Załącznik Nr 6 do SIWZ

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Zadania:

Instalacja systemów energii odnawialnej na domach prywatnych oraz na budynkach użyteczności publicznej na terenie gminy Długosiodło

1. **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla zadania: Instalacja systemów energii odnawialnej na domach prywatnych oraz na budynkach użyteczności publicznej na terenie gminy Długosiodło.

1. **Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie powyżej.

1. **Zakres robót objętych SST**

Zakres robót obejmuje:

* Montaż urządzeń technologicznych
* Wykonanie urządzeń technologicznych
* Odbiór urządzeń technologicznych

1. **Kody CPV**

* 09330000-1 Energia słoneczna
* 09300000-2 Energia elektryczna, cieplna, słoneczna i jądrowa
* 09332000-5 Instalacje słoneczne
* 09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
* 4533000 - 9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
* 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
* 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
* 45310000-3 Roboty instalacji elektrycznych
* 71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
* 71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
* 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
* 45331110-1 Instalowanie kotłów

1. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i SST.

Montaż urządzeń prowadzić wg wytycznych dostawców lub producenta.

1. **Dokumentacja robót**

Dokumentacje robót stanowią:

- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Dz 2004 r. Nr 202, poz. 2072),

- specyfikacja techniczna (szczegółowa) wykonania i odbioru robót, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),

- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Dz 2004 r. Nr 92, poz. 881),

- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

1. **Charakterystyka techniczna instalacji**

* 1. **Instalacje słoneczne grzewcze**

W tabeli poniżej przedstawiono 6 typów instalacji słonecznych (A do F), różniących się powierzchnią kolektorów słonecznych oraz typem kolektorów słonecznych i pojemnością zasobnika c.w.u. w zależności od liczby domowników.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Typ instalacji** | **Typ kolektora słonecznego** | **Powierzchnia kolektorów**  **(m2)** | **Moc instalacji (kWth)** | **Liczba domowników, osób** |
| typ A | płaskie | 4 | 2,8 | do 4 |
| typ B | próżniowe | 4 | 2,8 | do 4 |
| typ C | płaskie | 6 | 4,2 | 5 |
| Typ D | próżniowe | 6 | 4,2 | 5 |
| Typ E | płaskie | 8 | 5,6 | powyżej 5 |
| Typ F | próżniowe | 8 | 5,6 | powyżej 5 |

Wszystkie elementy całej instalacji mają być tak dobrane, aby zapewnić maksymalny cieplny uzysk słoneczny oraz maksymalne pokrycie zapotrzebowania na c.w.u., w oparciu o zaprezentowane wyniki symulacji, uznanego komputerowego programu symulacyjnego.

Wykonawca ma opracować odpowiednią dokumentację projektową, niezbędną do realizacji robót.

Wykonawca, przed rozpoczęciem prac projektowych i budowlanych, musi dokonać dodatkową, lokalną analizę możliwości budowy instalacji, dla każdego budynku mieszkalnego.

Wszystkie elementy instalacji muszą spełniać wymagania norm krajowych i międzynarodowych oraz przepisów krajowych w tym względzie i być fabrycznie nowe, a w tym:

Kolektory słoneczne płaskie powinny posiadać:

- sprawność optyczną min. 78%, w odniesieniu do pow. apertury.

- absorber pokryty warstwą selektywną.

Współczynniki strat ciepła:

- współczynnik strat ciepła a1 max 4,2 W/m2K,

- współczynnik strat ciepła a2 max 0,020 W/m2K .

Kolektory słoneczne próżniowe powinny posiadać:

- sprawność optyczną min. 66 % w odniesieniu do pow. apertury,

Współczynniki strat ciepła:

- współczynnik strat ciepła a1 max 1,4 W/m2K,

- współczynnik strat ciepła a2 max 0,005 W/m2K.

Należy załączyć aktualne wyniki badań kolektora słonecznego, wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze wraz z certyfikatem akredytowanej Jednostki Certyfikującej Wyroby, potwierdzające osiągnięcie powyższych parametrów technicznych kolektora słonecznego.

**Zasobniki ciepłej wody użytkowej**

Zasobnik być wykonany ze stali nierdzewnej lub stali emaliowanej, odporny na korozję, zabezpieczony anodą ochronną,

Dodatkową opcję może stanowić grzałka elektryczna dla podgrzewania c.w.u.

Wymagane parametry techniczne zasobnika c.w.u.:

Dla instalacji typu A i B:

- pojemność zasobnika: min 250 [l]

Dla instalacji typu C i D:

- pojemność zasobnika: min 300 [l]

Dla instalacji typu E i F:

- pojemność zasobnika: min 500 [l]

Pozostałe parametry dla zasobników instalacji A/B, C/D, E/F:

- zasobnik dwuwężownicowy umożliwiający współpracę inst. słonecznej z drugim źródłem ciepła

Dopuszczalne temperatury:

- w obiegu kolektorów słonecznych: 150°C

- po stronie wody grzewczej : 110°C

- w obiegu c.w.u.: 95°C

Dopuszczalne nadciśnienie robocze

- w obiegu kolektorów słonecznych: 10 bar

- po stronie wody grzewczej: 10 bar

- w obiegu c.w.u.: 6 bar

* 1. **Instalacja słoneczna fotowoltaiczna**
* Wykonanie projektów wykonawczych dla wszystkich lokalizacji. Wymagania odnośnie dokumentacji są analogiczne jak w § 4.1.
* Wytwarzanie energii wyłącznie na potrzeby własne z możliwością pobierania energii z zewnątrz w przypadku zwiększonego zapotrzebowania. Wszystkie instalacje fotowoltaiczne będą posiadały zabezpieczenie przed wpływem energii do sieci dystrybucyjnej.
* System magazynowania i zarządzania energią w obiektach należących do gminy.
* Dla instalacji fotowoltaicznej w Oczyszczalni ścieków należy zaprojektować system 3-fazowy (3F). W pozostałych przypadkach 1-fazowy (1F).

Ogniwa fotowoltaiczne krzemowe typu polikrystalicznego o następujących parametrach:

*1. w standardowych warunkach testowych:*

* Moc P max (Wp) min. 245 Wp
* Współczynnik sprawności modułu min. 15 %
* Napięcie przy P max  min. 30 V
* Prąd przy P max  min. 8,0 A
* Napięcie jałowe Vcc  min 37 V
* Prąd zwarciowy min. 8,0 A

*2. Warunki eksploatacji:*

* Maks. napięcie systemu (V) 1 000 VDC
* Maksymalna wartość zabezpieczenia wstępnego 15 A
* Maksymalny prąd wsteczny 15 A
* Temperatura robocza -40 oC do 85 oC
* Współczynnik spadku napięcia max. 0,45% / st. C
  1. Maksymalne obciążenie statyczne 5400 Pa
* Maksymalne gradobicie 2400 Pa.

*3. Dodatkowe wymagania:*

* Powierzchnia pojedynczego modułu powinna być tak dobrana, aby maksymalnie wykorzystać dostępne miejsca w poszczególnych lokalizacjach.
* Wszystkie moduły w obrębie jednej instalacji powinny mieć takie same wymiary.

**Falowniki**

- Przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej.

- Wydajność minimum 96,2%.

- Standardowe złączki MC4.

- Stopień ochrony minimum IP65.

- System kontroli izolacji w części DC.

- Instalacja fotowoltaiczna z akumulatorami musi składać się z dwóch falowników: jeden współpracujący z modułami PV, a drugi współpracujący z baterią akumulatorów

1. *Falowniki do modułów fotowoltaicznych*

- Przeznaczenie do pracy w sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia 400/230V 50Hz;

- Ilość sekcji/wejść/trakerów MPPT odpowiednia do ilości zamontowanych modułów fotowoltaicznych

- Sprawność minimalna: 96,2%.

- Zintegrowane zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej (izolacyjne rozłączanie układu przy wahaniach napięcia po stronie sieci) – progi zadziałania zabezpieczeń;

- Zamontowane zabezpieczenia topikowe do zabezpieczania poszczególnych wejść stringów DC (łańcuchów modułów PV). W przypadku gdy inwerter nie posiada takiej możliwości, zabezpieczenia DC należy instalować w rozłącznikach zebranych obok inwertera w rozdzielni DC razem z ogranicznikami przepięć.

- Monitoring wydajności elektrowni „on-line” poprzez moduł komunikacyjny inwertera RS-485

- Możliwa diagnostyka on-line inwertera

- Produkcja europejska

- Gwarancja minimalna: 5 lat

1. *Falowniki do akumulatorów*

- Minimalna moc wyjściowa: 2300W (moc nominalna)

- Muszą współpracować ściśle z falownikami do modułów

- Muszą obsługiwać akumulatory kwasowo-ołowiowe w technologii VRLA

- Muszą mieć możliwość zarządzaniem energią

- Muszą mieć możliwość stworzenia układu 3-fazowego (3F) z kilku urządzeń

- Gwarancja minimalna: 5 lat

**Akumulatory**

Baterie akumulatorów mają być wykonane w technologii VRLA z elektrolitem w postaci żelowej (OPzV) z monobloków 2V, zaprojektowane do pracy cyklicznej z możliwością głębokiego rozładowania.

*Charakterystyka pracy akumulatorów:*

- pojemność wstępna: zgodnie z IEC 60896-21: 95% w pierwszym cyklu, 100% w piątym cyklu

- stopień rozładowania (DOD): standardowo do 80%

- klasyfikacja zgodnie z EUROBAT > 12 lat żywotność

- czas pracy – 20 lat pracy jako akumulator awaryjny, zmienna temperatura 20oC do 25oC (68oF do 77oF)

- praca bezobsługowa: bez uzupełniania wody w czasie przydatności akumulatora

- zgodność z normami IEC 60896-21

- liczba cykli: > 1500

- samorozładowanie: nie więcej niż ok. 2% miesięcznie w temp. 20oC (68oF)

Napięcie akumulatorów należy dobrać tak, aby bezproblemowo mogły współpracować z zastosowanymi falownikami. Pojemność akumulatorów należy dobrać tak, aby energia elektryczna w nich zgromadzona do wykorzystana nie była mniejsza niż połowa wyprodukowanej energii z instalacji fotowoltaicznej w okresie jednej doby. Wartość tą należy uśrednić biorąc pod uwagę

okres pracy instalacji w okresie: kwiecień – wrzesień.

**System zarządzania energią**

- Dotyczy wyłącznie podłączenia systemu do gminnych systemów fotowoltaicznych (wg wykazu w tabeli 1)

- Opomiarowanie obiektów gminnych (zużycie energii przez obiekt) wraz z systemami fotowoltaicznymi (produkcja energii z systemów i magazynowanie) za pomocą liczników energii elektrycznej, w zakresie:

* Energia czynna w obu kierunkach (+A, -A);
* Energia bierna (R) w czterech kwadrantach (QI, QII, QIII, QIV);
* Wartości skutecznych napięć i prądów fazowych, mocy czynnej i biernej - sumarycznej oraz dla każdej z faz oraz dla kierunku pobór i oddanie;
* Wartości profilu obciążenia zapisywane jako bezstrefowe stany liczydła energii czynnej i biernej z definiowalną i konfigurowalną przez Zamawiającego wartością rejestrów energii czynnej i biernej, zatrzaskiwanych w programowanym przez Zamawiającego cyklu: dobowym, tygodniowym, dziesięciodniowym lub miesięcznym.

- Liczniki powinny móc komunikować się z koncentratorami danych za pomocą PLC Prime, protokół DLMS/COSEM.

- Wykonawca zobowiązuje się do dostarczenia infrastruktury licznikowej wraz z koncentratorami danych pomiarowych.

- System zarządzania energią powinien mieć możliwość współpracy w zakresie pobierania danych pomiarowych z inwerterami systemów fotowoltaicznych poprzez złącze RS-485.

- Koncentratory będą posiadać interfejs Ethernet do komunikacji z systemem zarzadzania energią.

- Zapewnienie komunikacji pomiędzy licznikami a systemem zarządzania energią leży w odpowiedzialności wykonawcy.

- Funkcje systemu zarządzania energią obejmują: pobieranie danych z systemu opomiarowania, wyświetlanie danych, analiza poboru, produkcji energii dla punktu pomiarowego, grupowanie punktów pomiarowych, analiza danych dla grup punktów pomiarowych, wizualizacja położenia punktów pomiaru na podkładzie mapowym, udostępnianie profili dla wartości pomiarowych, możliwość definiowania raportów.

- Dostęp do systemu powinien być zdalny tj. przez interfejs www.

- Zamawiający oczekuje rozwiązania do przetwarzania danych „w chmurze” z dostępem przez Internet do bezpłatnej aplikacji zarządzającej energią. Nie przewiduje się utworzenia specjalnego stanowiska pracy do obsługi systemu zarządzania energią na terenie gminy.

* 1. **Kocioł na biomasę wraz z instalacją**

Przedmiot zamówienia dotyczy wymiany wyeksploatowanych kotłów olejowych i montażu nowych kotłów na biomasę w dwóch obiektach użyteczności publicznej (Urząd Gminy i Ośrodek Zdrowia).

Do zakresu robót wykonawcy należy:

* Wykonanie instalacji grzewczych z kotłami na biomasę o mocach 80 kW przy Ośrodku Zdrowia i 120 kW przy Urzędzie Gminy w Długosiodle.
* Dokonanie weryfikacji technicznej budowy instalacji w obydwu budynkach użyteczności publicznej z uwzględnieniem możliwości zmniejszenia mocy kotłów na podstawie obliczenia zapotrzebowania energetycznego budynków.
* Opracowanie odpowiedniej dokumentacji projektowej, niezbędnej do realizacji robót z uwzględnieniem charakterystyki energetycznej budynków.

Kotły

* Z automatycznym zasilaniem w paliwo,
* Dedykowane wyłącznie do spalania określonego rodzaju paliwa (ma to wynikać z dokumentacji kotła)
* Paliwo podstawowe: zrębki drzewne lub pellet drzewny lub ze słomy lub brykiet drzewny
* Zasobnik biomasy z podajnikiem o pojemności zapewniającej możliwość ciągłej 3-dniowej pracy kotła.
* Sprawność nominalna nie mniejsza niż 80%.
* Klasa sprawności kotła wg normy PN-EN 303-5: 2012 – 4 lub 5 klasa
* Podłączenie do istniejącej instalacji hydraulicznej.
* Funkcja automatycznego zapłonu paliwa.

Komin lub wkład kominowy

Dostosowanie komina do pracy z nowymi kotłami na biomasę z uwzględnieniem w szczególności:

* Wkładu kominowego ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zabezpieczającego przewód kominowy przed kondensatem ze spalin
* Układ odprowadzania kondensatu z wkładu.
* Beton klasy B20 do zabetonowania czapy kominowej z osadzeniem wkładu,

Zbiornik buforowy

* Zabezpieczenie antykorozyjne emalią ceramiczną
* Zabezpieczenie aktywne elektrodą tytanową.
* Izolacja termiczna pianką poliuretanową o grubości min. 50mm
* Wbudowany termometr.

Zespół pompowy (w przypadku jego braku w istniejącej już instalacji grzewczej) wraz ze sterowaniem

Pompa obiegowa c.o. ze sterowaniem:

* czujniki temperatury,
* manometr,
* automatyczna regulacja obrotów pompy,
* automatyczne odpowietrzanie,
* zawór bezpieczeństwa 6 bar,
* izolacja termiczna.

Układ automatyki (sterownik) powinien spełnić następujące funkcje:

* sterować pracą stacji pompowej w zależności od pracy pieca lub pracy ze zbiornika buforowego,
* sterowanie armaturą w zależności od temperatury wody c.o. oraz temperatury zbiornika buforowego.

Zespół naczynia wzbiorczego

* Otwarte o pojemności wynikającej z wielkości instalacji c.o.

1. **Wymagania odnośnie montażu i serwisu instalowanych urządzeń**
   1. Montaż i uruchomienie instalacji kolektorów słonecznych

Zaleca się aby pole kolektorów może być usytuowane na dachu, lub w przypadku braku takiej możliwości na elewacji lub na terenie posesji (na ziemi), natomiast pozostałe elementy instalacji powinny być zainstalowane wewnątrz budynku.

Panele słoneczne muszą być podłączone za pomocą instalacji rurowej z wężownicą zasobnika ciepłej wody użytkowej umieszczonego w obiekcie, z którego zapewniana jest ciepła woda dla budynku.

Przewidywany jest następujący zakres prac montażowych i uruchomieniowych:

* montaż pola kolektorów słonecznych na dachu budynku (ewentualnie kotwienie do elewacji lub montaż na konstrukcji nośnej na ziemi),
* wykonanie rurociągów wraz z izolacją termiczną,
* podłączenie instalacji do istniejącej już instalacji ciepłej wody użytkowej,
* ewentualne wykonanie podłączenia do instalacji istniejącego kotła,
* poprowadzenie przewodów elektrycznych automatyki i czujników temperatury,
* podłączenie czujników temperatury, wprowadzenie niezbędnych nastaw i uruchomienie układu automatyki instalacji słonecznej,
* przeprowadzenie prób szczelności,
* napełnienie cieczą roboczą oraz wodą instalacji słonecznej,
* odpowietrzenie, uruchomienie i regulacja instalacji słonecznej,
* inne niezbędne czynności dotyczące zapewnienia pełnej sprawności i efektywności energetycznej i ekologicznej instalowanych systemów,
* przeszkolenie obsługi,
* na wyraźne życzenie użytkownika zamontowany zostanie ciepłomierz na wyjściu ciepłej wody (c.w.u.) z instalacji słonecznej.
  1. Wymagany serwis i obsługa gwarancyjna instalacji słonecznych grzewczych

Wykonawca udzieli gwarancji jakości na wykonany przedmiot zamówienia, oraz zapewni wsparcie techniczne w okresie gwarancyjnym.

Wykonawca musi zapewnić co najmniej 5 letni okres gwarancji dla całego dostarczonego systemu oraz wszystkich dostarczonych urządzeń i wykonanych prac. Wykonawca musi zapewnić czas reakcji serwisu na zgłoszenie do 24 godzin, usunięcie wszelkich nieprawidłowości w działaniu wybudowanego systemu maksymalnie w ciągu 48 godzin od zgłoszenia.

Ponadto w okresie obowiązywania okresu gwarancji Wykonawca:

* jest zobowiązany do przeprowadzenia, w ramach uzgodnionego wynagrodzenia ryczałtowego, okresowych przeglądów i konserwacji instalacji i ich poszczególnych elementów zgodnie z zaleceniami producentów sprzętu (instrukcją obsługi i dokumentacją techniczną urządzeń),
* w ramach uzgodnionego wynagrodzenia ryczałtowego przeprowadzi 2 przeglądy gwarancyjne wykonanych instalacji (wraz z wymianą płynu słonecznego
* usunięte zostaną wszelkie wady wykryte w ramach przeglądu w terminie 14 dni od daty wykonania przeglądu i stwierdzenia ich wystąpienia, a także przeprowadzi – o ile będzie to konieczne – regulację, odpowietrzanie i inne czynności potrzebne do należytego funkcjonowania instalacji.
  1. Uruchomienie i odbiór oraz serwis i gwaranacja instalacji fotowoltaicznej

Celem procesu uruchomienia i prób odbiorczych jest potwierdzenie, że instalacja spełnia wymagania określone w uzgodnieniach i dokumentacji.

Próby odbiorcze i odbiór instalacji systemu powinny być przeprowadzone przez technicznego przedstawiciela wykonawcy oraz nabywcę lub jego przedstawiciela.

Uruchamiający powinien sprawdzić i wykazać, że instalacja pracuje zgodnie z przeznaczeniem i nie stwarza zagrożenia dla obsługi i otoczenia.

Serwisem powinien zająć się producent urządzeń, dystrybutor urządzeń lub przedstawiciel producenta urządzeń - przeszkolona firma posiadająca odpowiednie uprawnienia.

Wykonawca musi zapewnić co najmniej 5 letni okres gwarancji dla całego dostarczonego systemu oraz wszystkich dostarczonych urządzeń i wykonanych prac. Wykonawca musi zapewnić czas reakcji serwisu na zgłoszenie do 24 godzin, usunięcie wszelkich nieprawidłowości w działaniu wybudowanego systemu maksymalnie w ciągu 48 godzin od zgłoszenia.

* 1. Montaż kotła i instalacji kotłowej

Montaż kotłów c.o. na biomasę

Urządzenia wymagające obsługi (kocioł, podajnik, zasobnik, itp.) powinny być zamontowane w kotłowni, z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w wymaganym zakresie. Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji jak, zawory regulacyjne, filtry, odmulniki, zasobniki itp. powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie. Urządzenia powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu urządzeń.

Montaż rurociągów instalacji

Rurociągi należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie na wspornikach umieszczonych w ścianie lub stropie. W przypadku, gdy konstrukcja ściany lub stropu nie pozwala na takie obciążenie, rurociągi należy mocować na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze pomieszczenia kotłowni. Konstrukcje wsporcze powinny zapewniać stałość położenia rurociągów.

Wszystkie rurociągi powinny być prowadzone ze spadkiem w kierunku najniższego punktu, gdzie znajduje się armatura spustowa. Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012.

Montaż osprzętu i armatury

*Pompy* powinny być montowane między armaturą odcinającą, a w przypadku równoległego łączenia pomp, na przewodzie tłocznym między pompą i armaturą odcinającą należy montować zawór zwrotny.

*Zawory regulacyjne* sterowane automatycznie powinny być montowane w położeniu zgodnym z instrukcją montażu producenta. Zawory regulacyjne z siłownikami elektrycznymi nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu (siłownik pod zaworem).

*Armatura* powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

Urzą*dzenia do pomiaru temperatury i ciśnienia* w kotłowni, należy montować zgodnie z projektem.

*Izolacja termiczna przewodów* powinna być wykonana po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokółem odbioru.

* 1. Wymagany serwis i obsługa pogwarancyjna kotła i instalacji kotłowej

Wymagany termin gwarancji na kocioł wynosi min. 5 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia, gwarancja na zbiornik buforowy i zasobnik c.w.u. – min. 5 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia, natomiast gwarancja na pozostałe roboty, materiały i urządzenia – min 5 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia.

Okres udzielonej przez Wykonawcę gwarancji pozostaje niezależny od częstotliwości dokonywania przez Wykonawcę przeglądów serwisowych.

Bezpłatne przeglądy gwarancyjne będą realizowane w okresie obowiązywania gwarancji na pisemne wezwanie Zamawiającego w miarę potrzeb i na zakończenie okresu gwarancyjnego, nie więcej niż 3 przeglądy.

Przeglądy serwisowe będą dokonywane przez Wykonawcę bezpłatne i odbywać się będą, w okresie obowiązywania niniejszej gwarancji z częstotliwością ustaloną przez Wykonawcę, nie rzadziej niż raz na dwa lata oraz w ostatnim roku przed upływem gwarancji.

* 1. Wymagany serwis i obsługa pogwarancyjna systemu zarządzania energią

Wymagany termin gwarancji na pełny system zarządzania energią wynosi min. 5 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia. Również gwarancja na pozostałe roboty, materiały i urządzenia – min 5 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia.

Okres udzielonej przez Wykonawcę gwarancji pozostaje niezależny od częstotliwości dokonywania przez Wykonawcę przeglądów serwisowych.

Bezpłatne przeglądy gwarancyjne będą realizowane w okresie obowiązywania gwarancji na pisemne wezwanie Zamawiającego w miarę potrzeb i na zakończenie okresu gwarancyjnego.

Przeglądy serwisowe będą dokonywane przez Wykonawcę bezpłatne i odbywać się będą, w okresie obowiązywania niniejszej gwarancji z częstotliwością ustaloną przez Wykonawcę, nie rzadziej niż raz na dwa lata oraz w ostatnim roku przed upływem gwarancji.

1. **Instrukcje obsługi**

Wykonawca musi dostarczyć instrukcje obsługi do wszystkich przekazywanych urządzeń. Instrukcja musi zawierać szczegółowe informacje na temat wykonanej instalacji, sposobu jej eksploatacji, konserwacji, obsługi a także warunki serwisu i wykonywania napraw

Informacje dotyczące eksploatacji mają dokładnie opisywać czynności codziennej obsługi, z dokładnym uwzględnieniem wszystkich trybów pracy oraz programowania urządzenia/systemu. Konserwacją urządzeń/systemu powinna zająć się firma instalująca system lub inna firma, posiadająca koncesję i odpowiednie uprawnienia oraz zatrudniająca wykwalifikowanych i przeszkolonych pracowników.

1. **Organizacja robót budowlanych**

Przekazanie terenu budowy (prowadzonych prac) nastąpi w terminach wskazanych w umowach i dokumentacji kontraktowej przez Zamawiającego na rzecz Wykonawcy. Wraz z przekazaniem terenu zostanie przekazana pełna dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru oraz wszelkie wymagane uzgodnienia.

Obowiązek zabezpieczenia budowy spoczywa na Wykonawcy w trakcie całego procesu inwestycyjnego aż do zakończenia prac końcowym protokołem odbioru.

W trakcie prac wymagane jest utrzymanie ruchu publicznego, a wszystkie miejsca przyległe do ciągów komunikacyjnych muszą być należycie ogrodzone, zabezpieczone i oznakowane. Właściwe oznakowanie jest również wymagane dla wjazdów i wyjazdów z terenu prowadzonych prac.

Całość prac instalacyjnych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych.

Odpowiedzialność za wykonywane prace montażowe, właściwą metodykę prac spoczywa na Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia prac zgodnie z niniejszą specyfikacją, projektami technicznymi i warunkami kontraktu (umowy).

Wykonawca podlega kontroli przez pozostałe strony procesu budowlanego. Wszelkie odstępstwa i zmiany od zaprojektowanych rozwiązań muszą być na bieżąco uzgadniane (w formie pisemnej) z przedstawicielem inwestora.

1. **Ochrona mienia prywatnego i publicznego**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia prac z zachowaniem możliwie najmniejszej uciążliwości dla mieszkańców i użytkowników przyległych terenów publicznych i prywatnych.

Kolektor słoneczny należy tak instalować, aby nie wymagało to żadnej ingerencji w elementy konstrukcyjne budynków. Instalacja wymaga zamontowania na dachu, elewacji lub na terenie posesji zestawu kolektorów, a wewnątrz domu wymiennika ciepła i pozostałej instalacji. Wykończenie instalacji wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym elewacji i elementów instalacyjnych w stanie niepogorszonym. Wykończenie prac musi zawierać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji układu.

1. **Ogólne wymagania BHP organizacji budowy**

Kadra Wykonawcy realizująca zadanie musi posiadać odpowiednie wykształcenie zawodowe w zakresie instalowania urządzeń i instalacji: sanitarnych, energetycznych, grzewczych, chłodniczych lub elektrycznych, a także aktualne zaświadczenia uprawniające do prac na wysokości. Prace wykonywane na wysokości - na połaci dachu, ze względu na duże zagrożenie zdrowia i życia pracowników należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Do pracy na tych stanowiskach należy stosować sprzęt ochrony osobistej przed upadkiem z wysokości, zgodnie z normą PN EN 353/1. Sprzęt ten ma dostarczyć na teren budowy Wykonawca.

Ponadto każdy z pracowników musi posiadać: ważne badania lekarskie, szkolenie BHP, badania lekarskie uprawniające do pracy na wysokości powyżej 3m i zaświadczenie, że przeszedł instruktaż stanowiskowy.

Podczas wykonywania robot szczególnie niebezpiecznych, kierownik budowy określa szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy. Teren prowadzenia robót szczególnie niebezpiecznych musi być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informacyjne o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń (siatki, bariery itp.) Należy zabezpieczyć bezpośredni nadzór nad tymi pracami przez wyznaczenie w tym celu odpowiednich osób.

1. **Stosowane materiały**

Zamawiający wymaga, że materiały i sprzęt dostarczone w ramach realizacji umowy fabrycznie nowym (rok produkcji nie wcześniej niż 2014r.) i posiadającym stosowne gwarancje. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami służącymi do ich montażu jak i podłączenia do istniejących systemów energetycznych i grzewczych. Wszystkie urządzenia tego samego typu (np. kolektory słoneczne) muszą pochodzić od tego samego producenta.

Zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów zamiennych równoważnych tylko wtedy, gdy są podobne konstrukcyjnie i posiadają nie gorsze pod każdym względem parametry techniczne i jakościowe, potwierdzone badaniami (świadectwa, certyfikaty) wykonanymi przez uznane jednostki badawcze.

Zamawiający nie dopuszcza przyjęcia na budowę i stosowania materiałów niewiadomego pochodzenia. Wykonawca odpowiedzialny jest za odpowiednie przygotowanie logistyczne dostaw, tak, aby prace montażowe przebiegały terminowo i zgodnie z przyjętym harmonogramem.

Miejsce składowania materiałów na budowie musi być zabezpieczone przed czynnikami atmosferycznymi (odpowiednio do składowanych towarów) oraz zabezpieczone zgodnie z przepisami BHP. Po stronie wykonawcy leży obowiązek zabezpieczenia towarów przed kradzieżą. Wykonawca jest również odpowiedzialny za racjonalne wykorzystanie materiałów.

Kolektory słoneczne muszą być w trakcie transportu i montażu zabezpieczone przed uszkodzeniem fabrycznie folią ochronną oraz obudową drewnianą (lub inną).

1. **Sprzęt montażowy**

Wykonawca zobowiązany jest do posługiwania się sprzętem montażowym, którego wykorzystanie nie spowoduje obniżenia jakości wykonywanych prac montażowych. Wykonawca musi zagwarantować odpowiednie wyposażenie. Zastosowany sprzęt musi spełniać wszelkie wymogi bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia zarówno pracowników jak i osób trzecich. Sprzęt, który wymaga okresowych badań i dopuszczeń do użytkowania musi posiadać aktualne certyfikaty.

1. **Transport**

Wykonawca zobowiązany jest do posługiwania się tylko takimi środkami transportu, których wykorzystanie nie spowoduje obniżenia jakości transportowanych materiałów i urządzeń. Środki transportu oraz sposób transportu muszą spełniać wymagania określone przez producentów urządzeń i materiałów. Wykonawca musi zagwarantować odpowiednie wyposażenie w środki transportu tak, aby możliwa była terminowa i zgodna z harmonogramem realizacja projektu. Środki transportu wykorzystywane na drogach publicznych muszą spełniać wymagania i być eksploatowane zgodnie z przepisami ruchu drogowego. Transport materiałów musi być przeprowadzony z zachowaniem wszelkich przepisów bezpieczeństwa transportu, bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Bezwzględnie należy przestrzegać dopuszczalnej granicy ładowności pojazdów. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia wszelkich wjazdów na drogi publiczne i do usuwania powstałych w trakcie transportu zanieczyszczeń z nawierzchni dróg dojazdowych. Transport materiałów niebezpiecznych bądź szkodliwych dla środowiska musi odbywać się zgodnie ze stosownymi przepisami z zachowaniem szczególnych środków ostrożności.

Sprzęt i wyposażenie powinny być transportowane właściwymi środkami transportu z zachowaniem zaleceń producenta, co do sposobu ułożenia, załadunku i pakowania oraz ilości jednorazowo transportowanej partii produktów. Kolektory słoneczne lub panele PV w trakcie transportu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed przesuwaniem oraz uszkodzeniem.

Materiały powinny być ułożone tak, aby nie przemieszczały się podczas transportu i nie wystawały poza obrys pojazdu.

1. **Kontrola i odbiór**

Wykonawca jest odpowiedzialny za kontrolę jakości wykonywanych prac oraz kontrolę jakości dostarczanych elementów i materiałów przez cały okres trwania procesu inwestycyjnego.

Badania odbiorcze można rozpocząć dopiero po sprawdzeniu, czy w dzienniku budowy odnotowano zakończenie wszystkich prac montażowych, budowlanych i wykończeniowych związanych z wykonywaną instalacją.

* 1. **Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Gotowość do odbioru Wykonawca zgłasza Inżynierowi Kontraktu a odbioru robót dokonuje. komisja powołana przez Zamawiającego z udziałem Wykonawcy, Inżyniera Kontraktu i Mieszkańca/Zarządzającego obiektem użyteczności publicznej.

* 1. **Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy obejmuje finalną ocenę rzeczywistego wykonania robót pod względem jakości kompletności oraz wartości. Wykonawca musi odnotować zakończenie prac oraz gotowość do odbioru końcowego w dzienniku budowy. Odbiór końcowy dokona komisja powołana przez Zamawiającego z udziałem Wykonawcy, Inżyniera Kontraktu i Mieszkańca/Zarządzającego obiektem użyteczności publicznej. Odbiór końcowy obejmuje rewizję protokołów odbiorów częściowych i prac zanikających, zwłaszcza pod kątem zapisów odnośnie prac uzupełniających i poprawek.

Odbiór końcowy należy zakończyć protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji lub protokolarną odmową przyjęcia do eksploatacji. Protokół odmowny musi zawierać uzasadnienie i wyszczególnienie robót do poprawy. Zamawiający wyklucza odbiory warunkowe.

Po usunięciu przyczyn odmowy przyjęcia do eksploatacji należy ponownie przeprowadzić pełną procedurę odbioru końcowego.