

## **PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

### **I. CZĘŚĆ TYTUŁOWA**

**1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.**

***„Wykonanie dostaw polegających na zakupie i montażu zestawów solarnych dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Supraśl realizowane w systemie „zaprojektuj i wybuduj”.***

**współfinansowanego ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego**

#### **Zamawiający:**

**Gmina Supraśl**

**ul. Józefa Piłsudskiego 58**

**16-030 Supraśl**

**woj. podlaskie**

#### **Nazwa i kody CPV:**

09300000-2 - Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa

09330000-1 - Energia słoneczna

09331000-8 - Baterie słoneczne

09331100-9 - Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

44112000-8 - Różne konstrukcje budowlane

44212000-9 - Wyroby konstrukcyjne i części, z wyjątkiem budynków z gotowych elementów

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

## **II. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **2.1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia**

#### **2.1.1 Charakterystyczne parametry określające zakres dostaw**

Zakres zamówienia w ramach projektu pn:

**„Wykonanie dostaw polegających na zakupie i montażu zestawów**

**solarnych dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach**

**mieszkalnych na terenie Gminy Supraśl realizowane w systemie „zaprojektuj i wybuduj”** obejmuje:

- Wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze zgłoszeniem do starostwa dla montażu 100 zestawów solarnych dla odbiorców indywidualnych.
- Zainstalowanie wg tych projektów 100 kpl. zestawów solarnych dla odbiorców indywidualnych
- Rozruch technologiczny instalacji solarnych.
- Przeszkolenie użytkowników co do zasad prawidłowej eksploatacji wykonanych instalacji wraz z opracowaniem szczegółowych instrukcji obsługi i ich przekazaniem użytkownikom.
- Usługi serwisowe w okresie gwarancyjnym.

#### **2.1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

Realizacja projektu polega na zaprojektowaniu oraz zamontowaniu zestawów kolektorów słonecznych oraz podgrzewaczy wody wraz z armaturą kontrolno-pomiarową, automatyką i sterowaniem w budynkach odbiorców indywidualnych miejscowościach gminy Supraśl. Urządzenia będą usytuowane na i w budynkach stanowiących własność osób fizycznych, do których gmina posiadać będzie prawo do dysponowania na podstawie zgody pisemnej właściciela wyrażonej w zawartej z gminą umowie użyczenia. Liczba budynków prywatnych objęta projektem - 100 budynków. Dostawca zapewni dostawę 100 instalacji indywidualnie do potrzeb i uwarunkowań każdej z lokalizacji, a następnie wykonanie instalacji zgodnie z zawartymi warunkami.

#### **Wpływ inwestycji na środowisko naturalne**

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397 z późn. zm.). Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późn. zm.) oraz Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397 z późn. zm.) oraz obowiązujących wytycznych Ministra Rozwoju Regionalnego wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia i materiały, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne Certyfikaty lub Deklaracje Zgodności z obowiązującymi normami. Etap realizacyjny projektu będzie dotyczył wykonywania prac związanych z montażem kolektorów słonecznych na dachach lub ścianach istniejących budynków, montażem pozostałych urządzeń instalacji solarnych wewnątrz budynków. Zatem zasięg oddziaływania tego etapu projektu na środowisko nie wykróczy poza granice budynków. Stąd jego oddziaływanie ograniczy się do wpływu na ludzi i ich zdrowie, którzy będą przebywać w budynkach w czasie wykonywania prac i może polegać na czasowym obniżeniu komfortu zamieszkania wskutek występowania zwiększonego poziomu hałasu i zapylenia wywołanego pracą urządzeń mechanicznych (np. wiertarek) i prac budowlanych (np. przekuwanie

otworów w ścianach, stropach). To niekorzystne oddziaływanie będzie krótkotrwałe i ustąpi z chwilą zakończenia realizacji inwestycji. Nie przewiduje się zastosowania specjalnych przedsięwzięć chroniących środowisko. Etap eksploatacyjny projektu wykaże pozytywne oddziaływanie na środowisko poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery w wyniku zastąpienia energii ze źródeł konwencjonalnych energią słoneczną dla potrzeb przygotowania ciepłej wody.

#### **Prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane.**

Elementy zestawów solarnych usytuowane będą na i w budynkach stanowiących własność osób fizycznych, do których gmina posiada prawo do dysponowania na podstawie zgody pisemnej właściciela wyrażonej w zawartej z gminą umowie cywilno-prawnej.

#### **Uwarunkowania w zakresie prawa budowlanego i planistyczno-przestrzenne**

Budynki objęte inwestycją nie są wpisane do rejestru zabytków i nie podlegają ochronie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Z obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego wynika, że obszar, na którym znajduje się część nieruchomości jest objęty archeologiczną strefą prawnej ochrony konserwatorskiej, w obrębie której wszelkie prace ziemno-budowlane należy uzgodnić z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków.

Obszar, na którym planowana jest realizacja inwestycji objęty jest ochroną uzdrowiskową.

#### **Uwarunkowania w zakresie prawa podatkowego VAT**

Przedmiot zamówienia dotyczy montażu instalacji solarnych w budynkach prywatnych zaliczanych do działu PKOB 11 o pow. do 300 m<sup>2</sup> p.u.

#### **2.1.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe**

Elementy zestawów solarnych usytuowane będą na i w budynkach stanowiących własność osób fizycznych, do których gmina posiada prawo do dysponowania na podstawie dokumentu własności bądź zgody pisemnej właściciela wyrażonej w zawartej z gminą umowie.

Swoim zasięgiem projekt obejmie teren gminy Supraśl położonej w powiecie białostockim.

Liczba budynków prywatnych objęta projektem wynosi 100 obiektów. W zależności od liczby osób/użytkowników oraz zapotrzebowania na centralną wodę użytkową liczba montowanych kolektorów słonecznych waha się od 2 do 4. Planując liczbę, a tym samym powierzchnię paneli na budynkach o określonej liczbie użytkowników należy wziąć pod uwagę wydajność i sprawność zestawów, położenie geograficzne (szerokość geograficzną).

Ilość montowanych kolektorów słonecznych i pojemność zbiornika na ciepłą wodę powinna zapewniać przynajmniej 50l ciepłej wody na osobę/dobę o temperaturze minimum. 50 stopni C. – dla gospodarstw domowych.

Przewiduje się, że w wyniku realizacji projektu zaspokojone zostanie zapotrzebowanie na energię potrzebną do ogrzania wody użytkowej w minimum 50% we wszystkich budynkach objętych projektem.

#### **2.1.4 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe**

Instalacje solarne projektowane będą z kolektorów płaskich i próżniowych typu Heat Pipe.

Do obliczeń należy przyjąć poniższe założenia:

Ilość ciepłej wody użytkowej przypadająca na 1 mieszkańca ok. 50l. Przyjmuje się, że 1m<sup>2</sup> powierzchni czynnej kolektora słonecznego ogrzeje ok. 50l wody. Na podstawie powyższych założeń przyjęto:

Dla kolektorów płaskich:

- 2 kolektory dla 1-3 osób korzystających z instalacji solarnej, poj. **Min.** zasobnika 200l
- 3 kolektory dla 4-6 osób korzystających z instalacji solarnej, poj. **Min.** zasobnika 300l
- 4 kolektory dla 6- i powyżej osób korzystających z instalacji solarnej, poj. **Min.** zasobnika 400l

Dla kolektorów próżniowych:

- kolektor 20 rurowy dla 1-3 osób korzystających z instalacji solarnej, poj. **Min.** zasobnika 200l
- kolektor 30 rurowy dla 4-5 osób korzystających z instalacji solarnej, poj. **Min.** zasobnika 300l
- kolektor 30 rurowy dla 6-7 osób korzystających z instalacji solarnej, poj. **Min.** zasobnika 400l

Na tej podstawie zostało oszacowane zapotrzebowanie na instalacje solarne w budynkach prywatnych w następujących układach instalacyjnych:

- 2 płaskie kolektory – 9 instalacji,
- 3 płaskie kolektory – 24 instalacje,
- 4 płaskie kolektory – 6 instalacji,
- kolektor próżniowy rurowy 12x2 szt - 18 instalacji,
- kolektor próżniowy rurowy 12x3 szt - 43 instalacje,

Na etapie prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania wielkości założonych w programie funkcjonalno-użytkowym ilości kolektorów w poszczególnych instalacjach.

## **2.2 Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

### **2.2.1 Przygotowanie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

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

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

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

Nie można montować kolektorów słonecznych na dachu pokrytym materiałem zawierającym azbest. W takim wypadku możliwe jest zamontowanie kolektorów na ścianie budynku.

### **Do obowiązków właściciela/użytkownika budynku należy wykonanie i sfinansowanie::**

1. prac przygotowawczych koniecznych do wykonania w związku z montażem instalacji solarnej, przygotowanie pomieszczenia do instalacji (np. demontaż istniejącego zasobnika ciepłej wody, doprowadzenia instalacji wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji oraz instalacji elektrycznej spełniającej wymagania obowiązujących norm i przepisów, do pomieszczenia, w którym zostanie zamontowany zasobnik ciepłej wody,

2. prac porządkowych (np. zapewnienie dojścia i możliwości montażu urządzeń solarnych itp.),
3. prac budowlanych niezbędnych do montażu instalacji solarnej i wymiany (np. pogłębienie pomieszczeń, wykonanie posadzek, fundamentów, cokołów, podestów pod zasobnik ciepłej wody itp.),
4. dodatkowej konstrukcji dachowej lub podkonstrukcji na grunt wraz z wykonaniem fundamentów umożliwiającej zamontowanie kolektorów słonecznych jeżeli nie będzie innej możliwości montażu tak aby uzyskać zadawalające ukierunkowanie kolektorów.

### **2.2.2 Architektura**

Zakres robót związanych z realizacją przedmiotu zamówienia powinna przebiegać tak aby ograniczyć wpływ montażu zestawów solarnych na architekturę obiektów lub budynków.

### **2.2.3 Konstrukcja**

Projekt a potem montaż zestawów solarnych na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów. Sposób montażu tak należy dobrać aby nie powodował osłabienia konstrukcji dachu budynku. Dopuszcza się montaż zestawów solarnych na ścianach budynków pod warunkiem uzgodnienia lokalizacji z właścicielem budynku.

### **2.2.4 Instalacja**

Wszystkie prace mają być wykonane z materiałów i urządzeń własnych Wykonawcy lub zakupionych przez Wykonawcę. Wszystkie urządzenia, armatura i osprzęt muszą być nowe (muszą mieć datę produkcji z roku ich zabudowy lub roku poprzedzającego zabudowę).

Zestaw solarny powinien zawierać:

1. Kolektory słoneczne,
2. Konstrukcje wsporcze i uchwyty do zamocowania kolektorów słonecznych pod optymalnym kątem (dachy o małym nachyleniu),
3. Podgrzewacz dwuwężownicowy (zasobnik) ciepłej wody użytkowej,
4. Zespół pompowo-sterowniczy,
5. Zespół naczynia wzbiorczego przeponowego,
6. Licznik ciepła,
7. Komplet orurowania wraz z armaturą przyłączeniową i izolacją cieplną,
8. Nośnik ciepła (płyn solarny).
9. **Reduktor ( zawór odcinający - gdy produkcja energii słonecznej jest zbyt duża w porównaniu do poboru ciepłej wody).**

### **2.2.5 Wymagania odnośnie materiałów - zestawów solarnych:**

**Kolektory słoneczne:**

**Budowa kolektora – musi być zgodna z wymaganiami normy przedmiotowej EN 12975-1,2:2006 lub jej europejskim odpowiednikiem (EN 12975-1:2006 i EN 12975-2:2006).**

**Energia słoneczna – Słoneczne kolektory grzewcze - Metody badań” PN-EN ISO 9806:2013**

Do oferty należy dołączyć:

- Aktualne zaświadczenie/certyfikat zgodności wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą potwierdzające zgodność oferowanego kolektora słonecznego z normami i parametrami podanymi w Programie funkcjonalno-użytkowym wraz z pełnym sprawozdaniem z badań wydanym przez niezależną jednostkę badawczą, lub
- Aktualny europejski certyfikat na znak "SOLAR KEYMARK" nadany przez jednostkę

certyfikującą potwierdzającą zgodność oferowanego kolektora słonecznego z normami i parametrami podanymi w Programie funkcjonalno-użytkowym wraz z pełnym sprawozdaniem z badań wydanym przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą.

**Wymagane parametry sprawności energetycznej kolektorów płaskich:**

- Sprawność optyczna kolektora słonecznego  $\eta_0$  odnosząca się do powierzchni apertury nie mniejsza niż 76%
- Powierzchnia apertury jednego kolektora nie mniejsza niż 2,26 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia brutto jednego kolektora maksimum 2,59 m<sup>2</sup>
- Minimalna grubość szyby 3,2 mm
- Materiał płyty absorbera – aluminium
- Materiał rur kolektora - miedź
- Współczynnik strat liniowych ciepła  $a_1$  w odniesieniu do powierzchni apertury nie większy niż 4,41[W/m<sup>2</sup>/K]
- Współczynnik strat nieliniowych ciepła  $a_2$  nie większy niż 0,023[W/m<sup>2</sup>/K<sup>2</sup>]
- Układ hydrauliczny kolektora słonecznego - meander lub harfa
- Moc kolektora minimum  $W$ , przy natężeniu promieniowania 1000 W/m<sup>2</sup> i różnicy:  
( $T_m - T_a$ ) = 0 K – min. 1800 W/m<sup>2</sup>  
( $T_m - T_a$ ) = 30K – min. 1500 W/m<sup>2</sup>  
( $T_m - T_a$ ) = 70K – min. 852 W/m<sup>2</sup>

Wszystkie kolektory płaskie muszą pochodzić od jednego producenta.

**Wymagane parametry sprawności energetycznej kolektorów próżniowych:**

- Kolektor słoneczny próżniowy typu Heat - Pipe
- Sprawność optyczna kolektora słonecznego  $\eta_0$  odnosząca się do powierzchni apertury nie mniejsza niż 75%
- Powierzchnia czynna apertury jednego kolektora nie mniejsza niż 1,6 m<sup>2</sup>
- Materiał absorbera - miedź
- Współczynnik strat liniowych ciepła  $a_1$  w odniesieniu do powierzchni apertury nie większy niż 1,26 [W/m<sup>2</sup>/K]
- Współczynnik strat nieliniowych ciepła  $a_2$  nie większy niż 0,005 [W/m<sup>2</sup>/K<sup>2</sup>]

Wszystkie kolektory próżniowe muszą pochodzić od jednego producenta.

**Uchwyty do zamocowania kolektorów słonecznych pod optymalnym kątem (dachy o małym nachyleniu)**

Elementy uchwytów i konstrukcji wsporczych powinny być wykonane z kształtowników aluminiowych, lub stali nierdzewnej.

**Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej powinien posiadać następujące parametry:**

- Zabezpieczenie antykorozyjne zasobnika i emalią oraz dodatkowe zabezpieczenie aktywne elektrodą tytanową
- Izolacja zewnętrzna pianką poliuretanową.

- Wbudowany termometr
- Dwie węzownice jedna dla układu solarnego druga dla układu istniejącego c. w. u.
- Króciec pozwalający na zamontowanie grzałki elektrycznej
- Zewnętrzny płaszcz zbiornika z tworzywa sztucznego,

**Zespół pompowo-sterowniczy powinien posiadać następujące parametry:**

- Elektroniczna pompa obiegowa nośnika ciepła
- Separator powietrza
- Czujniki temperatury
- Termometr, manometr
- Automatyczne lub ręczne odpowietrzanie
- Temperatura pracy ciągłej 120 °C
- Zawór bezpieczeństwa 6 bar
- Izolację termiczną

**Układ automatyki (sterownik) powinien spełnić następujące funkcje:**

Zaprojektowany regulator elektroniczny sterować będzie pracą układu solarnego we współpracy z dodatkowym źródłem ciepła. Sterownik powinien posiadać następujące funkcje:

- posiadać wyświetlacz ciekłokrystaliczny umożliwiający bieżącą kontrolę parametrów pracy układu,
- wyświetlanie wszystkich mierzonych temperatur mających wpływ na działanie regulatora (min 4 wejścia pomiarowe)
- zegar umożliwiający programowanie pracy alternatywnych źródeł pracy i działanie pompy cyrkulacyjnej, pozwalający na automatyczne uruchamianie urządzeń w wybranych przez użytkownika godzinach,
- licznik ciepła obliczający ilość ciepła uzyskanego z kolektora,
- tryb urlopowy nastawiany na okres przerw w normalnym użytkowaniu instalacji,
- sygnalizację stanów alarmowych,

**Zespół naczynia wzbiorczego przeponowego i zawory bezpieczeństwa-** do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym i po stronie wody wodociągowej zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Urzędu Dozoru Technicznego, ciśnienie otwarcia zaworu – min. 6 bar. W obiegu glikolowym zastosować przeponowe naczynie wzbiorcze na maksymalne ciśnienie pracy min. 8 bar i temp pracy 130 °C, oraz po stronie wodnej na maksymalne ciśnienie pracy min. 6 bar i temp pracy 100 °C posiadające dopuszczenia i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Urzędu Dozoru Technicznego.

**Komplet orurowania wraz z armaturą przyłączeniową i izolacją cieplną**

orurowanie ze stali nierdzewnej o średnicy zależnej od ilości kolektorów w instalacji, izolowane otuliną z kauczuku syntetycznego o grubości min. 13mm, odporności na promieniowanie UV i odporności temperaturowej ciągłej min. +150°C, zabezpieczoną przed uszkodzeniami mechanicznymi co najmniej trwałą osłoną z folii odpornej na UV. Orurowanie z izolacją dodatkowo przebiegające w gruncie powinno być prowadzone w rurze osłonowej z PCV, zabezpieczającej izolację przed wodą,

wilgocią i zwierzętami w sposób uniemożliwiający uszkodzenia mechaniczne i tak aby straty ciepła były jak najmniejsze.

**Zawór mieszający** - pełnić będzie funkcję przeciwparzeniową poprzez utrzymanie temperatury wody kierowanej do punktów poboru wody nie wyższej niż 45 - 60°C.

#### **Nośnik ciepła (płyn solarny)**

- roztwór glikolu propylenowego,
- temperatura zapłanu – nie palny
- stężenie 55-58%
- pH = 9-10,5
- temp. krystalizacji -28°C posiadający w składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne
- atest PZH

#### **2.2.6 Wymagania formalno-prawne dotyczące opracowania i odbioru dokumentacji projektowej**

Dokumentacja techniczna winna być opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jedn. z 2006 r. Dz. U. Nr 156, poz. 1118 ze zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 462)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072).
- Przepisami techniczno - budowlanymi,
- Obowiązującymi normami,
- Zasadami wiedzy technicznej i sztuką budowlaną.

#### **Kompletna dokumentacja projektowa winna zawierać:**

- projekt budowlany tym obliczenie stopnia pokrycia zapotrzebowanie na energię potrzebną do ogrzania wody użytkowej uzysku energetycznego i efektu ekologicznego,
- przedmiar robót,
- kosztorys.

Wykonawca ma obowiązek zapewnienia opracowania dokumentacji projektowej przez osobę posiadającą niezbędne uprawnienia lub kwalifikacje w odpowiedniej specjalności.

Wykonawca zdobędzie wszystkie niezbędne pozwolenia i zezwolenia do prowadzenia inwestycji.

#### **2.2.7 Wykończenie**



Przedmiotem zamówienia jest montaż zestawów solarnych do podgrzewania wody. Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania i montażu zestawów w taki sposób aby jak najmniej ingerować w elementy konstrukcyjne i wykończenia budynków (okładziny wewnętrzne, elewacja, powłoki malarskie). Właściciel budynku wykona na własny koszt ewentualne prace remontowe będące następstwem prac montażowych instalacji solarnej takich jak: malowanie, uzupełnienie okładzin ścian i podłóg, naprawa tynków, elewacji i innych drobnych prac kosmetycznych przywracających estetykę budynku.

### **2.2.8 Zagospodarowanie terenu**

Realizacja przedmiotu zamówienia nie ma wpływu na zagospodarowanie terenu.

### **2.2.9 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych**

#### **2.2.9.1 Zasady ogólne wykonywania robót**

1. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót zgodnie z umową, dokumentacją projektową, poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego oraz innymi ustaleniami z Zamawiającym.
2. Obowiązkiem wykonawcy jest także dbanie o wysoką jakość i staranność wykonywania robót, dokładność montowania wbudowanych materiałów, a także o należyty efekt końcowy.
3. Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z warunkami technicznymi i jakościowymi opisanymi w specyfikacji istotnych warunków zamówienia i programie funkcjonalno-użytkowym
4. Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć odpowiednie dokumenty opisujące parametry techniczne stosowanych wyrobów, wymagane prawem certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające dane materiały (wyroby) do użytkowania. Przedłożone certyfikaty powinny być sporządzone przez akredytowaną jednostkę badawczą.
5. Wymagana jest należyta staranność przy realizacji zobowiązań umowy.
6. Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za szkody wyrządzone przez Wykonawcę podczas wykonywania przedmioty zamówienia.

#### **2.2.9.2 Wymagania organizacyjne:**

Wykonawca przedstawi harmonogram realizacji zadania wg którego będzie realizował zamówienie, który musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego. Zamówienie będzie realizowane na obiektach, dlatego Wykonawca zobowiązany jest do sprawnej organizacji i zminimalizowania utrudnień wynikających z tego tytułu. Ustalenia i decyzje dotyczące wykonania zamówienia uzgadnianie będą przez Wykonawcę z ustanowionym przez Zamawiającego Inspektorem Nadzoru.

#### **2.2.9.3 Źródła uzyskania materiałów**

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanych materiałów, źródła wytwarzania, zamawiania materiałów jak również w razie konieczności odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Wszelkie materiały muszą mieć aktualne deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty itp. dopuszczające do stosowania w budownictwie. Wszystkie zastosowane materiały muszą spełniać warunki Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. Nr 92, poz.881) oraz być oznakowane

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004r.Nr 195, poz.2011) lub Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zmianami).

Wykonawca zobowiązany jest do użycia materiałów spełniających wymagania określone w programie funkcjonalno-użytkowym, przewidzianych w uzgodnionym projekcie, a w razie konieczności użycia materiałów równorzędnych Wykonawca uzgodni zmiany z Inspektorem Nadzoru i Zamawiającym. Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

#### **2.2.9.4 Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych**

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

#### **2.2.9.5 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

#### **2.2.9.6 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, materiał ten może być użyty do realizacji przedmiotu zamówienia dopiero po uzyskaniu akceptacji Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

#### **2.2.9.7 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektora Nadzoru.

#### **2.2.9.8 Sprzęt**

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, i wskazaniach Inspektora Nadzoru. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

### **2.2.9.9 Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, wskazaniem Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

### **2.2.9.10 Zakres prac**

#### **a) Prace projektowe:**

Dokumentacja projektowa powinna być wykonana zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072). Na wykonanie robót budowlanych będących przedmiotem zamówienia nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę.

Według § 4 ust.2 ww. rozporządzenia w skład dokumentacji projektowej wchodzi:

- plany, rysunki lub inne dokumenty umożliwiające jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych podstawowych oraz uwarunkowań i dokładnej lokalizacji ich wykonania,
- przedmiar robót,
- projekty, pozwolenia, uzgodnienia i opinie.
- kosztorys

#### **b) Roboty montażowe:**

- Montaż kolektorów słonecznych
- Posadowienie zbiorników c.w.u.
- Podłączenie zbiorników c.w.u. do istniejącej instalacji c.w.u.
- Wykonanie instalacji łączących kolektory ze zbiornikiem i jej ocieplenie.
- Montaż armatury (termometry, zawory bezpieczeństwa, zawory zwrotne, itp.)
- Montaż zespołu pompowego z osprzętem.
- Montaż zespołu naczynia przeponowego.
- Instalacja sterownika.
- Wykonanie prób ciśnienia instalacji.
- Napełnienie instalacji czynnikiem solarnym.
- Uruchomienie instalacji solarnej
- Przeszkolenie użytkowników

#### **Do obowiązków właściciela/użytkownika budynku należy wykonanie:**

- prac przygotowawczych koniecznych do wykonania w związku z montażem instalacji solarnej (np. demontaż istniejącego zasobnika ciepłej wody, doprowadzenia instalacji ciepłej i zimnej wody oraz instalacji elektrycznej spełniającej obowiązujące wymogi norm do pomieszczenia, w którym zostanie zamontowany zasobnik ciepłej wody, montażu gniazda z uziemieniem w bliskiej odległości sterownika solarnego,
- prac porządkowych (np. zapewnienie dojścia i możliwości montażu urządzeń solarnych itp.),
- prac budowlanych niezbędnych do montażu instalacji solarnej (np. pogłębienie pomieszczeń,
- wykonanie posadzek, fundamentów, cokołów lub podestów pod zasobnik ciepłej wody itp.),
- prace remontowe będące następstwem prac montażowych instalacji solarnej takich jak:

malowanie, uzupełnienie okładzin ścian i podłóg, naprawa tynków, elewacji i innych drobnych prac kosmetycznych przywracających estetykę budynku.

Instalacja wodna musi być zabezpieczona poprzez zawór antyśkażeniowy przed wtórnym zanieczyszczeniem. W przypadku braku takiego zabezpieczenia Właściciel nieruchomości zobowiązany jest do wyposażenia instalacji w zawór antyśkażeniowy.

### **2.2.9.11 Wymagania dotyczące wykonania robót instalacyjnych i montażowych**

#### **a. Montaż kolektorów słonecznych.**

Kolektory słoneczne należy montować zgodnie z instrukcją producenta. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację kolektora słonecznego lub zniszczenie powłoki absorpcyjnej. Należy przewidzieć montaż kolektorów na dachach o różnym pokryciu: np. dachówką, papą, blachodachówką i inne lub ścianach budynków w sposób zapewniający optymalizację uzysków energii słonecznej.

Kolektory słoneczne montowane na dachu o odpowiednim pochyleniu i orientacji połaci (strona południowa) należy instalować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni dachowej za pomocą systemowych uchwytów dachowych dostarczanych przez producenta kolektorów. Przy montażu kolektorów należy zwracać uwagę na to by nie uszkodzić pokrycia dachowego, W przypadku konieczności montażu kolektorów na dachach o nieodpowiednim pochyleniu i orientacji połaci należy zastosować oprócz konstrukcji wsporczych dostarczonych przez producenta kolektorów dodatkową konstrukcję umożliwiającą właściwą orientację kolektorów. W takim przypadku do wykonania i sfinansowania dodatkowej konstrukcji zobowiązany jest właściciel budynku.

#### **b. Montaż rurociągów instalacji.**

Przewody i rury należy prowadzić po ścianach budynku na uchwytach mocowanych do ścian. Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach rurociągów. Prosty odcinek przed i za armaturą powinien wynosić minimum 1,5 D (gdzie D - jest średnicą zewnętrzną rurociągu). Rurociągi powinny być nie zanieczyszczone od wewnątrz i wolne od wad zewnętrznych, korozji i uszkodzeń mechanicznych. Rurociągi prowadzone po połaci dachowej, ścianach i stropach muszą być bezwzględnie prowadzone pionowo i poziomo, w sposób estetyczny.

#### **c. Montaż armatury i osprzętu**

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Montaż zaworów bezpieczeństwa w pozycji zgodnej z instrukcją ich montażu w miejscu łatwo dostępnym. Wysokość montażu zaworu bezpieczeństwa powinna umożliwiać podstawienie naczynia. W najniższym punkcie instalacji doprowadzającej wodę zimną do zasobnika zainstalować zawór umożliwiający spuszczenie wody ze zbiornika.

#### **d. Badanie i uruchomienie instalacji.**

Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 5 bar. Próbę szczelności w instalacji należy przeprowadzić w oparciu o następujące parametry minimalne: ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej

wartości 6 bar. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 minut nie stwierdzono przecieków lub efektu rosznienia. Z próby ciśnieniowej Wykonawca sporządzi protokół. Próby ciśnieniowe należy wykonać powietrzem lub docelowym płynem solarnym. Instalacja solarna nie może być napełniona wodą. Próby należy wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru.

#### **e. Wykonanie izolacji termicznej.**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania robót przez Inspektora Nadzoru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i ściśle przylegać do ruraru. Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w niniejszej specyfikacji.

### **III. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

#### **3.1 Odbiór robót, dokumenty do odbioru końcowego.**

Roboty budowlane objęte zamówieniem podlegają następującym etapom odbioru:

- częściowy
- końcowym
- gwarancyjnym.

Przy odbiorze częściowym, który będzie odbiorem końcowym instalacji solarnej u jednego użytkownika, należy przedłożyć badania szczelności instalacji, a także sprawdzić zgodność stanu wykonanego ze schematem instalacji oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych. W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość ustawienia wydużek i armatury,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania kolektorów słonecznych, w szczególności pochylenie, orientację,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- prawidłowość pracy instalacji po uruchomieniu.

Odbioru częściowego dokonuje Inspektor Nadzoru w obecności Właściciela/Użytkownika budynku. Czynność odbioru częściowego powinna być potwierdzona protokołem montażu instalacji podpisanym przez Kierownika Budowy (robót), Inspektora Nadzoru oraz Właściciela / Użytkownika oraz protokołem odbioru częściowego podpisanym przez Kierownika Budowy (robót), Inspektora Nadzoru będącym podstawą wystawienia faktury przez Wykonawcę.

Odbiór końcowy - wszystkich instalacji solarnych. Gotowość do odbioru Wykonawca zgłasza pisemnie do Zamawiającego. Fakt gotowości przedmiotu zamówienia do odbioru końcowego winien być potwierdzony przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą w przypadku, gdy różni się ona od dokumentacji projektowej, z zatwierdzeniem zmian przez projektanta,
- deklaracje zgodności, atesty, certyfikaty i inne dokumenty potwierdzające dopuszczenie zastosowanych urządzeń i materiałów do wbudowania w obiekt budowlany, instrukcje

- oświadczenie kierownika budowy o zakończeniu robót oraz o wykonaniu ich zgodnie z projektem oraz zasadami wiedzy technicznej, a także o uporządkowaniu i doprowadzeniu do wymaganego stanu terenu budowy.

- kartę gwarancyjną

Odbioru końcowego dokonuje Zamawiający przy udziale Inspektora Nadzoru

### **3.2 Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót

### **3.3 Wymagania gwarancyjne**

1. Ilekroć w niniejszych wymaganiach gwarancyjnych jest mowa o wadzie należy przez to rozumieć wadę fizyczną.

2. Gwarancja obejmuje całość prac wykonanych w ramach przedmiotu zamówienia, w tym także za części realizowane przez podwykonawców.

3. Wymagany termin gwarancji wynosi:

- gwarancja na kolektor słoneczny – min. 8 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia
- gwarancja na zasobnik c.w.u. – min. 5 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia
- gwarancja na pozostałe roboty materiały i urządzenia – min 3 lata od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia

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

5. Wykonawca obowiązany jest podjąć działania zmierzające do usuwania ujawnionej wady - czas usuwania wady - w terminie nie później niż 14 dni od dnia zgłoszenia wady przez Zamawiającego

### **3.4 Warunki prowadzenia robót**

Wszelkie roboty powinny być wykonywane zgodnie z :

- dokumentacją projektową;
- obowiązującymi przepisami w tym techniczno- budowlanymi, BHP i ppoż.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru poszczególnych rodzajów robót
- aktualnymi normami zasadami wiedzy technicznej instrukcjami producentów materiałów i urządzeń

Roboty prowadzić zgodnie z:

- PN i zasadami wiedzy technicznej.
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17.06.1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 1.04.1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy ręcznym dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
- Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom I, część I, 2,3, 4. Budownictwo ogólne. Arkady, Warszawa 1989.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.

### **3.5 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót**

Wszelkie roboty powinny być wykonywane zgodnie z :

- 1) dokumentacją projektową
- 2) obowiązującymi przepisami w tym techniczno- budowlanymi, BHP i ppoż.
- 3) warunkami określonymi w SIWZ i programie funkcjonalno-użytkowym oraz aktualnymi normami
- 4) zasadami wiedzy technicznej
- 5) instrukcjami producentów materiałów i urządzeń

Roboty prowadzić zgodnie z:

- 1) Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.
- 2) Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17.06.1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
- 3) Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 1.04.1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy ręcznym dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
- 4) Warunkami techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom I, część I, 2,3, 4. Budownictwo ogólne. Arkady, Warszawa 1989.
- 5) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- 6) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.

### **3.6 Przepisy prawne związane z projektowaniem i wykonaniem**

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zmianami).
- Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2010r. Nr 113, poz. 759 z późn. zmianami).
- Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r.Nr 92,poz. 881)
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008r. Nr 25, poz.150).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie( Dz. U. z 2002r. nr 75, poz.690 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012r. poz.462 z późn. zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz.U. z 2004r.nr202, poz.2072 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w systemie oceny zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE ( Dz.U. z 2004r. Nr195, poz.2011).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, póź. 2041 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r. Nr 118, poz.1263).
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17.06.1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 1.04.1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy ręcznym dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
- Warunkami techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom I, część I, 2,3, 4. Budownictwo ogólne. Arkady, Warszawa 1989.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.