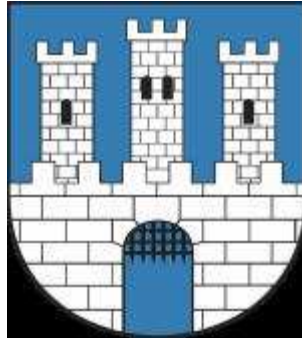


PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Dotyczy programu: „Montaż instalacji kolektorów słonecznych dla obiektów mieszkalnych, obiektów mieszkalnych komunalnych oraz komunalnych obiektów użyteczności publicznej na terenie gminy Sulmierzyce”



Zamawiający: Gmina Sulmierzyce
ul. Urzędowa 1,
98-338 Sulmierzyce

Wg. 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

Styczeń 2014

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OPISOWA	3
1.1 OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	3
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.3 AKTUALNE UWARUNKOWANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	4
1.4 LOKALIZACJA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PROGRAMEM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWYM.....	7
1.5 WPLYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO	8
1.6 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ INSTALACJI I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.....	9
1.6.1 Opis stanu istniejącego	9
1.6.2 Opis stanu docelowego.....	9
1.6.3 Charakterystyka zestawów solarnych.....	14
1.6.3.1 Zestaw solarny typu A	14
1.6.3.2 Zestaw solarny typu B.....	15
1.6.3.3 Zestaw solarny typu C.....	16
1.6.3.4 Zestaw solarny typu D.....	17
2. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE	18
2.1 WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE URZĄDZEŃ I INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH	18
2.2 SYSTEM MONITORINGU	27
3. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU	28
DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	28
3.1 WYMAGANIA OGÓLNE	28
3.2 PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY	29
3.3 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	30
3.4 GWARANCJE.....	33
3.5 ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	33
3.5.1 Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	34
3.5.2 Ogólne wymagania dotyczące transportu	34
3.5.3 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	34
3.5.4 Składowanie materiałów	35
3.5.5 Ochrona środowiska	35
3.5.6 Dokumenty budowy	35
4. CZĘŚĆ INFORMACYJNA	36
4.1 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO.....	36
4.2 INNE POSIADANE DOKUMENTY I INFORMACJE	36

1. CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Opracowanie obejmuje program funkcjonalno-użytkowy zadania inwestycyjnego pn. „Montaż instalacji kolektorów słonecznych dla obiektów mieszkalnych, obiektów mieszkalnych komunalnych oraz komunalnych obiektów użyteczności publicznej na terenie gminy Sulmierzyce”. Do zakresu przedmiotowej inwestycji należy zaprojektowanie i wykonanie instalacji solarnych z kolektorami płaskimi w 963 prywatnych budynkach mieszkalnych oraz w 2 budynkach użyteczności publicznej znajdujących się na terenie Gminy Sulmierzyce. W ramach zadania należy wykonać dokumentację projektową niezbędną do zainstalowania poszczególnych zestawów solarnych, uzyskać wymagane przepisami uzgodnienia, pozwolenia, zgłoszenia, itp. oraz wykonać roboty budowlane i instalacyjne w oparciu o opracowaną dokumentację projektową obejmującą swym zakresem montaż systemów solarnych wraz z adaptacją istniejącej instalacji przygotowania c.w.u do współpracy z układem solarnym.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie i umowa z Inwestorem,
- wizja lokalna i uzgodnienia z Inwestorem,
- 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 póź. zmianami),
- ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- norma PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi.
- norma 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.

1.3 AKTUALNE UWARUNKOWANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zakres zamówienia obejmuje:

A. W ramach prac projektowych do obowiązków Wykonawcy należy:

- inwentaryzacja obiektów objętych programem w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnej dokumentacji projektowych dla całości przedsięwzięcia,
- wykonanie niezbędnych ekspertyz
- opracowanie projektów budowlanych dla wszystkich wymaganych branż (sanitarnej, konstrukcyjnej, elektrycznej) obejmujących cały zakres realizowanego zadania w zakresie niezbędnym do uzyskania wszystkich wymaganych prawem decyzji, z uzyskaniem wynikających z przepisów: uzgodnień, opinii, pozwoleń z uwzględnieniem wymagań zawartych w ustawie z 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz innych uzgodnień niezbędnych dla uzyskania pozwolenia na użytkowanie,
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień, pozwoleń i decyzji administracyjnych,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej we wszystkich branżach (łącznie z protokołami, świadectwami dopuszczenia, atestami, informacją o udzielonej gwarancji),

Wykonawca, któremu zostanie udzielone zamówienie, otrzyma od Zamawiającego:

- wykaz osób i budynków objętych realizacją przedmiotu umowy (zamówienia),
- ankiety doboru instalacji solarnej,

Wykonawca przy wykonywaniu dokumentacji projektowej jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

Dane techniczne do opracowania dokumentacji projektowej instalacji solarnych, dotyczące budynków i ich wyposażenia, Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów. Dokumentacja projektowa dla każdej z instalacji solarnych, powinna być opracowana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Zakres każdego opracowania projektowego na wykonanie instalacji solarnej powinien zawierać, co najmniej:

- kompletny schemat ideowy instalacji solarnej z zaznaczonym miejscem do wpięcia istniejącej lub wykonywanej przez właściciela budynku instalacji c.w.u., oraz projektowanym podłączeniem do zasobnika c.w.u. - innego źródła ciepła, a w przypadku jego braku - grzałki elektrycznej,
- część opisową do ww. schematu ideowego
- wykaz urządzeń instalacji solarnych ze specyfikacją techniczną urządzeń,
- wykaz pozostałych elementów projektowanej instalacji solarnej.

Poza wersją papierową Wykonawca opracuje dokumentację projektową również w zapisach elektronicznych na nośniku stanowiącym płyty DVD wraz z opisem zawartości każdej płyty:

- w postaci plików edytowalnych w formatach: DWG, DXF, DGN,
- w postaci plików formacie PDF.

Zamawiający oczekuje, że Wykonawca opracuje i przedłoży do oceny koncepcję projektową przedstawiającą proponowane rozwiązania. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w dokumentacji projektowej. Przed złożeniem wniosku wykonawcy o decyzje administracyjne zgodnie z Prawem Budowlanym niezbędne będzie uzyskanie akceptacji od Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym.

Projekt, a potem montaż instalacji solarnych na dachach lub ścianach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne. Sposób montażu tak należy dobrać aby nie powodował osłabienia konstrukcji budynku.

A. W ramach robót budowlanych do obowiązków Wykonawcy należy:

- montaż kolektorów słonecznych na obiektach, w optymalnych miejscach wyznaczonych w fazie projektowania,
- wykonanie rurarzu i połączeń hydraulicznych,
- montaż armatury towarzyszącej,
- wykonanie izolacji termicznych oraz prac zabezpieczających,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia , otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych),

- integracja instalacji solarnej z istniejącym źródłem przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- przeprowadzenie płukania i prób całej instalacji solarnej oraz napełnienie instalacji czynnikiem solarnym,
- podłączenie do wykonanych instalacji solarnych (zasobnika c.w.u.) istniejących źródeł ciepła w celu zbilansowania ciepła niezbędnego do przygotowania c.w.u., a w razie jego braku, należy przewidzieć możliwość montażu grzałki elektrycznej o właściwej mocy,

Uwaga: W przypadku konieczności zabudowania grzałki elektrycznej bądź też pompy obiegowej ładującej górną wężownicę zasobnika koszt pompy i ewentualnej grzałki ponosi Użytkownik instalacji. Wykonawca natomiast ma obowiązek wykonania podłączenia istniejących źródeł przy zastosowaniu urządzeń (tj. pompy obiegowej) dostarczonej przez Użytkownika instalacji.

- Zaprogramowanie i wykonanie układu automatyki i sterowania,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji solarnych,
- kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji.
- opracowanie instrukcji obsługi instalacji solarnych,
- bezpłatne usługi serwisowe w okresie gwarancyjnym.
- przeprowadzenie szkoleń w zakresie obsługi i eksploatacji instalacji solarnych.

Oferta dostarczona przez Oferentów winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym. Oferent ujmie w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania, stabilności i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania. Wszystkie fazy inwestycji powinny być zrealizowane w oparciu o obowiązujące przepisy formalno-prawne i normy. Podane w PFU informacje nie zwalniają oferentów (Wykonawców) z konieczności przeprowadzenia wizji lokalnej części budynków w terenie i uwzględnienia innych nie opisanych uwarunkowań. Oferowane instalacje solarne muszą być zgodne z wymaganiami technicznymi, chyba, że zostało to wyraźnie zaznaczone, że możliwe są odstępstwa od wymagań ogólnych i jeśli Oferent uzna i uzasadni, iż takie odstępstwo wynika z oferowanej technologii i byłoby z korzyścią dla Zamawiającego.

1.4 LOKALIZACJA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PROGRAMEM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWYM

Budynki, w których planowany jest montaż instalacji solarnych zlokalizowane są na terenie Gminy Sulmierzyce, powiat pajęczański, województwo łódzkie.

Realizacja przedmiotu zamówienia rozkłada się na poszczególne miejscowości:

- 1) Sulmierzyce – 324 instalacje,
- 2) Anielów – 9 instalacji,
- 3) Dąbrowa – 49 instalacji,
- 4) Dąbrówka – 17 instalacji,
- 5) Kodrań – 23 instalacje,
- 6) Ksawerów – 2 instalacje,
- 7) Bogumiłowice – 80 instalacji,
- 8) Dworkowice Pakoszowe – 132 instalacje,
- 9) Ostrołęka – 36 instalacji,
- 10) Piekary – 66 instalacji,
- 11) Wola Wydrzyna – 56 instalacji,
- 12) Bieliki – 23 instalacje,
- 13) Chorzenice – 59 instalacji,
- 14) Eligiów – 17 instalacji,
- 15) Filipowizna – 6 instalacji,
- 16) Kąty – 2 instalacje,
- 17) Kuźnica – 10 instalacji,
- 18) Marcinów – 17 instalacji,
- 19) Łęczyska – 1 instalacja,
- 20) Markowizna – 4 instalacje,
- 21) Nowa Wieś – 7 instalacji,
- 22) Patyków – 2 instalacje,
- 23) Stanisławów – 19 instalacji,
- 24) Trzciniec – 4 instalacje.

Dane adresowe budynków w których planowany jest montaż instalacji solarnych przedstawia **załącznik Nr1 do PFU**.

1.5 WPLYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213, poz.1397z późn.zm.).

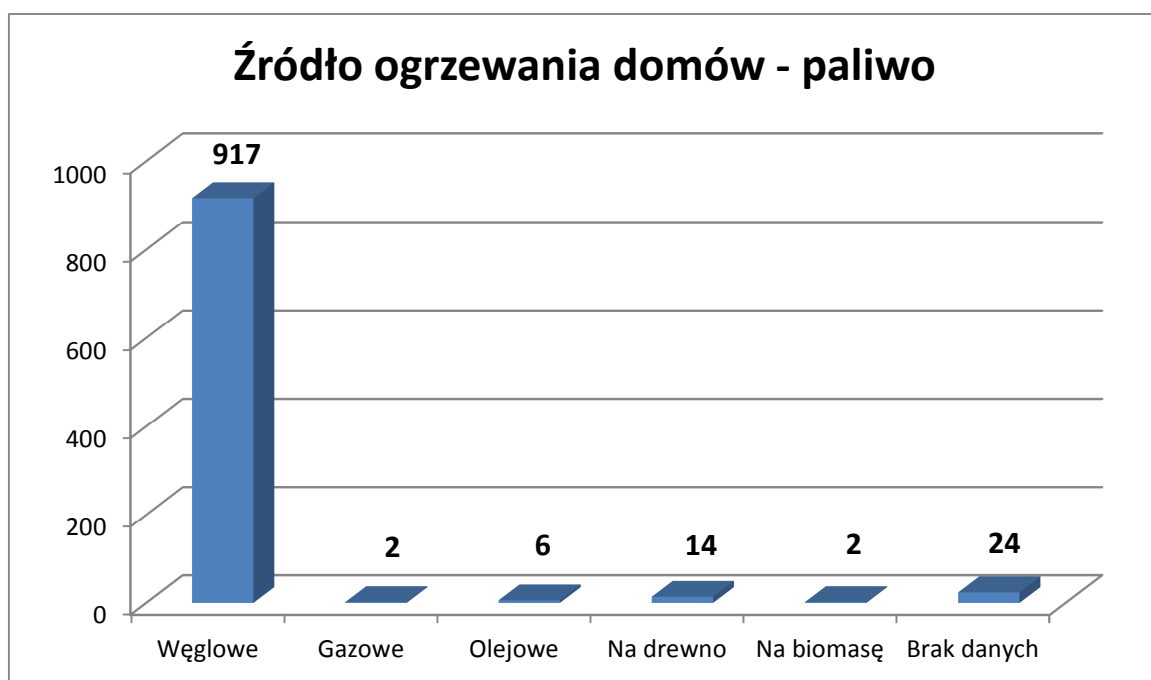
Z przepisów Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62 poz.627 z póź. zm.) oraz Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213, poz.1397 z późn. zm.) oraz obowiązujących wytycznych Ministra Rozwoju Regionalnego wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne Potwierdzenia lub Deklaracje Zgodności z obowiązującymi normami. Etap realizacyjny projektu będzie dotyczył wykonywania prac związanych z montażem kolektorów słonecznych na dachach lub ścianach istniejących budynków oraz montażem pozostałych urządzeń instalacji solarnych wewnątrz budynków. Zatem zasięg oddziaływania tego etapu projektu na środowisko nie wykroczy poza granice budynków. Stąd jego oddziaływanie ograniczy się do wpływu na ludzi i ich zdrowie, którzy będą przebywać w budynkach w czasie wykonywania prac i może polegać na czasowym obniżeniu komfortu zamieszkania wskutek występowania zwiększonego poziomu hałasu i zapylenia wywołanego pracą urządzeń mechanicznych (np. wiertarek) i prac budowlanych (np. przekuwanie otworów w ścianach, stropach). To niekorzystne oddziaływanie będzie krótkotrwałe i ustąpi z chwilą zakończenia realizacji inwestycji. Nie przewiduje się zastosowania specjalnych przedsięwzięć chroniących środowisko. Etap eksploatacyjny projektu wykaże pozytywne oddziaływanie na środowisko poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery w wyniku zastąpienia energii ze źródeł konwencjonalnych energią słoneczną dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej.

1.6 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ INSTALACJI I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

1.6.1 Opis stanu istniejącego

Źródłem ciepła dla budynków mieszkalnych jest paliwo stałe, gaz lub olej. W przeważającej większości kotłownie wyposażone są w kotły węglowe, miałowe lub na eko-groszek. Kotły w indywidualnych kotłowniach dobrane są w zależności od wielkości mocy zapotrzebowania na ciepło danego budynku mieszkalnego oraz w wielu przypadkach posiadają rezerwę do podgrzewania c.w.u. Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest również w podgrzewaczach c.w.u. tzw. bojlerach.

Źródło ciepłej wody – paliwo – wg. poniższego wykresu:



1.6.2 Opis stanu docelowego

Na podstawie danych uzyskanych od Inwestora wielkość instalacji solarnej dla poszczególnych budynków została określona w oparciu o kryterium ilości mieszkańców i zużycia ciepłej wody użytkowej. Ilość montowanych kolektorów słonecznych i pojemność zbiornika na ciepłą wodę powinna zapewniać przynajmniej 50 l ciepłej wody na osobę/dobę o temperaturze 55°C –dla gospodarstw domowych. Dla obiektów użyteczności publicznej ilość kolektorów słonecznych i pojemność zbiornika c.w.u. należy określić

uwzględniając liczbę pracowników/użytkowników/ uczniów, charakter placówki i zapotrzebowanie na c.w.u. Kolektory słoneczne zlokalizowane będą na dachu budynków, elewacjach oraz na konstrukcjach zlokalizowanych obok budynków – (w zależności od ustaleń z właścicielem oraz doboru najefektywniejszej lokalizacji). Przed opracowaniem rozmieszczenia kolektorów słonecznych niezbędna jest wizja lokalna oraz uzgodnienia z właścicielami gospodarstw. Planując liczbę, a tym samym powierzchnię kolektorów na budynkach o określonej liczbie użytkowników należy uwzględnić parametry kolektorów, położenie geograficzne (szerokość geograficzną), możliwą orientację i pochylenie kolektorów, długość przewodów. Z racji długoletniego okresu trwałości projektu, jak również mając na uwadze zadowolenie mieszkańców zakłada się w projekcie produkty o bardzo wysokiej jakości co potwierdzone jest stosownie jak najdłuższym okresem gwarancji zaoferowanych urządzeń.

Planuje się montaż 963 kompletnych zestawów solarnych dla budynków mieszkalnych i 2 kompletnych zestawów solarnych na budynkach użyteczności publicznej.

Tabela 1: Podział zestawów wg. liczby mieszkańców :

osoby w rodzinie	SUMA	DOBÓR KOLEKTORÓW PŁASKICH (min.wymagana pow. apertury + min. poj.zasobnik)
Zestaw A (1-5) w tym dwa bud. użyt. publicznej	821	4,56 m ² + 250l
Zestaw B (6-8)	136	6,84 m ² + 400l
Zestaw C (9-10)	7	9,12 m ² + 500l
Zestaw D (11-powyżej)	1	13,68 m ² + 750l
	965	

Tabela 2: Sumaryczna ilość zestawów wraz z min. pow. apertury i mocy zainstalowanej

	ILOŚĆ ZESTAWÓW	Minimalne wymagane powierzchnie apertury wraz z min. łącznymi mocami dla poszczególnych zestawów		
		POWIERZCHNIA APERTURY m ²	ŁĄCZNA POW. APERTURY m ²	MOC ZAINSTALOWANA [W]
ZESTAW A	821	4,56	3743,76	3141014,64
ZESTAW B	136	6,84	930,24	780471,36
ZESTAW C	7	9,12	63,84	53561,76
ZESTAW D	1	13,68	13,68	11477,52
		SUMA	4751,52	3 986 525,28
			SUMA MOCY ZAINSTALOWANEJ [MW]	3,99

Szczegółowe parametry instalacji należy określić indywidualnie dla każdego budynku na etapie wykonywania projektu. Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania orientacyjnie podanych w programie funkcjonalno – użytkowym ilości kolektorów w poszczególnych instalacjach uwzględniając parametry kolektorów, ich usytuowanie (pochylenie, orientację), położenie geograficzne, długości przewodów itp.

W przypadku, gdy wg obliczeń Wykonawcy założona ilość nie będzie wystarczająca dla wymaganego stopnia pokrycia zapotrzebowania na energię potrzebną do ogrzania wody użytkowej Wykonawca zobowiązany jest do zwiększenia ilości kolektorów do ilości zapewniającej wymagany stopień pokrycia zapotrzebowania, w ramach ceny podanej w ofercie.

Stopień pokrycia energii w skali roku dla poszczególnych pakietów solarnych nie może być niższy niż odpowiednio: dla zestawu A:41,8 %, dla zestawu B:41,4 %, dla zestawu C:43,0 %, dla zestawu D 43,4 % przy założeniach :

Założenia do symulacji solarnych:

Zestaw A. 250 litrowy zbiornik i minimum 4,56 m²apertury

Założenia:

- zużycie cwu: **250 l/d**,
- temp. cwu: z **10 do 55°C (13,08 kWh/dzień)**,
- temp. min. zbiornika: **45°C**,
- temp. maks. zbiornika: **60°C**,
- zbiornik cwu: **250l, dwie węzownice**,
- minimalna powierzchnia apertury w zestawie: **4,56 m²**,
- nasłonecznienie: **1035,20 kWh/(m² rok)**,
- średnia temperatura dla okolicy: **8,4⁰ C**,
- energia konwencjonalna: **węgiel kamienny(1kg = 7,2kWh energii wykorzystanej i 2,2 kg emisji CO₂)**,
- obieg solarny: **15m elastycznej rury nierdzewnej DN 16**
- medium robocze: **glikol propylenowy z wodą, stężenie 45%**

Minimalne uzyski zestawu, udokumentowane symulacjami na podstawie powyższych założeń:

- zysk solarny minimum: **2044 kWh/rok**,
- zmniejszenie emisji CO₂ minimum: **982 kg/rok**,
- oszczędność energii: **3215 kWh/rok**,
- sprawność zestawu minimum: **40%**

Zestaw B. 400 litrowy zbiornik i minimum 6,84 m²apertury

Założenia:

- zużycie cwu: **400 l/d**,
- temp. cwu: z **10 do 55°C (20,93 kWh/dzień)**,
- temp. min. zbiornika: **45°C**,
- temp. maks. zbiornika: **60°C**,
- zbiornik cwu: **400l, dwie węzownice**,
- minimalna powierzchnia apertury w zestawie: **6,84 m²**,
- nasłonecznienie: **1035,20 kWh/(m² rok)**,
- średnia temperatura dla okolicy: **8,4⁰ C**,
- energia konwencjonalna: **węgiel kamienny(1kg = 7,2kWh energii wykorzystanej i 2,2 kg emisji CO₂)**,
- obieg solarny: **15m elastycznej rury nierdzewnej DN 16**
- medium robocze: **glikol propylenowy z wodą, stężenie 45%**

Minimalne uzyski zestawu, udokumentowane symulacjami na podstawie powyższych założeń:

- zysk solarny minimum: **3230 kWh/rok**,
- zmniejszenie emisji CO₂ minimum: **1553 kg/rok**,
- oszczędność energii: **5080 kWh/rok**,
- sprawność zestawu minimum: **43%**

Zestaw C. 500 litrowy zbiornik i minimum 9,12 m²apertury

Założenia:

- zużycie cwu: **500 l/d**,
- temp. cwu: z **10 do 55°C (26,17 kWh/dzień)**,
- temp. min. zbiornika: **45°C**,
- temp. maks. zbiornika: **60°C**,
- zbiornik cwu: **500l, dwie węzownice**,
- minimalna powierzchnia apertury w zestawie: **9,12 m²**,
- nasłonecznienie: **1035,20 kWh/(m² rok)**,
- średnia temperatura dla okolicy: **8,4⁰ C**,
- energia konwencjonalna: **węgiel kamienny(1kg = 7,2kWh energii wykorzystanej i 2,2 kg emisji CO₂)**,
- sprawność kotła: w zimie **75%**, wiosną i jesienią **65%**, latem **60%**
- obieg solarny: **15m elastycznej rury nierdzewnej DN 16**
- medium robocze: **glikol propylenowy z wodą, stężenie 45%**

Minimalne uzyski zestawu, udokumentowane symulacjami na podstawie powyższych założeń:

- zysk solarny minimum: **4185 kWh/rok**,
- zmniejszenie emisji CO₂ minimum: **2010 kg/rok**,
- oszczędność energii: **6580 kWh/rok**,
- sprawność zestawu minimum: **41%**

Zestaw D. 750 litrowy zbiornik i minimum 13,68 m² apertury

Założenia:

- zużycie cwu: **750 l/d**,
- temp. cwu: z **10 do 55°C (39,25 kWh/dzień)**,
- temp. min. zbiornika: **45°C**,
- temp. maks. zbiornika: **60°C**,
- zbiornik cwu: **750l, dwie węzownice**,
- minimalna powierzchnia apertury w zestawie: **13,68 m²**,
- nasłonecznienie: **1035,20 kWh/(m² rok)**,
- średnia temperatura dla okolicy: **8,4⁰ C**,
- energia konwencjonalna: **węgiel kamienny(1kg = 7,2kWh energii wykorzystanej i 2,2 kg emisji CO₂)**,
- obieg solarny: **15m elastycznej rury nierdzewnej DN 16**
- medium robocze: **glikol propylenowy z wodą, stężenie 45%**

Minimalne uzyski zestawu, udokumentowane symulacjami na podstawie powyższych założeń:

- zysk solarny minimum: **6320 kWh/rok**,
- zmniejszenie emisji CO₂ minimum: **3035 kg/rok**,
- oszczędność energii: **9935 kWh/rok**,
- sprawność zestawu minimum: **42%**

Wynik symulacji solarnej (ekobilansu i bilans energetyczny) nie może być gorszy od powyższych założeń, a w szczególności: redukcja CO₂, stopień pokrycia, zysk solarny, oszczędność energii. Do obliczeń należy założyć dane wyjściowe z założeń.

UWAGA:

Do oferty Wykonawca zobowiązany jest załączyć symulację wykonaną w programie TSol, Polysun, GetSolar lub równoważnym wskazującą uzyskanie parametrów nie gorszych aniżeli przyjęte w założeniach. Zamawiający zastrzega sobie prawo sprawdzenia wyników załączonych symulacji na etapie oceny oferty.

Wykonawca projektując i wykonując montaż zestawów solarnych ma obowiązek zapewnić współdziałanie instalacji istniejącej do podgrzewania c.w.u. z instalacją solarną. Rozwiązanie to powinno być zawarte w projekcie. Użytkownik musi mieć zapewnioną c.w.u. w okresach niekorzystnych warunków pogodowych uniemożliwiających pracę kolektorów słonecznych.

1.6.3 Charakterystyka zestawów solarnych

1.6.3.1 Zestaw solarny typu A

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	kolektor słoneczny płaski o min. powierzchni apertury min. 4,56 m ²	kpl	1
2	zestaw przyłączeniowy do kolektorów słonecznych z ręcznym odpowietrznikiem	kpl	1
3	konstrukcja nośna dla kolektorów	kpl	1
4	zasobnik solarny min. 250 l z możliwością montażu grzałki elektrycznej, z rewizją, z anodą tytanową	szt	1
5	zespół zabezpieczenia zasobnika CWU z zaworami i naczyniem wzbiorczym	kpl	1
6	grupa pompowa solarna	szt	1
7	sterownik solarny z czujnikami	kpl	1
8	Układ modułu fotowoltaicznego	kpl	1
9	naczynie wzbiorcze solarne	szt	1
10	płyn solarny z inhibitorami korozji	szt	1
11	przewody instalacji glikolowej wraz z izolacją odporną na wysokie temperatury	kpl	1

12	zestaw materiałów instalacyjnych zawory odcinające, spustowe, rury, armatura niezbędna podczas podłączania instalacji solarnej do bieżącej instalacji zgodnie z przepisami	kpl	1
13	zawór termostatyczny antypopażeniowy mieszający zamontowany na wyjściu c.w.u	kpl	1

1.6.3.2 Zestaw solarny typu B

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	kolektor słoneczny płaski o min. powierzchni apertury min. 6,84 m ²	kpl	1
2	zestaw przyłączeniowy do kolektorów słonecznych z ręcznym odpowietrznikiem	kpl	1
3	konstrukcja nośna dla kolektorów	kpl	1
4	zasobnik solarny min. 400 l z możliwością montażu grzałki elektrycznej, z rewizją, z anodą tytanową	szt	1
5	zespół zabezpieczenia zasobnika CWU z zaworami i naczyniem wzbiórczym	kpl	1
6	grupa pompowa solarna	szt	1
7	sterownik solarny z czujnikami	kpl	1
8	Układ modułu fotowoltaicznego	kpl	1
9	naczynie wzbiórcze solarne	szt	1
10	płyn solarny z inhibitorami korozji	szt	1
11	przewody instalacji glikolowej wraz z izolacją odporną na wysokie temperatury	kpl	1
12	zestaw materiałów instalacyjnych zawory odcinające, spustowe, rury, armatura niezbędna podczas podłączania instalacji solarnej do bieżącej instalacji zgodnie z przepisami	kpl	1
13	zawór termostatyczny antypopażeniowy mieszający zamontowany na wyjściu c.w.u	kpl	1

1.6.3.3 Zestaw solarny typu C

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	kolektor słoneczny płaski o min. powierzchni apertury min. 9,12 m ²	kpl	1
2	zestaw przyłączeniowy do kolektorów słonecznych z ręcznym odpowietrznikiem	kpl	1
3	konstrukcja nośna dla kolektorów	kpl	1
4	zasobnik solarny min. 500 l z możliwością montażu grzałki elektrycznej, z rewizją, z anodą tytanową	szt	1
5	zespół zabezpieczenia zasobnika CWU z zaworami i naczyniem wzbiórczym	kpl	1
6	grupa pompowa solarna	szt	1
7	sterownik solarny z czujnikami	kpl	1
8	Układ modułu fotowoltaicznego	kpl	1
9	naczynie wzbiórcze solarne	szt	1
10	płyn solarny z inhibitorami korozji	szt	1
11	przewody instalacji glikolowej wraz z izolacją odporną na wysokie temperatury	kpl	1
12	zestaw materiałów instalacyjnych zawory odcinające, spustowe, rury, armatura niezbędna podczas podłączania instalacji solarnej do bieżącej instalacji zgodnie z przepisami	kpl	1
13	zawór termostatyczny antypopażeniowy mieszający zamontowany na wyjściu c.w.u	kpl	1

1.6.3.4 Zestaw solarny typu D

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	kolektor słoneczny płaski o min. powierzchni apertury min. 13,68 m ²	kpl	1
2	zestaw przyłączeniowy do kolektorów słonecznych z ręcznym odpowietrznikiem	kpl	1
3	konstrukcja nośna dla kolektorów	kpl	1
4	zasobnik solarny min.750 l z możliwością montażu grzałki elektrycznej, z rewizją, z anodą tytanową	szt	1
5	zespół zabezpieczenia zasobnika CWU z zaworami i naczyniem wzbiórczym	kpl	1
6	grupa pompowa solarna	szt	1
7	sterownik solarny z czujnikami	kpl	1
8	naczynie wzbiórcze solarne	szt	1
9	Układ modułu fotowoltaicznego	kpl	1
10	płyn solarny z inhibitorami korozji	szt	1
11	przewody instalacji glikolowej wraz z izolacją odporną na wysokie temperatury	kpl	1
12	zestaw materiałów instalacyjnych zawory odcinające, spustowe, rury, armatura niezbędna podczas podłączania instalacji solarnej do bieżącej instalacji zgodnie z przepisami	kpl	1
13	zawór termostatyczny antypopażeniowy mieszający zamontowany na wyjściu c.w.u	kpl	1

2. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

2.1 WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE URZĄDZEŃ I INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH

Minimalne wymagania techniczne jakim powinny odpowiadać zastosowane urządzenia instalacji solarnej:

a) Kolektor słoneczny

Zastosować kolektory słoneczne płaskie o parametrach eksploatacyjnych udokumentowanych badaniami wykonanymi przez niezależne od producenta instytucje badawcze.

Zastosowane kolektory słoneczne mają być wykonane zgodnie z:

- certyfikatem Solar Keymark zgodnym z EN 12975-1:2006-06 i EN 12975-2:2006-06

Minimalne parametry techniczne jakie mają posiadać zastosowane kolektory słoneczne płaskie:

- sprawność optyczna absorbera wysokoselektywnego kolektora nie mniejsza niż $\eta_0 = 0,83$ potwierdzona wynikami badań wydanymi przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą.
- współczynnik liniowych strat ciepła a_1 nie większy niż $3,75 [W/(m^2 \cdot K)]$
- współczynnik liniowych strat ciepła a_2 nie większy niż $0,016 [W/(m^2 \cdot K^2)]$
- powierzchnia brutto nie mniejsza niż $2,50 m^2$
- powierzchnia apertura nie mniejsza niż $2,20 m^2$.
- dopuszczalne ciśnienie robocze 6 bar
- minimalna moc wyjściowa z kolektora przy nasłonecznieniu $1000 W/m^2$ i różnicy temperatur $T_m - T_a$ (wg normy PN-EN 12975-2:2007) = $30K$ min: $1630 W$
- współczynnik absorpcji cieplnej 95% potwierdzony wynikami badań wydanymi przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą
- współczynnik odbicia 5% potwierdzony wynikami badań wydanymi przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą.
- grubość absorbera minimum 0,5mm.
- rama kolektora lakierowana
- hartowane szkło pokryte powłoką antyrefleksyjną w kolektorze słonecznym o zwiększonej przenikalności promieni UV odporne na nagłe zmiany temperatury , układ hydrauliczny kolektora w formie harfy (pojedynczej lub podwójnej),
- gwarancja na kolektor słoneczny minimum 10 lat z określoną certyfikatem trwałościowym żywotnością na okres lat 25
- waga pustego kolektora, poniżej 40 kg
- obudowa kolektora wykonana z aluminium
- gwarantowany min. zysk energetyczny z $1 m^2/rok =$ powyżej $525 kWh/m^2/rok$,

Uwaga:

Sprawozdanie z pełnych badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2 oraz certyfikat Solar Keymark powinny być dołączone do oferty. Wskazane powyżej parametry powinny być potwierdzone w sprawozdaniu z pełnych badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2.

Gwarancja: min.10 lat

b) Zasobnik c.w.u– dwuwężownicowy umożliwiający współpracę instalacji solarnej z drugim źródłem ciepła

Zastosowany zasobnik CWU musi posiadać następujące funkcje:

- komora podgrzewacza wykonana z powłoki emaliowanej
- wbudowana anoda tytanowa
- płaszcz zewnętrzny z izolacją typu skay
- wbudowany termometr
- możliwość podłączenia grzałki elektrycznej
- ciśnienie robocze; zasobnik max 10 bar , wężownica max 16 bar.
- musi posiadać stopy umożliwiające wypoziomowanie zbiornika
- króćce zbiornika zewnętrzne, umożliwiające wizualną kontrolę wycieku

Dopuszczalne temperatury:

- po stornie solarnej: min. 150 °C
- po stornie wody grzewczej: min. 110 °C
- po stornie wody użytkowej: min. 95 °C

Wymagane pojemności:

- dla instalacji typu A: min. 250[l] +/-4%
- dla instalacji typu B: min. 400[l] +/-5%
- dla instalacji typu C: min. 500[l] +/-6%
- dla instalacji typu D: min. 750[l] +/-3%

Wymagane powierzchnie wężownicy górnej:

- dla instalacji typu A: min. 0,8 m²
- dla instalacji typu B: min. 1,05 m²
- dla instalacji typu C: min. 1,3 m²
- dla instalacji typu D: min. 1,13 m²

Wymagane powierzchnie węzownicy dolnej:

- dla instalacji typu A: min. 1,2 m²
- dla instalacji typu B: min. 1,8 m²
- dla instalacji typu C: min. 1,9 m²
- dla instalacji typu D: min. 1,93 m²

Dopuszczalne nadciśnienie robocze:

- w obiegu solarnym: 10 bar
- po stronie wody grzewczej: 10 bar
- w obiegu c.w.u : 6 bar

Ciśnienie próbne min. 13 bar.

Na wyjściu c.w.u należy zastosować termostatyczny zawór antypopażeniowy.

Gwarancja: min.10 lat

c) Grupa pompowa

Należy zastosować grupę pompową składając się, co najmniej z następujących elementów:

- Pompa obiegu solarnego klasie IEE<=0,23
- zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar,
- zawór zwrotny,
- zwór odcinający,
- armatura do napełniania (co najmniej 2 zawory kulowe spustowe),
- króćce przyłączeniowe gwintowane,
- manometr,
- czujnik temperatury na obiegu powrotnym do kolektorów słonecznych,
- separator powietrza z odpowietrznikiem ręcznym lub automatycznym,
- przepływomierz,
- obudowę termoizolacyjną.

Przez grupę pompową należy rozumieć zespół, co najmniej wszystkich wymienionych elementów zabudowanych w izolacji termicznej, za wyjątkiem króćców podłączeniowych i armatury ciśnieniowej zabezpieczającej.

Gwarancja min. 5 lat

d) Ogniwo fotowoltaiczne

Grupa pompowa będzie zasilana z wykorzystaniem energii odnawialnej. Na dachu zostanie zainstalowane ogniwo fotowoltaiczne. Prąd wyprodukowany z ogniwa będzie poprzez kontroler ładowania magazynowany w akumulatorach. Elementem bazowym urządzenia jest polikrystaliczny moduł fotowoltaiczny o mocy 225Wp zapewniający maksymalne wykorzystanie energii słonecznej dzięki zastosowaniu technologii SmartBox. Moduły tego typu charakteryzują się lepszymi uzyskami w niesprzyjających warunkach.

Parametry techniczne:

Budowa:

Ogniwa polikrystaliczne, sprawność: 16,2 – 16,4%

Rozmiar ogniw: 156 x 156 mm

Ilość ogniw: 60 sztuk

Front modułu: szyba hartowana,

Enkapsulacja ogniwofolia EVA,

Puszka złączeniowa SmartBox

IP 65, przyłącz kompatybilny z MC4

Właściwości elektryczne:

Moc maksymalna 225 Wp

Tolerancja mocy (Wp): 0/+3%

Napięcie jałowe (V): 38,4

Prąd zwarciovowy (A): 7,94

Napięcie przy mocy maksymalnej (V): 30,5

Prąd przy mocy maksymalnej (A): 7,4

Parametry prądowo-napięciowe modułu przy standardowych warunkach:

TC=25°C, E=1000W/m², AM=1,5

Właściwości fizyczne:

Długość: max. 1680 mm

Szerokość: max.1035 mm

Wysokość: max.30 mm

Ramka: max. aluminium

Waga: max. 21 kg

e) system utrzymania zasilania

Za pracę modułu oraz dostarczenie energii do odbiornika odpowiada system utrzymania zasilania, które skupia w sobie dwa moduły odpowiadające za w poszczególne tryby działania. Są to:

- Inteligentny regulator solarny wyposażony w funkcje Maximum Power Point Tracking
- Przetwornica oparta na transformatorze toroidalnym, który kompensuje różną moc bierną odbiorników (można łączyć obciążenia pojemnościowe, indukcyjne oraz rezystancyjne) oraz bardzo elastycznie reaguje na przeciążenia. Urządzenie oferuje czystą sinusoidę na wyjściu.

Całość zamknięta jest w bardzo solidnej i eleganckiej obudowie z kolorowym wyświetlaczem, z którego z łatwością można odczytać bieżące parametry pracy. Urządzenie ma możliwość sterowania priorytetem pracy. W przypadku pracy w trybie baterijnym odbiornik zasilany jest energią pochodzącą z modułu fotowoltaicznego. Jeśli priorytet pracy ustawiono na parametr sieciowy energia niezbędna do utrzymania zasilania pochodzi z sieci zawodowej.

Parametry techniczne

Moc nominalna		300 W
Typ transformatora		C.R.G.O
Interfejs		Graficzny LED
Wejście	Napięcie	140 ~ 275 Vac
	Częstotliwość	45 ~ 65 Hz
Wyjście	Napięcie	220Vac ± 1% dla inwertora, 220Vac ± 8% dla regulatora
	Częstotliwość	50/60Hz ± 0,5Hz
	Sygnal wyjściowy	Czysta sinusoida
	THD	≤3%
Zabezpieczenie		Zabezpieczenie przed zbyt wysoka

	temperaturą, zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem akumulatora, zabezpieczenie przed przeładowaniem akumulatora, zabezpieczenie przeciw przeciążeniowe i przeciw zwarciove
Czas przełączenia	≤4 m/s
Napięcie akumulatora	12V DC
Napięcie ładowania	13.8V ± 0,5V
Temperatura pracy	0-40 ^o C

f) Akumulator

Za magazynowanie energii odpowiada akumulator 12V 55Ah. Projektowana żywotność wynosi 10-12 lat dla 20-25oC. Akumulatory mogą również pracować cyklicznie a liczba osiągniętych cykli wynosi min. 250 dla rozładowania w 100% oraz 1100 cykli przy rozładowaniu o głębokości 30%.

Zgodność z normami:

- PN-EN 60896-21:2007;
- PN-EN 60896-22:2007;
- PN-EN 61056-1:2008;
- PN-EN 61056-2:2003 (U);
- PN-E-83016:1999;

Specyfikacja:

Napięcie nominalne 12V

Pojemność 55,0 Ah

Wymiary - długość 230 mm, szerokość 138 mm, wysokość 211 mm

Wysokość całkowita: 216 mm

Waga 17,2kg

Pojemność dla 25oC i napięcia odcięcia 10,5V:

- 20h - 55,0 Ah
- 10h - 53,4 Ah
- 5h - 44,0 Ah

Rezystancja wewn. akum. naład. 6 mΩ

Pojemność:

- dla 20oC - 100%
- dla 0oC - 85%
- dla -15oC - 65%

Samorozładowania:

- 3 m-ce - 91%
- 6 m-cy - 82%
- 12 m-cy - 64%

Terminal Śruba M6 (T16)

Ładowanie Buforowe 13,50-13,80V

Cykliczne 14,40-15,00V

Max. prąd ładowania 22,0 A

Max.prąd rozładowania 550 A (5 sek.)

Temperatury pracy:

- Rozładowanie: -40°C ÷ 60°C
- Ładowanie: -20°C ÷ 50°C
- Przechowywanie: -40°C ÷ 60°C

e) **Sterownik solarny**

Sterownik winien posiadać:

- czytelny wyświetlacz graficzny,
- automatyczny i ręczny tryb pracy obsługiwanych urządzeń,
- temperaturowe sterowanie procesem pozyskiwania energii grzewczej z kolektorów słonecznych z płynną regulacją obrotów pompy,
- sterowanie czasowe i temperaturowe dodatkowym źródłem dogrzewu (kotłem, grzałką lub innym) oraz pompą cyrkulacyjną,
- min. 3 wyjścia napięciowe i 3 wejścia czujników temperatury,
- minimum 10 zdefiniowanych schematów pracy,
- funkcja zabezpieczająca:

- zabezpieczenie przed zamarzaniem kolektora,
 - tryb urlopowy z blokadą innych urządzeń grzewczych,
 - wychładzanie nocne zbiornika przez kolektory,
 - zabezpieczenie przed przegrzaniem kolektorów,
 - wygrzew antybakteryjny,
- funkcja przełączania odbiorników energii solarnej w oparciu o wprowadzone priorytety,
 - funkcję alarmów graficznych i dźwiękowych stanów awaryjnych, np. uszkodzenia czujnika, braku wymaganego przepływu itp.
 - funkcję bilansowania mocy i energii w postaci statystyk mocy i energii,
 - możliwość zdalnej zmiany parametrów i zdalnego dostępu do statystyk z całego okresu działania instalacji,

Gwarancja min. 5 lat

f) Zastosowane naczynie przeponowe i zawory bezpieczeństwa

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym i po stronie wody wodociągowej zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego, ciśnienie otwarcia zaworu : 6 bar. W obiegu glikolowym zastosować przeponowe naczynie zbiorcze na maksymalne ciśnienie 6 bar, posiadające dopuszczenia i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego. Naczynia przeponowe należy dobrać zgodnie ze sztuką hydrauliczną dla odpowiednich zestawów.

g) Płyn solarny:

Wodny roztwór glikolu polipropylenowego o zawartości wody od 55 do 50% z inhibitorami zabezpieczającymi antykorozyjnie całą instalację. Temperatura krzepnięcia: minimum – 30°C

h) Kompletnie orurowanie wraz z armaturą przyłączeniową i izolacją cieplną.

- Rurociągi należy wykonać z elastycznej rury nierdzewnej, gatunek stali 316L. Układ należy zaizolować termicznie. Izolacja termiczna z materiału charakteryzującego się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40⁰C, równym lub mniejszym niż 0,035 W(m.K) wg PN-EN ISO 8497:1999. Izolacja termiczna przewodów solarnych będzie odporna na czynniki zewnętrzne takie, jak promieniowanie ultrafioletowe, zanieczyszczenia

zawarte w powietrzu i opadach atmosferycznych, dziobanie przez ptactwo oraz odporna na ptasie odchody.

- Instalacja wodociągowa wody zimnej i ciepłej wykonana będzie z rur systemowych wielowarstwowych z wkładką aluminiową lub z PP. Kompletacja materiałowa instalacji z rur wykonana będzie zgodnie z wytycznymi producenta systemu rurowego zatwierdzonego przez jednostkę akredytacyjną np. COBRTI „INSTAL” lub inną,
- Na przewodach instalacji ZW i CWU zastosować izolację termiczną o grubości min. 12 mm i odporną na temperaturę do 100⁰C,
- Armaturę na przewodach projektować i montować tak aby umożliwić obsługę i konserwację, jako armaturę instalacji solarnej zastosowane zostaną zawory ze stopów miedzi (mosiężne lub z brązu) min PN 1,0 Mpa dla strony wodociągowej i min PN 1,6 MPa, T=130°C dla strony czynnika grzewczego (glikolowej i zbiorników buforowych wody grzewczej). Jako armaturę odcinającą i zwrotną w instalacji wodociągowej zastosowane będą zawory o połączeniach gwintowanych PN 1,0 MPa, T 100⁰C.

Uwaga!

Do oferty należy dołączyć oprócz dokumentów dotyczących oferowanego kolektora słonecznego wymienione w podpunkcie 2.1 a) dokumenty potwierdzające spełnienie minimalnych parametrów technicznych następujących elementów oferowanego systemu solarnego:

- zbiornik solarny
- grupa pompowa
- sterownik solarny
- ogniwa fotowoltaiczne, akumulatory, inwertery, regulator
- izolacja i rurociągi solarne

Wykonawca musi także zapewnić:

- Naczynie przeponowe po stronie ciepłej wody użytkowej wraz z niezbędnym osprzętem. Pojemność naczynia należy dobrać do pojemności zasobnika.
- Napełnienie, odpowietrzenie i odpowiednie wyregulowanie przepływu cieczy wg. instrukcji producenta kolektorów słonecznych.
- Przeszkolenie każdego użytkownika instalacji solarnej z zakresu bezpieczeństwa i prawidłowej obsługi instalacji kolektorów słonecznych.

- Serwis gwarancyjny w okresie 5 lat od daty odbioru końcowego instalacji, obejmujący także coroczne bezpłatne przeglądy techniczne w okresie 5 lat od daty odbioru końcowego.

Coroczne przeglądy techniczne będą polegały na sprawdzeniu całości instalacji tzn.:

- stanu kolektorów,
- ciśnieniu w instalacji,
- regulacji przepływów,
- regulacji automatyki sterującej,
- badaniu właściwości płynu solarnego

W ramach udzielonej gwarancji Wykonawca zapewni jednokrotną wymianę płynu solarnego po 5 latach eksploatacji – przed upływem okresu gwarancyjnego.

- W przypadku zgłoszenia reklamacji Wykonawca zapewni dojazd ekipy serwisowej w okresie 72 h od zgłoszenia.

2.2 SYSTEM MONITORINGU

Wykonawca zainstaluje elektroniczny system monitoringu efektywności funkcjonowania instalacji solarnych w zakresie ich sprawności technicznej oraz produkcji energii, na 100 wybranych przez Zamawiającego instalacjach i w miejscach określonych przez Zamawiającego. Wszystkie instalacje muszą posiadać możliwość uruchomienia monitoringu, bez konieczności wymiany elementów instalacji, np. automatyki sterującej, na inne dostosowane do tego celu. Obsługa systemu monitoringu ma być realizowana przy pomocy platformy internetowej, tzn. takiej aplikacji internetowej, która umożliwi monitorowanie wybranej instalacji z każdego miejsca i o każdej porze poprzez połączenie internetowe. Wyświetlenie aplikacji przypisanej danej instalacji i zawierającej przykładowo panel sterowania, wykresy statystyk, wizualizację stanu pracy, informacje alarmowe, powinno odbywać się po zalogowaniu w przeglądarce sieci Web, bez konieczności instalowania jakiegokolwiek dodatkowego oprogramowania na urządzeniu. Ustala się, że miejscem umieszczenia serwera będzie siedziba Zamawiającego.

System monitoringu poprzez platformę webową powinien zapewniać, co najmniej:

- a) zdalny odczyt wszystkich bieżących parametrów pracy instalacji z aktualizacją (odświeżaniem) danych maksymalnie co 3 minuty,
- b) wizualizację pracy instalacji na odpowiednim poglądowym schemacie instalacji,
- c) dostęp do zapamiętanych statystyk w zakresie:

- energii pozyskanej z kolektorów słonecznych (w ujęciu dobowym, miesięcznym, rocznym, całkowitym),
 - energii zużytej przez pompę kolektorów słonecznych (w ujęciu dobowym, miesięcznym, rocznym, całkowitym),
 - czasu pracy pompy obiegu solarnego w danym dniu (dla dowolnie wskazanej przez użytkownika daty),
- d) alarmowanie w sposób czytelny o nadzwyczajnych stanach pracy instalacji, wymagających interwencji użytkownika:
- w przypadku niedostatecznego przepływu w instalacji,
 - w przypadku spadku ciśnienia w instalacji poniżej 1,5 bar,
 - uszkodzenia któregoś z czujników temperatury.
- e) możliwość zdalnej edycji parametrów pracy instalacji w celu optymalizacji i zwiększenia efektywności,

Koszt zapewnienia transmisji danych (np. dostęp do Internetu, transmisji GSM) ze wskazanych do objęcia monitoringiem instalacji, przez okres gwarancji tj. 5 lat , leży po stronie Wykonawcy.

3. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

3.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Roboty muszą być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszych wymaganiach Zamawiającego jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2013r., poz. 1409 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. 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.

Bezpieczeństwo i higiena pracy:

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca zapewni co najmniej:

- środki pierwszej pomocy,
- osoby przeszkolone w zapewnieniu pierwszej pomocy,
- odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku, o sprzęt p.poż,
- łączność ze strażą pożarną, pogotowiem i policją.

Wyposażenie powinno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w sprawności.

Ochrona przeciwpożarowa:

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Zaplecze budowy:

Przy wykonywaniu zaplecza budowlanego Wykonawca powinien zapewnić estetyczny wygląd i czystość pomieszczeń przeznaczonych do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia do przebywania ludzi muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

3.2 PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Budynki, w których planowany jest montaż instalacji solarnych posiadają warunki techniczne umożliwiające montaż zestawu solarnego tj:

- wyposażone są w instalację ciepłej i zimnej wody,
- posiadają dobry stan techniczny dachu,
- posiadają wolną powierzchnię wewnątrz budynku umożliwiającą montaż urządzeń.

- pokrycie dachu wykonane jest z materiału nie zawierającego azbestu – dotyczy budynków, w których montaż kolektorów planowany jest na połaci dachowej
- posiadają wolną, odpowiednią powierzchnię ściany budynku - dotyczy budynków, w których montaż kolektorów planowany jest na ścianie budynku.

Do obowiązków właściciela/użytkownika budynku należy wykonanie i sfinansowanie prac przygotowawczych koniecznych do wykonania w związku z montażem instalacji solarnej (tj. uprzątnięcie pomieszczeń, demontaż istniejącego zasobnika ciepłej wody).

3.3 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1) Montaż kolektorów przewidziany jest przede wszystkim na dachach budynków. Dopiero po wykluczeniu możliwości montażu na dachach (również z powodów niekorzystnej orientacji połaci dachowych względem stron świata), możliwe jest ewentualne usytuowanie paneli na elewacji budynku, balkonie, tarasie. W ok. 198 przypadkach przewiduje się montowanie kolektorów na gruncie z posadowieniem ich na fundamentach. W szczególności montaż zestawów solarnych na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów.

2) 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.

3) Kąt pochylenia kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale: 40 - 45°.

4) Wykonawca winien dostosować konstrukcyjne systemy solarne do montażu w poszczególnych budynkach mieszkalnych uwzględniając miejsce i sposób montażu kolektorów słonecznych.

5) Technologia wykonania instalacji solarnej do wspomagania podgrzewu c.w.u. powinna wykorzystywać możliwie w jak największym stopniu elementy gotowe i prefabrykowane. Elementy gotowe to kolektory słoneczne, uchwyty montażowe pod kolektory, zasobniki c.w.u., pompy, armatura itp. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać w sposób zapewniający jak największą trwałość instalacji solarnej.

6) Przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany z materiałów i urządzeń dostarczanych przez Wykonawcę.

7) Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby prowadzenie robót odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla mieszkańców budynków objętych wykonaniem instalacji solarnych.

8) Wykonawca jest zobowiązany w okresie prowadzenia robót budowlanych do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

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

9) Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych przeprowadzi 1 spotkanie informacyjne w miejscu wyznaczonym przez Zamawiającego dla mieszkańców i personelu technicznego Zamawiającego, dotyczące wykonania i eksploatacji instalacji solarnych.

10) Wykonawca po zakończeniu robót budowlanych w siedzibie Zamawiającego przeprowadzi szkolenie dla personelu technicznego Zamawiającego w zakresie eksploatacji, obsługi instalacji solarnej oraz przekaze Zamawiającemu pełną dokumentację powykonawczą wykonanych instalacji solarnych.

11) Wyroby budowlane, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów prawa, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane przez Zamawiającego parametry.

12) 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.

13) Kontroli będą podlegały w szczególności:

- rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z opisem przedmiotu zamówienia oraz warunkami umowy,
- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w opisie przedmiotu zamówienia,
- prawidłowość połączeń funkcjonalnych,

- jakość dokładność wykonania prac,
- prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,
- przed wykonaniem montażu instalacji Wykonawca musi uzyskać akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego w zakresie spełnienia przez urządzenia i materiały przeznaczone do montażu wymagań określonych przez Zamawiającego.

14) Zamawiający zastrzega sobie prawo na każdym etapie prowadzenia robót do przeprowadzenia na swój koszt dodatkowych prób i badań, które mają na celu potwierdzenie jakości wykonywanych lub wykonanych robót, w tym montowanych lub zamontowanych urządzeń (np. kolektorów słonecznych) – zlecając przeprowadzenie prób i badań wybranym jednostkom badawczym i specjalistycznym laboratoriom.

17) W przypadku, gdy ww. badania wykażą, że jakość urządzeń, materiałów nie jest zgodna z ofertą Wykonawcy i wymaganiami postawionymi przez Zamawiającego w dokumentach umownych, to Wykonawca jest wówczas zobowiązany do zrefundowania Zamawiającemu wydatków poniesionych na te próby i badania, oraz do ponownego wykonania robót w sposób zgodny z wymaganiami Zamawiającego.

18) Przeprowadzenie prób i badań nie wpływa na bieg i zmianę terminów zapisanych w umowie.

19) Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:

- odbiory wykonanych dokumentacji projektowych dla poszczególnych budynków, w których zostało zaprojektowane wykonanie instalacji solarnych,
- odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiory wykonanych instalacji solarnych w poszczególnych budynkach, poprzedzone rozruchami instalacji,
- odbiór końcowy, w którym Wykonawca wydaje Zamawiającemu przedmiot umowy.
- odbiór pogwarancyjny: odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

20) Zamawiający przed dokonaniem odbioru końcowego robót budowlanych może zlecić wykonanie audytu zewnętrznego realizacji przedmiotowego zadania inwestycyjnego, który będzie zawierał co najmniej:

- sprawdzenie zakładanych wskaźników produktu,
- sprawdzenie możliwości osiągnięcia prognozowanych efektów ekologicznych z wykonanych instalacji solarnych.

21) Szczegółowe warunki przeprowadzania odbiorów robót zostały opisane we wzorze umowy o wykonanie prac projektowych i robót budowlanych.

3.4 GWARANCJE

Zamawiający wymaga następującego okresu gwarancji:

- na wykonane roboty montażowe 5 lat, od dnia odebrania przez Zamawiającego robót montażowych i podpisania protokołu końcowego.

Gwarancja na urządzenia:

- Kolektory słoneczne - 10 lat (potwierdzone oświadczeniem producenta – które należy załączyć do oferty)
- Zbiorniki solarne - 10 lat
- Grupa pompowa – 5 lat wyłączając pompę
- Pozostały asortyment - 5 lat

Okres gwarancji instalacji liczony będzie od daty bezusterkowego odbioru częściowego poszczególnych instalacji.

3.5 ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca zobowiązany jest zaplanować, przygotować oraz wykonać wszystkie wymagane prace związane z przygotowaniem budowy tj.:

- wykonania na własny koszt zasilania placu budowy w energię elektryczną i pobór wody,
- przygotować we własnym zakresie i na własny koszt zaplecza budowy.

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

- organizacji robót budowlano-montażowych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpiecznego ruchu drogowego związanego z budową,
- zabezpieczeniem placu budowy przed dostępem osób trzecich.

Wywóz gruzu i ewentualnych odpadów budowlanych będzie dokonywane na odpowiednie wysypisko na koszt Wykonawcy.

Dostawa materiałów, urządzeń i sprzętu potrzebnego do prowadzenia robót należy w całości do wykonawcy.

3.5.1 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca zobowiązany jest do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie zabezpieczenia interesów osób trzecich.

3.5.2 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w programie funkcjonalno-użytkowym, dokumentacji projektowej, i wskazaniach I NI, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez INI, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

3.5.3 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w programie funkcjonalno-użytkowym lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez INI; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez INI. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach INI w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy INI kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna będzie przewidywać możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca

powiadomi INI o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji INI, nie może być zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez INI zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.5.4 Składowanie materiałów

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Podczas manipulowania, ładowania, transportu, rozładowywania i składowania należy zachować środki ostrożności. Nie dopuszcza się używania lin stalowych do przenoszenia czy zabezpieczania ładunku - można używać tylko pasy.

3.5.5 Ochrona środowiska

Podczas realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania wymagań w zakresie ochrony środowiska stawiane przez normę PN-EN ISO 14001:2005.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- do wykonania prac w sposób jak najmniej naruszający istniejący stan środowiska naturalnego.

Zamawiający ma prawo do okresowego monitorowania budowy pod kątem ochrony środowiska naturalnego przez własne służby ochrony środowiska.

3.5.6 Dokumenty budowy

Dziennik Budowy:

Dziennik Budowy stanowi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy - Kierowniku Budowy.

Zapisy w Dzienniku będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót budowlanych oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonania budowy, rozbiórki lub montażu. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz wykonywanej funkcji i nazwy jednostki organizacyjnej lub organu, który reprezentuje. Wpisy powinny być dokonywane w sposób trwały i czytelny, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim bez przerw. Protokoły związane z budową, a sporządzone na oddzielnych arkuszach należy dołączyć w sposób trwały do dziennika budowy lub zamieścić w oddzielnym zbiorze, dokonując w dzienniku budowy wpisu o fakcie ich prowadzenia.

Dziennik budowy należy prowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. „w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia." (Dz. U. nr 108, poz. 953 z późn. zm.)

Pozostałe dokumenty budowy:

- pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy:

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą dostępne dla Inspektora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

4. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

4.1 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO

Zamawiający oświadcza, że posiada umowy użyczenia od właścicieli nieruchomości na których będą montowane zestawy solarne.

4.2 INNE POSIADANE DOKUMNETY I INFORMACJE

Załącznik Nr 1- Wykaz budynków objętych przedmiotem zamówienia

Załącznik Nr 2- Wycena planowanych kosztów robót budowlanych określonych w PFU