

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Budowa instalacji solarnych dla mieszkańców Gminy Myszyniec w ramach zadania pod nazwą:

„Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnej produkcji energii na terenie gminy Myszyniec.”

**Zamawiający:**

Gmina Myszyniec  
Plac Wolności 60  
07 – 430 Myszyniec

**Wykonawca:**

AdMat – Eko Martyna Piecuch  
ul. Prusa 36  
42-256 Olsztyn

**LUTY 2019**

## Wymagania ogólne

### 1.1 Nazwa zamówienia:

Budowa instalacji solarnych w ramach zadania pn.:

„Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnej produkcji energii na terenie Gminy Myszyniec.”

Zamawiającym jest: Gmina Myszyniec

### 1.2 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót wspólnie dla wszystkich rodzajów robót objętych przedmiotem zamówienia publicznego pn. „Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnej produkcji energii na terenie gminy Myszyniec” w skład którego wchodzi budowa instalacji solarnych na budynkach mieszkalnych poprzez montaż kolektorów słonecznych służących do wspomagania przygotowywania ciepłej wody użytkowej. Istotą budowy instalacji jest wykorzystanie energii słońca, aby osiągnąć efekt ekologiczny i energetyczny dla mieszkańców Gminy Myszyniec. W związku z powyższym wykonanie przez Wykonawcę i zaprojektowane przez Projektanta kompletne instalacje powinny pozwolić na osiągnięcie założonego efektu ekologicznego i energetycznego.

### 1.3 Obiekty oraz budynki zlokalizowane na obszarze Gminy Myszyniec zostały objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót:

- budynki mieszkalne zlokalizowane na obszarze Gminy Myszyniec

### 1.4 Zakres stosowania objęty Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy wchodzący w skład: Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, Programu Funkcjonalno-Użytkowego lub dokumentacji projektowej, jako załącznik zawierający zbiór wymagań w zakresie:

- sposobu wykonania robót budowlanych i instalacyjnych (objętych przedmiotem zamówienia),
- obejmujący w szczególności wymagania co do zastosowanych materiałów,
- sposobu wykonania robót oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych prac,
- określenia zakresu prac

Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót jako element staje się załącznikiem do umowy na wykonawstwo. Dokument ten może być również jedynym załącznikiem do wykonania opisanego zadania i nie wymaga dokumentacji SIWZ lub PFU.

### 1.5 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót:

Zakres robót, nazwy, kody grup i klas oraz kategorii robót.

Ustalenie zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych projektem.

Roboty instalacyjne i montażowe w szczególności obejmują:

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

71300000-1 Usługi inżynierskie

71314100-3 Usługi elektryczne

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych  
71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną  
71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane  
71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynieryjne  
45000000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych  
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne  
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne  
45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne  
45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne  
45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych  
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych  
45261215-4 Pokrywanie terenu panelami ogniwo słonecznych

#### 1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót instalacyjnych i montażowych

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z przekazaną dokumentacją projektową, kontraktową, techniczną producentów zastosowanych urządzeń, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### 1.6.1 Zgodność z polityką lokalną

Zakres tematyczny przedstawiony w opracowaniu i na projektach jest w pełni zgodny z obowiązującymi zapisami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego, który obejmuje cały opracowywany obszar.

##### 1.6.2 Wymagania oraz ogólne zasady dotyczące wykonywania robót:

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami prawa budowlanego, zgodnie z dokumentacją techniczną oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych. Odpowiedzialny jest również za zapewnienie bezpieczeństwa pracownikom, podwykonawcom, zleceniobiorcą oraz użytkownikom u których wykonywane są roboty oraz za wszelkie metody użyte przy budowie. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów za ich zgodność z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia i przestrzegania harmonogramu prac oraz poleceń odpowiedniego organu nadzorującego. Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach spowodowane przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Polecenia odpowiedniego organu nadzorującego będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie i terminie przez niego wyznaczonym po ich otrzymaniu, pod groźbą zatrzymania robót. W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac.

#### 1.6.3 Zabezpieczenie terenu budowy:

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora nadzoru. O rozpoczęciu się prac wykonawca poinformuje Zamawiającego, Inspektora Nadzoru oraz Beneficjenta biorącego udział w realizowanym projekcie. Zabezpieczenie terenu budowy dotyczy terenu wokół budynku jak i w środku budynku gdzie będą wykonywane prace. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 1.6.4 Przekazanie terenu budowy:

Wykonawca jest odpowiedzialny za należyte zabezpieczenie terenu i obszaru na jakim wykonywane są prace montażowe oraz roboty budowlane. Wykonawca odpowiedzialny jest za zapewnienie bezpieczeństwa do wszystkich wykonywanych czynności na terenie budowy oraz wszelkich użytych metod przy wykonywaniu zlecenia, prac montażowych i realizacji zadania.

#### 1.6.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót:

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie: utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację wykopów i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

#### 1.6.6 Ochrona przeciwpożarowa:

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, w magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy. Wykonawca będzie używał do realizacji zadania sprawny sprzęt elektryczny

mechaniczny, sprawne pojazdy posiadające aktualne przeglądy i zachowane w stanie dobrym kable, przewody, wtyki itp.

**1.6.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia:**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca. Wykonawca zobowiązany jest do utylizacji odpadów zgodnie z odrębnymi przepisami. Dokumenty potwierdzające te czynności stanowią element dokumentacji powykonawczej. Wykonawca nie może pozostawić na placu budowy po realizacji robót jakichkolwiek materiałów szkodliwych i zobowiązany jest po zakończeniu prac do ich zabrania i zutylizowania.

**1.6.8 Ochrona własności publicznej:**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych, wmurowanych i zabudowanych na placu budowy wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego i Beneficjenta. W przypadku takich strat Wykonawca będzie partycypował w kosztach.

**1.6.9 Ochrona i utrzymanie robót:**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Zamawiającego. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru

powinien rozpocząć roboty utrzymania nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia

**1.6.10 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 nie spełniających 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 posiłki regeneracyjne stosownie do czasu trwania robót i temperatur otoczenia. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

**1.6.11 Stosowanie się do prawa i innych przepisów:**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do dokumentacji projektowej, sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych, praw autorskich pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora nadzoru

**1.6.12 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych:**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi nadzoru do

zatwierdzenia, co najmniej na 10 dni roboczych przed terminem rozpoczęcia robót.

#### 1.6.13 Określenia podstawowe:

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w specyfikacji:

- w urządzeniach budowlanych związanych z obiektem budowlanym - należy przez to rozumieć urządzenia techniczne zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak urządzenia instalacyjne
- w dokumentacji budowy - należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu
- w dokumentacji powykonawczej - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi jeśli takie są wymagane
- w aprobach technicznej - należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie
- w właściwym organie - należy przez to rozumieć organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości
- w wyrobie budowlanym - należy przez to rozumieć wyrób, w rozumieniu przepisów o badaniach i certyfikacji, w celu zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym
- właściwy organ - może w decyzji o pozwoleniu na budowę nałożyć na inwestora obowiązek ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego, a także obowiązek zapewnienia nadzoru autorskiego, w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania robót, bądź przewidywanym wpływem na środowisko, Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji określił, w drodze zarządzenia, rodzaje obiektów budowlanych, przy realizacji których jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego.
- uczestnikami procesu budowlanego są: Inwestor; Inspektor Nadzoru Budowlanego; Projektant; 2 Kierownik Budowy lub Kierownik Robót.
- inwestor organizuje - proces budowy przez zapewnienie opracowania projektów oraz wykonania i odbiorów robót budowlanych przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych. Uczestnicy procesu budowlanego to osoby pełniące samodzielne funkcje w budownictwie, posiadający uprawnienia do: projektowania sprawdzania prawidłowości rozwiązań projektowych; kierowania robotami budowlanymi, sprawowania kontroli i nadzoru nad robotami budowlanymi, (np. kontrola techniczna jakości budowy, obiektu, wytwarzania elementów budowlanych, techniczny nadzór inwestorski); sprawdzania prawidłowości rozwiązań projektowych lub kontrola techniczna robót i obiektów budowlanych - wykonywane w ramach organów administracji państwowej lub gospodarczej.
- sprzęt zmechanizowany - to maszyny i urządzenia, takie jak: dźwignice, przenośniki, ciągniki i inny sprzęt o napędzie silnikowym

- sprzęt pomocniczy - to elementy nie stanowiące stałego wyposażenia sprzętu zmechanizowanego, a niezbędne przy wykonywaniu robót budowlanych, takie jak: zawiesia, uchwyty, taczki, narzędzia i urządzenia pomocnicze.
- ilekroć w niniejszych OST jest mowa o: wykonawcy, rozumie się przez to przyjmującego zamówienie na wykonanie inwestycji, robót lub remontów; zamawiającym, rozumie się przez to udzielającego zamówienie wykonawcy; do obowiązków zamawiającego należą: przekazanie placu budowy, przekazanie dokumentacji projektowej oraz zapewnienie nadzoru autorskiego i inwestorskiego
- dziennik budowy jest przeznaczony do rejestracji (w formie wpisów) 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, których stwierdzenie po zakończeniu robót byłoby utrudnione lub niemożliwe. Z zapisów powinny wyraźnie wynikać kolejność i sposób wykonywania budowy, rozbiórki lub remontu
- kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu
- materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego
- polecenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej
- rysunki - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót itp..

#### **1.6.14 Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiOR:**

Wszystkie urządzenia i materiały podano jako wzorcowe. Dopuszcza się stosowanie urządzeń zamiennych pod warunkiem zachowania takiej samej lub wyższej jakości, warunków gwarancyjnych i możliwości pracy materiałów i urządzeń zamiennych. W przypadku stosowania urządzeń zamiennych wykonawca zobowiązany jest wykazania co najmniej równoważności i zobowiązany jest do opracowania projektu zamiennego. Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiOR powinny być uważane za wartości docelowe/minimalne, od których dopuszczalne są tylko odchylenia dodatnie w ramach określonych danych. Cechy materiałów i elementów budowli powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z kreślonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeżeli przedział tolerancji nie został określony w dokumentacji projektowej i /lub w STWiOR to należy przyjąć przeciętne tolerancje, akceptowane zwyczajowo dla danego rodzaju robót. Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie

znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiOR, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementy budowli, to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego oraz Projektant może akceptować takie roboty i zgodzić się lub nie na ich pozostawienie. W przypadku gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiOR i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Inspektora. W takiej sytuacji elementy budowli powinny być niezwłocznie rozebrane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy

**1.6.15 Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń:**

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty, deklaracje zgodności i swoimi wartościami w stopniu minimalnym będą spełniały określone parametry które zostały dobrane tak by osiągnąć jak najlepszy efekt przy realizacji zadania pn.: „Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnej produkcji energii na terenie gminy Myszyniec”

**1.6.16 Wymagania dotyczące sprzętu:**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz posiadać będą wszystkie niezbędne normy i wymogi BHP.

**1.6.17 Wymagania dotyczące transportu:**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Są dopuszczone do ruchu lub użytkowania przez odpowiednie organy, normy i przepisy.

**1.6.18 Program robót:**

Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie Robót, kolejność Robót oraz sposoby realizacji powinny zapewnić wykonanie Robót w określonym terminie. Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram budowy zgodny z Umową oraz wskaże wszystkich podwykonawców, osoby, firmy które nie są bezpośrednio związane z Wykonawcą umową o pracę. Takie osoby i podmioty muszą być wskazane w harmonogramie robót z jasnym określeniem obowiązków należących do nich.

**1.6.19 Dokumentacja projektowa:**

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego co najmniej jeden egzemplarz dokumentacji projektowej i komplet STWiOR. Dokumentacja projektowa będzie

zawierać rysunki i dokumenty, stanowiące dokument przetargowy. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową i STWiOR. Zamawiający i Projektant zastrzegają sobie niezgodności w dokumentacji projektowej wynikłe z powodu dokonanych zmian przez zarządcę nieruchomości w okresie pomiędzy wykonywaną dokumentacją a terminem realizacji robót przez Wykonawcę. W przypadku stwierdzenia braku możliwości technicznych montażu zaprojektowanego rozwiązania Projektant i Zamawiający dopuszczają zmianę lokalizacji urządzeń i wykonanie poprawek w dokumentacji powykonawczej. Nieścisłości mogą wynikać z fakty braku możliwości dokonania szczegółowej analizy obiektu ze względu na warunki techniczne w dniu przeprowadzania wizji, zabudowy karton-gips, podbitki pod dachem, brak możliwości wejścia na dach bez specjalistycznego sprzętu itp.

## **2. Wykonywanie robót, odbiory robót, zakres prac**

### **2.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje:**

- montaż kolektorów słonecznych na dowolnym rodzaju dachu na budynku mieszkalnym,
- montaż kolektorów słonecznych na elewacji budynku mieszkalnego,
- montaż kolektorów słonecznych na konstrukcji naziemnej obok budynku mieszkalnego,
- montaż pionów solarnych wraz z ich rozproszaniem,
- montaż grupy solarnej wraz z osprzętem,
- montaż sterownika,
- montaż systemu monitoringu jeśli jest zastosowany ,
- montaż aparatury zabezpieczającej system solarny, zasobnik i instalację,
- montaż zasobnika solarnego,
- montaż grzałki elektrycznej,
- montaż pompy obiegowej nagórnej węzownicy,
- podłączenie i połączenie kolektorów słonecznych,
- podłączenie systemu solarnego do dolnej węzownicy,
- podłączenie istniejącego źródła ciepła do górnej węzownicy w zasobniku solarnym,
- wykonanie niezbędnych przeróbek w celu podłączenia instalacji C.O do zasobnika,
- wykonanie prób szczelności,
- wykonanie prób ciśnienia,
- wykonanie podłączeń wody zimnej i ciepłej do zasobnika solarnego,
- wykonanie i podłączenie systemu solarnego do istniejącej instalacji,
- wykonanie niezbędnych przeróbek instalacyjnych do prawidłowego działania systemu,
- wykonanie usztywnień prowadzonych przewodów i instalacji,
- wykonanie izolacji termiczno-akustycznej na wykonanych przewodach instalacyjnych,
- uruchomienie i regulacja układu solarnego,
- ustawienie i dostosowanie parametrów pracy w sterowniku solarnym,
- napełnienie glikolem i odpowietrzenie instalacji solarnej,
- wypięcie istniejącego zasobnika na ciepłą wodę użytkową.

### **2.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:**

- wykonanie przejść dachowych i ich należyte zabezpieczenie
- wykonanie przejść przez przegrody, ściany itp. oraz ich właściwe zabezpieczenie
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras instalacji lub okablowania,

- wykonanie uszczelnień przepustów,
- wykonanie fundamentów pod montaż konstrukcji naziemnej dla instalacji,
- wykonanie drobnych prac remontowych niezbędnych do wykonania instalacji,
- wykonanie uchwytów, obejm podtrzymujących przewody i piony solarne.

### 2.3 Zakres prac i obowiązków innych:

- przeprowadzenie szkoleń z obsługi układu użytkownika,
- przeprowadzenie szkoleń z obsługi funkcjonowania sterownika użytkownika,
- przeprowadzenie i wypełnienie protokołów prób,
- uzupełnienie wymaganych papierów i dokumentów do zdania instalacji,
- wykonanie odbiorów częściowych instalacji.

### 2.4 Wymagania dotyczące badań i odbioru robót – przepisy ogólne:

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,

### 2.5 Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu:

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiOR i uprzednimi ustaleniami.

### 2.6 Odbiór częściowy:

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

## **2.7 Odbiór końcowy:**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora oraz Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Odbioru Końcowego.

## **2.8 Dokumenty do odbioru końcowego:**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót, jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego oraz dołączonego do dokumentacji STWiOR. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- 2) szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i STWiOR),
- 3) recepty i ustalenia technologiczne,
- 4) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- 5) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu – jeśli dotyczy.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **3. Materiały, zastosowane rozwiązania oraz wytyczne zastosowanych urządzeń**

### **3.1 Źródło uzyskania materiałów:**

Stosowane wyroby budowlane i materiały instalacyjne muszą posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne ważne w chwili ich nabycia oraz muszą być zgodne z przyjętymi przez projektanta w dokumentacji technicznej. Zmiana materiału jest możliwa jedynie za zgodą projektanta. Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem dla zapewnienia ciągłości robót.

### **3.2 Zastosowane materiały:**

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie polskie i europejskie normy, badania i atesty oraz aprobaty umożliwiające ich zastosowanie w wykonywanych instalacjach. Każdy z wykonawców jest zobowiązany przedstawić Zamawiającemu, Inspektorowi oraz Projektantowi niezbędne papiery, dopuszczenia i aprobaty

proponowanych urządzeń w celu umożliwienia sprawdzenia ich pod kątem zgodności z dokumentacją projektową i STWiOR.

### **3.3 Przechowywanie i składowanie materiałów:**

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami poszczególnych SST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zezwolić na inny sposób przechowywania i składowania niż podany w STWiOR, lecz nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za ewentualne powstałe z tego tytułu straty. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający kontrolę jakości. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **3.4 Wariantowe stosowanie materiałów:**

Dokumentacja kosztorysowa, projektowa nie przewidują możliwości wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach. Wykonawca musi zaproponować rozwiązania spełniające w minimalnym zakresie opisane parametry techniczne urządzeń. STWiOR i dokumentacja projektowa określa minimalny zakres parametrów, ale dopuszcza zastosowanie urządzeń różnych producentów spełniających w stopniu określonym lub wyższym parametry. Wykonawca na 7 dni przed rozpoczęciem robót musi przedstawić Zamawiającemu, Inspektorowi oraz Projektantowi zaproponowane urządzenia wraz z niezbędnymi dokumentami potwierdzającymi jakość urządzeń oraz spełnienie parametrów technicznych.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera .

### **3.5 Materiały nie odpowiadające wymaganiom:**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę usunięte z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jeżeli ten zezwoli wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione w takim przypadku koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Wykonawcę pod nadzorem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, nie posiadające atestów, certyfikatów lub aprobaty technicznej, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

## **4. Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych:**

Zamawiający sporządził projekt wykonawczy w zakresie niezbędnym do wykonania instalacji na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych. Dokumentacja projektowa została opracowana z należytą starannością, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, standardami i zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami i etyką zawodową zgodnie z prawem budowlanym i polskimi normami na dzień jej wykonywania. Zostały przyjęte rozwiązania zapewniające prostą, niezawodną eksploatację obiektu w długim okresie czasu po najniższych kosztach eksploatacji. Zamawiający jak i Projektant nie ponoszą odpowiedzialności za dokonane zmiany na obiektach przez Beneficjentów po

wykonanych dokumentacjach, dlatego też Zamawiający dopuszcza możliwość zmiany lokalizacji usytuowania urządzeń na danym obiekcie po uzyskaniu pisemnej zgody oraz naniesieniu przez Wykonawcę zmian na dokumentacji powykonawczej. Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wyroby budowlane, instalacje elektryczne i OZE stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, muszą spełniać wymagania polskich przepisów, a wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry. Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych.

Kontroli Zamawiającego poddane będą w szczególności:

- rozwiązania projektowe zawarte w dokumentacji projektowej, projekty wykonawcze i specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych w aspekcie ich zgodności z założeniami programu oraz warunkami umowy,
- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w projekcie wykonawczym i w specyfikacji technicznej,
- sposób wykonania robót budowlanych w aspekcie zgodności wykonania z projektem wykonawczym i specyfikacją techniczną.

Dla potrzeb zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót budowlanych oraz dokonywania odbiorów Zamawiający przewiduje możliwość ustanowienia Inspektorów nadzoru inwestorskiego w zakresie wynikającym z ustawy Prawo budowlane i postanowień umowy. Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór dokumentacji
- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór końcowy.

Zamawiający ustanawia dla Wykonawcy wynagrodzenie które zostanie określone w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Wykonawca, po zrealizowaniu przedmiotu umowy przekaze zamawiającemu dokumentację powykonawczą w ilości ustalonej z Inspektorem, szczegółowa zawartość dokumentacji musi być ustalona z Inspektorem oraz Zamawiającym. Wykonawca, po zrealizowaniu przedmiotu umowy przekaze zamawiającemu dokumentację powykonawczą.

#### 4.1 Szczegóły systemów solarnych – opracowane zestawy:

W trakcie przeprowadzania prac projektowych zostały dobrane następujące zestawy dostosowane do potrzeb użytkowników w celu zapewnienia minimum 50% całkowitego

zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Zestawy zostały dobrane zgodnie z normami, obliczeniami oraz z ilością osób korzystającą na co dzień z ciepłej wody użytkowej. Ilości osób zostały dobrane na zasadzie informacji przekazanych przez Zamawiającego oraz podczas przeprowadzanych wizji lokalnych.

W związku z powyższym do realizacji zadania należy zastosować następujące zestawy:

**Zestaw A:**

1 kolektor o powierzchni czynnej absorbera min. 1,865 m<sup>2</sup> (max. pow. brutto 2,0 m<sup>2</sup>)  
x 200 litrów zasobnik na CWU dla 1 osoby

**Zestaw B:**

2 kolektory o powierzchni czynnej absorbera min. 3,73 m<sup>2</sup> (max. pow. brutto 4,0 m<sup>2</sup>)  
x 200 litrów zasobnik na CWU dla 2-3 osób

**Zestaw C:**

3 kolektory o powierzchni czynnej absorbera min. 5,595 m<sup>2</sup> (max. pow. brutto 6,0 m<sup>2</sup>)  
x 300 litrów zasobnik na CWU dla 4-5 osób

**Zestaw D:**

4 kolektory o powierzchni czynnej absorbera min. 7,46 m<sup>2</sup> (max. pow. brutto 8,0 m<sup>2</sup>)  
x 400 litrów zasobnik na CWU dla 6 i więcej

Zestawy te będą służyć do przygotowywania ciepłej wody użytkowej dla mieszkańców Gminy Myszyniec. Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową musi zostać pokryte minimum w 50%, co zostanie potwierdzone symulacją uzysków energetycznych. Dodatkowo po zamontowaniu opisywanych rozwiązań zostaną zredukowane i ograniczone emisje zanieczyszczeń powietrza: tlenki siarki SO<sub>x</sub>, tlenki azotu NO<sub>x</sub>, tlenki węgla CO, dwutlenki węgla CO<sub>2</sub>, pyły, zawiesiny.

**4.2 Kolektory słoneczne – minimalne parametry techniczne, zasady montażu:**

Do realizacji tego zadania zostaną zastosowane kolektory słoneczne płaskie w celu osiągnięcia jak najlepszych efektów i korzyści. W związku powyższym urządzenia te muszą posiadać minimalne parametry przedstawione w opracowaniu. Nie zaleca się stosowania niższych parametrów, ale dopuszcza się zastosowanie wyższych:

urządzenia te muszą charakteryzować się następującą budową jak i posiadać poniższe parametry w stopniu minimalnym lub maksymalnym, potwierdzone certyfikatami, badaniami, normami i atestami. W celu zapewnienia jak najbardziej optymalnej sprawności działania i efektu, budowa ich musi składać się z obudowy wykonanej z jednego profilu aluminiowego, ze szkła solarnego o grubości min. 4mm, konstrukcja rur absorbera wykonana z rur miedzianych ułożonych w serpentynę. Powierzchnia czynna absorbera jednego kolektora wynosić musi min. 1,865m<sup>2</sup> oraz powierzchni czynnej apertury min. 2,0 m<sup>2</sup>. Absorber musi być wykonany z aluminium i pokryty powłoką wysokoselektywną.

Obliczenia i wskaźniki wartości minimalnych i maksymalnych pozwalające na osiągnięcie pożądanego efektu w wykorzystaniu promieniowania słonecznego do wytwarzania ciepła powinny być na poziomie tym samym lub wyższym co w przedstawionym opracowaniu.

### **Minimalne parametry techniczne, jakie mają posiadać zastosowane płaskie kolektory słoneczne:**

- Sprawność optyczna kolektora słonecznego  $\eta_0$  odnosząca się do powierzchni apertury nie może być mniejsza niż 84,9%. Powierzchnia apertury jednego kolektora nie może być mniejsza niż 1,865 m<sup>2</sup> co w przełożeniu na powierzchnię brutto nie powinna przekroczyć 2,00 m<sup>2</sup>. Ze względu na jakość dachów i ich nośność waga jednego kolektora nie powinna przekroczyć 40 kg. Temperatura stagnacji to maksymalnie 200° C, przy założeniu że  $GS=1000[W/m^2]$  i  $dT=30^\circ$ . Kolektor powinien posiadać absorber wykonany z aluminium pokrytego powłoką wysoko selektywną. Absorber musi być wykonany z aluminium, a system orurowania powinien być wykonany z rur miedzianych ułożonych w meander/serpentyne i przymocowany do absorbera spawami laserowymi. Całość musi być zabezpieczona szybą o minimalnej grubości 4,0 mm z powłoką antyrefleksyjną o transmisji solarnej minimum 91%. Całość zostanie umieszczona w obudowie aluminiowej wykonanej z ramy, która została wykonana z jednego profilu. Kolektor musi posiadać izolację w postaci wełny mineralnej lub innej. Szyba kolektora musi posiadać odporność na uderzenia i grad zgodnie z obowiązującą normą. Zastosowany kolektor musi przejść pozytywnie badania na szczelność co będzie wstanie potwierdzić odpowiednim certyfikatem.

Pozostałe wartości parametrów jakie powinny spełnić urządzenia w celu zagwarantowania uzyskania efektu ekologicznego i ekonomicznego to:

- Współczynnik strat liniowych ciepła  $a_1$  w odniesieniu do powierzchni apertury nie większy niż 3,778 [W/m<sup>2</sup>/K]

- Współczynnik strat nieliniowych ciepła  $a_2$  nie większy niż 0,016 [W/m<sup>2</sup>/K<sup>2</sup>]

- Moc kolektora minimum  $W$ , przy natężeniu promieniowania 1000 W/m<sup>2</sup> i różnicy:

( $T_m - T_a$ ) = 0 K – min. 1583 W/m<sup>2</sup>

( $T_m - T_a$ ) = 10K – min. 1510 W/m<sup>2</sup>

( $T_m - T_a$ ) = 30K – min. 1345 W/m<sup>2</sup>

( $T_m - T_a$ ) = 50K – min. 1155 W/m<sup>2</sup>

( $T_m - T_a$ ) = 70K – min. 942 W/m<sup>2</sup>

Wszystkie kolektory powinny pochodzić od jednego producenta.

Wszystkie parametry muszą być potwierdzone sprawozdaniem z badań wydanym przez niezależną jednostkę badawczą w zakresie normy PN-EN 12975-1, PN-EN 12975-2 oraz posiadać certyfikat **Solar Keymark** lub równoważny wg **EN ISO 9806:2013**.

Potwierdzeniem spełnienia warunków pokrycia zapotrzebowania będzie symulacja pracy instalacji wykonana przy pomocy programu T'Sol lub równoważnego załączona do projektu.

Montaż kolektorów musi odbyć się zgodnie z wytycznymi i wymogami producenta dostarczającego urządzenia z zachowaniem wszelkich zasad prawa budowlanego i BHP. Urządzenia muszą być przymocowane solidnie do danej powierzchni na której mają być montowane. Nakazuje się stosowanie tylko i wyłącznie atestowanych elementów łącznych, które w razie potrzeby należy wesprzeć chemicznymi środkami mocującymi jakimi są np. kotwy chemiczne. Po zamontowaniu konstrukcji na dachu należy bezwzględnie zabezpieczyć miejsca montażu elementów konstrukcji, przejść dachowych i wszystkich innym w których nastąpiła ingerencja przed przeciekaniem. Stosowane zabezpieczenia muszą zapewnić trwałość połączenia z dachem, blachą, ścianą itp.

W trakcie montażu należy zwrócić szczególną uwagę na uszkodzenia istniejącej połąci dachowej. W przypadku prowadzenia przewodów solarnych po dachu, elewacji należy zastosować uchwyty mocujące maksymalnie co 50 cm, w celu zabezpieczenia przewodów przed naciskiem śniegu, wiatru itp.. Przewody należy prowadzić jak najbliżej krawędzi dachu, kalenicy. Należy bezwzględnie unikać prowadzeń przewodów przez środkową część dachu, chyba że nie ma możliwości poprowadzenia ich w inny sposób.

Wykonuje się instalacje złożone z odpowiedniej ilości kolektorów co zostało zaprezentowane w obecnym opracowaniu.

#### 4.3 Zasobniki solarne – minimalne parametry techniczne, zasady montażu:

Należy zamontować zasobnik biwalentny (dwuwężownicowy) pionowy, podgrzewacz c.w.u. o pojemności dostosowanej do określonego zestawu, ocieplony miękką pianką PUR. Podgrzewacz musi być wykonany ze stali, a jego komora zabezpieczona emaliowaną powłoką. Dla zabezpieczenia antykorozyjnego zabudowana będzie w zbiorniku tytanowa anoda – montaż i jej obsługę należy wykonywać ściśle wg wytycznych przedstawionych w dokumentacji technicznej przedmiotowej anody. Podgrzewacz występuje jako oddzielny element instalacji solarnej, który zlokalizowany będzie w pomieszczeniu nie przeznaczonym na stały pobyt ludzi (kotłownia, łazienka, garaż). Do podgrzewacza należy podłączyć zimną wodę z istniejącej instalacji, wyjście ciepłej wody do instalacji c.w.u., cyrkulację (jeśli istnieje), instalację solarną do dolnej węzownicy. Podłączenia należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi przez producenta podgrzewacza, a przewody należy prowadzić możliwie najkrótszą drogą, prosto, równoległe do ścian, łuki wykonywać tylko przy zmianie kierunków prowadzenia z zachowaniem wymaganych spadków. W przypadku istniejących instalacji wykonanych z rur miedzianych (woda zimna lub c.w.u.) nie dopuszcza się stosowanie do połączeń żadnych komponentów ze stali ocynkowanej. Przy ewentualnych przejściach przewodów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne, które muszą być wykonane z tego samego materiału co rury przewodowe lub z podobnego materiału o zbliżonej twardości. Tuleje należy wykonać o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu tak, aby odstęp pomiędzy ściankami wynosił co najmniej 1 cm z każdej strony. Tuleje ochronne muszą być przedłużone w stosunku do grubości przegrody o co najmniej 2 cm z każdej strony. Jako wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurami, a tulejami należy stosować materiał elastyczny, który nie utrudni przesuwania się rurociągów na skutek kompensacji wydłużeń termicznych i zagwarantuje szczelność przepustu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury. Zasobnik solarny w przypadku pieców grzewczych należy umieścić w bezpiecznej odległości minimum 50 cm od bocznych elementów, a w przypadku montażu na wprost drzwiczek zasypowych czy przedniej części minimum 150 cm. Należy uważać na zastawianie istniejących instalacji bądź rozwiązań w celu umożliwienia przeprowadzania przeglądów serwisowych.

Podgrzewacz musi posiadać również możliwość podłączenia grzałki elektrycznej z termostatem lub istniejącego źródła ciepła.

Na wyjściu c.w.u. z zasobnika należy zainstalować/zbudować zawór mieszający z termostatem, na którym można ustawić maksymalną temperaturę, jaką może mieć woda wypływająca z zasobnika c.w.u. (nastawa zaworu w pozycji 5 co odpowiada temperaturze wypływu na poziomie 57°C). Zawór obniża temperaturę ciepłej wody użytkowej do ustawionego, bezpiecznego poziomu nie narażając użytkownika na poparzenia.

W celu zapewnienia jak największej sprawności i wydajności pracy zastosowany zasobnik powinien posiadać minimalne parametry:

|                                                                                                                                                                                |                | 200      | 300      | 400 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|----------|-----|
| <b>ErP Klasa efektywności energetycznej***</b>                                                                                                                                 |                | B**/C*   | B**/C*   | D   |
| <b>Pojemność magazynowa</b>                                                                                                                                                    | l              | 197      | 272      | 371 |
| <b>Straty postojowe</b>                                                                                                                                                        | W              | 59**/70* | 66**/85* | 120 |
| <b>Max. Ciśnienie pracy zbiornika</b>                                                                                                                                          | MPa            | 1,0      | 1,0      | 1,0 |
| <b>Max. Ciśnienie wymiennika</b>                                                                                                                                               | MPa            | 1,6      | 1,6      | 1,6 |
| <b>Max . temp. Pracy zbiornik</b>                                                                                                                                              | °C             | 100      | 100      | 100 |
| <b>Max. Temp. Pracy wymiennika</b>                                                                                                                                             | °C             | 110      | 110      | 110 |
| <b>Min. Powierzchnia wymiennika solarnego</b>                                                                                                                                  | m <sup>2</sup> | 1,0      | 1,4      | 1,8 |
| <b>Min moc wymiennika 70/10/45 °C</b>                                                                                                                                          | kW             | 24       | 33,6     | 43  |
| <p>*** zgodnie z rozporządzenie komisji (UE) 812/2013, 814/2013</p> <p>** - dla izolacji z pianki poliuretanowej 70mm</p> <p>* - dla izolacji z pianki poliuretanowej 50mm</p> |                |          |          |     |

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą.

Do zabezpieczenia zasobnika należy bezwzględnie zastosować naczynie do c.w.u oraz reduktor ciśnienia o parametrach spełniających poniższą specyfikację:

- reduktor ciśnienia – należy zamontować na instalacji wody zimnej lub bezpośrednio przed zasobnikiem ciepłej wody użytkowej. Reduktor musi być wyposażony w filtr wody i manometr. Urządzenie to powinno posiadać minimalne wartości parametrów:

- urządzenie musi posiadać dopuszczenia DIN/DVGW
- medium, woda o parametrach pracy do 40° Celsjusza
- wykonany z miedzi, odporny na odcynkowanie
- podłączenie na gwint zewnętrzny 3/4"
- ciśnienie statyczne PN 16
- montaż urządzenia w poziomie
- zakres nastawy ciśnienia od 1,5 do 6 bar

- h. posiada skalę nastawy
- i. wymienna obudowa i wkład filtracyjny
- j. zapewnia stałe wartości ciśnienia w instalacji niezależnie od skoków ciśnienia

#### 4.4 Grupa solarna – minimalne parametry techniczne, zasady montażu:

Dla potrzeb projektowanej instalacji solarnej należy dobrać dwudrogową grupę pompową wyposażoną w pompę obiegową klasy energetycznej wg normy EN 16297/3 z oznaczeniem  $EEL \leq 0,20$ . Pompa wymuszać będzie przepływ nośnika ciepła w obiegu hydraulicznym kolektorów i podgrzewacza c.w.u. Grupa pompowa sterowana jest przez regulator solarny dedykowany dla tego typu układów.

W grupie zabudowane są ponadto: zawór bezpieczeństwa, separator powietrza, elektroniczny przepływomierz, czujnik ciśnienia sygnalizujący zbyt niskie ciśnienie poniżej 1,5 bar i wysokie powyżej 5 bar, króćce do przyłączenia urządzenia napełniającego układ solarny oraz armatury zabezpieczające.

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą. Grupa solarna nie może być zamontowana przy urządzeniach grzewczych oraz rurach w których może występować efekt ciepła. Bezpieczna minimalna odległość to 40 cm.

#### 4.5 Sterownik – minimalne parametry techniczne, zasady montażu:

Jako główny system sterowania pracą układu solarnego należy zastosować sterownik, który spełni minimalne wymienione funkcje:

- a. ciekłokrystaliczny ekran z komunikatami tekstowymi,
- b. prosty podgląd wszystkich mierzonych stanów pracy instalacji,
- c. sterowanie pompą solarną ładującą zasobnik c.w.u w zależności od różnicy temperatur na wyjściu z baterii kolektorów i w zasobniku,
- d. dodatkowe wyjście sterujące do podpięcia drugiego źródła zasilania (np. górnej wężownicy zbiornika)
- e. funkcja chłodzenia kolektorów i ich zabezpieczenia przed zamarznięciem,
- f. szacunkowy pomiar ilości zgromadzonej energii solarnej,
- g. możliwość odbioru sygnału PWM
- h. posiada sygnał dźwiękowy i wizualny spadku ciśnienia w instalacji poniżej 1,5 bar.

Sterownik jest odpowiedzialny za prawidłową pracę układu hydraulicznego na co pozwala mu dostępność szeregu odpowiednich funkcji powodując praktycznie bezobsługową pracę instalacji solarnej. Przerwa w dostawie prądu nie ma wpływu na zmianę ustawień regulatora. Przewód zasilający sterownik winien być zakończony wtyczką, którą należy wpiąć do istniejącego gniazda elektrycznego z uziemieniem. Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą. Sterownika nie należy montować w wilgotnych miejscach, blisko metalowych elementów, blisko urządzeń grzewczych oraz w miejscu gdzie w ścianie prowadzone są przewody elektryczne.

#### 4.6 System monitoringu instalacji

Każda instalacja musi posiadać monitoring umożliwiający zapis efektów na serwerze do którego będzie miał dostęp zamawiający oraz wykonawca. Wszystkie uzyski muszą

być zapisywane na wspólnym serwerze, z którego będzie można później wyciągać dane efektów i uzysków. Po wpięciu modemu GSM do sterownika uzyskamy wszystkie niezbędne rozwiązania, serwisowe, pogładowe umożliwiające analizę wyników z użytkowania systemu. Dopuszcza się zastosowanie innego rozwiązania przed wcześniejszym przedstawieniem propozycji przez Wykonawcę.

#### 4.7 Płyn solarny

Instalacja solarna wypełniona będzie wodnym roztworem glikolu propylenowego. Mieszanka powinna posiadać w swoim składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne o temperaturze zamarzania -32°C (glikol propylenowy o stężeniu 45%).

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą. Przed napełnieniem instalacji należy wykonać próbę szczelności, przepłukać instalację i dopiero wówczas wykonać napełnienie.

#### 4.8 Izolacja cieplna i techniczna instalacji

Izolacja przewodów solarnych jest wykonana fabrycznie z pianki kauczukowej o niskim współczynniku przewodności ciepła min.  $\lambda=0,038$  W/mK. Z zewnątrz dodatkowo okryta jest warstwą ochronną, która jest odporna na promieniowanie UV oraz stanowi zabezpieczenie mechaniczne przed owadami, gryzoniami, ptakami i nie wymaga stosowania dodatkowego zabezpieczenia.

Rurociąg doprowadzający wodę zimną do zbiornika zaizolować przeciwwoszeniowo otuliną z pianki polietylenowej o grubości 9 mm, natomiast rurociągi wody ciepłej, zasilania górnej węzownicy z dodatkowego źródła ciepła (przy wykorzystaniu nierdzewnej karbowanej rury) i cyrkulacji (jeśli występuje) z pianki polietylenowej o grubości 25 mm.

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą. Izolację należy założyć równomiernie podcinać w skosy i zabezpieczyć opaskami lub specjalną do tego celu taśmą. Należy zabezpieczyć również kolanka i wszelkie inne elementy na instalacji.

#### 4.9 Piony solarne – wymagania i zalecenia

Piony solarne należy wykonać z nowoczesnych rozwiązań, które w znacznym stopniu ułatwią i skrócą czas montażu. Łączenia ich powinny wykluczać metodę lutowania. Przewody powinny być elastyczne, karbowane o budowie podwójnej rurki, umożliwiające wykonanie gięcia o promieniu powyżej 25 mm dla średnicy DN16.

Należy zastosować przewody solarne o średnicy DN16 (min.  $21,4 \text{ mm} \pm 0,3$ ). Maksymalne ciśnienie robocze to 8 barów. Temperatura użytkowa węża to minimum 600°C. Każdy wąż powinien być wyposażony w uszczelkę odporną na temperaturę minimum 250°C, oraz odziany otuliną odporną na temperaturę pracy minimum 150 °C, a krótkotrwale do 175 °C. Pion solarnego powinien być zakończony nakrętką miedzianą wyposażoną w uszczelkę silikonową o parametrach wymienionych w powyższym opracowaniu. Wąż solarny musi być wyposażony w przewód elektryczny miedziany dwużyłowy w izolacji silikonowej. Izolacja rurek z zewnątrz dodatkowo okryta musi być warstwą ochronną z PVC, która stanowi zabezpieczenie mechaniczne przed owadami, gryzoniami i ptakami oraz przed działaniem czynników atmosferycznych.

Otulina łącząca dwie powiązane rurki musi zawierać również przewód czujnika temperatury (przewód sygnałowy) tworząc w ten sposób kompletne elastyczne i trwałe rozwiązanie

systemowe o bardzo dobrych właściwościach izolacyjnych. Zakończenia izolacji wyposażone muszą być w końcówki termokurczliwe zabezpieczające izolację przed penetracją wilgoci i uszkodzeniami mechanicznymi.

Powyższe parametry należy potwierdzić w postaci załącznika z badań, certyfikatu lub badań na zgodność z obowiązującą normą.

#### **4.10 Zabezpieczenia wykonanych instalacji:**

Piony solarne należy zabezpieczać specjalnymi obejmami maksymalnie co 50 cm. Piony muszą być położone równo, należy zachować również odpowiednie kąty gięcia zgodnie z wytycznymi producenta. W przypadku prowadzenia wolnymi przewodami kominowymi bądź też wentylacyjnymi należy zachować ostrożność przed zniszczeniem powłoki zewnętrznej poprzez np. zatarcia, przecięcia itp.

Układ obiegu płynu solarnego należy zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa DN15 o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa zabudowanym w grupie solarnej oraz naczyniem przeponowym dedykowanym dla układów solarnych o pojemności wskazanej w projekcie instalacji. Podpięcie naczynia solarnego do układu należy wykonać od góry. Bezpośrednio pod króćcem wylotowym zaworu bezpieczeństwa należy przewidzieć ustawienie naczynia zbiorczego, które umożliwi zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworu.

Instalacja zimnej wody na dopływie do zasobnika c.w.u. zabezpieczona będzie zaworem bezpieczeństwa DN20 o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa oraz naczyniem przeponowym o pojemności wskazanej w dokumentacji projektowej lub zgodnie z wytycznymi producenta zasobników. Podłączenie naczynia wykonać w sposób przepływowy. Na rurociągu zasilającym zbiornik należy zamontować reduktora ciśnienia.

Przed zaworami bezpieczeństwa nie wolno stosować żadnych zaworów odcinających przepływ czynnika. Przy montażu rur należy bezwzględnie zadbać o ułożenie ich po wzniosie, aby uniemożliwić gromadzenie się w jej karkach pęcherzyków powietrza. Przy przejściach przez dach należy zastosować szczelne przejścia dachowe. Na rurociągu zasilającym węzłownicę solarną (pomiędzy grupą pompową a zasobnikiem) należy wykonać zasyfonowanie, aby w okresach przestoju pracy instalacji (noc) uniemożliwić grawitacyjną migrację ciepła z zasobnika do kolektorów. Ze względu na brak odpowietrznika w zasyfonowaniu, należy je wykonać dopiero po napełnieniu i prawidłowym odpowietrzeniu instalacji. Do odpowietrzenia układu solarnego należy zastosować ręczny odpowietrznik w górnej części kolektorów. Odpowietrznik po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji solarnej należy zamknąć poprzez zawór odcinający. Do odpowietrzenia układu solarnego zastosować ręczny odpowietrznik w górnej części kolektorów. Odpowietrznik po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji solarnej należy zamknąć poprzez zawór odcinający.

#### **5. Wymagania dotyczące szkolenia dla użytkowników z obsługi systemu:**

Szkolenie obsługi ma na celu zapoznanie pracowników Zamawiającego, użytkowników końcowych jak i innych osób niezbędnych do obsługi tego typu urządzeń wskazanych przez Zamawiającego, z zamontowanymi urządzeniami i instalacjami oraz z przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji oraz konserwacji.

#### **6. Podstawa płatności:**

Wszystkie informacje nt. płatności znajdują się w szczegółowej umowie zawartej pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym

## 7. Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce dotyczących przedsięwzięcia:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 nr 202 poz. 2072 - wraz z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. nr 89, poz. 414 –tekst jednolity Dz.U. 2006 nr 156 poz. 1118 - wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2002 r. wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. 2004 nr 257 poz. 2573 - wraz z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o zagospodarowaniu przestrzennym ( Dz. U. nr 80, poz. 717),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2004 nr 178 poz. 1841),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. 2005 nr 186 poz. 1553 - z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2004r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady nie są niebezpieczne (Dz. U. 2004 nr 128 poz. 1347),
- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (Dz. U. nr 62, poz. 628 - z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112 poz. 1206),
- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 627 - z późniejszymi zmianami),
- Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r. (Dz. U. nr 115, poz. 1229 – z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. Nr 81, poz. 716 z 2005 r.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.98.126.839)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.03.121.1139)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.03.121.1137)
- PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

- 
- PN-B-03150:2000 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Postanowienia ogólne:

- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe
- PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
- PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-EN 13187:2001 „Właściwości cieplne budynków – Jakościowa detekcja wad cieplnych w budynku – Metoda podczerwieni”
- Innych, których zastosowanie jest jednoznaczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych, np. Uzgodnienia.

**8. Wykaz protokołów odbioru urządzeń, prac itp.**

Każdy wykonawca przed rozpoczęciem prac musi przedstawić zamawiającemu wzory protokołów na poszczególne elementy i zastosowania zgodnie z obowiązującymi normami oraz z zgodnie z wytycznymi Inspektora:

- 8.1 Protokół próby szczelności instalacji solarnej na zimno oraz z.w i c.w.u w budynku mieszkalnym
- 8.2 Protokół z płukania i odpowietrzania instalacji solarnej w budynku mieszkalnym
- 8.3 Protokół próby szczelności na gorąco instalacji solarnej w budynku mieszkalnym
- 8.4 Protokół z badania elementów zabezpieczających instalację – zawory bezpieczeństwa w budynku mieszkalnym

Protokoły te muszą być podpisane przez kierowników nadzorujących oraz przez instalatora który wykonywał powyższe próby