

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Tytuł projektu: **Odnawialne źródła energii w Gminie Trzydnik Duży**

Obiekt: **Instalacje kolektorów słonecznych montowane w obiektach mieszkalnych, należących do osób fizycznych i zlokalizowanych na terenie gminy Trzydnik Duży**

Inwestor: **Gmina Trzydnik Duży, Trzydnik Duży 59A, 23-230 Trzydnik Duży**

Projektant: Nr uprawnień:  Podpis:	<b>mgr inż. Zbigniew Pytko</b> <b>Nr ewid. 1383/Lb/73 w spec. instalacji i urządzeń sanitarnych</b>
Projektant: Nr uprawnień:  Podpis:	<b>mgr inż. Grzegorz Matuszak</b> <b>Nr ewid. LUB/0134/PWOE/10 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</b>

Nazwy i kody CPV robót budowlanych:

**45000000-7 Roboty budowlane**

**09332000-5 Instalacje słoneczne**

**09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła**

**45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne**

**45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**

**45321000-3 Izolacja cieplna**

Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych spełniających wymagania techniczne projektu, posiadających stosowne aprobaty, atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania ich w budownictwie na terenie Polski. W przypadku zastosowania innych rozwiązań materiałowych, wprowadzający zmiany winien we własnym zakresie dokonać zmian obliczeniowych i adaptacyjnych niezbędnych dla wprowadzenia zmiany lub wynikających z wprowadzania zmiany. Ostateczną decyzję o wyborze materiałów po spełnieniu ww. kryteriów podejmuje projektant.

## 1. Spis treści

1.	WSTĘP .....	4
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	4
1.2.	Zakres stosowania ST .....	4
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	4
1.4.	Określenia podstawowe .....	4
1.4.1.	Zamawiający .....	4
1.4.2.	Wykonawca .....	4
1.4.3.	Koordynator projektu .....	4
1.4.4.	Kierownik robót .....	5
1.4.5.	Dziennik budowy .....	5
1.4.6.	Inspektor nadzoru .....	5
1.4.7.	Projektant .....	5
1.4.8.	Dokumentacja projektowa .....	5
1.4.9.	Instalacja technologiczna .....	5
1.4.10.	Nośnik ciepła .....	5
1.4.11.	Instalacja ogrzewacza .....	5
1.4.12.	Ciśnienie robocze instalacji .....	5
1.4.13.	Ciśnienie dopuszczalne instalacji .....	5
1.4.14.	Ciśnienie próbne .....	6
1.4.15.	Ciśnienie nominalne PN .....	6
1.4.16.	Ciśnienie robocze urządzenia .....	6
1.4.17.	Temperatura robocza .....	6
1.4.18.	Średnica nominalna .....	6
1.4.19.	Dokumentacja powykonawcza .....	6
2.	MATERIAŁY .....	6
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	6
2.2.	Źródła uzyskania materiałów .....	7
2.3.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych .....	7
2.3.1.	Materiały nieodpowiadające wymaganiom .....	7
2.3.2.	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	7
3.	SPRZĘT .....	7
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	7
3.2.	Sprzęt do robót montażowych .....	8
4.	TRANSPORT .....	8
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	8
4.2.	Transport rur przewodowych i ochronnych .....	8
4.3.	Transport armatury i urządzeń .....	8
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	8
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	8
5.2.	Roboty przygotowawcze .....	8
5.3.	Wytyczne budowlano-montażowe .....	9
5.4.	Sposoby prowadzenia orurowania .....	9
5.5.	Sposoby montażu kolektorów solarnych do podłoża na budynku .....	9
5.6.	Kolejne roboty budowlano-montażowe .....	9
5.7.	Podpory i zawiesia .....	10
5.8.	Tuleje ochronne .....	10

5.9.	Montaż armatury .....	11
5.10.	Izolacja cieplna .....	11
5.11.	Oznaczanie .....	12
5.12.	Próby montażowe .....	12
5.13.	Wytyczne dla użytkownika (właściciela budynku) .....	12
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	12
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	12
6.2.	Sprawdzenie przygotowania instalacji do badań odbiorczych .....	12
6.3.	Zakres badań odbiorczych .....	13
6.4.	Warunki i przebieg wykonania badania szczelności instalacji technologicznej .....	13
6.5.	Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji technologicznej .....	13
6.6.	Badania odbiorcze oznakowania instalacji technologicznej .....	14
6.7.	Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji technologicznej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury .....	14
6.8.	Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji technologicznej, przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej .....	14
7.	OBMIAR ROBÓT .....	14
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót .....	14
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	14
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót .....	14
8.2.	Odbiór techniczny-częściowy instalacji technologicznej .....	14
8.3.	Odbiór techniczny-końcowy instalacji technologicznej .....	15
8.4.	Szczegółowa zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej. ....	16
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	16
9.1.	Ustalenia ogólne .....	16
9.2.	Warunki umowy i wymagania ogólne .....	16
9.3.	Zasady rozliczenia i płatności .....	17
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	18

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z dostawą i montażem kompletnej instalacji solarnej wraz z wykonaniem niezbędnych prac związanych z dostosowaniem istniejącej instalacji służącej do przygotowania ciepłej wody użytkowej do współpracy z instalacją kolektorów słonecznych w budynkach osób fizycznych.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST (specyfikacji technicznej) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z takimi robotami jak:

- montaż kolektorów słonecznych na poszczególnych obiektach na dachach pochyłych lub na konstrukcji wsporczej na elewacjach, balkonie, tarasie, dachu płaskim, w terenie na podstawach betonowych, zgodnie z projektem,
- demontaż istniejącego zbiornika CWU,
- wniesienie i montaż urządzeń,
- montaż i układanie izolowanych rur,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacyjnej,
- wpięcie projektowanej instalacji do instalacji istniejącej,
- montaż układu automatyki,
- załączenie instalacji pod napięcie, sprawdzenie poprawności działania i wykonanie pomiarów elektrycznych skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- wykonanie napełnienia, prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej, odpowietrzenia i ustalenia prawidłowego ciśnienia,
- zabezpieczenie miejsc przebieg i przejść rur w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych budynku, obróbka blacharska rur,
- uruchomienie układu i regulacja,
- opracowanie projektów powykonawczych branży konstrukcyjno-budowlanej, sanitarnej, elektrycznej i automatyki.

### **1.4. Określenia podstawowe**

#### **1.4.1. Zamawiający**

Gmina Trzydnik Duży.

#### **1.4.2. Wykonawca**

Wykonawca - odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z projektem, STWIOR oraz treścią zawartej umowy.

#### **1.4.3. Koordynator projektu**

Osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca). Do obowiązków koordynatora projektu należy:

- kontrola realizacji prac i harmonogramu rzeczowo-finansowego,

- akceptacja aktualizacji harmonogramu rzeczowo-finansowego,
- organizowanie odbiorów,
- kompletowanie dokumentów związanych z realizacją robót,
- akceptowanie faktur częściowych i odbioru końcowego,
- uzgadnianie z wykonawcą sposobu i terminu usuwania wad i usterek ujawnionych w toku realizacji i odbioru prac objętych niniejszą umową.

### **1.4.4. Kierownik robót**

Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu

### **1.4.5. Dziennik budowy**

Dokument opatrzony pieczęciami, ponumerowany, służący do korespondencji technicznej pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego, służy do notowania wydarzeń zaistniałych w trakcie realizacji robót, zapisów dotyczących odbiorów częściowych, robót zanikających oraz poleceń organów nadzoru i kontrolujących.

### **1.4.6. Inspektor nadzoru**

Osoba reprezentująca inwestora na budowie, która sprawuje kontrole zgodności przedsięwzięcia budowlanego z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Inspektor nadzoru sprawuje swoją funkcję w rozumieniu przepisów ustawy prawa budowlanego.

### **1.4.7. Projektant**

Uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będącą autorem dokumentacji budowlanej.

### **1.4.8. Dokumentacja projektowa**

Dokument formalny, przedstawiający przewidywane rozwiązania projektowe planowanej inwestycji.

### **1.4.9. Instalacja technologiczna**

Instalacja kolektorów słonecznych stanowiąca układ połączonych przewodów napełnionych nośnikiem ciepła wraz z armaturą i innymi urządzeniami.

### **1.4.10. Nośnik ciepła**

Wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

### **1.4.11. Instalacja ogrzewacza**

Układ instalacji ogrzewczej wodnej wraz z instalacją kolektorów słonecznych.

### **1.4.12. Ciśnienie robocze instalacji**

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji podczas krążenia czynnika grzejnego przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

### **1.4.13. Ciśnienie dopuszczalne instalacji**

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

#### **1.4.14. Ciśnienie próbne**

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

#### **1.4.15. Ciśnienie nominalne PN**

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C

#### **1.4.16. Ciśnienie robocze urządzenia**

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

#### **1.4.17. Temperatura robocza**

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

#### **1.4.18. Średnica nominalna**

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

#### **1.4.19. Dokumentacja powykonawcza**

Należy przez to rozumieć dokumentację budowlaną z naniesionymi zmianami, dokonywanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

## **2. MATERIAŁY**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o różne produkty (wyroby) pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, testy przeprowadzone przez jednostki akredytowane) - dokumenty potwierdzające parametry techniczne należy dołączyć do oferty,
- uzyskania akceptacji projektanta.

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową o wykonawstwo robót, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem budowlanym, wymaganiami specyfikacji technicznych i poleceniami Inspektora Nadzoru. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego

wyznaczonym, po ich trzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

## **2.2. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na 2 tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego materiału, źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów jak również w razie konieczności odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskały zatwierdzenie.

## **2.3. 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 i specyfikacji technicznej ST,
- 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.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

### **2.3.1. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy na jego koszt.

### **2.3.2. 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.

- przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [1], stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z [10] wraz z aktami wykonawczymi,
- zgodnie z art. 46 ustawy [1], kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane wówczas inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu wyrobów budowlanych oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów, a po zakończeniu procesu budowy przekazać inwestorowi.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Wykonawca jest odpowiedzialny za wybraną technologię robót i sprzęt.

### **3.2. Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni sprzęt montażowy. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Urządzenia przewozi się wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy je zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

### **4.3. Transport armatury i urządzeń**

Transport armatury i urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna (< DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Polecenia Inspektora nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca. Montaż elementów instalacji solarnej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Należy przeprowadzić następujące roboty przygotowawcze:

- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,



- weryfikacja stanu instalacji elektrycznej budynku, w tym w pomieszczeniu, w którym będą instalowane urządzenia instalacji solarnej,
- weryfikacja stanu instalacji CWU i CO,
- ustalenie z użytkownikiem lokalizację zbiornika w pomieszczeniu do którego doprowadzona jest instalacja elektryczna, instalacja ciepłej i zimnej wody oraz instalacja CO.

### **5.3. Wytyczne budowlano-montażowe**

Montaż instalacji solarnych na dachach lub ścianach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne. Sposób montażu tak należy dobrać aby nie powodował osłabienia konstrukcji budynku. Sposób montażu urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta. Lokalizację zestawów solarnych uzgodnić z właścicielem budynku. Lokalizację zbiornika należy przewidzieć w pomieszczeniu technicznym, do którego doprowadzona jest instalacja ciepłej i zimnej wody oraz instalacja CO, jak również instalacja elektryczna odpowiadająca wymaganiom zastosowanych urządzeń. Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu. Prace montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Wszystkie miejsca przebić przez przegrody budowlane po wprowadzeniu instalacji należy zaizolować pianką poliuretanową wodoodporną, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5.4. Sposoby prowadzenia orurowania**

W przypadku montażu kolektorów na dachu budynku, dopuszcza się następujące sposoby prowadzenia orurowania od kolektorów do wnętrza obiektu:

- wolny kanał technologiczny (komin wentylacyjny),
- dach z blacho-dachówki- stosować przejścia pod gąsiorem w kalenicy lub kominkami systemowymi wentylacyjnymi,
- dach z dachówki cementowej, ceramicznej, eternit- stosować przejścia pod gąsiorem w kalenicy, lub poprzez dachówki wentylacyjne do tego przeznaczone.

### **5.5. Sposoby montażu kolektorów solarnych do podłoża na budynku**

Przytwierdzenie konstrukcji wsporczej pod kolektory do danego podłoża, wykonać z uwzględnieniem jego rodzaju:

- dach - podłoże betonowe: konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona jest za pomocą kołków rozporowych systemowe do betonu,
- dach - podłoże drewniane: konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona jest za pomocą wkrętów systemowych do drewna,
- dach - podłoże z dachówki cementowej, ceramicznej: konstrukcja pod kolektory solarne mocowana jest za pomocą uchwyty hakowych pod dachówkę i kotwionych wkrętami systemowymi do łąt i krokwi,
- ściana murowana / betonowa: konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona jest za pomocą kołków rozporowych w zależności od materiału ściany (kołkami do gazobetonu, cegły, itp.). W przypadku gdy ściana pokryta jest izolacją cieplną konstrukcję wsporczą przytwierdzić do muru, stosując dystanse.
- grunt konstrukcja pod kolektory solarne kotwiona jest za pomocą kołków rozporowych systemowe do bloczków betonowych

### **5.6. Kolejne roboty budowlano-montażowe**

Należy przeprowadzić minimum następujące roboty budowlano-montażowe:

- montaż kolektorów słonecznych z wykorzystaniem systemowych zestawów montażowych i zestawów przyłączeniowych, przeznaczanych do danego rodzaju kolektora, z uwzględnieniem części rysunkowej opracowania. Należy zastosować optymalny kąt pochylenia kolektorów, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 30° do 45° oraz ustawienie kolektorów możliwie w kierunku południowym, z dopuszczalnym odchyleniem od tego kierunku w zakresie od -45° do +45° - zgodnie z częścią rysunkową,
- demontaż istniejącego zbiornika CWU i odłączenie od istniejącej instalacji (zbiornik pozostaje w dyspozycji właściciela obiektu),
- montaż nowego podgrzewacza CWU wraz z zaworem mieszającym i wpięcie w obieg instalacji CWU,
- montaż i izolacja rurociągów między kolektorami, grupą pompową a podgrzewaczem CWU,
- montaż grupy pompowej,
- montaż czujników temperatury w kolektorach i zbiorniku,
- podłączenie istniejącego źródła ciepła do podgrzewacza,
- płukanie płynem solarnym i przeprowadzenie prób szczelności instalacji solarnej,
- napełnienie, odpowietrzenie i odpowiednie wyregulowanie przepływu cieczy oraz ustalenie prawidłowego ciśnienia wg instrukcji producenta kolektorów słonecznych,
- wykończenie co najmniej zgodnie ze stanem pierwotnym okolic przejść instalacji (tynk / ocieplenie, przejścia przez ściany, stropy, dach) oraz skuteczne zabezpieczenie przed wpływem warunków atmosferycznych miejsc na zewnątrz obiektu, gdzie prowadzone były prace,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki wraz z podłączeniem modemu komunikacyjnego o do regulatora i przytwierdzenie go do ściany obok grupy pompowej,
- przeszkolenie użytkownika o zasadach obsługi systemu solarnego i przekazanie instrukcji urządzeń w języku polskim. Poinformowanie użytkownika o zasadach bezpieczeństwa i prawidłowej obsłudze instalacji kolektorów słonecznych oraz przekazanie instrukcji urządzeń.

#### 5.7. Podpory i zawiesia

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z wytycznymi producenta, chyba że projekt techniczny stanowi inaczej. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji lub dostawcy przewodów, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu. Nie dopuszcza się montażu podpór i zawiesi bez izolacji akustycznej - wkładki amortyzacyjnej gumowej.

#### 5.8. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną, np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop, należy stosować tuleje ochronne, uwzględniając następujące wytyczne:

- w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury,
- tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
  - co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
  - co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop,

- tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki,
- przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i zapobiegającym powstaniu w niej naprężeń ścinających,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie w gazoszczelności wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

### 5.9. Montaż armatury

Montaż armatury wykonać zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji w zakresie ciśnienia i temperatury, w której jest zainstalowana,
- armaturę na przewodach należy instalować tak, aby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,
- przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- armatura powinna być instalowana tak, aby był zapewniony do niej swobodny dostęp,
- armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć,
- armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.

### 5.10. Izolacja cieplna

Należy zastosować izolację cieplną przewodów i armatury zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- wykończenie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru,
- materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego – jeżeli dotyczy, powinny być zgodne z projektem technicznym,
- materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób transportu oraz składowania na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia,
- powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha - nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.,
- zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem,
- izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

#### 5.11. Oznaczenie

Zastosować następujące sposoby oznaczania:

- przewody, armatura i urządzenia należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania wg PN-7-/N-01270 i uwzględnionymi w instrukcji obsługi ogrzewczej,
- znaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:
  - na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
  - w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku,
- oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

#### 5.12. Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń.

#### 5.13. Wytyczne dla użytkownika (właściciela budynku)

- zapewniać dostęp do obiektu oraz niezbędną powierzchnię do wykonania robót budowlanych,
- udostępnić dla Wykonawcy dostęp do gniazda elektrycznego z uziemieniem,
- zagwarantować temperaturę +5 st. C. w miejscu gdzie znajdować się będzie podgrzewacz solarny,
- pogłębić miejsce, gdzie znajdować się będzie podgrzewacz solarny, jeśli to będzie wymagane,
- przystosowanie drzwi i przegród do transportu elementów instalacji solarnej,
- w przypadku stwierdzenia słabej konstrukcji (podłoża) pod kolektorami słonecznymi wzmocnić je wg. zaleceń Wykonawcy,
- w przypadku braku niezbędnych mediów w pomieszczeniu gdzie będzie montowana instalacja solarna doprowadzenie do niego c.w.u. i c.o. oraz gniazdka elektrycznego z uziemieniem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji ogrzewczej – kolektorów słonecznych, powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie został spełniony, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

#### 6.2. Sprawdzenie przygotowania instalacji do badań odbiorczych

Sprawdzenie przygotowania do odbioru instalacji ogrzewczej w budynku polega na:

- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji ogrzewczej,

- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych, mających wpływ na spełnienie wymagań określonych w rozporządzeniu [2].

### **6.3. Zakres badań odbiorczych**

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzenia, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

### **6.4. Warunki i przebieg wykonania badania szczelności instalacji technologicznej**

- a) Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej, bezpośrednio przed napełnieniem i odpowietrzeniem instalacji.
- b) Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których występują łączenia przewodów, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części.
- c) W ramach odbiorów częściowych płukanie, a następnie badanie szczelności obiegu kolektorów słonecznych powinno być przeprowadzone wodą instalacyjną – roztworem wodnym glikolu propylenowego.
- d) Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) lub manometr znajdujący się w instalacji solarnej.
- e) Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
- f) Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed działaniem.
- g) Przeprowadzić kolejne czynności badania szczelności:
  - napełnić instalację technologiczną zgodnie z technologią producenta kolektorów,
  - ustalić ciśnienie próbne 1,5 krotności ciśnienia roboczego wg technologii producenta kolektorów,
  - po upływie 20 min. dokonać sprawdzenia szczelności wszystkich połączeń poprzez dokonanie ich wizualnej oceny. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości (wyciek, rosznienie, itp.) bezwzględnie skorygować połączenie lub wykonać na nowo,
  - po przeprowadzeniu badania, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji technologicznej.

### **6.5. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji technologicznej**

Przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji poprzez otwarcie zaworu odpowietrzającego w grupie pompowej w celu stwierdzenia dalszej obecności gazu, a następnie poprzez ręczne uruchomienie pompy obiegowej na regulatorze i stwierdzenie osiągnięcia określonego przez producenta

kolektorów przepływu w instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.6. Badania odbiorcze oznakowania instalacji technologicznej**

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji technologicznej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.7. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji technologicznej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02419, po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.8. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji technologicznej, przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej**

Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenie czy na połączeniu instalacji technologicznej z instalacją wodociagową zastosowano urządzenie zabezpieczające spełniające wymagania normy PN-B-C1706. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ilość powinna być zgodna z ilością określoną w dokumentacji projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, wszystkim pomiarami i badaniami z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne, a Komisja odbioru powołana przez Zamawiającego w oparciu o opracowany przez siebie Wzór „Protokołu odbioru końcowego /częściowego/ dokona odbioru robót.

### **8.2. Odbiór techniczny - częściowy instalacji technologicznej**

- odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych, w zamurowywanych brzdach lub zamykanych kanałach

- nieprzełączalnych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego),
- odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego),
  - po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych, w protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym, do protokołu należy załączyć protokoły 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.

### 8.3. Odbiór techniczny - końcowy instalacji technologicznej

- instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu następujących warunków:
  - zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
  - instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
  - dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
  - zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz
  - badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację,
  - zapewniło uzyskanie założonych parametrów czynnika (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
  - zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne,
  - przeszkolono użytkownika do obsługi zamontowanych urządzeń
- w ramach odbioru końcowego należy:
  - sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
  - sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
  - sprawdzić protokoły odbiorów między operacyjnych,
  - sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
  - sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
  - sprawdzić odbycie przez użytkownika szkolenia w zakresie obsługi zamontowanych urządzeń
  - uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów,
- odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia,
- protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych, w przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do

użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji, w ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją lub innymi przyczynami.

#### **8.4. Szczegółowa zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej.**

Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej powinien zawierać:

- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- projekt techniczny powykonawczy instalacji technologicznej, to znaczy projekt, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak: konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń, itp.), naniesione zmiany przez kierownika budowy/robót, zaakceptowane przez projektanta i inspektora nadzoru,
- obliczenia ciepło - hydrauliczne, w tym regulacyjne (np. dane określające nastawy armatury i innych urządzeń regulacyjnych); obliczenia powinny być dostarczone w formie pisemnej i elektronicznej z niezbędnymi wydrukami,
- kompletną dokumentację techniczną dla urządzeń podlegających UDT,
- oświadczenia wskazujące, że zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji technologicznej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- dziennik budowy i obmiar robót powykonawczy,
- wyniki pomiarów kontrolnych i protokoły z przeprowadzonych prób i badań,
- opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji solarnej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.



### **9.3. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych konstrukcji 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.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Dz.U.94.89.414. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane;
- [2] Dz.U.02.75.690. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- [3] Dz.U.99.74.836 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych;
- [4] Dz.U.04.249.2497 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania;
- [5] Dz.U.04.202.2072 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;
- [6] Dz.U.03 120.1133 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;
- [7] Dz.U.02.166.1360 Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności;
- [8] Dz.U.03.79 714 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej;
- [9] Dz.U.04.130.1389 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym;
- [10] Dz.U.04.92.881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych;
- [11] Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
- [12] Dz.U.00.26 313 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych;
- [13] Dz.U.00.40.470 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych;
- [14] Dz.U.00.122.1321 Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym;
- [15] Dz.U.02.108.953 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony zdrowia;
- [16] Dz.U.02.120.1021 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu;
- [17] Dz.U.02.191.1596 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy;
- [18] Dz.U.03.47.401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych;
- [19] Dz.U.03.107.1004 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa;
- [20] Dz.U.03.120.1126 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;

- [21] Dz.U.04.7.59 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu;
- [22] Dz.U.04.16.156 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym;
- [23] Dz.U.04.198.2041 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym;
- [24] PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania;
- [25] PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego;
- [26] PN-EN 1254-2:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania;
- [27] PN-EN 1254-3:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania;
- [28] PN-EN 1254-4:2002(11) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych;
- [29] PN-EN 1254-5:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego;
- [30] PN-ISO7-7:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwana na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia;
- [31] PN-ISO228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia;
- [32] PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia;
- [33] PN-B-02411:1987 Ogrzewnictwo Kotłownie wbudowane na paliwo, stałe. Wymagania;
- [34] PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania;
- [35] PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania;
- [36] PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania;
- [37] PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych Wymagania;
- [38] PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania;
- [39] PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania;
- [40] PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze;
- [41] PN-B-02431-1:1999 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.;
- [42] PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>;

- [43] PN-B-03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.;
- [44] PN-83/B-03430/Az3.2000 zmiana Az3;
- [45] PN-H-04651:1971 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk;
- [46] PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane;
- [47] PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania;
- [48] PN-H-74244:1979 Rury stalowe ze szwem przewodowe;
- [49] PN-M-69013:1965 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do Spawania;
- [50] PN-M-69014:1975 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych;
- [51] PN-M-69420:1988 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali;
- [52] PN-N-01270.01:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne;
- [53] PN-N-01270.03:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników;
- [54] PN-N-01270.14.1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania;
- [55] ZAT/97-01-005 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.;
- [56] ZAT/97-01-010 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo -Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.;
- [57] ZAT/99-02-013 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania. Zalecenia dotyczące zakresu stosowania, wymagań i badań. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, czerwiec 1999 r.;
- [58] WTWiO Roboty budowlano-montażowe. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- [59] PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- [60] PN-HD 60364-5-44:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- [61] PN-EN 60529:2002 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)