Somianka, Zatory, Brańszczyk), na który składają się:

W zakresie instalacji pomp ciepła – Część II:

- opracowanie dokumentacji projektowej (projekt budowlano-wykonawczy) niezbędnej do zainstalowania kompletnych instalacji pomp ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania,
  - o wykonanie niezbędnych ekspertyz,
  - o wykonanie inwentaryzacji i wizji lokalnej,
  - o wykonanie projektu instalacji pomp ciepła
  - o wykonanie projektów prac geologicznych na potrzeby odwiertów pod pompy ciepła
  - o wykonanie projektów elektrycznych oraz AKPiA,
- zakup pomp ciepła oraz koniecznego wyposażenia dodatkowego wg specyfikacji zawartej w dalszej części niniejszego opracowania,
- wykonanie odwiertów pionowych na potrzeby pomp ciepła
- wpięcie instalacji pomp ciepła w istniejące systemy grzewcze i uruchomienie techniczne,
- wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej.

W zakresie instalacji fotowoltaicznych – Część II:

- opracowanie dokumentacji projektowej (projekt budowlano-wykonawczy) niezbędnej do zainstalowania kompletnych zestawów fotowoltaicznych na potrzeby produkcji energii elektrycznej na potrzeby własne z możliwością odsprzedaży do sieci energetycznej,
  - o wykonanie niezbędnych ekspertyz,
  - o wykonanie inwentaryzacji i wizji lokalnej,
  - o wykonanie projektu konstrukcji pod panele PV,
  - o wykonanie projektów elektrycznych oraz AKPiA,
- zakup paneli PV, inwerterów oraz koniecznego wyposażenia dodatkowego wg specyfikacji zawartej w dalszej części niniejszego opracowania,
- wpięcie instalacji fotowoltaicznej w istniejące instalacje elektryczne i uruchomienie instalacji,
- wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej.

W zakresie instalacji solarnych – Część I:

- opracowanie dokumentacji projektowej (projekt budowlano-wykonawczy) niezbędnej do zainstalowania kompletnego zestawu solarnego na potrzeby przygotowania C.W.U,

- wykonanie niezbędnych ekspertyz,
- wykonanie inwentaryzacji i wizji lokalnej,
- wykonanie projektu konstrukcji pod kolektory słoneczne,
- wykonanie projektów elektrycznych oraz AKPiA,
- zakup kolektorów słonecznych oraz koniecznego wyposażenia dodatkowego wg specyfikacji zawartej w dalszej części niniejszego opracowania,
- wpięcie kolektorów słonecznych w istniejące systemy grzewcze i uruchomienie techniczne,
- podłączenie drugiego źródła ciepła do górnej węzownicy zasobnika solarnego w oparciu o wykonaną dokumentację.
- wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej.

**W ramach prac projektowych do obowiązków Wykonawcy należy:**

- Pozyskanie niezbędnych materiałów i elementów wymaganych do realizacji zadania
- Wykonanie wizji lokalnych w terenie w celu opracowania dokumentacji projektowej
- Opracowanie projektów budowlanych i wykonawczych, uzyskanie prawomocnych pozwoleń na budowę lub zgłoszenia do właściwych urzędów;
- Pozyskanie i pokrycie opłat za uzgodnienia branżowe;
- Pozyskanie wszelkich wymaganych oraz pokrycie opłat za decyzje i pozwolenia administracyjne;
- Pokrycie wszystkich innych kosztów związanych z opracowaniem projektu;
- Opracowanie kompletnej dokumentacji wykonawczej;

**W ramach prac budowlanych, wykonawczych w zakresie instalacji pomp ciepła – Część II, do obowiązków Wykonawcy należy:**

- Dostawa elementów składowych i materiałów potrzebnych na realizację zadania (kompletne instalacje pomp ciepła z sondami pionowymi),
- Wykonanie odwiertów pionowych na potrzeby pomp ciepła w gruncie budynków objętych projektem,
- Wykonanie rurarzu i połączeń hydraulicznych
- Montaż armatury towarzyszącej
- Wykonanie izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających
- Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia otworów montażowych, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane itp.)
- Wpięcie urządzeń elektrycznych w oddzielnie przygotowaną przez Wykonawcę instalację elektryczną z zabezpieczeniem. Miejsce zasilania -rozdzielnia główna budynku
- W przypadku braku mocy elektrycznej na potrzeby pomp ciepła właściciel obiektu na swój koszt zobowiązany jest do dostosowania przyłącza energetycznego na potrzeby pomp ciepła
- Integracja instalacji pomp ciepła z istniejącym systemem grzewczym budynku
- Wykonanie układu automatyki i sterowania
- Kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji

**W ramach prac budowlanych, wykonawczych w zakresie instalacji fotowoltaicznych – Część II, do obowiązków Wykonawcy należy:**

- Montaż paneli PV na połaci dachu obiektów lub gruncie budynków objętych projektem,
- Wykonanie instalacji odgromowej projektowanych paneli PV
- Montaż inwertera solarnego
- Wykonanie połączeń elektrycznych po stronie DC i AC
- Wpięcie instalacji fotowoltaicznej do rozdzielni głównej obiektu
- Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia otworów montażowych, przejścia przez przegrody budowlane itp.)
- Kontrole, próby, uruchomienie instalacji

**W ramach prac budowlanych, wykonawczych w zakresie instalacji solarnych – Część I, do obowiązków Wykonawcy należy:**

- Dostawa elementów składowych i materiałów potrzebnych na realizację zadania (kompletna instalacje pomp ciepła, fotowoltaiczne i solarne do podgrzewu C.W.U.),
- Montaż kolektorów słonecznych na połaci dachu obiektów lub gruncie budynków objętych projektem,

- Wykonanie rurarzu i połączeń hydraulicznych
- Montaż armatury towarzyszącej
- Wykonanie izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających
- Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia otworów montażowych, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane itp.)
- Wpięcie urządzeń elektrycznych w oddzielnie przygotowaną przez Wykonawcę instalację elektryczną z zabezpieczeniem 16A. Miejsce zasilania wskazuje użytkownik. W przypadku braku wymaganego miejsca włączenia do instalacji w pomieszczeniu gdzie będzie się znajdował zasobnik i regulator należy wykonać nową instalację elektryczną z rozdzielni głównej.
- Integracja instalacji solarnej z istniejącym źródłem przygotowania ciepłej wody użytkowej
- Wykonanie układu automatyki i sterowania
- Kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji

Zamawiający informuje ponadto, że nie dysponuje udokumentowaną wiedzą na temat powierzchni użytkowej poszczególnych budynków, gdzie będą montowane kolektory słoneczne. Wykonawca na etapie opracowania dokumentacji projektowej będzie zobowiązany do zastosowania odpowiedniego typu kolektora słonecznego do indywidualnych potrzeb danego obiektu. Zamawiający informuje, że budynki mieszkalne nie posiadają powierzchni użytkowej większej niż 300m<sup>2</sup>.

Łącznie projekt obejmuje:

Wykonanie instalacji pomp ciepła na **3** obiektach użyteczności publicznej:

- Obiekt Nr.1 Zespół Szkół w Somiance
- Obiekt Nr.2 Zespół Szkół im. Armii Krajowej w Pniewie:
- Obiekt Nr.3 Publiczna Szkoła Podstawowa w Trzciance, im. Piotra Kulasińskiego:

Wykonanie instalacji fotowoltaicznych na **3** obiektach użyteczności publicznej:

- Obiekt Nr.1 Zespół Szkół w Somiance
- Obiekt Nr.2 Zespół Szkół im. Armii Krajowej w Pniewie:
- Obiekt Nr.3 Publiczna Szkoła Podstawowa w Trzciance, im. Piotra Kulasińskiego:

Wykonanie instalacji solarnych na **744** budynków mieszkalnych.

Szczegółowe wskazanie lokalizacji budynków (adresy i numery działek) objętych projektem wskazano w załączniku nr 2 PFU.

Głównym zadaniem projektowanych instalacji pomp ciepła, fotowoltaicznych i instalacji solarnych jest wspomaganie istniejących instalacji grzewczych, elektrycznych i przygotowania ciepłej wody. Sposób montażu projektowanych instalacji nie może wykluczać jednak przyszłej rozbudowy, a więc zwiększenia mocy lub dodania funkcjonalności (np. polegającej na wspomaganie centralnego ogrzewania z instalacji solarnej).

## II. PODSTAWA OPRACOWANIA OPISU PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

- Zalecenia inwestora,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004, nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (DZ.U. 20133 poz. 1409)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ.U. 2002 nr 75 poz 690 z póź. zm.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (DZ.U. 2012 poz. 1059 z póź zm.)
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (DZ.U. 2012 poz. 462)
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
- PN-B-02421.2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze



- WTWiO Roboty budowlano-montażowe. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem budowlanym oraz procesem projektowania instalacji solarnych.

### III. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ I RODZAJ INSTALACJI POMP CIEPŁA.

#### **Obiekt Nr.1 Zespół Szkół w Somiance (Gmina Somianka) – Część II:**

Zespół Szkół w Somiance, Somianka 24A, 07-203 Somianka. Obecnie na obiekcie zainstalowany jest kocioł BROTJE EUROBLOC EB 120 o nominalnej wydajności 120kW obsługujący budynek szkoły oraz kocioł VITOPLEX 300 TX3 o nominalnej wydajności 170kW obsługujący halę sportową.

Źródłem ciepła dla instalacji będzie gruntowa pompa ciepła o mocy 300kW wg EN14511 (0/35°C, przy różnicy 5K) ze sprężarką dwustopniową i regulatorem pogodowym. Zasilanie w energię elektryczną 3x400V. Dopuszcza się montaż kaskady pomp ciepła o łącznej mocy 300kW. Pompa wyposażona będzie w moduł hydrauliczny. Pompa po stronie glikolu wyposażona będzie w gotowe przyłącze hydrauliczne obiegu solanki z pompą obiegową, naczynie wzbiornicze, zawór bezpieczeństwa i rozdzielacze obiegu solanki.

Dla mocy 300kW projektuje się wykonanie 60 otworów o głębokości 85 metrów wykonanych z rur PE40. Sady pionowe należy włączyć do kolektorów wyposażonych w rotametry i zawory regulacyjne umożliwiające równomierny przepływ czynnika. Czynnikiem odbierającym ciepło z gruntu będzie mieszanka glikolu propylenowego (glikol ekologiczny pozyskany z roślin) o stężeniu 35%. Odległość pomiędzy sąsiednimi odwiertami 8m

Charakterystyka techniczna zastosowanej pompy ciepła:

- Kompaktowa centrala grzewcza do ogrzewania, kompletnie zmontowana i gotowa do podłączenia.
- Wysokie bezpieczeństwo eksploatacji, niezawodność i spokojna praca, dzięki całkowicie hermetycznej sprężarce Compliant Scroll
- Cicha praca dzięki szczelnie zabudowanej pompie ciepła i wielokierunkowemu tłumieniu drgań - poziom < 48 dB(A)
- Wydajny w pracy czynnik chłodniczy R 410A lub R407
- Stopień efektywności (tryb grzewczy) COP od 4,4 do 4,8 wg EN 14511 dla temperatur pracy B0/W35 (solanka/woda grzewcza)
- Wysokoefektywne pompy obiegowe zmniejszają dodatkowo o około 50% pobór mocy elektrycznej w porównaniu do standardowych pomp obiegowych o stopniowo regulowanej wydajności. Klasa energetyczna zastosowanych w pompie ciepła pomp obiegowych po stronie instalacji i dolnego źródła ciepła wynosi (klasa energetyczna A)
- Maksymalne temperatury: pompa ciepła 60°C,

Pomieszczenie, którym znajdować się będzie pompa ciepła nie wymaga komina, dodatkowych zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz nawiewu do pomieszczenia. W zakresie projektu przewidziano również wykonanie instalacji elektrycznej od rozdzielni głównej do pomieszczenia pomp ciepła. Ilość pobieranej energii elektrycznej przez pompę ciepła powinno być opomiarowane za pomocą licznika energii elektrycznej.

Zwiększenie mocy zamówionej i wykonanie nowego przyłącza kablowego będzie w zakresie właściciela obiektu.

Ilość energii cieplnej wytworzonej przez pompę ciepła powinna być opomiarowana ciepłomierzem ultradźwiękowym. Wymagana specyfikacja ciepłomierza:

- Dokładny pomiar energii cieplnej i chłodniczej aż do 3000 m<sup>3</sup>/h
- Czujniki temperatury Pt500, 2-u przewodowe
- Współpraca z przepływomierzami ultradźwiękowymi od qp 0,6 do 1000 m<sup>3</sup>/h
- Zasilanie z baterii o 10-cio letniej żywotności, lub z zasilaczy 24 VAC, czy 230 VAC
- Rejestry pamięci: 460 dni, 36 miesięcy i 15 lat
- Kontrola szczelności układów grzewczych i wodociągowych
- Zgodny z EN 1434:2004 Klasa C i MID
- Porty dla modułu rozszerzającego RS232

#### **Obiekt Nr.2 Zespół Szkół im. Armii Krajowej w Pniewie (Gmina Zatory) – Część II:**

Zespół Szkół im. Armii Krajowej w Pniewie ul. 18 Maja 6, 07-214 Zatory. Obecnie na obiekcie zainstalowany jest kocioł UKS 160 Plszew o mocy nominalnej 160kW.

Źródłem ciepła dla instalacji będzie gruntowa pompa ciepła o mocy 160kW wg EN14511 (0/35°C, przy różnicy 5K) ze sprężarką dwustopniową i regulatorem pogodowym. Zasilanie w energię elektryczną 3x400V. Dopuszcza się montaż kaskady pomp ciepła o łącznej mocy 160kW. Pompa wyposażona będzie w moduł hydrauliczny. Pompa po stronie glikolu wyposażona będzie w gotowe przyłącze hydrauliczne obiegu solanki z pompą obiegową, naczynie wzbiórcze, zawór bezpieczeństwa i rozdzielacze obiegu solanki.

Dla mocy 160kW projektuje się wykonanie 36 otworów o głębokości 85 metrów wykonanych z rur PE40. Sądy pionowe należy włączyć do kolektorów wyposażonych w rotametry i zawory regulacyjne umożliwiające równomierny rozptyw czynnika. Czynnikiem odbierającym ciepło z gruntu będzie mieszanka glikolu propylenowego (glikol ekologiczny pozyskany z roślin) o stężeniu 35%. Odległość pomiędzy sąsiednimi odwiertami 8m

Charakterystyka techniczna zastosowanej pompy ciepła:

- Kompaktowa centrala grzewcza do ogrzewania, kompletnie zmontowana i gotowa do podłączenia.
- Wysokie bezpieczeństwo eksploatacji, niezawodność i spokojna praca, dzięki całkowicie hermetycznej sprężarce Compliant Scroll
- Cicha praca dzięki szczelnie zabudowanej pompie ciepła i wielokierunkowemu tłumieniu drgań - poziom < 48 dB(A)
- Wydajny w pracy czynnik chłodniczy R 410A lub R407
- Stopień efektywności (tryb grzewczy) COP od 4,4 do 4,8 wg EN 14511 dla temperatur pracy B0/W35 (solanka/woda grzewcza)
- Wysokoefektywne pompy obiegowe zmniejszają dodatkowo o około 50% pobór mocy elektrycznej w porównaniu do standardowych pomp obiegowych o stopniowo regulowanej wydajności. Klasa energetyczna zastosowanych w pompie ciepła pomp obiegowych po stronie instalacji i dolnego źródła ciepła wynosi (klasa energetyczna A)
- Maksymalne temperatury: pompa ciepła 60°C.

Pomieszczenie, którym znajdować się będzie pompa ciepła nie wymaga komina, dodatkowych zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz nawiewu do pomieszczenia. W zakresie projektu przewidziano również wykonanie instalacji elektrycznej od rozdzielni głównej do pomieszczenia pomp ciepła. Ilość pobieranej energii elektrycznej przez pompę ciepła powinno być opomiarowane za pomocą licznika energii elektrycznej.

Zwiększenie mocy zamówionej i wykonanie nowego przyłącza kablowego będzie w zakresie właściciela obiektu.

Ilość energii cieplnej wytworzonej przez pompę ciepła powinna być opomiarowana ciepłomierzem ultradźwiękowym. Wymagana specyfikacja ciepłomierza:

- Dokładny pomiar energii cieplnej i chłodniczej aż do 3000 m<sup>3</sup>/h
- Czujniki temperatury Pt500, 2-u przewodowe
- Współpraca z przepływomierzami ultradźwiękowymi od qp 0,6 do 1000 m<sup>3</sup>/h
- Zasilanie z baterii o 10-cio letniej żywotności, lub z zasilaczy 24 VAC, czy 230 VAC
- Rejestry pamięci: 460 dni, 36 miesięcy i 15 lat
- Kontrola szczelności układów grzewczych i wodociągowych
- Zgodny z EN 1434:2004 Klasa C i MID
- Porty dla modułu rozszerzającego RS232

### **Obiekt Nr.3 Publiczna Szkoła Podstawowa w Trzciance, im. Piotra Kulasińskiego (Gmina Brańszczyk) – Część II:**

Publiczna Szkoła Podstawowa w Trzciance, im. Piotra Kulasińskiego, 07-221 Brańszczyk, Trzcianka 147. Obecnie na obiekcie zainstalowany jest kocioł BUDERUS GE 515 o mocy nominalnej 240kW.

Źródłem ciepła dla instalacji będzie gruntowa pompa ciepła o mocy 240kW wg EN14511 (0/35°C, przy różnicy 5K) ze sprężarką dwustopniową i regulatorem pogodowym. Zasilanie w energię elektryczną 3x400V. Dopuszcza się montaż kaskady pomp ciepła o łącznej mocy 240kW. Pompa wyposażona będzie w moduł hydrauliczny. Pompa po stronie glikolu wyposażona będzie w gotowe przyłącze hydrauliczne obiegu solanki z pompą obiegową, naczynie wzbiórcze, zawór bezpieczeństwa i rozdzielacze obiegu solanki.

Dla mocy 240kW projektuje się wykonanie 50 otworów o głębokości 85 metrów wykonanych z rur PE40. Sądy pionowe należy włączyć do kolektorów wyposażonych w rotametry i zawory regulacyjne umożliwiające równomierny rozptyw czynnika. Czynnikiem odbierającym ciepło z

gruntu będzie mieszanka glikolu propylenowego (glikol ekologiczny pozyskany z roślin) o stężeniu 35%. Odległość pomiędzy sąsiednimi odwiertami 8m

Charakterystyka techniczna zastosowanej pompy ciepła:

- Kompaktowa centrala grzewcza do ogrzewania, kompletnie zmontowana i gotowa do podłączenia.
- Wysokie bezpieczeństwo eksploatacji, niezawodność i spokojna praca, dzięki całkowicie hermetycznej sprężarce Compliant Scroll
- Cicha praca dzięki szczelnie zabudowanej pompie ciepła i wielokierunkowemu tłumieniu drgań - poziom < 48 dB(A)
- Wydajny w pracy czynnik chłodniczy R 410A lub R407
- Stopień efektywności (tryb grzewczy) COP od 4,4 do 4,8 wg EN 14511 dla temperatur pracy B0/W35 (solanka/woda grzewcza)
- Wysokoefektywne pompy obiegowe zmniejszają dodatkowo o około 50% pobór mocy elektrycznej w porównaniu do standardowych pomp obiegowych o stopniowo regulowanej wydajności. Klasa energetyczna zastosowanych w pompie ciepła pomp obiegowych po stronie instalacji i dolnego źródła ciepła wynosi (klasa energetyczna A)
- Maksymalne temperatury: pompa ciepła 60°C.

Pomieszczenie, którym znajdować się będzie pompa ciepła nie wymaga komina, dodatkowych zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz nawiewu do pomieszczenia. W zakresie projektu przewidziano również wykonanie instalacji elektrycznej od rozdzielni głównej do pomieszczenia pomp ciepła. Ilość pobieranej energii elektrycznej przez pompę ciepła powinno być opomiarowane za pomocą licznika energii elektrycznej.

Zwiększenie mocy zamówionej i wykonanie nowego przyłącza kablowego będzie w zakresie właściciela obiektu.

Ilość energii cieplnej wytworzonej przez pompę ciepła powinna być opomiarowana ciepłomierzem ultradźwiękowym. Wymagana specyfikacja ciepłomierza:

- Dokładny pomiar energii cieplnej i chłodniczej aż do 3000 m<sup>3</sup>/h
- Czujniki temperatury Pt500, 2-u przewodowe
- Współpraca z przepływomierzami ultradźwiękowymi od qp 0,6 do 1000 m<sup>3</sup>/h
- Zasilanie z baterii o 10-cio letniej żywotności, lub z zasilaczy 24 VAC, czy 230 VAC
- Rejestry pamięci: 460 dni, 36 miesięcy i 15 lat
- Kontrola szczelności układów grzewczych i wodociągowych
- Zgodny z EN 1434:2004 Klasa C i MID
- Porty dla modułu rozszerzającego RS232

#### IV. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ I RODZAJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH – Część II.

**Obiekt Nr.1 Zespół Szkół w Somiance (Gmina Somianka), Obiekt Nr.2 Zespół Szkół im. Armii Krajowej w Pniewie (Gmina Zatory), Obiekt Nr.3 Publiczna Szkoła Podstawowa w Trzciance, im. Piotra Kulasińskiego (Gmina Brańszczyk):**

Zakłada się montaż na każdym z obiektów instalacji fotowoltaicznej o mocy 10kW usytuowanych na dachach budynków. Panele montowane będą na konstrukcjach wsporczych. Moc pojedynczego panelu 250W. Projektuje się instalację "ON-GRID", z możliwością oddawania energii elektrycznej do sieci energetycznej.

W celu uzyskania maksymalnej mocy produkcyjnej przewidziano instalację paneli o sprawności pomiędzy 15,0% a 15,5%. W tym celu należy zastosować panele monokrystaliczne o mocy co najmniej 250W

Zakres instalacji fotowoltaicznej obejmuje:

- Montaż paneli PV
- Montaż rozdzielnic,
- Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja fotowoltaiczna
- Ochrona przeciwporażeniowa.
- Opomiarowanie ilości wytwarzanej energii elektrycznej

Parametry techniczne instalacji fotowoltaicznej.

- Napięcie zasilania -  $U = 230/400 \text{ V}$
- Współczynnik mocy -  $\cos \varphi = 0.93$



- Moc instalacji fotowoltaicznej - 10 kW
- Maksymalny planowany uzysk energii - 8MWh

Inwestycja nie wymaga zwiększenia mocy przyłączeniowej obiektu. Zasilanie obiektu pozostawia się jako istniejące. Projektuje się rozbudowę rozdzielnic głównych w każdym z obiektów.

Proponuje się aby rozdzielnice RPV instalacji fotowoltaicznej znajdowały się w tym samym pomieszczeniu, w którym znajduje się rozdzielnica główna RG. Rozdzielnicę RPV wykonać jako szafę stojącą z drzwiami metalowymi zamykanymi na klucz, w II klasie ochronności, o wymiarach około 1900x575x213mm (WxSxG). Połączenia przewodów zasilających i sterowniczych wykonać poprzez złączki śrubowe.

Wewnętrzne linie zasilające wykonać przewodami wg opracowanych przez projektanta schematów zasilania. Linie zasilające w obrębie budynku układać w listwach PCV.

Projektuje się zainstalowanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP PV w pobliżu głównego wejścia do budynku. Wyłącznik PWP PV będzie odłączał zasilanie z instalacji fotowoltaicznej.

Panele fotowoltaiczne należy objąć ochroną za pomocą pionowych zwodów o wysokości 4m w postaci masztów odgromowych z pręta stalowego na trójnogu. Maszty podłączyć do istniejącej instalacji odgromowej za pomocą drutu FeZn  $\Phi 8$ .

Wartość rezystancji uziemienia powinna być mniejsza niż  $10\Omega$ . W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości uziemienia należy wykonać lokalne uziemienia pionowe.

Na każdym z dachów projektuje się montaż 40 sztuk paneli. Należy opracować ekspertyzy konstrukcyjne dachów budynków potwierdzające możliwość usytuowania na nich paneli fotowoltaicznych.

Panele montować zgodnie z ekspertyzą techniczną dachu i wytycznymi w niej zawartą. Uzupełnić ewentualne braki pokrycia dachowego w miejscu posadowienia stopek konstrukcji wsporczych zapewniając przywrócenie szczelności pokrycia dachowego.

Inwertery należy zainstalować na dachu na wspólnej konstrukcji z panelami fotowoltaicznymi. Wydajność europejska inwerterów będzie powyżej 97%. Projektuje się montaż 1 szt. Inwertera 3-fazowych o mocy 10000VA.

Poszczególne panele PV zostaną połączone w łańcuch a następnie do inwertera DC/AC kablami solarnymi DC 6mm<sup>2</sup> odpornymi na warunki środowiskowe. Kable łączące panele prowadzone będą bezpośrednio po konstrukcji wsporczej paneli fotowoltaicznych. Zabezpieczenie od zwarć po stronie DC łańcucha zrealizowane będzie poprzez zabezpieczenie przeciążeniowe zlokalizowane w rozdzielnicy RDC w pobliżu Inwerterów.

Inwertery będą podłączone bezpośrednio do ogólnej instalacji elektrycznej w rozdzielni głównej. Strona AC inwerterów zostanie okablowana przy użyciu kabli typu YKYżo. Inwerter zostanie zabezpieczony po stronie AC wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym i wyłącznikiem różnicowoprądowym typu B zlokalizowanymi w rozdzielnicy RPV.

Rozdzielnica systemu fotowoltaicznego RPV z aparatami zabezpieczeniowymi powiązana będzie z rozdzielnią główną pod względem zasilania i sterowania z urządzeń pomiarowych. Przed upływnością energii do sieci układ będzie chroniony poprzez Zespół Automatyki Zabezpieczeniowej (ZAZ) poprzez pomiar prądu na fazie instalacji fotowoltaicznej. Instalację PV należy podpiąć w RG pod każdą fazę.

W rozdzielnicy RPV zaprojektowano również zabezpieczenie przed pracą wyspową elektrowni co realizowane będzie przez przełącznik kontroli napięcia i częstotliwości  $>U$ ,  $U<$ ,  $>f$ ,  $f<$ .

Proponowane nastawy kryteriów zabezpieczeniowych:

- $U>1,05U_n$ ,  $t=1s$ ;
- $U<0,8U_n$ ,  $t=5s$
- $f>51Hz$ ,  $t=0,5s$ ;
- $f<49Hz$ ,  $t=0,5s$ .

W razie ryzyka wystąpienia upływności energii do sieci, system PV obniży moc na inwerterze dzięki zainstalowanemu w RG miernikowi energii elektrycznej (opomiarowanie ilości energii z paneli PV) wraz z dedykowanym przekładnikiem. Miernik ten powinien być kompatybilny z inwerterem, systemem do ich kontroli i komunikacji.

Dla celów zbierania danych o pracy falowników i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, inwerter wyposażony zostanie w moduł komunikacyjny RS485, do którego zostanie podłączona zewnętrzna brama do kontroli i komunikacji, umożliwiająca odczytywanie danych z inwertera poprzez sieć Ethernet-ową na dowolnym komputerze w budynku.

Przewidziano system ochrony urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi w oparciu o ograniczniki klasy II ograniczające przepięcia do wartości  $<1.2$  kV zainstalowanymi w rozdzielnicach RPV, ograniczniki DC klasy I zainstalowanymi w rozdzielnicach RDC.

Ochronę przeciwporażeniową podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie izolacja części czynnych (przewodów i urządzeń elektrycznych).

Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa (przed dotykiem pośrednim) dla instalacji odbiorczej będzie realizowana poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe, rozłączniki bezpiecznikowe. Ponadto zaprojektowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe stanowiące ochronę przeciwporażeniową uzupełniającą.

Zasadnicze znaczenie dla prawidłowego działania wyłączników różnicowoprądowych ma izolacja przewodu neutralnego N /materiał oraz sposób układania przewodów/. W związku z powyższym układanie przewodów należy wykonać ze szczególną starannością. Należy pamiętać o tym, że za wyłącznikiem przeciwporażeniowym różnicowoprądowym przewód ochronny PE nie może mieć jakiegokolwiek połączenia z przewodem neutralnym N. Ponadto za wyłącznikiem nie wolno uziemiać przewodu neutralnego N. Nie spełnienie tych wymogów będzie powodować błędne zadziałania wyłącznika.

#### V. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ I RODZAJ INSTALACJI SOLARNYCH – Część I.

Wynik symulacji solarnej (ekobilansu i bilans energetyczny,) nie może być gorszy od założeń do symulacji, a w szczególności: redukcja CO<sub>2</sub>, stopień pokrycia, zysk solarny, oszczędność energii przy uwzględnieniu wszystkich parametrów wejściowych.

Dane wejściowe do symulacji:

Opis	Wartość
<b>INSTALACJA SOLARNA</b>	
Pochylenie	35° - 45°
Azymut	0,00 (południe)
Położenie geograficzne instalacji solarnej	Przyjąć jak dla Warszawy
Przewodność cieplna izolacji rur solarnych	0,038 w temperaturze 0oC
Stopień pokrycia w skali roku [%] – wartości minimalne zapotrzebowania ciepła na przygotowanie cwu	Minimum 48%
<b>DANE O ZUŻYCIU CWU</b>	
Temperatura CWU	50°C
Temperatura wody zimnej	8°C
Jednostkowe zużycie ciepłej wody	60dm <sup>3</sup> /mieszkańca
Pojemność zbiornik CWU	Uzależniona od rodzaju budynku (tabele 1 do 9)
Okres obliczeniowy	Cały rok
Charakter rozbioru CWU	Ze szczytem w godzinach wieczornych dla budynków mieszkalnych, bez szczytu dla budynków użyteczności publicznej
Instalacja cyrkulacyjna	Nie występuje dla budynków mieszkalnych. W budynkach użyteczności publicznej o długości 15m
Straty liniowe instalacji cyrkulacyjnej	0,3 W/(m*K)
Czas pracy instalacji cyrkulacyjnej	8 godzin

Do oferty należy dołączyć symulację dokumentującą powyższe dane wykonaną w programie Getsolar lub równoważnym.

## SPECYFIKACJA ZESTAWÓW SOLARNYCH:

**TABELA 1:**

**Zestaw A od 1 do 2 osób**

NAZWA	IŁOŚĆ	J.M.
Kolektory płaskie o powierzchni absorbera minimum	3,6	m <sup>2</sup>
zestaw montażowy	1	kpl
zestaw łączący	1	kpl
profil maskujący	1	kpl
naczynie przeponowe 18l (pojemność dostosować na etapie projektu)	1	szt
pompa trzy biegowa	1	szt
konstrukcja nośna na dach skośny/płaski lub konstrukcja nośna do lokalizacji kolektorów na gruncie wraz z fundamentem systemowym	1	kpl
glikol 30 kg (ilość glikolu dostosować na etapie projektu)	1	szt
Sterownik z płynną regulacją obrotów pompy i pomiarem uzysku energii	1	szt
zawór mieszający ciepłej wody (zabezpieczenie przed poparzeniem)	1	szt
zasobnik 300l (dwie węzownice i grzałka 1x230V 2kW)	1	szt

**Tabela 2**

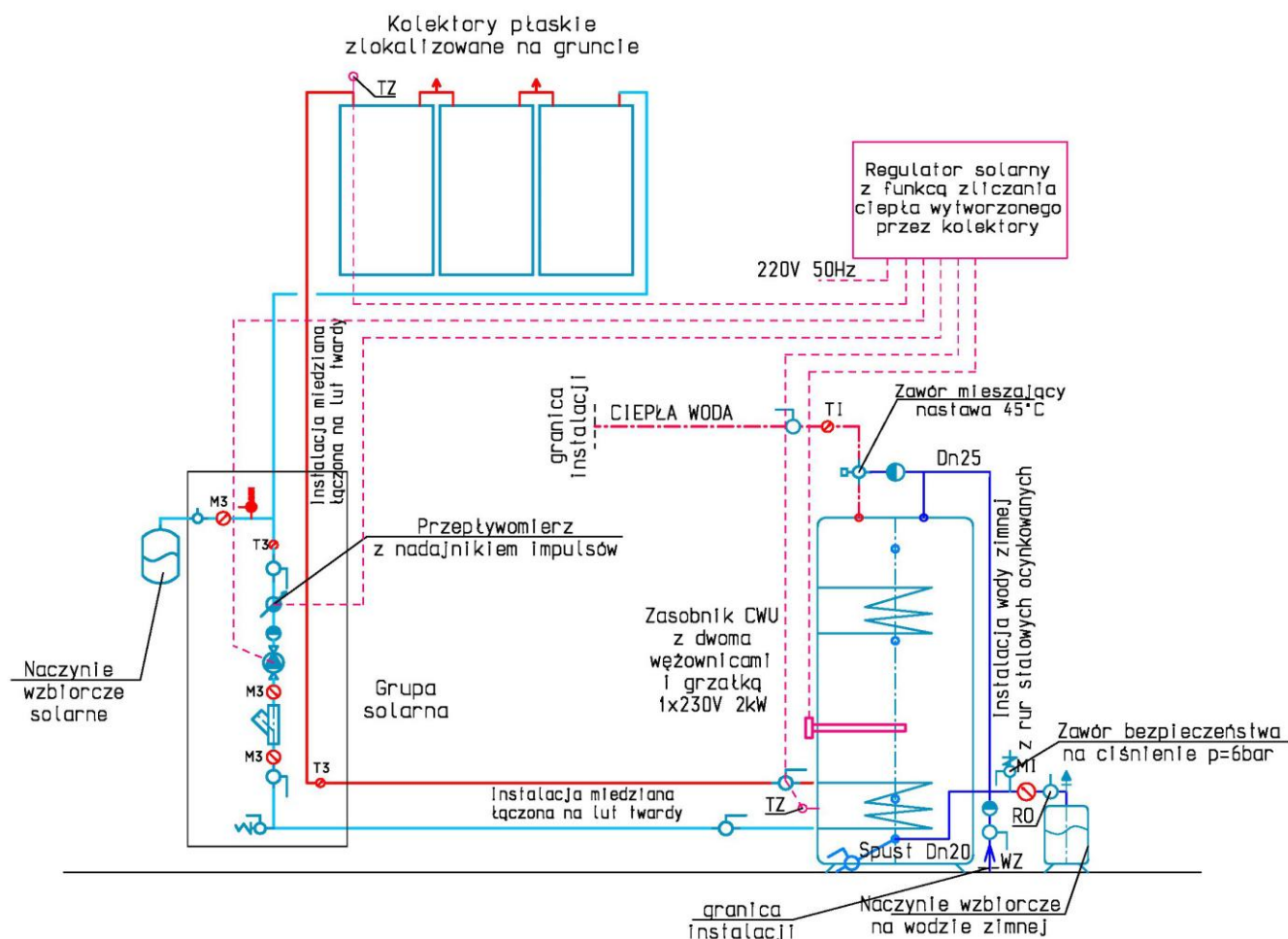
**Zestaw B od 3 do 4 osób**

NAZWA	IŁOŚĆ	J.M.
Kolektory płaskie o powierzchni absorbera minimum	5,4	m <sup>2</sup>
zestaw montażowy	1	kpl
zestaw łączący	1	kpl
profil maskujący	2	kpl
naczynie przeponowe 25l (pojemność dostosować na etapie projektu)	1	szt
pompa trzy biegowa	1	szt
konstrukcja nośna na dach skośny/płaski lub konstrukcja nośna do lokalizacji kolektorów na gruncie wraz z fundamentem systemowym	1	kpl
glikol 30 kg (ilość glikolu dostosować na etapie projektu)	1	szt
Sterownik z płynną regulacją obrotów pompy i pomiarem uzysku energii	1	szt
zawór mieszający ciepłej wody (zabezpieczenie przed poparzeniem)	1	szt
zasobnik 400l (dwie węzownice i grzałka 1x230V 2kW)	1	szt

**Tabela 3**  
**Zestaw C od 5 do 7 osób**

NAZWA	IŁOŚĆ	J.M.
Kolektory płaskie o powierzchni absorbera minimum	7,2	m <sup>2</sup>
zestaw montażowy	1	kpl
zestaw łączący	1	kpl
profil maskujący	1	kpl
naczynie przeponowe 33l (pojemność dostosować na etapie projektu)	3	szt
pompa trzy biegowa	1	szt
konstrukcja nośna na dach skośny/płaski lub konstrukcja nośna do lokalizacji kolektorów na gruncie wraz z fundamentem systemowym	1	kpl
glikol 30 kg (ilość glikolu dostosować na etapie projektu)	2	szt
Sterownik z płynną regulacją obrotów pompy i pomiarem uzysku energii	1	szt
zawór mieszający ciepłej wody (zabezpieczenie przed poparzeniem)	1	szt
zasobnik 500l (dwie węzownice i grzałka 1x230V 2kW)	1	szt

**Schemat poglądowy instalacji solarnej - rysunek 1**



## VI. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji zadania w trybie „zaprojektuj i wybuduj”. Na potrzeby niniejszego przedsięwzięcia przyjęto **modelowe** rozwiązania i urządzenia wchodzące w skład kompletnych instalacji pomp ciepła, fotowoltaicznych i solarnych (tabele 1- 9 i rysunek 1), dokonano przeglądu parametrów technicznych i oszacowano koszty związane z zakupem, instalacją i utrzymaniem. Istotnym elementem efektywnej realizacji Projektu jest prawidłowy wybór instalowanych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe oraz bezpieczeństwa. Koncepcja zakłada dostawę i montaż kompletnych instalacji pomp ciepła, fotowoltaicznych i solarnych oraz wpięcie ich w istniejące systemy. Istotne jest aby urządzenia spełniały wszystkie normy jakościowe oraz stanowiły instalacje długotrwałe, bezpieczne i bezawaryjne. Po przygotowaniu projektów technicznych Wykonawca zainstaluje instalacje pomp ciepła, fotowoltaiczne i solarne na budynkach we wskazanych lokalizacjach. Prace te należy wykonać zgodnie z obowiązującym prawem i normami budowlanymi, stosowanymi dla instalacji. Wykaz przepisów oraz norm znajduje się w części informacyjnej niniejszego programu. Ewentualny brak ujęcia jakiegokolwiek aktu prawnego w załączonej liście, a którego zastosowanie okazałoby się konieczne podczas realizacji przedmiotu zamówienia, nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku jego zastosowania.

Do celów monitorowania efektów energetycznych z zainstalowanych systemów, w kontekście wyprodukowanej energii odnawialnej oraz redukcji wykorzystania paliw konwencjonalnych wymagane jest zainstalowanie precyzyjnego monitoringu pracy systemów fotowoltaicznych i solarnych.

## VII. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKcjONALNO-UŻYTKOWE ELEMENTÓW INSTALACJI.

### 1. Opis stanu istniejącego

#### a. Budynki mieszkalne, jednorodzinne – Część I.

Budynki mieszkalne posiadają kotłownie opalane : opałem stałym, lub olejem. Kotły w indywidualnych kotłowniach dobrane są o mocach w zależności od zapotrzebowania na ciepło danego budynku mieszkalnego. Obecnie ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w podgrzewaczach CWU, tzw. bojlerzy.

#### – Budynki użyteczności publicznej – Część II.

Budynki użyteczności publicznej posiadają kotłownie opalane: opałem stałym, lub olejem. Kotły w indywidualnych kotłowniach dobrane są o mocach w zależności od zapotrzebowania na ciepło danego obiektu. Obecnie ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w podgrzewaczach elektrycznych.

### 2. Opis stanu docelowego -instalacje pomp ciepła – Część II:

Przewiduje się montaż instalacji **gruntowych pomp ciepła o mocach 160, 240 i 300kW** wg EN14511 (0/35°C, przy różnicy 5K) ze sprężarkami dwustopniowymi i regulatorami pogodowymi. Zasilanie w energię elektryczną 3x400V. Dopuszcza się montaż kaskady pomp ciepła o łącznej mocy 300kW

Pompy ciepła wyposażone będą w moduły hydrauliczne. Pompy po stronie glikolu wyposażone będą w gotowe przyłącza hydrauliczne obiegu solanki z pompami obiegowymi, naczyniami wzbiorczymi, zaworami bezpieczeństwa i rozdzielaczami obiegu solanki.

Przed opracowaniem projektów pomp ciepła niezbędna jest **wizja lokalna** oraz uzgodnienia z właścicielami obiektów lokalizacji pomieszczenia na pompy ciepła i lokalizacji odwiertów co powinno być potwierdzone w formie pisemnej wraz ze zgodą na dysponowanie nieruchomością w celu realizacji inwestycji.

### 3. Opis stanu docelowego -instalacje fotowoltaiczne – Część II:

Przewiduje się wykonanie **instalacji fotowoltaicznych (3szt.) o mocy 10kW** z monokrystalicznymi panelami PV o mocy co najmniej 250W usytuowanymi na dachach budynków lub wolnostojące - w zależności od ustaleń z właścicielem oraz doboru najefektywniejszej lokalizacji.

Instalacja fotowoltaiczna będzie wykonana na potrzeby produkcji energii elektrycznej na potrzeby własne z możliwością odsprzedaży do sieci energetycznej



Przed opracowaniem rozmieszczenia paneli PV i lokalizacji inwertera niezbędna jest **wizja lokalna** oraz uzgodnienia z właścicielami nieruchomości co powinno być potwierdzone w formie pisemnej wraz ze zgodą na dysponowanie nieruchomością w celu realizacji inwestycji.

#### 4. Opis stanu docelowego - instalacje solarne – Część I:

Przewiduje się wykonanie instalacji kolektorów słonecznych w celu przygotowania ciepłej wody użytkowej w okresie całorocznym. Kolektory słoneczne zlokalizowane będą na dachach budynków mieszkalnych bądź wolnostojące na konstrukcjach zlokalizowanych obok budynków mieszkalnych – w zależności od ustaleń z właścicielem oraz doboru najefektywniejszej lokalizacji. Kolektory słoneczne na budynkach użyteczności publicznej muszą zostać zlokalizowane na dachach tych budynków lub elewacjach, nie dopuszcza się montażu kolektorów słonecznych na konstrukcjach wolnostojących obok budynków.

Przed opracowaniem rozmieszczenia kolektorów słonecznych niezbędna jest **wizja lokalna** oraz uzgodnienia z właścicielami gospodarstw co powinno być potwierdzone w formie pisemnej wraz ze zgodą na dysponowanie nieruchomością w celu realizacji inwestycji.

Planuje się montaż 930 kompletnych zestawów solarnych, zlokalizowanych na budynkach mieszkalnych.

**Tabela 6:**

**Podział zestawów wg. liczby mieszkańców montowanych na poszczególnych gminach**

GMINA SOMIANKA				
Liczba instalacji solarnych przypadających na budynki jednorodzinne				
liczba użytkowników	rodzaj instalacji	liczba instalacji (suma)	lokalizacja zestawu kolektorów słonecznych	
			dach	grunt i inne
1-2	Tabela 1 zestaw A	81		
3-4	Tabela 2 zestaw B	75		
5-7	Tabela 3 zestaw C	2		
suma		158	125	33
GMINA BRAŃSZCZYK				
Liczba instalacji solarnych przypadających na budynki jednorodzinne				
liczba użytkowników	rodzaj instalacji	liczba instalacji (suma)	lokalizacja zestawu kolektorów słonecznych	
			dach	grunt i inne
1-2	Tabela 1 zestaw A	213		
3-4	Tabela 2 zestaw B	110		
5-7	Tabela 3 zestaw C	7		
suma		330	315	15

GMINA ZATORY				
Liczba instalacji solarnych przypadających na budynki jednorodzinne				
liczba użytkowników	rodzaj instalacji	liczba instalacji (suma)	lokalizacja zestawu kolektorów słonecznych	
			dach	grunt
1-2	Tabela 1 zestaw A	144		
3-4	Tabela 2 zestaw B	106		
5-7	Tabela 3 zestaw C	6		
suma		256	205	22

**Tabela 7:**  
**Podział zestawów wg. liczby mieszkańców**

ZESTAWIENIE OGÓLNE				
Liczba instalacji solarnych przypadających na budynki jednorodzinne				
liczba użytkowników	rodzaj instalacji	liczba instalacji (suma)	lokalizacja zestawu kolektorów słonecznych	
			dach	grunt i inne
1-2	Tabela 1 zestaw A	438		
3-4	Tabela 2 zestaw B	291		
5-7	Tabela 3 zestaw C	15		
suma		744	645	70

## 5. Minimalne wymagania techniczne i jakościowe, jakim powinny odpowiadać zamawiane w postępowaniu instalacje pomp ciepła wraz z osprzętem dodatkowym:

- a) **Pompa ciepła** - gruntowa pompa ciepła pracująca na dolnym źródle jako sondy pionowe wypełnione mieszkanką glikolu propylenowego. Parametry wg EN14511  
Pompy ciepła muszą posiadać badania (test raport) wydane przez niezależne, akredytowane jednostki badawcze charakteryzować się danymi techniczno-eksploatacyjnymi nie gorszymi niż niżej wymienione.

**Tabela 8:**  
**Minimalne parametry decydujące o równoważności pompy ciepła:**

Typ pompy ciepła:	Kompaktowa centrala grzewcza do ogrzewania, kompletnie zmontowana i gotowa do podłączenia
Typ sprężarki	Compliant Scroll
Głośność podczas pracy	< 48 dB(A)
Czynnik chłodniczy	R 410A lub R407
Stopień efektywności (tryb grzewczy) COP wg EN 14511 dla temperatur pracy B0/W35 (solanka/woda grzewcza)	od 4,4 do 4,8
Pompy obiegowe instalacyjne i obiegu (solanka/woda grzewcza)	Wysokoenergetyczne (klasa A)
Maksymalna temperatura wody grzewczej	60°C

### b) Sondy pionowe pobierające ciepło z gruntu

Sądy pionowe wykonane z rur PE o średnicy 40mm i ciśnieniu nominalnym PN10. typ rur TS, RC (odporne na propagację pęknięć). Poszczególne obiegi sąd pionowych należy włączyć do kolektorów wyposażonych w rotametry i zawory regulacyjne umożliwiające równomierny rozpływ czynnika. Czynnikiem odbierającym ciepło z gruntu będzie mieszanina glikolu propylenowego (glikol ekologiczny pozyskany z roślin) o stężeniu 35%. Odległość pomiędzy sąsiednimi odwiertami 8m

### c) Układy hydrauliczne po stronie obiegu glikol woda i obiegu grzewczego:

- pompy obiegowe o płynnej regulacji (elektroniczne)
- manometry
- termometrów : na zasilaniu i powrocie
- armatury do napełniania i odpowietrzania instalacji
- zawór separujący obieg napełniania z powrotem
- zawór bezpieczeństwa 6 bar
- izolacje korpusów pom obiegowych styropianowe
- elementy hydrauliczne wykonane z mosiądzu
- Gwarancja: min. 36 miesięcy

### d) Naczynia przeponowe

Ciśnieniowe naczynie przeponowe o odpowiedniej pojemności zabezpieczające instalację w momencie zwiększenia objętości czynnika w systemie. Naczynie o pojemności do 33dm<sup>3</sup> musi posiadać uchwyt mocujący przyspawany do naczynia. Naczynia o większej pojemności muszą być wyposażone w nóżki.

Membrana wymienna naczynia musi posiadać wytrzymałość termiczną min. 70°C i odporność na agresywne działanie glikolu. Dopuszczalne ciśnienie pracy naczynia wzbiorczego minimum 10bar. Naczynie wstępnie napełnione powietrzem na ciśnienie 2,5 bar.

### e) Sterownik pogodowy wraz z czujnikami

Komputer sterujący pracą pompy ciepła w funkcji temperatury zewnętrznej (pogodowej) z możliwością awaryjnego załączenia istniejących kotłów przy nie uzyskaniu wymaganej temperatury wody grzewczej.

Sterownik musi zapewnić:

- sterowanie pracą pompy ciepła
- załączanie zewnętrznego źródła ciepła (istniejące kotły)
- wyświetlanie nastaw na wyświetlaczu (na ekranie głównym musi być wyświetlany schemat i temperatury)
- regulacja obrotów pomp obiegowych
- zabezpieczenie przed zamrożeniem instalacji centralnego ogrzewania (załączenie pomp obiegowych przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej 5°C)
- czujniki temperatury (dolnego źródła, obiegu CO, zewnętrzną, czujnik pomieszczeniowy)

#### f) Rury instalacyjne

Do wykonania instalacji dopuszcza się zastosowanie rur stalowych cienkościennych zaprasowywanych, rur stalowych czarnych ze szwem łączonych poprzez spawanie lub z rur miedzianych łączonych poprzez lutowanie. Pompy ciepła należy z instalacją połączyć za pomocą łączników elastycznych wykonanych ze stali nierdzewnej.

Izolacja cieplna: zgodnie z aktualną normą PN-EN 13941+A1 i normą PN-B02421:2000 zawarte w tablicy nr 2, odniesione do temperatury czynnika grzewczego 95 °C.

### 6. Minimalne wymagania techniczne i jakościowe, jakim powinny odpowiadać zamawiane w postępowaniu instalacje fotowoltaiczne wraz z osprzętem dodatkowym:

- a) **Panel PV** - Urządzenie składające się z połączonych ze sobą ogniw fotowoltaicznych, służące do wytwarzania energii elektrycznej poprzez konwersję promieni słonecznych. Zestaw fotoogniw najczęściej jest umieszczony pomiędzy warstwami folii PET i EVA oraz szybą ze szkła hartowanego. Całość jest hermetycznie laminowana i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż..

**Tabela 9:**  
**Minimalne parametry decydujące o równoważności paneli PV:**

PARAMETR	Wartość	Dopuszczalna odchyłka
Typ ogniw w panelu PV	KRZEMOWE - MONOKRYSTALICZNE	niedopuszczalna
Utrata wydajności w ciągu 10 lat	maksymalnie 10%	niedopuszczalna
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	maksymalnie 20%	niedopuszczalna
Tolerancja mocy	0/+3W	max. 0/+5W
<b>PARAMETRY ELEKTRYCZNE NOCT</b>		
znamionowa (szczytowa P <sub>max</sub> )	250 W	+% brak ograniczeń -0%
Napięcie obwodu otwartego (VOC)	59,6V	max. 62V min. 58V
Prąd zwarcia (ISC)	5,49A	max. 10A
Napięcie przy mocy znamionowej (V <sub>mp</sub> )	48,7V	max. 65V min. 25V
Natężenie prądu mocy znamionowej (I <sub>mp</sub> )	5,14A	max. 10A min. 5A
<b>CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA</b>		
modułu	1650x992x40 mm	+50% -0%

Grubość szyby	3,2 mm	max. 5,0 min. 3,0 mm
Typ szkła	Hartowane, bezpieczne	niedopuszczalna
Waga	< 20 kg	max. 40kg
Przewody doprowadzające prąd	min. 2x Ø 4mm <sup>2</sup> , biegun dodatni oraz ujemny, długość min 2x990 mm	+% brak ograniczeń -0%
Rodzaj złącza	MC4 lub kompatybilne MC4	niedopuszczalna
Puszka przyłączeniowa	IP67	niedopuszczalna
Rama	Aluminium anodowane	niedopuszczalna
<b>CHARAKTERYSTYKA TEMPERATUROWA</b>		
Temperatura pracy ogniwa w warunkach normalnych (NOCT)	45°C	±2°C
Temperaturowy współczynnik mocy (P <sub>max</sub> )	-0,40%/°C	max. -0,43%/°C
Temperaturowy współczynnik napięciowy (V <sub>oc</sub> )	-0,29%/°C	max. -0,34%/°C
Temperaturowy współczynnik (I <sub>SC</sub> )	-0,040%/°C	max. -0,050%/°C
<b>ZASADY UŻYTKOWANIA</b>		
Temperatura	-40 do +85°C	niedopuszczalna
Max. Napięcie DC	1 000V	niedopuszczalna
Max. Obciążenie prądem	15A	niedopuszczalna

- b) **Falownik PV** - Moc falownika (inwertera) po stronie prądu stałego powinna być dobrana tak aby maksymalna rzeczywista moc instalacji fotowoltaicznej DC nie będzie przekraczać nawet krótko trwale 90% mocy nominalnej a długo trwale 80% mocy wyznaczonej w warunkach STC. Z tego względu optymalnie dobrana moc falownika powinna wynosić 85-90% wartości mocy instalacji. Zastosowane inwertery mają być w pełni zautomatyzowane, posiadające własne zabezpieczenia oraz wymagane prawem normy. Wybierając lokalizację miejsca montażu falownika należy przestrzegać następujących zasad:

- falownik musi być zamontowany na trwałym, niepalnym podłożu,
- temperatura radiatora może sięgać nawet 85°C – ryzyko pożaru,
- temperatura otoczenia nie powinna przekraczać od -25°C do +60°C,
- wolna przestrzeń około 300 – 500 mm zapewnia lepsze chłodzenie,
- parametry przewodu łączącego falownik z rozdzielnią AC należy dobrać wg normy PN-IEC 60364

**Tabela 10:**

**Minimalne parametry decydujące o równoważności falownika PV:**

PARAMETR	Wartość	Dopuszczalna odchyłka
Zakres napięcia MPP	150-800 V DC	370-850 V DC
Maks. napięcie wejściowe	1000 V DC	900-1000 V DC
Min. napięcie wejściowe	150 V DC	250 V DC
Maks. prąd wejściowy	2 x 16,0 A	2 x20 A
Maks. prąd zwarciovymodułu solarnego	2 x 24,0 A	A
Maksymalny prąd zwrotny	48 A (RMS)	49,5/40,5 A



Zużycie własne w nocy	< 0,7 W i < 3 VA	0,7 W i 117 VA
Rodzaj inwertera	beztransfornatorowy	niedopuszczalna
Stopień ochrony	IP 55	IP 66
Dopuszczalna temperatura otoczenia	od -25°C do +60°C	
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%	
Emisja hałasu	59,5 dB(A) ref. 1pW	65 dB(A) ref. 1pW
Pomiar izolacji DC	zintegrowany	
WLAN / Ethernet LAN	TAK	
Rejestrator danych i serwer web	Zintegrowany	

c) **Konstrukcje wsporcze modułów PV** - Na dachach płaskich panele proponuję zamocować na konstrukcji aluminiowej opartej na trójkątnych wspornikach lokalizowanych w miejscach wsporników dachowych. Powstanie wtedy konstrukcja na istniejącym dachu, umożliwiająca przeniesienie dodatkowe obciążenia na dźwigary dachowe. Konstrukcja aluminiowa powinna przeniesić obciążenia od ciężaru modułów, od sił powstałych od naporu wiatru oraz od ciężaru śniegu oraz wymaganego dociążenia ( balastu) . Wszystkie te dodatkowe siły, które przez konstrukcję przekażą się na konstrukcje dachu i należy to uwzględnić oraz sprawdzić istniejące już elementy konstrukcji. Elementy konstrukcji wsporczej pod panele stykające z dachem należy montować możliwie unikając przebieg i otworów mogących osłabić konstrukcję nośną dachu. W miejscach ewentualnych przebieg przez warstwę pokrycia dachowego otwory należy starannie uszczelnić i ew. odtworzyć w tych miejscach warstwy dachowe.

d) **Instalacja odgromowa, przeciwprzepięciowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych** Ze względu na bezpieczeństwo i trwałość instalacji minimum 25 lat, należy zapewnić kompleksową ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi i indukowanymi przepięciami. Ochronę należy zapewnić po stronie AC i DC falownika.Ochronę odgromową zapewnić zgodnie z normą EN 62305-2 (uderzenia pioruna – bezpośrednie oraz w okolicy). Zaleca się stosowanie po stronie AC ochronników klasy I zamontowanych w głównej tablicy zasilającej. Jeżeli odległość falownika od głównej tablicy zasilającej jest większa od 10m należy również dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie falownika montować ochronnik AC klasy I. W przypadku istniejącej na obiekcie instalacji odgromowej należy zaprojektować po stronie DC ochronniki kombinowane typu I + II (B+C). Jeżeli na dachu znajduje się instalacja odgromowa, nie należy łączyć konstrukcji montażowej pod panele z instalacją odgromową. Należy zachować minimalny odstęp od zwodów poziomych, wynoszący 0,5 m. Często spotykamy się z sytuacją gdzie dach pokryty jest blachą i połączony zwodami pionowymi z uziemieniem odgromowym. W takiej sytuacji trudno jest odizolować konstrukcję nośną pod panele fotowoltaiczne od instalacji odgromowej. Należy wówczas bezwzględnie stosować aparaty typu B+C dedykowane dla instalacji DC. Zarówno falownik jak i aparaty zabezpieczające należy spiąć z centralną szyną wyrównującą potencjały.

## 7. Minimalne wymagania techniczne i jakościowe, jakim powinny odpowiadać zamawiane w postępowaniu płaskie kolektory słoneczne wraz z osprzętem dodatkowym:

a) **Kolektor słoneczny** - z selektywnym pokryciem absorbera (tlenek glinu lub tlenek tytanu).

Konstrukcja wsporcza pod kolektory słoneczne musi być konstrukcją dedykowaną pod proponowane kolektory słoneczne, musi posiadać gwarancję producenta min. **36 miesięcy**. W związku z panującymi anomaliami pogodowymi w Polsce, konstrukcja wsporcza oraz kolektor słoneczny musi posiadać pozytywne badania wytrzymałościowe na

obciążenia mechaniczne do 1000 Pa zgodnie z normą PN-EN 12975-2:2007. Badanie te muszą być wykonane przez niezależną jednostkę badawczą. Kolektory słoneczne płaskie muszą posiadać badania (test raport) wydane przez niezależne, akredytowane jednostki badawcze. Kolektory słoneczne powinny charakteryzować się danymi techniczno-eksploatacyjnymi nie gorszymi niż niżej wymienione.

**Tabela 11:**

**Minimalne parametry decydujące o równoważności kolektora:**

Powierzchnia kolektora minimum (brutto/apertura):	2,03 m <sup>2</sup> / 1,8 m <sup>2</sup>
Min. sprawność optyczna (w odniesieniu do pow. apertury): potwierdzona badaniami przeprowadzonymi nie wcześniej niż 01.01.2008 stanowiącymi załącznik do certyfikatu SolarKeymark	minimalnie 82,0 %
Minimalna moc użyteczna z m <sup>2</sup> kolektora odniesiona do powierzchni apertury przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> oraz różnicy temperatur (T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> ):	T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> = 10K : 793 W T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> = 30K : 706 W T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> = 50K : 606 W T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> = 70K : 493 W
Max. współczynnik α <sub>1</sub> (w odniesieniu do pow. apertury):	maksymalnie 4,10
Max. współczynnik α <sub>2</sub> (w odniesieniu do pow. apertury):	Maksymalnie 0,020
Połączenie absorbera z węzownicą:	mechaniczne, zapewniające kompensację naprężeń
Układ hydrauliczny:	poziomy meander miedziany, pojedyncza harfa lub układ szeregowo równoległy (podwójna harfa)
Materiał absorbera:	Aluminium lub miedź
Obudowa:	wanna kolektora z ramą wykonaną z jednego profilu aluminium o sztywnej konstrukcji. Obudowa kolektora z jednego profilu
Gwarancja producenta kolektora min.:	36 miesięcy
Minimalne dopuszczalne obciążenie wiatru i śniegu:	1,0 kN/m <sup>2</sup>
Maksymalna temperatura stagnacji:	minimum 200°C
Certyfikat gwarancji uzysku minimum	525 kWh/m <sup>2</sup> a

**Uwaga: wymienione wyżej wartości odnoszą się do powierzchni czynnej to jest:**

- powierzchni apertury, w przypadku gdy jej powierzchnia jest mniejsza od powierzchni absorbera,
- powierzchni absorbera jeśli w przypadku gdy jego powierzchnia jest mniejsza od powierzchni apertury,

Jako kolektor bazowy przyjęto kolektor o powierzchni absorbera równej 1,8 m<sup>2</sup> i powierzchni brutto równej 2,03 m<sup>2</sup>. Dopuszcza się zastosowanie kolektorów o powierzchni absorbera większej niż 1,8 m<sup>2</sup>. W takim wypadku należy zachować minimalną całkowitą powierzchnię absorbera podaną w tabelach 1 do 9. Pozostałe parametry równoważności muszą być zachowane zgodnie z tabelą 10.

Kolektor słoneczny musi posiadać konstrukcję poziomej miedzianej meandry z czterema króćcami, która zabezpiecza system solarny przed negatywnymi skutkami stanu stagnacji, tzn. podczas stanu stagnacji glikol swobodnie opuszcza kolektor słoneczny. Nie dopuszcza się kolektorów z pionowym meandrem.

Kolektor musi posiadać certyfikat Solar Keymark lub równoważny. Wartości współczynników równoważności przyjmowane będą z certyfikatu.

Kolektor słoneczny musi posiadać **pozytywny wynik** testu trwałości i niezawodności zgodnie z normą PN-EN 12975-2:2007, a w szczególności: na wysoką temperaturę, ciśnienie, ekspozycja, szok termiczny, przenikanie deszczu, obciążenia mechaniczne.

**b) Zestawy przyłączeniowe kolektorów słonecznych ze sobą, z odpowietrznikiem i rurarem**

Zestaw umożliwiający połączenie odpowiedniej liczby kolektorów w jedną baterię oraz z rurami instalacyjnymi CU lub Inox wraz z odpowietrznikiem ręcznym. Zestaw połączeniowy musi zapewniać szczelne połączenie kolektorów i instalacji. Zestaw montażowy powinien być skręcany – z rur elastycznych, a nie lutowany zarówno przy połączeniach między kolektorami, jak również przy połączeniu kolektorów z rurociągiem.

**c) Zbiornik solarny C.W.U. :**

Zamawiający wymaga zastosowania zasobników wg poniższych parametrów;

- Gwarancję producenta podgrzewacza min. 36 miesięcy
- Zabezpieczenie antykorozyjne zasobnika i węzownicy emalią ceramiczną (o odporności temperaturowej minimum 100°C) oraz dodatkowe zabezpieczenie aktywne anodą tytanową,
- Dopuszczalne temperatury pracy w obiegu glikolowym i po stronie wody grzewczej nie niższa niż 110°C oraz 95°C w obiegu ciepłej wody użytkowej.
- Powierzchnia węzownicy solarnej spiralnego wymiennika ciepła umieszczonego w dolnej części podgrzewacza nie niższa niż ; 300 litrów = 1,45m<sup>2</sup> ; 400 litrów = 1,8m<sup>2</sup> ; 500 do 750 litrów = 2,1m<sup>2</sup> ; powyżej 750 litrów = 2,7m<sup>2</sup>
- Płaszcz zewnętrzny odporny na korozję. Izolacja termiczna trwale przytwierdzona do ścian podgrzewacza, pianka bezfreonowa poliuretanową o grubości min. 50 mm i przewodności cieplnej  $\leq 0,030 \text{ W/ ( m x K )}$  dla temperatury 0°C
- Wbudowany termometr,
- Zamontowana pokrywa i kołnierz zaślepiający
- Ciśnienie robocze: zasobnik 10 bar, węzownica 10 bar.
- Wyposażony w króciec cyrkulacji ciepłej wody użytkowej
- Wyposażony w króciec umożliwiający podłączenie grzałki elektrycznej
- Zasobnik należy wyposażyć w grzałkę elektryczną 220V o mocy 2 kW z termostatem bezpieczeństwa

**d) Grupa pompowa dwudrogowa składająca się z:**

- separatora powietrza
- manometru
- termometrów : na zasilaniu i powrocie
- hamulców grawitacyjnych, zabezpieczających przed cofaniem się ciepła
- armatury do napełniania i odpowietrzania instalacji
- zawór separujący obieg napełniania z powrotem
- zawór bezpieczeństwa 6 bar
- regulator przepływu w zakresie odpowiadającym ilości kolektorów (rotametr)
- obudowa styropianowa
- elementy hydrauliczne wykonane z miedzi
- pompa obiegu glikolu trójstopniowa lub o płynnej regulacji (elektroniczna)
- przepływomierz z nadajnikiem impulsów
- Gwarancja: min. 36 miesięcy

**e) Naczynia przeponowe**

Ciśnieniowe naczynie przeponowe o odpowiedniej pojemności zabezpieczające instalację solarną w momencie zwiększenia objętości płynu solarnego w systemie. Naczynie musi posiadać uchwyt mocujący przyspawany do naczynia. Naczynia o większej pojemności muszą być wyposażone w nóżki. Membrana wymienna naczynia musi posiadać wytrzymałość termiczną min. 70°C, całe naczynie minimum 120°C. Dopuszczalne ciśnienie pracy naczynia wzbiorniczego minimum 10bar. Naczynie wstępnie napełnione powietrzem na ciśnienie 2,5 bar.

**f) Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury ciepłej wody użytkowej (zabezpieczenie przed poparzeniem)**

W celu zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury ciepłej wody (60°C) należy na wyjściu ciepłej wody z zasobnika przewidzieć zawór termostatyczny bezpośredniego działania obniżający temperaturę ciepłej wody. Wymagane parametry zaworu:

- maksymalna temperatura: 95°C
- maksymalne ciśnienie: 10 bar
- zakres regulacji temperatury: 45 ÷ 60°C

Współczynnik wypływu zaworu (kvs) w zależności od wielkości zasobnika:

- dla zasobnika 300 litrów = kvs minimum = 2,5m<sup>3</sup>/h
- dla zasobnika 400 litrów = kvs minimum = 3,2m<sup>3</sup>/h
- dla zasobnika 500 i powyżej = kvs minimum = 6,3m<sup>3</sup>/h

**g) Sterownik solarny z czujnikami wraz z zasilaniem awaryjnym**

Komputer sterujący pracą pompy systemu solarnego na zasadzie różnicy temperatur w kolektorze i zasobniku z możliwością regulacji obrotów pompy.

Sterownik musi zapewnić:

- sterowanie pracą pompy solarnej wg. pomiarów temperatur na kolektorze i w zasobniku
- sterować pracą systemu kolektorów we współpracy z dodatkowym źródłem ciepła,
- wyświetlanie nastaw na wyświetlaczu (na ekranie głównym musi być wyświetlany schemat i temperatury)
- regulacja obrotów pompy
- możliwość sterowania pompą cyrkulacyjną
- zabezpieczenie przed przegrzaniem kolektorów (odwrócenie obiegu grzewczego w okresie nocnym)
- zabezpieczenie przed przegrzaniem kolektorów (podniesienie temperatury kolektora w celu zmniejszenia sprawności wymiany ciepła w kolektorze)
- sterowanie grzałką (załącz/wyłącz) w przypadku za niskiej temperatury wody w zasobniku
- możliwość zliczania energii przy współpracy z przepływomierzem z nadajnikiem impulsów
- 3 czujniki temperatury (kolektora, zasobnika –dół, zasobnika - góra)

**h) Zasilacz awaryjny**

W budynkach użyteczności publicznej zamawiający wymaga zastosowania zasilacza awaryjnego z akumulatorem, podtrzymującego pracę systemu solarnego na wypadek braku prądu przez min. 3 godzin. Zestaw zasilania awaryjnego musi zawierać co najmniej:

- akumulator AGM lub żelowy 12V / 45Ah o żywotności 10 lat
- zasilacz awaryjny zapewniający pracę regulatora solarnego i pompy solarnej z funkcją sinus pełny (nie aproksymowany).

Zasilacz awaryjny przechodzi automatycznie w tryb pracy awaryjnej w momencie wykrycia braku napięcia.

Zasilacz awaryjny musi posiadać funkcję sygnalizacji spadku napięcia oraz system utrzymywania akumulatora w stanie ciągłej gotowości.

Max. moc obciążenia zasilacza to 200W , klasa palności: UL94-V1, klasa izolacji: kl.1

**i) 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 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. Wykonawca prze użyciem glikolu musi przedstawić Zamawiającemu parametry, jakie producent mieszanki glikolu uznaje za dopuszczające do użytku (wartość pH, krzepnięcie, etc.)

Dopuszczalne jest zastosowanie glikolu akredytowanego przez producenta kolektorów solarnych

**Zabrania się sporządzania mieszanki glikolu na budowie przy zastosowaniu koncentratu i wody.**

Minimalne parametry glikolu propylenowego;

- % stężenie glikolu minimum 46%
- pH od 7,5 do 9,0
- temperatura wrzenia minimum 105°C
- ciepło właściwe [kJ/kgK] minimum 3,55

**j) Zestaw montażowy/konstrukcja**

Komplet uchwytów z aluminium lub ze stali nierdzewnej, umożliwiający montaż kolektorów słonecznych na dachu, elewacji lub jako konstrukcja wolnostojąca. Nie dopuszcza się stosowania konstrukcji montażowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub ocynkowanej malowanej. Zestaw montażowy / konstrukcja wsporcza pod kolektory słoneczne musi być konstrukcją dedykowaną pod proponowane kolektory słoneczne.

W związku z panującymi anomaliami pogodowymi w Polsce, konstrukcja wsporcza oraz kolektor słoneczny musi posiadać badania wytrzymałościowe na obciążenia mechaniczne do 1000 Pa zgodnie z normą EN 12975-2:2007. Badanie te muszą być wykonane przez niezależną jednostkę badawczą.

Gwarancja: **min. 36 miesięcy**

**k) Rury łączące kolektor z zasobnikiem**

Do wykonania przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej należy zastosować fabrycznie preizolowane elastyczne rury wykonane z miedzi lub ze stali nierdzewnej. Przewody hydrauliczne powinny być poprowadzone nieprzerwanie na całej długości, tj bez połączeń pośrednich wraz z izolacją od kolektora do pomieszczeń, gdzie zabudowane będą podgrzewacze ciepłej wody użytkowej, pompy czynnika solarnego i pozostała armatura.

Fragmenty przewodów hydraulicznych prowadzonych ponad dachem należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej lub alucynkowej

Zabezpieczenie płaszczem aluminium lub stali ocynkowanej nie jest wymagane jeżeli powłoka izolacji jest odporna na uszkodzenia mechaniczne. Gwarancja na uszkodzenia mechaniczne co najmniej 36 miesięcy tak jak dla całego układu solarnego.

Przewody prowadzone w gruncie powinny być zabezpieczone płaszczem PEHD.

Izolacja cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych powinna być pokryta zewnętrznym płaszczem ochronnym odpornym na działanie czynników zewnętrznych jak promieniowanie UV, insekty, gryzonie oraz ptaki.

Wymaga się aby opór cieplny materiału izolacyjnego wyznaczony zgodnie z aktualną normą PN-EN 13941+A1 i spełniał wymagania normy PN-B02421:2000 zawarte w tablicy nr 2, odniesione do temperatury czynnika grzewczego 95 °C. Izolacja powinna posiadać podwyższoną odporność termiczną min. 140°C, np. typ HT

Izolacja przewodów hydraulicznych (rur) instalacji solarnej powinna być, odporna na niską i wysoką temperaturę w związku z tym, że rury wraz z izolacją do transportu roztworu wodnego glikolu propylenowego będą częściowo prowadzone na zewnątrz oraz przyłączane bezpośrednio do kolektorów.

Preizolowane przewody hydrauliczne powinny zawierać fabrycznie zabudowany przewód elektryczny do połączenia regulatora instalacji solarnej z czujnikiem temperatury cieczy solarnej w kolektorze. Przy czym przewód elektryczny winien być poprowadzony tak, aby nie dotykał wewnętrznej rury transportującej czynnik solarny oraz nie naruszał ciągłości materiału izolacyjnego.



## **Wykonawca musi także zapewnić:**

- **Instalację odgromową** (podłączenie do istniejącej instalacji odgromowej) kolektorów słonecznych, jeśli taka istnieje w budynku, w przypadku braku instalacji odgromowej wykonawca nie ma obowiązku jej montażu,
- **Uziemienie** baterii kolektorów słonecznych,
- **Napełnienie, odpowietrzenie** i odpowiednie wyregulowanie przepływu cieczy wg. instrukcji producenta kolektorów słonecznych i projektu.
- **Przeszkolenie każdego użytkownika** instalacji solarnej z zakresu bezpieczeństwa i prawidłowej obsługi instalacji kolektorów słonecznych. Z każdego przeszkolenia zostanie spisany protokół podpisany przez użytkownika.
- **Serwis gwarancyjny** w okresie min. 36 miesięcy od daty odbioru końcowego instalacji, obejmujący także niezbędne przeglądy gwarancyjne w okresie min. 36 miesięcy od daty odbioru końcowego. W przypadku zgłoszenia reklamacji Wykonawca zapewni dojazd ekipy serwisowej w okresie 24h od zgłoszenia. Koszt przeglądu ponosi wykonawca.

## **VI. WYMAGANIA W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **1. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów**

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami. Wszystkie elementy muszą być fabrycznie nowe.

### **2. Gwarancja**

Zamawiający wymaga następującego okresu gwarancji:

- na wykonane roboty montażowe **min. 36 miesięcy**, od dnia odebrania przez Zamawiającego robót montażowych i podpisania protokołu końcowego.

Minimalny, wymagany przez Zamawiającego okres gwarancyjny na urządzenia:

- Kolektory słoneczne – **min. 36 miesięcy** (potwierdzone oświadczeniem producenta)
- Zestawy montażowe i przyłączeniowe – **min. 36 miesięcy**
- Zbiorniki solarne – **min. 36 miesięcy**
- grupy pompowe solarne 2-wu drogowe – **min. 36 miesięcy**
- Pozostały asortyment – **min. 36 miesięcy**

Zamawiający wymaga corocznego bezpłatnego przeglądu serwisowego w okresie min. pierwszych 36 miesięcy, następne przeglądy zgodnie z wymaganiami poszczególnych producentów, przy czym Zamawiający wymaga wymiany glikolu we wszystkich instalacjach na nowy po min. 36-cio miesięcznym okresie eksploatacji.

Zamawiający zastrzega sobie, że w/w przegląd musi być wykonany w dzień słoneczny, latem. Z przeglądu powinien być spisany protokół podpisany przez użytkownika

Przegląd musi polegać co najmniej na sprawdzeniu:

- stanu technicznego kolektorów,
- nastaw w automatyce,
- ciśnieniu w instalacji i w naczyniach przeponowych,
- wartości przepływów,
- odporności na zamarzanie mieszanki glikolu,
- współczynnika pH mieszanki glikolu,
- w razie konieczności wymiana mieszanki glikolu.

**Wykonawca przed zastosowaniem proponowanej mieszanki glikolu musi przedstawić Zamawiającemu oświadczenie o akceptacji proponowanej mieszanki glikolu (skład chemiczny) przez producenta kolektorów słonecznych, zasobników, grup pompowych oraz rurociągów celem utrzymania ważności gwarancji na w/w komponenty.**

## VIII. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Zamawiający oczekuje, że sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie sprzętem nowym, nie używanym (nie - dostarczonym) wcześniej w innych inwestycjach. Zamawiający oczekuje, że sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie sprzętem zakupionym w oficjalnym kanale sprzedaży producenta, będzie on sprzętem nowym i posiadającym stosowny pakiet certyfikatów dotyczących norm i jakości oraz gwarancji i rękojmi, kierowanych do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami służącymi do ich montażu jak i włączenia do istniejących systemów energetycznych i grzewczych. Menu urządzeń oraz instrukcje obsługi muszą być dostarczone w języku polskim.

Przedmiot zamówienia zostanie realizowany z wykorzystaniem wyłącznie nowych, nieużywanych i dopuszczonych do stosowania urządzeń wyprodukowanych nie wcześniej niż w 2013 roku oraz technologii spełniających normy ekologiczne Unii Europejskiej określone w obwieszczeniach Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w sprawie wykazu norm zharmonizowanych.

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robót,
- zabezpieczenia osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków BHP,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
- zabezpieczeniem terenu robót

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót. W celu zapewnienia współpracy z wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót zamawiający przewiduje ustanowienie osoby upoważnionej do kontaktów oraz inspektora nadzoru inwestorskiego.

Kontroli będą podlegały w szczególności:

- rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z programem funkcjonalno-użytkowym oraz warunkami umowy,
- stosowane gotowe wyroby instalacyjne w odniesieniu do ich zgodności z programem funkcjonalno-użytkowym,
- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w programie funkcjonalno - użytkowym
- jakość i dokładność wykonania prac,
- prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,
- prawidłowość połączeń funkcjonalnych,
- sposób wykonania przedmiotu umowy w aspekcie zgodności wykonania z, programem funkcjonalno-użytkowym i umową.

Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:

- Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Odbiór zgłoszonych przez Wykonawcę robót w danym gospodarstwie domowym
- Odbiór końcowy.

Do odbioru końcowego wykonawca dołączy szczegółowe karty informacyjne dla każdej instalacji wskazujące:

- zainstalowaną moc dla danej instalacji (W/m<sup>2</sup>)
- prognozowaną oszczędność energii (kWh/rok) uzyskaną dzięki instalacji
- prognozowaną redukcję emisji CO<sub>2</sub> (kg CO<sub>2</sub>/rok), NO (kg NO/rok), SO<sub>2</sub> (kg SO<sub>2</sub>/rok) uzyskaną dzięki instalacji (uwzględniającą typ paliwa stosowanego do ogrzewania cwu poza sezonem)

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymania w stanie nadającym się do użytku oraz likwidacji wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania wskazanymi w niniejszym programie nieruchomościami na cele budowlane i nie ma przeszkód w realizacji zamierzenia. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2006r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r., Nr 75, poz. 690 z późn. zm.), innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. Zamawiający wymaga od wykonawcy opracowania i przedłożenia do oceny dokumentacji projektowej, wcześniej ustalonej z użytkownikiem instalacji solarnej. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w projekcie budowlanym. W trakcie procedury odbiorowej Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kompletne instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń i aparatury.

#### **IX. WYMAGANE CERTYFIKATY:**

Kolektory słoneczne zaoferowane przez Wykonawcę będą musiały spełniać wymagania następujących norm:

- 1) PN-EN 12975-1+A1.-2010 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy. Kolektory słoneczne. Część 1. Wymagania ogólne lub PN-EN 12975-1-2007
- 2) PN-EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy. Kolektory słoneczne. Część 2. Metody badań

Zamawiający wymaga w tym zakresie w szczególności przedstawienie dla oferowanych kolektorów certyfikatu Solar Keymark lub innego równoważnego certyfikatu, a także jeśli wykonawca w inny sposób udowodni, że stosowane przez niego metody pozwalają na osiągnięcie jakości i niezawodności urządzeń na poziomie co najmniej równym określonemu w niniejszym punkcie

Po podpisaniu umowy w sprawie zamówienia publicznego na wykonanie ww. zadania, Wykonawca będzie zobowiązany przekazać Zamawiającemu poświadczony za zgodność z oryginałem dokument potwierdzający posiadanie oficjalnej autoryzacji producenta zaoferowanych kolektorów słonecznych w zakresie obejmującym co najmniej montaż i obsługę serwisową. Powołany dokument musi być wydany przez producenta zaoferowanych kolektorów słonecznych.

#### **X. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

##### **1. Przedmiot wykonania robót budowlanych**

###### 1) Roboty przygotowawcze:

- a. ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,

###### 2) Roboty budowlano-montażowe:

- b. demontaż istniejącego zasobnika C.W.U. (jeżeli występuje)
- c. montaż płaskich kolektorów słonecznych na konstrukcji przeznaczonej do odpowiedniego dachu lub jako konstrukcji wolnostojącej,
- d. montaż zasobnika C.W.U. z automatem mieszającym wraz z zestawem zabezpieczenia (naczynie przeponowe o odpowiedniej pojemności, zawór odcinający, armatura towarzysząca)
- e. podłączenie drugiego źródła ciepła do górnej wężownicy oraz grzałkę elektryczną wraz z odpowiednią dla niej instalacją elektryczną
- f. montaż rurociągów CU lub Inox między kolektorami, grupą pompową a zasobnikiem C.W.U.
- g. montaż czujników temperatury w kolektorach i zbiorniku z zabezpieczeniem przeciw wypadaniu i wilgoci,
- h. montaż instalacji elektrycznej z zabezpieczeniem do sterownika i grupy pompowej, Wpięcie urządzeń elektrycznych w oddzielnie przygotowaną przez Wykonawcę instalację elektryczną z zabezpieczeniem 16A. Miejsce zasilania wskazuje użytkownik. W przypadku braku wymaganego miejsca włączenia do instalacji w pomieszczeniu gdzie będzie się znajdował zasobnik i regulator należy wykonać nową instalację elektryczną z rozdzielni głównej.
- i. montaż solarnej grupy pompowej,

- j. montaż izolacji termicznej instalacji typ HT,
- k. płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji solarnej,
- l. napełnianie instalacji czynnikiem solarnym (mieszanina glikolu z wodą),
- m. odpowietrzenie instalacji,
- n. wykończenie zgodnie ze stanem pierwotnym okolic przejść instalacji (tynk/ocieplenie elewacji, przejścia przez ściany/stropy/dach)
- o. zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,
- p. montaż armatury towarzyszącej, niezbędnej do prawidłowego funkcjonowania systemu solarnego,
- q. wykonanie instalacji odgromowej (podłączenie do istniejącej instalacji odgromowej) kolektorów słonecznych, jeśli taka istnieje w budynku, w przypadku braku instalacji odgromowej wykonawca nie ma obowiązku jej montażu,
- r. Uziemienie baterii kolektorów słonecznych,
- s. wypełnienie i przekazanie Zamawiającemu kart gwarancyjnych,
- t. przeszkolenie właściciela danego budynku z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanych z użytkowaniem zainstalowanej instalacji solarnej
- u. umieszczenie na zamontowanych kolektorach słonecznych, w postaci oznakowania, które prześle Zamawiający, informacji o współfinansowaniu w/w zadania ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego;

Montaż systemu solarnego musi zostać przeprowadzony zgodnie z zaleceniami wszystkich producentów poszczególnych komponentów. W/w zalecenia w postaci instrukcji montażu, wykonawca prześle Zamawiającemu przed wykonaniem robót.

Roboty zostaną wykonane według dokumentacji projektowej, sporządzonej przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami określonymi w programie funkcjonalno- użytkowym, z warunkami określonymi w SIWZ, zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, przepisami techniczno- budowlanymi, obowiązującymi normami oraz z instrukcjami producentów zastosowanych urządzeń i materiałów;

Wykonawca będzie prowadził roboty budowlane przy utrzymaniu normalnego funkcjonowania użytkowników nieruchomości, w których będą wykonywane roboty i jest zobowiązany do niezakłócania tego funkcjonowania oraz zapewnienia bezpieczeństwa osób. Terminy wykonywania prac szczególnie uciążliwych (np. bardzo głośnych) muszą być uzgodnione przez Wykonawcę z użytkownikami nieruchomości w której będą wykonywane ww. prace uciążliwe;

Na każde życzenie Inspektora nadzoru inwestorskiego lub upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego zostaną mu okazane materiały używane na aktualnym wówczas etapie wykonywania zamówienia oraz przedstawione zostaną informacje dotyczące producenta, właściwości materiału, typu, gatunku. Ww. osoby będą sprawdzały jakość wykonanych robót i wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności będą zapobiegały stosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i niedopuszczonych do stosowania w budownictwie. Ww. zapis nie zdejmuje z Wykonawcy odpowiedzialności za zastosowane wyroby, materiały, urządzenia techniczne oraz za jakość wykonanych robót; Zabezpieczenie prac na dachach, odpowiedzialność za potencjalne uszkodzenia oraz dostępność do dachów wskazanych do realizacji posesji leżą po stronie i ryzyku Wykonawcy;

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

Wykonawca będzie odpowiadał za zbieranie oraz usuwanie z terenu budowy - w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami - odpadów, które powstaną w trakcie wykonywania zamówienia. Wykonawca poniesie koszty ww. zbierania i usuwania odpadów i na każde żądanie Zamawiającego przedstawi dokumenty potwierdzające ich unieszkodliwienie; Wykonawca jest zobowiązany uzgodnić z Zamawiającym lub Inspektorem Nadzoru przełączenia i prace związane ze zmianami miejsc zasilania instalacji i sieci, mającymi miejsce podczas wykonywania umowy, w tym harmonogram prób technicznych

montażowych oraz rozruchu technologicznego urządzeń;

### 3) Odbiór robót:

Roboty budowlane, będące przedmiotem zamówienia, podlegają następującym odbiorom:

- odbiór robót ulegających zakryciu i zanikających,
  - odbiór zgłoszonych przez Wykonawcę robót w danym gospodarstwie domowym lub budynku użyteczności publicznej
  - odbiorowi końcowemu.
- a) Gotowość do odbioru robót ulegających zakryciu, zanikających i odbiorów w danym gospodarstwie domowym lub budynkach użyteczności publicznej Kierownik budowy zgłosi wpisem do wewnętrznego dziennika budowy, zawiadamiając o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Każde ze zgłoszeń wymaga potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Gotowość do odbioru końcowego, Kierownik budowy zgłosi wpisem do dziennika budowy, zawiadamiając o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Każde ze zgłoszeń wymaga potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.
- b) Zgłaszając do odbioru robót w danym gospodarstwie domowym lub budynku użyteczności publicznej Wykonawca jest obowiązany dostarczyć dokumentację odbiorową, która powinna zawierać:
- atesty oraz certyfikaty materiałów, kolektorów słonecznych i innych urządzeń,
  - protokoły i zaświadczenia z przeprowadzonych przez Wykonawcę prób, badań i sprawdzeń,
  - protokół z uruchomienia instalacji kolektorów słonecznych przy udziale właścicieli domów,
  - oświadczenie Wykonawcy o zgodności wykonania robót z:
    - z opisem przedmiotu umowy,
    - zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi przepisami, normami i standardami,
  - oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - dróg, ulic, sąsiednich nieruchomości,
  - wewnętrzny dziennik budowy,
  - instrukcje obsługi wraz z czytelnym schematem całej instalacji z podaniem długości, materiału i średnic wszystkich przewodów i odwzorowaniem nazw wszystkich elementów,
  - wypełnione kart gwarancyjnych,
  - dokumentację powykonawczą uwzględniającą ewentualne zmiany w stosunku do dokumentacji projektowej w trakcie realizacji robót budowlanych,
  - protokół z przeszkolenia właściciela danego budynku z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanych z użytkowaniem zainstalowanej instalacji solarnej podpisany przez przeszkolonego użytkownika i Wykonawcę.
  - inne niezbędne do rozpoczęcia odbioru dokumenty, jeżeli są one wymagane w *SIWZ oraz* w programie funkcjonalno- użytkowym.
- c) Zgłaszając do odbioru końcowego przedmiot zamówienia, Wykonawca jest obowiązany dostarczyć dokumentację odbiorową, która powinna zawierać:
- Dokumentację powykonawczą, opisaną i skompletowaną w dwóch egzemplarzach,
  - atesty oraz certyfikaty materiałów, kolektorów słonecznych i innych urządzeń,
  - protokoły i zaświadczenia z przeprowadzonych przez Wykonawcę prób, badań i sprawdzeń,
  - oświadczenie Wykonawcy o zgodności wykonania robót z:
    - z opisem przedmiotu umowy,
    - zasadami sztuki budowlanej oraz
  - obowiązującymi przepisami, normami i standardami,
  - oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - dróg, ulic, sąsiednich



- nieruchomości,
- dziennik budowy,
- szczegółowe karty informacyjne dla każdej instalacji wskazujące:
  - zainstalowaną moc dla danej instalacji (W/m<sup>2</sup>)
  - prognozowaną oszczędność energii (kWh/rok) uzyskaną dzięki instalacji
  - prognozowaną redukcję emisji CO<sub>2</sub> (kg CO<sub>2</sub>/rok) uzyskaną dzięki instalacji (uwzględniającą typ paliwa stosowanego do ogrzewania cwu poza sezonem)
- inne niezbędne do rozpoczęcia odbioru dokumenty, jeżeli są one wymagane w *SIWZ oraz* w programie funkcjonalno- użytkowym.

Termin odbioru końcowego będzie ustalony po potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru wykonania przedmiotu zamówienia i sprawdzeniu kompletności dokumentacji odbiorowej. Inspektor Nadzoru potwierdzi gotowość do odbioru końcowego wpisem do dziennika budowy.

Za termin wykonania zamówienia przyjmuje się datę podpisania protokołu końcowego odbioru robót, przez przedstawicieli Wykonawcy, Zamawiającego oraz przez Inspektorów nadzoru inwestorskiego;

Wykonawca udzieli rękojmi, w okresie równym okresowi gwarancji, chyba że powszechnie obowiązujące przepisy prawa przewidują dłuższy okres rękojmi niż okres gwarancji, licząc od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego, na roboty będące przedmiotem zamówienia, w szczególności na prace projektowe, oraz na urządzenia techniczne i wyroby budowlane wykorzystane do wykonania przedmiotowego zamówienia;

Inspektor nadzoru działa w oparciu o prawo budowlane w tym w szczególności:

- jest uprawniony do kontrolowania przestrzegania przez Wykonawcę zasad i przepisów prawa dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów przeciwpożarowych oraz regulaminów utrzymania czystości i porządku. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania się do zaleceń Inspektora wydanych w ww. zakresie,
- jest uprawniony do wydawania kierownikowi budowy lub kierownikowi robót poleceń, potwierdzonych wpisem do dziennika budowy, dotyczących: usunięcia nieprawidłowości lub zagrożeń, wykonania prób lub badań, także wymagających odkrycia robót lub elementów zakrytych, oraz przedstawienia ekspertyz dotyczących prowadzonych robót budowlanych i dowodów dopuszczenia do stosowania w budownictwie wyrobów budowlanych oraz urządzeń technicznych. Wykonawca jest zobowiązany wykonywać ww. polecenia oraz niezwłocznie przedstawiać wskazane dokumenty,
- jest uprawniony do żądania od kierownika budowy lub kierownika robót dokonania poprawek bądź ponownego wykonania wadliwie wykonanych robót, a także wstrzymania dalszych robót budowlanych w przypadku, gdyby ich kontynuacja mogła wywołać zagrożenie bądź spowodować niedopuszczalną niezgodność z dokumentacją projektową. Wykonawca jest zobowiązany stosować się do przedstawionych żądań Inspektora nadzoru inwestorskiego,
- ma prawo do kontrolowania prawidłowości prowadzenia dziennika budowy i dokonywania w nim wpisów stwierdzających wszystkie okoliczności mające znaczenie dla właściwego procesu budowlanego,
- Wykonawca jest zobowiązany niezwłocznie udostępniać dziennik budowy Inspektorowi Nadzoru na każde jego życzenie

## 2. Przedmiot technologia wykonania instalacji solarnej

Technologia wykonania instalacji solarnej do wspomagania podgrzewu C.W.U. powinna być wykonana z elementów kompatybilnych ze sobą tj.: kolektorów słonecznych, uchwytów montażowych pod kolektory, zasobników C.W.U., pomp, armatury itp., z elementów prefabrykowanych takich jak rurociąg miedziany, stalowy, Inox, rurarz preizolowany, izolacje itp. Łączenie poszczególnych elementów powinien odbywać się poprzez lutowanie twarde, skręcane gwintowe w przypadku rur elastycznych.

### 3. Założenia do projektowania:

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania w imieniu zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i dokumentów technicznych potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia.

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót instalacyjnych i budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Wykonawca musi każdy projekt uzgodnić i omówić z użytkownikiem instalacji, na co zostanie sporządzony stosowny protokół. Użytkownik musi być świadomy wyboru np. lokalizacji kolektorów słonecznych i związanych z tym konsekwencji.

Ponadto wykonawca powinien zapewnić wykonanie:

- harmonogramu realizacji inwestycji – w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- planu organizacji i technologii robót,

Dokumentacja projektowa musi być sporządzona dla każdego budynku mieszkalnego oraz budynku użyteczności publicznej, na i w którym zostanie zamontowana instalacja;

Dokumentacja projektowa powinna zawierać co najmniej:

- część opisową, w tym opis techniczny,
- mapę w skali 1:1000 z lokalizacją budynku mieszkalnego, którego dotyczy dokumentacja projektowa,
- zestawienie materiałów i urządzeń z podaniem szczegółowych parametrów,
- czytelny schemat całej instalacji z podaniem długości, materiału i średnic wszystkich przewodów i odwzorowaniem nazw wszystkich elementów,
- szczegółową specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót,
- dokumentację fotograficzną, w tym dachu i kotłowni, w zakresie miejsc objętych przedsięwzięciem,
- kwestie związane z bezpieczeństwem prowadzonych robót budowlanych powinny zawierać wytyczne BIOZ załączone do dokumentacji projektowej;

**Dokumentację należy wykonać w 3 egzemplarzach;**

Dokumentacja projektowa powinna być opracowana przez Projektanta, posiadającego uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności;

Dokumentacja projektowa powinna być kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć;

Zamiast wyrobów budowlanych, zwanych dalej również „materiałami”, co do których w SIWZ lub w programie funkcjonalno-użytkowym podano producenta / pochodzenie i / lub znaki towarowe - dopuszcza się zastosowanie wyrobów równoważnych, tj. wyrobów o parametrach technicznych nie gorszych, niż parametry uwzględnione w dotyczących tych wyrobów aprobat technicznych lub innych dokumentach, równoważnych wobec aprobat - po uzyskaniu zgody Inspektora nadzoru inwestorskiego. Obowiązek wykazania, że zastosowany wyrób jest równoważny do wskazanego, spoczywa na Wykonawcy.

Przed opracowaniem dokumentacji projektowej konieczna jest wizja lokalna, przeprowadzona przez Projektanta w każdym budynku mieszkalnym oraz budynku użyteczności publicznej, w którym będzie zaprojektowana instalacja kolektorów słonecznych. Z wizji lokalnej należy sporządzić odpowiedni protokół z udziałem właściciela, uwzględniający lokalne uwarunkowania, w tym stan techniczny elementów budynku z jednoznaczną oceną co do możliwości i sposobu zamontowania na nich kolektorów słonecznych, a także pomieszczenia do zainstalowania pozostałych urządzeń i miejsc podłączenia instalacji elektrycznej. W przypadku konieczności wykonania robót budowlanych dostosowawczych, Wykonawca wykona je w ramach przedmiotu zamówienia;

Podczas opracowania dokumentacji projektowej Wykonawca jest zobowiązany do współpracy z Zamawiającym i Inspektorem nadzoru inwestorskiego w zakresie proponowanych rozwiązań sytuacyjnych montażu instalacji kolektorów słonecznych.

Dokumentacja projektowa wymaga akceptacji ze strony Zamawiającego, Inspektora nadzoru

inwestorskiego, na 7 dni przed skierowaniem do realizacji;

Na potwierdzenie, że dokumentacja projektowa jest kompletna i wykonana zgodnie z wymaganiami określonymi w SIWZ i programie funkcjonalno-użytkowym (PFU), a zaprojektowana instalacja spełnia wymagania określone dla niej w SIWZ i PFU - zostanie sporządzony i podpisany protokół odbioru dokumentacji projektowej. Załącznikiem do tego protokołu będzie oświadczenie projektanta o sporządzeniu dokumentacji projektowej zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej;

Dopuszcza się drobne odstępstwa od zatwierdzonej ww. dokumentacji za zgodą Zamawiającego i Inspektora nadzoru inwestorskiego;

Zapisy dotyczące praw autorskich oraz rękojmi i gwarancji na wykonanie dokumentacji projektowej znajdują się we wzorze umowy, stanowiący załącznik do SIWZ.

### 1) Wytczne projektowe:

- Kąt pochylenia kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 35° do 50°. Optymalnie 40°.
- Kąt azymutu kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji solarnych w skali całego roku. W razie konieczności należy dołożyć odpowiednią ilość kolektorów.
- projekt powinien zawierać układ usytuowanych w pomieszczeniu kotłowni urządzeń do podgrzewania CWU,
- projekt powinien przewidywać wpięcie instalacji kolektorów słonecznych w istniejącą instalację ciepłej wody użytkowej wraz z termostatycznym zaworem mieszającym,
- projekt musi zawierać zasobniki solarne wraz z zabezpieczeniem przed wzrostem ciśnienia w postaci , zaworów bezpieczeństwa, naczyńia przeponowego, niezbędnej armatury,
- projekt musi zawierać informację na temat ciśnienia, jakie instalator ma ustawić w danej instalacji,
- projekt musi zawierać informację na temat ciśnienia, jakie instalator ma ustawić w naczyniach przeponowych,
- projekt musi zawierać informacje na temat nastaw sterownika, jakie instalator ma wykonać,
- projekt musi zawierać informacje na temat przepływu w instalacji, jaki ma ustawić instalator na rotametrze,
- przewody hydrauliczne - rurociągi, w których będzie płynął czynnik solarny powinny być wykonane z rur miedzianych lub ze stali nierdzewnej. Izolacja z materiału izolacyjnego o odpowiedniej grubości i odporności termicznej zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, izolacja wewnątrz i na zewnątrz budynku powinna być wykonana z materiałów cechujących się przede wszystkim wysoką wytrzymałością na zmiany temperatury, promieniowanie UV, wilgoć oraz niskim współczynnikiem przenikalności cieplnej, np. izolacja z pianki na bazie kauczuku, przewody prowadzone po dachu lub na zewnątrz muszą zostać dodatkowo zabezpieczone rękawem aluminiowym lub ocynkowanym,
- przewody instalacji należy układać z zachowaniem odpowiednich spadków ułatwiających odpowietrzanie instalacji, w szczególności przy zastosowaniu rur karbowanych,
- projekt powinien zawierać niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszelkie oświadczenia wymagane prawem,
- projekt konstrukcji wsporczej kolektorów powinien zawierać rysunki oraz obliczenia w celu ustawienia baterii kolektorów słonecznych pod optymalnym kątem. Zamawiający przewiduje montaż kolektorów słonecznych na dachu budynku, elewacji oraz na konstrukcjach wsporczych obok budynku (na ziemi). Konstrukcja powinna być wykonana z aluminium, odporna na korozję i promieniowanie UV bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających,

- projekt musi zawierać informację odnośnie odpowiedniej nośności istniejących konstrukcji dachowych celem przeniesienia dodatkowych obciążeń: kolektorów, śniegu, wiatru, jeśli jest wymagane wzmocnienie konstrukcji dachu, należy takie rozwiązanie zaprojektować,
- układ hydrauliczny rurociągów powinien być prowadzony zgodnie z prawem Tichelmanna.
- Należy zabezpieczyć pokrycie dachu lub elewację (w zależności gdzie będą prowadzone rurociągi) przed przeciekaniem na skutek wiercenia wszelakich otworów,
- armatura i urządzenia towarzyszące powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której są zainstalowane,
- należy przewidzieć miejsce obsługowe dla wszystkich projektowanych urządzeń i armatury, szczególnie przy lokalizacji zasobników CWU,
- miejsca łączeń izolacji należy dodatkowo zaizolować aby uniknąć mostków termicznych,
- wszystkie urządzenia i komponenty muszą spełniać wymagania polskich przepisów a w szczególności ustawy Prawo budowlane,
- projekt musi zawierać prawidłowe rozwiązanie przekazywania ciepła do górnej węzownicy z drugiego źródła ciepła, jeśli wymagana jest dodatkowa pompa C.O., to należy ją uwzględnić,
- w wypadku prowadzenia rurociągów w ziemi, należy bezwzględnie stosować rury preizolowane,
- przejście przez dach należy realizować za pomocą przejść dachowych wykonanych z laminatu poliestrowego, nie dopuszcza się przejść gumowych,
- projekt musi zawierać rozwiązanie zabezpieczające przed grawitacyjnym i kapilarnym cofaniem się ciepła z zasobnika C.W.U. do instalacji C.O. i do kolektorów (elektrozawory, syfony – nie dopuszcza się stosowania zaworów kulowych czy też zaworów zwrotnych).
- Projekt powinien obejmować wysokosprawny płaski kolektor słoneczny o parametrach nie gorszych niż wymienione w niniejszym PFU.

**Zamawiający zastrzega sobie, że dobrane systemy w niniejszej dokumentacji pod względem powierzchni kolektorów w stosunku do zużycia i pojemności zasobników są orientacyjne. Wykonawca ma obowiązek zaprojektować i wykonać systemy solarne zgodnie ze sztuką budowlaną, aktualnymi normami i przepisami uwzględniając przy tym parametry techniczne kolektorów słonecznych (w tym usytuowanie, straty na przesyle), wymienników ciepła, regulatorów i innych elementów składowych całego systemu solarnego przy czym ilość i powierzchnia kolektorów nie może być mniejsza od założonych wartości w niniejszej dokumentacji. Wykonawca musi zapewnić uzyskanie efektu ekologicznego założonego w Programie Funkcjonalno Użytkowym.**

#### **4. Ogólne wymagania dotyczące przygotowania terenu instalacji**

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do ogólnie obowiązujących przepisów prawa pracy, zasad BHP i ppoż. przy realizacji poszczególnych etapów zadania.

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu. Wykonawca będzie zobowiązany umową do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- zabezpieczenie terenu budowy,
- organizacji i wykonywania zadania,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwa ruchu drogowego i pieszego,
- ochrony mienia związanego z realizacją zadania,
- ochrony przeciwpożarowej.

## **5. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do pełnego zabezpieczenia terenu budowy. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, w zależności od potrzeb, Wykonawca ogrodzi, wyraźnie oznakuje lub w inny sposób zabezpieczy teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca realizujący inwestycję, zobowiązany będzie także do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów na terenie budowy w okresie trwania realizacji zadania (prac projektowych, montażowych i instalatorskich), aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Ewentualne koszty związane z zabezpieczeniem terenu budowy/realizacji projektu są zawarte w cenie montażu instalacji solarnej i nie mogą podlegać dodatkowemu finansowaniu.

## **6. Organizacja i wykonywanie zadania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie i za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca jest także odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Polecenia Inspektora nadzoru inwestorskiego powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora nadzoru inwestorskiego, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **7. Zabezpieczenia interesów osób trzecich**

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak kable, rurociągi itp. Wykonawca odpowiada także za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej zarówno na terenie montażu instalacji solarnej jak również w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

## **8. Ochrona środowiska**

Wykonawca musi być w pełni świadomy wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska i zapewnić ich przestrzeganie. Wykonawca ma zatem obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
- stosując się do wymagań związanych z ochroną środowiska będzie miał szczególny wgląd na:
- lokalizację magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniami powietrza pyłami i gazami, zanieczyszczeniem gleby płynami lub substancjami toksycznymi, możliwością powstania pożaru.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.



## **9. Warunków bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swoich pracowników oraz zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca także zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu wykonyującego zadanie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## **10. Bezpieczeństwa ruchu drogowego i pieszego**

Wykonawca będzie przestrzegać wszelkich warunków bezpieczeństwa w zakresie ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu realizacji zadania. Dotyczy to zarówno zasad bezpieczeństwa podczas transportu instalacji, przemieszczania osób, jak również zabezpieczenia terenu, na którym będą wykonywane instalacje.

## **11. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji albo przez personel Wykonawcy.

## **12. Ochrona mienia związanego z realizacją zadania**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru inwestorskiego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe, nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## **13. Efekt ekologiczny**

Wykonawca będzie zobowiązany osiągnąć następujące wskaźniki:

- całkowita moc zainstalowanej energii cieplnej (energia słoneczna) w wysokości minimum – 4,1MWt odnoszącego się do wszystkich zainstalowanych zestawów kolektorów słonecznych, Wykonawca powinien przedstawić dokumenty potwierdzające jego uzyskanie wraz z końcowym protokołem odbioru inwestycji na podstawie parametrów kolektorów słonecznych zastosowanych przez Wykonawcę i średnich wskaźników nasłonecznienia panujących na terenie Gminy Somianka, Brańszczyk, Zatory,
- minimalna prognozowana oszczędność energii cieplnej/energii pierwotnej dzięki uruchomieniu 930 indywidualnych instalacji solarnej - 2947,4 [MWh/rok] odnoszącego się do wszystkich zainstalowanych zestawów kolektorów słonecznych, Wykonawca powinien przedstawić dokumenty potwierdzające jego uzyskanie wraz z końcowym protokołem odbioru inwestycji wyliczony na podstawie szczegółowych kart informacyjnych dla każdej instalacji.
- zmiana emisji głównych zanieczyszczeń powietrza: dwutlenek siarki, tlenki azotu, pyły, dwutlenek węgla – 1076,4 tony/rok odnoszącego się do wszystkich zainstalowanych zestawów kolektorów słonecznych, Wykonawca powinien przedstawić dokumenty potwierdzające jego uzyskanie wraz z końcowym protokołem odbioru inwestycji wyliczony na podstawie szczegółowych kart informacyjnych dla każdej instalacji.

Ekologiczność instalacji solarnych wiąże się przede wszystkim z samym faktem jej użytkowania, a konkretniej mówiąc jest przekładana na ilość dwutlenku siarki, tlenu azotu, pyłów, dwutlenku węgla nie wyemitowanego do atmosfery dzięki jej zastosowaniu. Dzieje się tak dlatego, że instalacje solarne produkują energię ciepłą z promieniowania słonecznego nie wytwarzając przy tym żadnych emisji. Prócz tego zmniejszają ilość zużywanego paliwa

konwencjonalnego, które podczas spalania wprowadza emisję do atmosfery. Nie mniej ważne jest aby, mówiąc o rozwiązaniu przyjaznym dla środowiska nie uwzględniać tylko fazy użytkowania ale także właściwości jakie zostają nadane wyrobowi oraz możliwość późniejszej jego utylizacji. W związku z powyższym, kompletna instalacja solarna winna pozwolić na osiągnięcie stosownego efektu ekologicznego.

**Załączniki:**

Załącznik nr 1 - Tabela wskaźników

Załącznik nr 2 - Lista lokalizacji inwestycji

## Załącznik nr 1 - Tabela wskaźników

WKAŹNIKI	Gminy w partnerstwie			EE dla całego Partnerstwa
	Gmina Somianka	Gmina Brańszczyk	Gmina Zatory	
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych wszystkie budynki [MW]	0,83	1,28	1,00	3,11
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych [Mwe]	0,01	0,01	0,01	0,03
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych budynki prywatne [MWt]	0,52	1,03	0,83	2,38
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych budynki użyteczności publicznej [MWt]	0,30	0,24	0,16	0,70
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych budynki prywatne [tony równoważnika CO2/rok]	135,71	269,50	216,00	621,21
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych budynki użyteczności publicznej [tony równoważnika CO2/rok]	33,40	24,10	93,50	151,00
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE budynki prywatne [szt.]	158	330	256	744
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE budynki użyteczności publicznej [szt.]	1	1	1	3
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE budynki użyteczności publicznej [szt.]	1	1	1	3
Produkcja energii z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE budynki prywatne [MWht/rok]	371,59	737,92	591,49	1701,00
Produkcja energii z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE budynki użyteczności publicznej [MWht/rok]	355,20	233,04	361,11	949,35
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE [MWht/rok]	726,79	970,96	952,60	2650,35
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE budynki użyteczności publicznej [MWhe/rok]	8,00	8,00	8,00	24,00
Pobór energii elektrycznej przed wybudowaniem instalacji wykorzystujących OZE budynki prywatne [MWhe/rok]	1,65	1,80	1,39	4,83
Pobór energii elektrycznej przed wybudowaniem instalacji wykorzystujących OZE budynki użyteczności publicznej [MWhe/rok]	26,50	13,70	20,00	60,20
Pobór energii elektrycznej po wybudowaniu instalacji wykorzystujących OZE budynki prywatne [MWhe/rok]	0,50	1,08	0,83	2,41

Pobór energii elektrycznej po wybudowaniu instalacji wykorzystujących OZE budynki użyteczności publicznej [MWh/rok]	18,50	5,70	12,00	36,20
<b>KRYTERIA</b>				
Wzrost wykorzystania energii odnawialnej.				
(Ilość energii wytworzonej z odnawialnych źródeł energii w wyniku realizacji projektu odniesiona do całkowitej energii zużytej i/lub produkowanej w obiekcie/ach objętych projektem.) [%] WSKAŹNIK BAZUJĄCY NA ENERGII	72,52%	67,59%	69,56%	69,60%
Energia produkowana przez kolektory MWh/rok	371,59	737,92	591,49	1701,00
Energia produkowana przez PV MWh/rok	8,00	8,00	8,00	24,00
Energia produkowana przez pompy ciepła MWh/rok	355,20	233,04	361,11	949,35
Energia pierwotna na CWU MWh/rok	629,85	1199,85	998,4	2828,1
Energia pierwotna na Energię Elektryczną MWh/rok	28,15	15,50	21,39	65,03
Energia pierwotna na CO MWh/rok	355,20	233,04	361,11	949,35
Liczba obiektów w Gminie	159	331	257	747