



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa  
inwestycji:

**Poprawa efektywności energetycznej obiektów Zespołu  
Opieki Zdrowotnej w Brodnicy poprzez wykorzystanie  
odnawialnych źródeł energii – wykonanie instalacji małej  
kogeneracji i instalacji próżniowych fototermicznych  
kolektorów słonecznych**

Zadanie  
inwestycyjne:

**Zadanie nr 1**  
Instalacja próżniowych kolektorów słonecznych do wspomagania  
przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz rozbudowa miejsc par-  
kingowych wraz zadaszeniem z miejscem dla pola próżniowych ko-  
lektorów słonecznych oraz drogą dojazdową na terenie Zespołu  
Opieki Zdrowotnej w Brodnicy

Inwestor:

Zespół Opieki Zdrowotnej  
Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej  
ul. Wiejska 9, 87-300 Brodnica

Adres realizacji:

ul. Wiejska 9, 87-300 Brodnica

Wykonawca:

Projprzem Eko Sp. z o.o.  
Zamość k. Bydgoszczy ul. Osiedlowa 1, 89-200 Szubin

### Zawartość :

I. Ogólna specyfikacja techniczna (ST)	str. 2
II. Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST)	str. 15

Projektował:

inż. Mariusz Sadowski

nr uprawnień

UAN-KZ-7210/57/88

Zamość k/Bydgoszczy, marzec 2017

**PROJPRZEM EKO Sp. z o.o.**

ul. Osiedlowa 1

89-203 Zamość k/Bydgoszczy

Sąd Rejonowy w Bydgoszczy, XIII Wydział gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Konto: Bank BPH SA, Oddział Białe Blota, nr: 02 1060 0076 0000 4047 2000 0586

tel. +48 52 384 00 25

Tel.-fax +48 52 384 00 26

E-mail peko@projprzemeko.pl

NIP: 554-023-41-12

REGON: P-090399265

KRS: 0000098877

Kapitały: 2.720,70 tys. zł

[www.projprzemeko.pl](http://www.projprzemeko.pl)



*Nasze doświadczenie jest do Państwa dyspozycji*

Certyfikat nr 20107055

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**Wymagania w zakresie robót instalacyjnych do projektu:**

**„Poprawa efektywności energetycznej obiektów Zespołu Opieki Zdrowotnej w Brodnicy poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii – wykonanie instalacji małej kogeneracji i instalacji próżniowych fototermicznych kolektorów słonecznych”**

**Zadanie nr 1 Zeszyt nr 2/4 – technologia solarna:**

**Instalacja próżniowych kolektorów słonecznych do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz rozbudowa miejsc parkingowych wraz zadaszeniem z miejscem dla pola próżniowych kolektorów słonecznych oraz drogą dojazdową na terenie Zespołu Opieki Zdrowotnej w Brodnicy**

**Zawartość zeszytu:**

<b>I. Ogólna specyfikacja techniczna (ST)</b>	<b>str. 2</b>
<b>II. Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST)</b>	<b>str. 15</b>

**WEWNĘTRZNE INSTALACJE**

- Instalacja solarna
- Instalacje wody użytkowej
- Instalacja elektryczna

**Inwestor:      Zespół Opieki Zdrowotnej  
                    Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Brodnicy  
                    ul. Wiejska 9, 87-300 Brodnica**

Dopuszcza się stosowanie materiałów i urządzeń 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 powinien uzyskać akceptację projektanta lub wykonać projekt zamienny we własnym zakresie, w tym dokonać obliczeń niezbędnych dla wprowadzenia zmiany lub wynikających z wprowadzania zmiany. Ostateczną decyzję o wyborze materiałów i urządzeń po spełnieniu w/w kryteriów podejmuje Inwestor. Odpowiedzialność za wprowadzone zmiany ponosi wprowadzający zmiany.

Opracował:      inż. Mariusz Sadowski

upr. bud. nr UAN-KZ-7210/57/88

## I - OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (ST)

### Spis treści:

1	WSTĘP .....	3
1.1	Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego .....	3
1.2	Przedmiot ST .....	3
1.3	Zakres stosowania ST .....	3
1.4	Zakres robót i czynności włączonych do realizacji w ramach umowy, których koszty Wykonawca winien uwzględnić w ofercie: .....	4
1.5	Określenia podstawowe.....	4
1.5.1	Dziennik budowy .....	4
1.5.2	Kierownik budowy.....	4
1.5.3	Materiały .....	4
1.5.4	Inżynier/Kierownik projektu.....	4
1.5.5	Polecenie Inżyniera/Kierownika projekt .....	4
1.5.6	Projektant.....	4
1.5.7	Przetargowa dokumentacja projektowa .....	4
1.5.8	Zadanie budowlane .....	4
1.5.9	Odpowiednia (bliska) zgodność.....	4
1.5.10	Personel Wykonawcy .....	5
1.5.11	Personel Zamawiającego .....	5
1.5.12	Podwykonawca .....	5
1.5.13	Projektant.....	5
1.5.14	Przedsięwzięcie budowlane .....	5
1.5.15	Przedstawiciel Wykonawcy .....	5
1.5.16	Strona .....	5
1.5.17	Wykonawca .....	5
1.5.18	Zamawiający .....	5
1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
1.6.1	Przekazanie terenu budowy .....	5
1.6.2	Dokumentacja projektowa .....	5
1.6.3	Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST .....	5
1.6.4	Zabezpieczenie terenu budowy .....	6
1.6.5	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	6
1.6.6	Ochrona przeciwpożarowa.....	6
1.6.7	Materiały szkodliwe dla otoczenia .....	6
1.6.8	Ochrona własności publicznej i prywatnej .....	7
1.6.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	7
1.6.10	Ochrona i utrzymanie robót .....	7
1.6.11	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	7
1.6.12	Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych .....	7
1.7	Dokumentacja robót montażowych.....	8
2	MATERIAŁY .....	8
2.1	Źródła uzyskania materiałów .....	8
2.2	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych.....	8
2.3	Materiały nie odpowiadające wymaganiom .....	9
2.4	Wariantowe stosowanie materiałów .....	9
2.5	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	9
3	SPRZĘT .....	9
4	TRANSPORT .....	9
5	WYKONANIE ROBÓT .....	10
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	10

6.1	Zasady kontroli jakości robót .....	10
6.2	Certyfikaty i deklaracje.....	10
6.3	Dokumenty budowy .....	10
7	ODBIÓR ROBÓT .....	11
7.1	Rodzaje odbiorów robót .....	11
7.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	12
7.3	Odbiór częściowy .....	12
7.4	Odbiór ostateczny robót .....	12
7.4.1	Zasady odbioru ostatecznego robót.....	12
7.4.2	Dokumenty do odbioru ostatecznego.....	12
8	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	13
8.1	Ustalenia ogólne .....	13
8.2	Warunki umowy i wymagania ogólne ST .....	13
8.3	Zasady rozliczenia i płatności .....	13
9	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	13

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

Specyfikacja Techniczna (ST) dotyczy robót budowlanych realizowanych w oparciu o projekt pn. „Poprawa efektywności energetycznej obiektów Zespołu Opieki Zdrowotnej w Brodnicy poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii – wykonanie instalacji małej kogeneracji i instalacji próżniowych fototermicznych kolektorów słonecznych”

Zadanie nr 1 zeszyt nr 2/4:

„Instalacja próżniowych kolektorów słonecznych do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz rozbudowa miejsc parkingowych wraz zadaszeniem z miejscem dla pola próżniowych kolektorów słonecznych oraz drogą dojazdową na terenie Zespołu Opieki Zdrowotnej w Brodnicy”

### **1.2 Przedmiot ST**

Specyfikacja Techniczna jest elementem dokumentacji projektowej przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania instalacji solarnej oraz dostosowania instalacji wodociągowej i przygotowania ciepłej wody użytkowej do potrzeb odbioru ciepła solarne. W szczególności wymagania w odniesieniu do właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru.

### **1.3 Zakres stosowania ST**

Przewiduje się wykonanie podanego niżej zakresu robót zasadniczych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz Rozporządzeniem nr 2195/2002 z 05.11.2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień poszczególnych instalacji dotyczą kody:

CPV 09331100-9	Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
CPV 45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
CPV 45317100-3	Instalowanie elektrycznych urządzeń pompowych
CPV 45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 45223110-0	Instalowanie konstrukcji metalowych

ST należy rozumieć i stosować tylko i wyłącznie w zakresie przewidzianym dla zadania inwestycyjnego opisanego powyżej.

#### **1.4 Zakres robót i czynności włączonych do realizacji w ramach umowy, których koszty Wykonawca winien uwzględnić w ofercie:**

Oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac zasadniczych:

- montaż instalacji solarnej na zewnątrz i wewnątrz budynku,
- roboty adaptacyjne i montażowe w zakresie instalacji wody użytkowej w pomieszczeniach technicznych w celu dostosowania do wymagań projektowanych,
- montaż instalacji elektrycznych w zakresie automatyki kontrolno-pomiarowej
- zorganizowanie zaplecza i placu budowy, oraz zabezpieczenia wynikające z BHP i p.poż.,
- przeprowadzenia wszelkich prób, sprawdzeń i odbiorów, przewidywanych warunkami technicznymi wykonania odbioru robót budowlano-montażowych i instalacyjnych,
- zawarcie umowy ubezpieczeniowej w pełnym zakresie określonym Umową,
- regulacja i rozruch instalacji,
- koordynacja i nadzór techniczny (Kierownik Budowy) nad robotami dodatkowymi lub/i zamiennymi wykonywanymi przez wykonawców wybranych w trybie ustawy - Prawo zamówień publicznych.

#### **1.5 Określenia podstawowe**

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

##### **1.5.1 Dziennik budowy**

Dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

##### **1.5.2 Kierownik budowy**

Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

##### **1.5.3 Materiały**

Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

##### **1.5.4 Inżynier/Kierownik projektu**

Osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczoną przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

##### **1.5.5 Polecenie Inżyniera/Kierownika projekt**

Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

##### **1.5.6 Projektant**

Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

##### **1.5.7 Przetargowa dokumentacja projektowa**

Część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

##### **1.5.8 Zadanie budowlane**

Część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

##### **1.5.9 Odpowiednia (bliska) zgodność**

Zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.

#### **1.5.10 Personel Wykonawcy**

Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.

#### **1.5.11 Personel Zamawiającego**

Inżynier oraz cały inny personel kierowniczy, robotnicy i inni pracownicy Inżyniera i Zamawiającego oraz wszelki inny personel podany przez Zamawiającego lub Inżyniera do wiadomości Wykonawcy i każdego z Podwykonawców jako Personel Zamawiającego

#### **1.5.12 Podwykonawca**

Każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakakolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części Robót oraz prawni następcy każdej z tych osób

#### **1.5.13 Projektant**

Uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem dokumentacji projektowej

#### **1.5.14 Przedsięwzięcie budowlane**

Kompleksowa realizacja robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi

#### **1.5.15 Przedstawiciel Wykonawcy**

Osoba wymieniona przez Wykonawcę w Umowie lub wyznaczona przez niego w razie potrzeby wg reguł zawartych w Umowie

#### **1.5.16 Strona**

Zamawiający lub Wykonawca, w zależności od kontekstu

#### **1.5.17 Wykonawca**

Osoba(y), wymieniona(e) jako wykonawca w Umowie zaakceptowanej przez Zamawiającego oraz prawnych następców tej osoby (lub osób).

#### **1.5.18 Zamawiający**

Osoba wymieniona jako zamawiający w Umowie oraz prawni następcy tej osoby

### **1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

#### **1.6.1 Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

#### **1.6.2 Dokumentacja projektowa**

Dokumentację projektową stanowią opis techniczny, rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w umowie.

#### **1.6.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Umowie.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.6.4 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie 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.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

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

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

#### **1.6.6 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

#### **1.6.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami i dokumentacją projektową, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.6.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

#### **1.6.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.6.10 Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe, nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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



## **1.7 Dokumentacja robót montażowych**

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- projekt techniczny w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664);
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005r. Nr 75, poz. 664);
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami);
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów;
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych;
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na 2 tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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 automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

### **2.2 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 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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.

### **2.4 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału z uwagi na wykonanie ewentualnych badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

### **2.5 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

## **3 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST. W przypadku braku ustaleń w wymienionym wyżej dokumencie, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

## **4 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, ST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

## **5 WYKONANIE 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

### **6.2 Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **6.3 Dokumenty budowy**

#### **(1) Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy oraz datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej;
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót;

- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu;
- okresy i przyczyny przerw w robotach;
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu;
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu;
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu;
- częściowych i ostatecznych odbiorów robót;
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót;
- dane dotyczące jakości materiałów, ewentualnych prac związanych z pobieraniem próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał;
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Dokumenty zastosowanych materiałów**

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z Inżynierem/Kierownikiem projektu. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Powinny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu.

## **(3) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) i (2) następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego (jeżeli jest wymagane) lub zgłoszenie wykonywania robót (jeżeli jest wymagane),
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno — prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

## **(4) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

# **7 ODBIÓR ROBÓT**

## **7.1 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu.

## **7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

## **7.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

## **7.4 Odbiór ostateczny robót**

### **7.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 7.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **7.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową powykonawczą z naniesionymi zmianami jeśli zostały ustalone w trakcie realizacji umowy;

- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały);
- wyniki pomiarów kontrolnych i protokoły z przeprowadzonych prób i badań, zgodne z ST;
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST;
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- protokoły odbiorów technicznych-częściowych;
- protokoły wykonanych badań odbiorczych;
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym UDT;
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów;
- instrukcję obsługi instalacji;
- oświadczenie wydelegowanego przez zamawiającego personelu o przeprowadzonym szkoleniu w obsłudze zamontowanych urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **8 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **8.1 Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa 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 jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

### **8.2 Warunki umowy i wymagania ogólne ST**

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

### **8.3 Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych 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.

## **9 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu, rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr108, poz.953 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 1998r. Nr126, poz.839 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr169, poz.1650)

## II - SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)

1	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	15
1.1	Przedmiot ST .....	15
1.2	Zakres stosowania ST .....	16
1.3	Zakres robót objętych ST .....	16
1.4	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	16
2	MATERIAŁY .....	17
2.1	Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji solarnej.....	19
2.2	Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji wody użytkowej .....	22
3	SPRZĘT .....	22
4	TRANSPORT.....	22
5	WYKONANIE ROBÓT .....	23
5.1	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót. ....	23
5.2	Roboty przygotowawcze.....	23
5.3	Roboty montażowe.....	23
5.3.1	Roboty w zakresie instalacji wody użytkowej .....	23
5.3.2	Roboty w zakresie instalacji solarnej .....	24
5.4	Montaż pomp.....	25
5.5	Montaż naczyń wzbiorniczych przeponowych.....	25
5.6	Montaż zaworów bezpieczeństwa.....	26
5.7	Montaż rurociągów .....	26
5.8	Montaż armatury .....	28
5.9	Wykonanie izolacji cieplnej.....	29
5.9.1	Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji .....	29
5.9.2	Zabezpieczenia p. poż. przejść rurociągów .....	30
5.10	Badania i uruchomienie kolektorów słonecznych .....	30
5.11	Badanie aparatury kontrolno-pomiarowej .....	30
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	30
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	30
6.2	Kontrola jakości robót.....	31
7	OBMIAR ROBÓT .....	31
8	ODBIÓR ROBÓT.....	31
8.1	Odbiór częściowy .....	31
8.2	Odbiór techniczny końcowy.....	32
9	PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	32
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	32
10.1	Normy .....	32
10.2	Inne dokumenty i ustalenia techniczne .....	35
10.3	Inne dokumenty .....	36

### 1 CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1 **Przedmiot ST**

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania instalacji próżniowych kolektorów słonecznych oraz jej połączenia z istniejącymi instalacjami wody użytkowej i grzewczymi. W zakresie specyfikacji występują roboty instalacyjne w obszarze istniejących pomieszczeń kotłowni gazowo - olejowej. Dodatkowo specyfikacja obejmuje zakres robót budowlanych mających na celu montaż kolektorów na dachu zadaszenia nad stanowiskami parkingowymi oraz budowę nadziemnej i



doziemnej trasy rurociągu solarnego łączącego zadaszenie nad miejscami parkingowymi z budynkiem kotłowni.

## **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

## **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót budowlanych wymienionych w punkcie 1.1, a w szczególności:

- instalacja kolektorów słonecznych na stalowych konstrukcjach wsporczych na dachu zadaszenia nad miejscami parkingowymi;
- instalacja wodociągowa - w zakresie dostosowania do wymagań określonych w dokumentacji oraz wymagań projektowanych urządzeń;
- roboty budowlane w zakresie wykonania przekuć, замуrowywania dla instalacji obiegu solarnego;
- wykonanie nadziemnej trasy izolowanego termicznie rurociągu solarnego na konstrukcji wiaty zadaszenia nad miejscami parkingowymi.
- wykonanie doziemnej trasy preizolowanego rurociągu solarnego pomiędzy wiatą zadaszenia nad miejscami parkingowymi a budynkiem kotłowni.
- wykonanie trasy izolowanego rurociągu solarnego w pomieszczeniach budynku kotłowni.

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową (dokumentacja techniczną) przekazanych przez Inwestora.

Specyfikacja techniczna obejmuje podany wyżej zakres robót zasadniczych i pomocniczych. Dodatkowo wykonawca po wizji lokalnej zobowiązany jest wycenić i wykonać wszelkie roboty dodatkowe wynikające z zakresu zadania.

## **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z umową, dokumentacją projektową, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1996 roku oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe wydane przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa (opracowanie Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie), instrukcjami montażu producentów urządzeń i armatury oraz instrukcją producenta rur i kształtek.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o parametrach równoważnych (nie niższych). Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

## **2 MATERIAŁY**

Należy stosować wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytuty badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru oraz projektanta.

Zastosowane materiały i urządzenia muszą spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia przez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych, pod warunkiem, że zaproponowane materiały i urządzenia będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej oraz opisanej niniejszymi SST. Jako parametr równoważności należy przyjąć parametry dobranych materiałów i urządzeń określonych w poszczególnych DTR-kach urządzeń i kartach katalogowych.

W przypadku złożenia ofert równoważnych należy dołączyć foldery, dane techniczne, aprobaty techniczne dla materiałów i urządzeń równoważnych, dołączyć obliczenia hydrauliczne instalacji (z dobozem pomp i kotłów, pomp obiegowych, nastawami armatury i dobozem średnic przewodów) dla materiałów zamiennych.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem (demontażem, wymianą) i niezapłaceniem. Nie wolno stosować materiałów budowlanych, które mogą wywierać szkodliwy wpływ na części instalacji.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami. Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej;
- są właściwie oznakowane i opakowane;
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia;
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego;
- stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów;
- również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów.

Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### **Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji**

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji wodociągowych powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie.

Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 400°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzezroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

#### **Wymagania dotyczące transportu materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów i urządzeń.

Przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się i zgodne z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

- **Transport rur**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i od zewnątrz, bez widocznych uszkodzeń. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas – w oddzielnych stosach.

- **Transport armatury**

Armatura powinna być przewożona w skrzyniach. Dostarczoną na budowę armaturę, należy uprzednio sprawdzić czy nie wystąpiły widoczne uszkodzenia oraz sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Armaturę należy przewozić w opakowaniach fabrycznych krytymi środkami transportu. Zarówno palety jak i pojedyncze elementy na czas transportu trzeba zabezpieczyć, aby się nie przesunęły. Załadunek i rozładunek urządzeń powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić powłoki lakierniczej. Zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych rozłącznych dla temperatury 120 stopni C i ciśnienia 10 barów.

Odpowietrzniki solarne z pływakami w wykonaniu metalowym wyposażone w zawory odcinające dostosowane do temp. 200 stopni C.

#### **Wymagania dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego rur**

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać zgodnie wytycznymi producenta rur w zależności od stosowanej technologii. Jeżeli brak jest wytycznych dla rur stalowych należy wykonać zabezpieczenie poprzez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną po oczyszczeniu rur z piasku i zgorzeli.

#### **Wymagania dotyczące izolacji termicznej rurociągów**

Izolację cieplną rurociągów obiegów grzewczych oraz wody ciepłej w pomieszczeniach wykonać z gotowych elementów poliuretanowych pokrytych płaszczem z PVC, spełniających wymogi zawarte w tabeli nr 1.

Przewody instalacji solarnych izolować cieplnie izolacją przystosowaną do wysokich temperatur - do 180°C.

Rurociągi wyniesione ponad dach izolować dwuwarstwowo oraz zabezpieczyć osłonami stalowymi, zabezpieczonymi antykorozyjnie warstwą cynku i lakierowanymi powierzchniowo – wg opisu w dokumentacji projektowej.

Stosować materiały o przewodności cieplnej nie wyższej niż 0,0035W/mK.

Tab. 1. Wymagania dla izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
-----	--------------------------------	-------------------------------------

		(materiał 0,035 W/(m-K) <sup>1)</sup> )
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o wyższym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

## 2.1 Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji solarnej

Zgodnie z przepisami UE wszystkie urządzenia muszą posiadać certyfikaty dopuszczające do obrotu w Polsce, w szczególności wystawione przez producentów deklaracje zgodności. Kolektory słoneczne muszą posiadać minimum deklarację zgodności z odpowiednimi dyrektywami i normami UE. Jeżeli urządzenia pochodzą z importu spoza Unii Europejskiej deklarację zgodności musi wystawić importer. Nadto importer musi posiadać autoryzację producenta importowanego urządzenia do sprzedaży oraz obsługi serwisowej gwarancyjnej i pogwarancyjnej. Wszystkie urządzenia, w szczególności kolektory słoneczne, muszą być zaopatrzone w kartę gwarancyjną wystawioną przez polski podmiot gospodarczy.

### Wymagania technologiczne dla urządzeń – fototermiczne kolektory słoneczne:

- Kolektory muszą spełniać wymogi Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 97/23/WE z 29-05-1997 (Rozp.Min.Gosp. z dn. 2005.12.21, DU nr 263 poz.2200) dotyczącej urządzeń ciśnieniowych oraz nr 2001/95/WE (Ustawa z dn.2007.01.12, DU nr 35, poz.215) dotyczącej ogólnego bezpieczeństwa urządzeń. Muszą posiadać deklarację zgodności CE wystawioną przez producenta lub importera oraz kartę gwarancyjną wystawioną przez polski podmiot gospodarczy.
- Dla osiągnięcia najwyższych uzysków ciepła w całym roku, w szczególności w okresie dni pochmurnych (średnio 65% czasu w obszarze Polski), dopuszcza się wyłącznie zastosowanie próżniowych kolektorów słonecznych, o najwyższych średniorocznych sprawnościach. Odrzucono urządzenia posiadające wysokie sprawności optyczne (teoretyczne), ale niskie sprawności średnioroczne - kolektory płaskie z osłoną i bez osłony. Kolektory próżniowe, w przeciwieństwie do płaskich, posiadają istotnie wyższą odporność na schładzający wpływ wysokiej wilgotności powietrza oraz wiatru. Im wartości tych parametrów wyższe, tym straty ciepła w kolektorach płaskich wyższe. Kolektory próżniowe zachowują odporność na powyższe czynniki.
- Dla zwiększenia średniorocznych uzysków ciepła dopuszcza się kolektory z cechą tzw. „biernego podążania za Słońcem”, czyli z walcową powierzchnią absorbera. Cecha ta wyrażona jest współczynnikiem modyfikatora kąta padania promieni słonecznych IAM w płaszczyźnie poprzecznej przekraczającym wartość 1,4 (wg PN-EN 12975-1 oraz PN-EN ISO 9806). Wartość w/w współczynnika dla kolektorów z płaskim absorberem nie przekracza wartości 1,0. Walcowy absorber absorbuje promieniowanie z pełnej sfery otoczenia.
- Dla wyeliminowania zjawiska samoistnej dehermetyzacji dopuszcza się rury próżniowe, w których próżnia zamknięta jest jednorodnym materiałem – szkłem. Warunkowo dopuszcza się kolektory wyposażone w rury próżniowe jednościanowe, z zachowaniem warunku wyposażenia w zintegrowane bezpieczniki termiczne.

- Dla ograniczenia zjawiska wysokich temperatur stagnacji oraz postępującego w trakcie eksploatacji spadku sprawności w wyniku pasywacji powierzchni luster, dopuszcza się kolektory próżniowe wykonane w technologii CPC pod następującymi warunkami:
  1. - konstrukcja kolektora powinna pozwalać na wymianę luster bez przerywania pracy instalacji (bez przerywania pracy pomp i spuszczenia płynu z instalacji),
  2. - relacja powierzchni apertury (powierzchni czynnej) kolektora liczonej bez luster do powierzchni apertury liczonej z lustrami nie może być mniejsza niż 0,75. Podstawą obliczeń są definicje powierzchni zawarte w normie PN-EN ISO 9488.
- Z uwagi na wymóg szybkiego i taniego serwisowania, bez konieczności wyłączania instalacji z eksploatacji, dopuszcza się wyłącznie kolektory wykonane w technologii rurek ciepła typu „heat pipe”. Nie dopuszcza się kolektorów z tzw. bezpośrednim przepływem czynnika grzewczego w postaci mieszanki glikolowo – wodnej. Technologia ta pozwala także zapobiegać zjawisku „zarastania” przepływu w warunkach stagnacji kolektora – wada ta dotyczy kolektorów z bezpośrednim przepływem.
- Dla ochrony kolektorów i medium obiegowego przed najwyższymi temperaturami stagnacji w trybach awaryjnych dopuszcza się kolektory wyposażone w bezpieczniki termiczne zintegrowane w obudowie kolektora lub montowane bezpośrednio przy kolektorach.
- Z uwagi na potrzebę zagwarantowania szybkiego i skutecznego przekazywania ciepła z warstw absorpcyjnych do rurki ciepła dopuszcza się kolektory z jednoelementowym, ciągłym na długości rury próżniowej, wewnętrznym przekąźnikiem ciepła

Tab. 2. Wymagane graniczne wartości wybranych specyfikacji dla kolektorów słonecznych i pola kolektorów

L.p.	parametr	Wymagana wartość graniczna	Dopuszcza się wartości:	Uwagi - warunki dopuszczenia
1.	łączna ilość kolektorów	40	Większe / mniejsze	Zależnie od typu kolektora z zastrzeżeniem warunku nr 3
2.	Waga pojedynczego kolektora pustego	65,0 kg	Większe / mniejsze	Zależnie od typu kolektora z zastrzeżeniem warunku nr 3
3.	łączna waga kolektorów	2600,0 kg	Większe / mniejsze	Dla wartości większych wymagana: opinia konstrukcyjna nośności dachu
4.	łączna ilość rur próżniowych z walcowym absorberem średnica zew. minimum 58mm dł. minimum 1800mm	800 szt.	większe	Wymagane: opinia konstrukcyjna nośności dachu, obliczenia przepływów, obliczenia doboru wymienników i armatury zabezpieczającej
5.	Maksymalna ilość rur próżniowych w jednym szeregu	100 szt.		Zgodnie z wymaganiami producenta lecz nie więcej niż 100 szt. w szeregu
6.	łączna normatywna wydajność cieplna dla pola kolektorów dla $T_m - T_a = 70K$ , $G=1000 \text{ W/m}^2$	34,5 kW	większe	Wymagane: obliczenia przepływów, obliczenia doboru wymienników i armatury zabezpieczającej
7.	łączna powierzchnia absorberów dla pola kolektorów (wg PN-EN	64,2 m <sup>2</sup>	większe	

	ISO9488)			
8.	Powierzchnia apertury (czynna) (wg PN-EN ISO 9488)	75,0 m <sup>2</sup>	większe	
10.	Modyfikator kąta padania $K_{\theta L}$ dla 50° - podłużny	0,93	większe	
11.	Modyfikator kąta padania $K_{\theta T}$ dla 50° - poprzeczny	1,40	większe	
12.	Temperatura stagnacji	190 °C	mniejsze	Dopuszcza się większe wyłącznie z bezpiecznikiem termicznym
13.	Ciśnienie robocze	6,0 bar	większe	Wymagane: obliczenia armatury zabezpieczającej

Uwaga powierzchnia czynna = powierzchnia apertury, nie należy mylić z powierzchnią absorbera.

#### **Wymagania dla urządzeń – automatyka sterująca instalacją solarną :**

- Sterownik solarny musi być wyposażony w modulację wydajności pompy obiegu solarnego;
- Sterownik solarny musi być wyposażony w funkcję priorytetów zasilania odbiorników solarnych z możliwością jej modyfikacji przez użytkownika;
- Sterownik musi być wyposażony w licznik przechwyconej w instalacji energii solarnej;
- Sterownik musi umożliwiać zewnętrzną sygnalizację awaryjnych stanów pracy instalacji;
- Sterownik powinien umożliwiać zewnętrzną wizualizację pracy instalacji (poprzez Internet);

#### **Wymagania dla urządzeń – bezpieczniki termiczne:**

Instalacja musi być wyposażona w bezpieczniki termiczne połączone trwale z kolektorami słonecznymi lub zintegrowane w obudowach kolektorów. Bezpiecznik ma ograniczać (obniżyć) najwyższe temperatury stagnacji kolektorów do poziomu poniżej 190stC. Urządzenie jest niezbędne dla bezpiecznej pracy dużych instalacji próżniowych kolektorów słonecznych. Bezpieczniki termiczne służą do obniżenia temperatury stagnacji w sytuacjach awaryjnych np.: zaniku prądu; uszkodzenia pompy itp.

#### **Wymagania dla urządzeń – Rurociągi solarne:**

Należy zastosować rury miedziane łączone w systemie zaciskowym. Używać o-ringów odpornych na działanie wysokich temperatur oraz kompatybilnych chemicznie z glikolem propylenowym oraz dodatkami znajdującymi się w płynie roboczym (np. typu FPM lub FKM). Dopuszcza się rury stalowe precyzyjne, ocynkowane zewnętrznie, ze stali węglowej 1.0034, o połączeniach zaciskowych z użyciem uszczelnień jak wyżej.

Tab. 3. Mocowanie przewodów za pomocą typowych uchwytów wg rozstawu jak w poniższej tabeli

DN	C-Stahl	Pionowo	Poziomo
[mm]	[mm]	[m]	[m]
DN 10	12,00	2,00	1,50
DN 12	15,00	2,00	1,50
DN 15	18,00	2,00	1,50
DN 20	22,00	2,60	2,00
DN 25	28,00	2,90	2,25
DN 32	35,00	3,50	2,75
DN 40	42,00	3,90	3,00
DN 50	54,00	4,60	3,50

łączenie przewodów kształtkami systemowymi. Wykonawca musi być przeszkolony w montażu danego systemu rur.

### **Odpowietrzenie**

Wykonać w najwyższym punkcie obiegów hydraulicznych.

Pozostałe materiały i urządzenia zostały przedstawione w projekcie budowlanym i wykonawczym.

## **2.2 Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji wody użytkowej**

Podstawowe materiały i urządzenia opisane są w projekcie modernizacji kotłowni: zdanie nr 2 zeszyt nr 1/3.

Woda podgrzewana będzie w układzie kaskadowym poprzez wymiennik płytowy, następnie w dwóch higienicznych podgrzewaczach pojemnościowych oraz stabilizatorze w postaci pojemnościowego podgrzewacza o poj. 1000dm<sup>3</sup>.

Dobrano dwa higieniczne przepływowe podgrzewacze wody użytkowej o pojemności po 1500dm<sup>3</sup> każdy. Układ przepływu wody użytkowej należy wykonać zgodnie ze schematem technologicznym.

### **Wymagania dla urządzeń – rurociągi wody użytkowej:**

Instalację wody użytkowej należy wykonać zgodnie z projektem.

Zaleca się wykonanie instalacji wody wodociągowej surowej, uzdatnionej oraz ciepłej wody i cyrkulacji wykonać z rur w technologii zgrzewanego, stabilizowanego polipropylenu (PP np. BOR – plus). Z uwagi na zakresy temperatur stosowanych w obiegach wodnych bezwzględnie stosować materiał w klasie 5 zgodnie z normą PN-EN ISO 15874 (minimum PN16).

Alternatywnie dopuszcza się wykonanie instalacji z rur obustronnie ocynkowanych z końcówkami gwint. wg. PN-H-74200:1998. Dla rur gwintowanych ocynkowanych stosować łączniki z żeliwa ciągliwego obustronnie cynkowane wg. PN-76/H-74392. Na rurociągach wg PN-74/H-74200 montować armaturę kulową.

Zabezpieczenie antykorozyjne ubytków zewnętrznej powłoki cynkowej wykonać przez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną po oczyszczeniu powierzchni zabezpieczanych.

### **Wymagania dla urządzeń – izolacje termiczne rurociągów wody użytkowej:**

Izolację cieplną wykonać z gotowych elementów ze spienionego PE w osłonie z płaszcza PVC w kolorze jasnoszarym o grubości ścianki wg tabeli powyżej (rozdział 2) wg normy PN-EN 14313:2009.

Pozostałe materiały i urządzenia zostały przedstawione w projekcie budowlanym i wykonawczym.

## **3 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Ponadto:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- wiertarki, młoty kujące
- urządzenia do łączenia i obróbki rur
- rusztowania i dźwigi
- spawarki
- koparki wąskoprzestrzenne

## **4 TRANSPORT**

- Kolektory słoneczne muszą być transportowane, przeładowywane i składowane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na szklane rury próżniowe.
- Rury instalacyjne muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

- Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.
- Urządzenia należy przewozić zabezpieczone przed uszkodzeniem.
- Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur, kształtek i urządzeń należy unikać ich zanieczyszczenia.

Środki transportu oraz sposób transportowania materiałów do wykonania robót może być dowolny pod warunkiem zachowania zasady nie szkodenia ani pogarszania jakości transportowanych materiałów.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

### **5.2 Roboty przygotowawcze**

- roboty rozbiórkowe istniejącej instalacji w zakresie podgrzewania wody użytkowej (wymiennik JAD, pojemnościowy stabilizator o poj. 4000dm<sup>3</sup>)
- roboty budowlane w zakresie wykonania przekuć dla instalacji solarnej
- wykonanie konstrukcji wsporczej, montażowej pod kolektory słoneczne

### **5.3 Roboty montażowe**

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie ze specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i Prawem Budowlanym oraz:

- Dokumentacją projektową;
- Polskimi Normami;
- Wymogami UDT;
- Przepisami obowiązującymi przy wykonywaniu instalacji ciepłych;
- Przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Przepisami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp w oparciu o projekt organizacji robót i zagospodarowania placu budowy sporządzony przez generalnego wykonawcę i jego podwykonawców.

Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

#### **Rozpoczęcie robót**

Przed rozpoczęciem montażu wykonawca powinien stwierdzić, że

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlane - konstrukcyjne mające wpływ na montaż urządzeń projektowanego systemu odpowiadają założeniom projektowym

#### **5.3.1 Roboty w zakresie instalacji wody użytkowej**

Ogólny zakres robót:

- adaptacja obiegu zasilania zbiorników higienicznych wodą centralnego ogrzewania,
- przewody prowadzić po wierzchu ścian i pod sufitem pomieszczenia technicznego,
- zamontować wymagane zawory odcinające i odpowietrzniki,
- naprawić, zaszpachlować i pomalować uszkodzenia ścian w pomieszczeniu



- naprawić ewentualne widoczne uszkodzenia płytek ceramicznych podłogi (płytki uzgodnić z Inwestorem)

### **Instalacja higienicznych podgrzewaczy wody użytkowej**

Wymiary i odległości powinny pozwalać na zgodne z wymaganiami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy wyposażenie, funkcjonowanie i obsługę urządzeń.

Odległość od ściany lub innych urządzeń powinna spełniać wymagania producenta dla swobodnego dostępu dla konserwacji, obsługi i powinna być zgodna z wymaganiami producenta. Do wykonania technologii stosować urządzenia podane w specyfikacji. Urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno - ruchowymi.

Higieniczne podgrzewacze wody użytkowej (o iloczynnie nadciśnienia i pojemności  $V \cdot P \geq 50 \text{ bar} \cdot \text{dm}^3$ ) podlegają odbiorowi Urzędu Dozoru Technicznego, gdyż  $V \cdot P = 1500 \cdot 3 = 4.500 \text{ bar} \cdot \text{dm}^3$  – podlega UDT.

Pompy, zbiorniki ciśnieniowe i bezciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą:

- nazwę producenta,
- charakterystykę techniczną urządzenia,
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
- znak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym.

Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne. Podzielnia aparatury pomiarowej (termometry, manometry, poziomowskazy itp.) powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru.

Urządzenia będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia.

Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

### **5.3.2 Roboty w zakresie instalacji solarnej**

Ogólny zakres robót:

- kolektory słoneczne montować na stalowej konstrukcji wsporczej ponad połacią zadaszenia miejsc parkingowych w układzie technologicznym zgodnym z projektem i wg technologii producenta kolektorów słonecznych,
- rurociągi rozprowadzające obieg solarnej na dachu wiaty prowadzić w przestrzeni pomiędzy połacią zadaszenia a płatwiami.
- rurociągi doziemnej trasy solarnej, preizolowane prowadzić na głębokości minimalnej 100cm w wykonaniu z rur stalowych DN50 z izolacją „Plus” tj. w osłonie  $\varnothing 145\text{mm}$ . Zachować rzędną wysokości jak dla istniejących rurociągów ciepłowniczych
- Miejsce przekuć przez ścianę fundamentową pomieszczenie technicznego obok kotłowni wykonać z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym.
- naprawić ubytki tynków w miejscu przekuć przez ściany, szpachlować i malować farbami emulsyjnymi ścieralnymi.
- armaturę montować zgodnie z normami w sposób pozwalający na obsługę bieżącą i serwisową,

Montaż kolektorów słonecznych przeprowadzać zgodnie z instrukcjami montażu wydanymi przez producenta urządzeń. Wymiary i odległości poszczególnych szeregów kolektorów powinny pozwalać na dostęp do urządzeń na czas serwisowy, np. wymiana rur próżniowych. Powinny także pozwalać na obsługę urządzeń zgodnie z wymaganiami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy w szczególności przy pracach na wysokości.

**Uwaga – bardzo ważne:**

**Montaż rur próżniowych (elementów grzewczych) w kolektorach jest ostatnią czynnością na budowie całej instalacji solarnej. Można go realizować wyłącznie po pełnym wykonaniu trasy solarnej wraz z napełnieniem płynem i tylko po pełnym uruchomieniu automatyki sterującej. Montaż należy bezwzględnie rozpocząć od miejsca w którym znajduje się czujnik temperatury pola kolektorów (S1). Należy pamiętać, że pojedyncze rury próżniowe są elementami grzejnymi i reagują wytwarzaniem ciepła, gdy są eksponowane na promieniowanie widzialne.**

#### **5.4 Montaż pomp.**

Pompy z silnikiem o mocy do 0,4 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu.

Pompy z silnikiem o mocy od 0,4 do 2,2 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu, ale rurociąg przed i za pompą należy trwale umocować wzdłuż całego obwodu rury do podpory osadzonej w ścianie, stropie albo posadzce.

Pompy z silnikami o większej mocy należy montować na fundamentach lub wspornikach z przekładką tłumiącą drgania, zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami producenta.

Montując w instalacji pompę na fundamencie należy zwrócić uwagę na to, że armaturę i rurociągi łączy się z pompą - nigdy odwrotnie.

Przy połączeniach gwintowanych należy użyć śrubunku umożliwiającego wymianę pompy. Przy montażu pomp należy przestrzegać następujących zasad:

- pompy bezdławnicowe montować w taki sposób, aby oś wirnika była w położeniu poziomym
- pompy obiegowe nie powinny być zlokalizowane w najniższych punktach instalacji; przed pompą należy zainstalować filtr lub odmulacz
- silniki pomp nie mogą się znajdować poniżej osi pomp
- skrzynki zaciskowe silników należy zlokalizować tak, aby ograniczyć możliwość przenikania do nich wody z nieszczelnych połączeń instalacji znajdujących się nad pompami
- przewody elektryczne dochodzące do skrzynek zaciskowych należy prowadzić tak, aby woda ewentualnie wykraplająca się na przewodzie nie mogła wpływać przez nieszczelne dławiki do skrzynek zaciskowych

Przed uruchomieniem pomp instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Uruchomienie pompy musi odbywać się przy całkowicie otwartym zaworze na króćcu ssącym. Dla zmniejszenia prądu rozruchowego zaleca się dokonywać rozruchu przy zamkniętym zaworze tłocznym.

Pompy przetłaczające wodę o temperaturze powyżej 55°C powinny mieć zapewnione ciśnienie napływu zgodne z dokumentacją techniczno-ruchową pompy, w celu uniknięcia kawitacji. Silniki pomp muszą być zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi lub wyzwalaczami termicznymi.

Po zamontowaniu pompy należy sprawdzić, zwracając szczególną uwagę na: szczelność połączeń pompy z armaturą, sprawność armatury pomiarowej i regulacyjnej, głośność i drgania towarzyszące pracy pompy, temperaturę pracy silnika pompy.

Montaż filtrów i odmulaczy.

#### **5.5 Montaż naczyń wzbiorniczych przeponowych**

Wzbiornicze naczynie przeponowe wymaga zainstalowania:

- rury bezpieczeństwa, tzw rury wzbiorniczej łączącej wodną część naczynia ciśnieniowego z instalacją.
- zaworu bezpieczeństwa obliczonego wg PN- 82/M-741012 i wymagań UDT ( DT-UC90/KW i DT-UC90/WO) – zgodnie z projektem
- manometru o klasie dokładności 2,5 , montowanego na rurze bezpieczeństwa

Wstępne ciśnienie gazu wypełniającego przestrzeń gazową naczynia powinno być co najmniej równe ciśnieniu statycznemu instalacji grzewczej, liczonemu od najwyższego elementu tej instalacji do miejsca włączenia rury bezpieczeństwa do naczynia.

Przeponowe naczynia wzbiorcze (o iloczynie nadciśnienia i pojemności  $V \cdot P \geq 50 \text{ bar} \cdot \text{dm}^3$ ) podlegają odbiorowi Urzędu Dozoru Technicznego. Naczynie wzbiorcze obiegu solarnego  $V \cdot P = 300 \cdot 6 = 1.800 \text{ bar} \cdot \text{dm}^3$  – podlega UDT.

Naczynia wzbiorcze przeponowe należy montować do instalacji dopiero po wykonaniu próby szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji.

Rura bezpieczeństwa powinna być prowadzona ze stałym spadkiem w jednym kierunku.

Na rurze bezpieczeństwa powinien być zainstalowany manometr o klasie dokładności 2,5 i zakresie pomiarowym, odpowiadającym maksymalnemu ciśnieniu w naczyniu, oraz w zawór spustowy. Przed zamontowaniem naczynia wzbiorcze do instalacji należy sprawdzić wielkość ciśnienia wstępnego w przestrzeni gazowej. W wypadku niezgodności z projektem należy doprowadzić ciśnienie (upuścić lub dopompować) do wymaganej wartości.

Naczynie wzbiorcze montować na powrocie rury grzewczej przed kotłem i na zasilaniu woda zimną pogrzewacz pojemnościowy cwu.

## 5.6 Montaż zaworów bezpieczeństwa

Zawory bezpieczeństwa zabezpieczające instalację solarną montować na powrocie obiegu po stronie tłocznej pompy obiegowej. Na odcinku od kolektorów do zaworu bezpieczeństwa dopuszczone są tylko zawory regulacji przepływu, które w normalnym trybie pracy zawsze są otwarte.

Wycieki z solarnego zaworu bezpieczeństwa należy sprowadzić do wydzielonego zbiornika z tworzywa sztucznego i po oczyszczeniu, w trybie serwisowym, uzupełnić do instalacji.

Zawory bezpieczeństwa zabezpieczające instalację cwu montować na zasilaniu każdego pogrzewacza pojemnościowego cwu wodą zimną, na wysokości ponad podgrzewaczem.

Między zaworem bezpieczeństwa a instalacją nie wolno montować zaworów.

Na króciec wypływowy z zaworu bezpieczeństwa montować kolanko skierowane w dół. Wycieki wody kierować do wpustu podłogowego.

Przewód odprowadzający wodę z zaworu nie może mieć mniejszej średnicy niż średnica wyrzutu z zaworu.

## 5.7 Montaż rurociągów

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenia przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur;
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów z uwzględnieniem samokompensacji rurociągu;
- przecinanie rur;
- założenie tulei ochronnych;
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym;
- wykonanie połączeń.

Tab. 4. Rurociągi powinny spoczywać na podporach ruchomych, usytuowanych w odstępach podanych poniżej.

Średnica nominalna przewodu	mm	25	32	40	50
Największa odległość	m	2,2	2,6	3,0	3,5

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku punktu odwodnienia.

Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkiem zabezpieczającym odpowiednie odpowietrzanie i odwodnienie wszystkich pionów. W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w najwyższych punktach - możliwość odpowietrzenia. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, długość tulei powinna być większa o 2cm od grubości ściany lub stropu. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu.

Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwyty umieszczonych w odległościach zgodnie z zaleceniami producenta. Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami. Wszystkie przewody rozdzielcze powinny być zaizolowane termicznie.

Połączenia spawane.

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone; rury pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno montować. Przy przejściu przewodów przez fundamenty i ściany budynków i budowli, rury ochronne powinny mieć grubość ścianki równą co najmniej 6mm, a ich wewnętrzna średnica powinna być o 1,5% większa od zewnętrznej średnicy osłanianego przewodu. Odległość zewnętrznej ścianki rury lub zewnętrznej powierzchni izolacji od ściany stropu lub podłogi powinna wynosić:

- 3,0 do 5,0 cm dla przewodów o średnicy poniżej 50mm
- 7,0 do 10 cm dla przewodów o średnicy powyżej 65 mm

Odległości te powinny pozwalać na swobodne założenie normatywnej grubości otuliny termicznej na rurociągi.

Te same odległości powinny być zachowane pomiędzy równolegle biegnącymi przewodami.

Rury stalowe należy łączyć spawaniem tlenowym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określone w ST i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10% powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp. wad.

Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

Połączenia na rurach stalowych należy zaizolować. Przed nałożeniem powłoki ochronnej powierzchnia izolowana powinna być oczyszczona do 3-go stopnia czystości wg PN-70/H- 97051.

Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z sztyką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3÷5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie.

Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,
- pozostawiać śruby nie dokręcone,
- pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.

Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów: przy średnicy do 100mm 150mm. Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi kołnierzowymi.

Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu; do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6MPa kołnierze przyspawane, okrągłe.

Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur. Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:

- gumowe niezbrojone przy wodzie i cieczach nieagresywnych oraz przy gazach odolionych o temperaturze nie przekraczającej 60°C i o ciśnieniu do 0,6MPa,
- fibrowe przy gazach o temperaturze do 80°C i ciśnieniu do 1,6MPa,
- kauczukowe przy wodzie i parze wodnej oraz przy gazach o temperaturze powyżej 80°C i ciśnieniu do 1,6MPa,

## **5.8 Montaż armatury**

Rurociągi łączone będą z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych lub kołnierzowych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń gwintowanych wykonać za pomocą np. konopii oraz pasty miniowej lub sznurka teflonowego.

Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację;

Przed montażem należy z armatury usunąć wszelkie zanieczyszczenia i sprawdzić jej szczelność. Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni).

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeczono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać.

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.

Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Zawory zwrotne i ciężarkowe zawory bezpieczeństwa należy ustawiać tak, aby trzpienie (osie) grzybków znajdowały się w położeniu pionowym.

Kłapy zwrotne należy montować na odcinkach pionowych, tak aby przy przepływie czynnika do góry kłapa znajdowała się w położeniu otwarcia przepływu; nie wolno stosować kłap zwrotnych na przewodach, którymi czynnik płynie w dół. Przy montażu zaworów redukcyjnych należy sprawdzić, czy grzybki siedzą szczelnie w otworach gniazd przy nie naprężonych sprężynach.

Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, w którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

Jako armaturę zaporową montowaną przy pompach w kotłowniach zaleca się stosować kurki kulowe lub przepustnice (zasuwy). Dopuszcza się stosowanie w instalacjach pompowych zasuw lub zaworów grzybkowych.

Jeżeli przy króćcach przyłączeniowych brak jest końcówek do podłączenia manometrów, to należy wbudować krótkie odcinki rurowe, z których te końcówki można będzie wyprowadzić. Zawory zwrotne należy montować na przewodach tłocznych bezpośrednio za pompami, przed armaturą zaporową.

W wypadku montażu pompy na pionowym odcinku rurociągu należy zawór zwrotny oddzielić od pompy krótkim odcinkiem przewodu, w którym będzie mogło gromadzić się powietrze (podczas przerwy w pracy pompy).

Filtry i odmulacze należy montować w przewodach głównych. Dopuszcza się ich instalowanie na tzw. boczniakach, przez które powinno przepływać około 5-10% wody krążącej w instalacji. W bezpośrednim sąsiedztwie filtrów i odmulaczy powinna znajdować się armatura odcinająca.

Filtry i odmulacze powinny być montowane w miejscach łatwo dostępnych. Nie należy ich instalować nad urządzeniami elektrycznymi (pompy), elektronicznymi (regulatory, liczniki ciepła) lub innymi wrażliwymi na zalanie wodą.

Przy montażu należy zwrócić szczególną uwagę, aby oznaczenie kierunku przepływu wody przez filtry lub odmulacze było zgodne z kierunkiem przepływu wody. Odpływ z filtra lub odmulacza powinien być połączony przewodem odprowadzającym wodę i kończącym się nad wpustem kanalizacyjnym podłogowym lub studzienką schładzającą.

Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej Dostarczona na budowę aparatura kontrolno – pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym oraz posiadać ważne cechy legalizacyjne.

Podzielnia termometrów i manometrów powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru.

Termometry szklane płynowe powinny mieć działkę elementarną nie większą niż 1°C.

Manometry tarczowe średnice nie mniejszą niż 100 mm.

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować:

- po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej działania;
- w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym;
- w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem;
- po zakończeniu montażu pomp, kotłów, urządzeń pomocniczych, po wstępnej próbie i przepłukaniu.

Na głównych rozgałęzieniach i na rozdzielaczach należy zamontować króćce do manometrów i tuleje do termometrów. Tuleje do termometrów powinny być wprowadzone do przewodu lub rozdzielacza na głębokość niezbędną dla prawidłowego pomiaru temperatury.

Manometry tarczowe należy montować na rurce syfonowej. Na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek manometryczny. Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze.

## **5.9 Wykonanie izolacji cieplnej**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu armatury, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone na styk i powinny ściśle przylegać do izolowanej powierzchni.

Otuliny zewnętrznych rurociągów solarnych wykonać zgodnie z projektem jako dwuwarstwowe z osłonami stalowymi.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Izolacja termiczna rurociągów wg PN-B-02421:2000r. Grubość izolacji w zależności od średnicy, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. Oznakować zgodnie z wymogami PN-70/N-02170.

### **5.9.1 Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji**

Zainstalowane przewody stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni rur do III-go stopnia czystości wg PN-70/H-97052. Zastosować dwukrotne malowanie, zachowując przepisowy odstęp czasu wyschnięcia pierwszej warstwy. Niżej podane farby spełniają wymogi ochrony przed korozją zgodnie z normą PN-70/H-97050:

- emalia kreodurowo-czerwona tlenkowa o symbolu 7962-000-250, utwardzenie następuje w czasie pracy rurociągów.
- farba krzemianowo-cynkowa samoutwardzalna KORSIL 92 NaW, symbol 7320- III-950, kolor szary metaliczny winna być kładzona na dobrze oczyszczonej powierzchni do I lub II stopnia czystości.

### **5.9.2 Zabezpieczenia p. poż. przejść rurociągów**

Rurociągi przechodzące przez ściany oddzielenia pożarowego, należy prowadzić w przepustach spełniających kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej. W tych miejscach proponuje się obejmy i masę uszczelniającą firmy Hilti lub inne posiadające odpowiedni atest dopuszczający do stosowania w budownictwie i spełniające wymogi z zakresu ochrony p. poż.

### **5.10 Badania i uruchomienie kolektorów słonecznych**

Należy sprawdzić zgodność montażu urządzeń z instrukcją producenta i projektem. Instalacja musi być poddana próbie szczelności. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.

Próby ciśnieniowe instalacji solarnej wykonywać po przepłukaniu, filtrowaniu i odpowietrzeniu bezpośrednio docelowym płynem solarnym (wg projektu) lub powietrzem sprężonym.

Badanie szczelności obiegów wody technologicznej grzewczej wykonać niezwłocznie po zakończeniu płukania. Instalację należy napełnić wodą o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI INSTAL. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C, z odłączonym zaworem bezpieczeństwa i naczyniem wzbiorczym przeponowym. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. 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 6bar. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Należy przeprowadzić próbę instalacji na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów projektowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji

### **5.11 Badanie aparatury kontrolno-pomiarowej**

Badanie polega na:

- ocenie sposobu prowadzenia i mocowania przewodów impulsowych, kabli itp.
- ocenie pracy odbiorników prądu w stosunku do przewidywanych projektem parametrów pracy – kontroli pracy przekaźników i prawidłowości nastawienia parametrów włączenia – wyłączenia przekaźnika. W szczególności prawidłowości pracy zaworów przełączających 3-drogowych.
- kontroli dokładności wskazań obwodów pomiarowych przez porównanie wskazań ze wskazaniami urządzeń kontrolnych;
- kontroli działania obwodów : sterowania, zabezpieczeń, blokad.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości Robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

## **6.2 Kontrola jakości robót.**

- Sprawdzenie szczelności instalacji
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem budowlanym
- Sprawdzenie jakości wykonania
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania odpowietrzeń
- Sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek
- Sprawdzenie izolacji termicznej i przeciwwilgociowej

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji solarnej, centralnego ogrzewania, wody zimnej i ciepłej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami 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 dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami norm i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponowne.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Obmiar należy wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, zgodnie z załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia [ 8 ] .

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 szt. urządzenia każdego rodzaju,
- 1 szt. armatury każdej średnicy i rodzaju,
- 1 m rury każdej średnicy i rodzaju,
- 1 m izolacji każdej średnicy.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podane są w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Odbiór robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera, a także obowiązującymi normami i przepisami.

### **8.1 Odbiór częściowy**

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót oraz których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie 6. Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów



- Protokoły odbiorów

## **8.2 Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- Protokoły przeprowadzonych badań szczelności wszystkich instalacji
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów z wymaganiami oznaczenia wyrobów znakiem CE,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- Aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- Protokołów nastaw wstępnych zaworów termostatycznych.
- Protokoły badań szczelności wszystkich instalacji.
- Protokoły badań wody.

## **9 PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

## **10 PRZEPISY ZWIAZANE**

### **10.1 Normy**

- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze
- PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane
- PN-83/M-74001 Armatura przemysłowa. Wymagania i badania.
- PN-80/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu
- PN-77/H-04419 Próba szczelności
- PN-92B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze
- PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z PCV
- PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z PCV
- PN-92/B-10735 Przewody kanalizacyjne
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
- PN-01706/Az1 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1)
- PN-EN ISO 9488:2002 Energia słoneczna – Terminologia.
- PN-EN 12975-1 +A1:2010 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy -- Kolektory słoneczne -  
- Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN ISO 9806:2014-02 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy -- Kolektory słoneczne --  
Część 2: Metody badań
- PN-EN 10208-1:2000 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A
- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania

- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i Obliczenia
- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania i instalacyjne.
- PN-B-10720:1999 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-84/M-34080 Kotły wodne. Terminologia.
- PN-77/M-34150 Kotły parowe i wodne. Parametry podstawowe.
- PN-82/M-35604 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne.
- PN-82/M-35610 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Paszport.
- PN-82/M-35635 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Przyrządy wodowskazowe.
- PN-81/M-35630 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Zawory bezpieczeństwa.
- PN-90/M-35011 Palniki przemysłowe na paliwa ciekłe. Wymagania ogólne.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
- PN-82/M-74101 Poprawki 1 BI 15/93 poz.15 Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
- PN-H-74246:1996 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, określonego zastosowania.
- PN-H-74246:1996 /Ap1:2001 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, określonego zastosowania.
- PN-77/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
- PN-982:1998 IDT EN 982:1996 Bezpieczeństwo maszyn. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów. Hydraulika.
- PN-EN 60204-1 + A1:1997 IEC 204-1 IDT EN 60204-1:1992+AC:1993 Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Wymagania ogólne.
- PN-EN 61310-1:2000 IDT EN 61310-1:1995 IDT IEC 1310-1:1995 Bezpieczeństwo maszyn. Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie. Wymagania dotyczące sygnałów wizualnych, akustycznych i dotykowych.
- PN-80/M-49060 Częściowo zastąpione przez PN-EN 547-1:2000 w zakresie p. 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 2.1.2, 2.2, 2.3, 2.6.3, 2.9.2; Zmiany BI 8/86 poz. 65. Maszyny i urządzenia. Wejścia i dojścia. Wymagania
- PN-EN 61496-1:2001 IDT EN Bezpieczeństwo maszyn. Elektroczułe wyposażenie ochronne. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 61496-1:1997 IDT EEC 61496-1:1997
- PN-M-71070:1998 Zbiorniki i aparaty. Uchwyty transportowe. Wymagania.
- PN-M-71080:1997 Zbiorniki i aparaty stalowe spawane. Zasady postępowania przy projektowaniu, wykonaniu i odbiorze.
- PN-M-71085-1:1996 Zbiorniki i aparaty. Kołnierze i połączenia kołnierzowe. Wymagania i metody badań.
- PN-62/M-74000 Zamocowania rurociągów. Podział i symbole.
- PN-92/M-74001 Poprawki BI 15/93 poz. 85. Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- PN-92/M-74002 Armatura przemysłowa, Znakowanie i rozpoznawcze malowanie,
- PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- PN-70/N-01270.02 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.

- PN-70/N-01270.03 Zmiany: BI 8/74 poz. 71 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
- PN-70/N-01270.04 Zmiany: BI 8/74 poz. 71 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.
- PN-70/N-01270.07 Wytyczne znakowania rurociągów.. Opaski identyfikacyjne.
- PN-70/N-01270.08 Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
- PN-70/N-01270.09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
- PN-70/N-01270.12 Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- PN-82/M-42300 Armatura manometryczna urządzeń pomiarowych. Zawory zaporowe do ciśnieniomierzy.
- PN-82/M-42301 Armatura manometryczna urządzeń pomiarowych. Zawory zaporowe do przewodów impulsowych ciśnieniowych.
- PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.
- PN-88/M-42306 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Łączniki gwintowane ciśnieniomierzy. Zmiany 17/88 poz. 83.
- PN-83/M-42325 Automatyka i pomiary przemysłowe. Przyrządy do pomiaru i przetwarzania różnicy ciśnień. Nominalne zakresy różnicy ciśnień oraz ciśnienia robocze i próbne.
- PN-84/M-42332 Automatyka i pomiary przemysłowe. Przemysłowe ciśnieniomierze różnicowe wskazujące i rejestrujące. Wymagania i badania.
- PN-83/M-42354 Ciśnieniomierze przemysłowe wskazująco-rejestrujące i rejestrujące z elementami sprężystymi
- PN-EN 60546-2:2000 IDT EN 60546-2:1993 IDT IEC 60546-2:1987 Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do badań kontrolnych i rutynowych.
- PN-EN 60751 + A2:1997 IEC 751+A1+A2 IDT EN 60751:1995+A2:1995 IDT IEC Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych. 751:1983+AMD1:1986+AMD2:1995
- PN-EN 61131-3:1998 IDT EN 61131-3:1993 IDT IEC 1131-3:1993 Sterowniki programowalne. Języki programowania.
- PN-EN 61297:1999 IDT EN 61297:1995 IDT IEC 1297:1995 Systemy sterowania procesami przemysłowymi. Klasyfikacja regulatorów adaptacyjnych.
- PN-EN 61298-1:1999 IDT EN 61298-1:1995 IDT IEC 1298-1:1995 Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61298-2:1999 IDT EN 61298-2:1995 IDT IEC 1298-2:1995 Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Badania w warunkach odniesienia.
- PN-81/C-89203 Zmiany 1 BI 1/90 poz. 1 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-80/C-89205 Zmiany 1 BI 1/90 poz. 1 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-C-89207:1997 Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R.
- PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
- PN-C-8922:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.
- PN-B-02424:1999 Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań.
- PN-68/H-74301 Rurociągi i armatura. Śruby, nakrętki, tuleje wyrównawcze do połączeń kotłowniczych. Wymagania ogólne.
- PN-M-74203.1996 Armatura przemysłowa. Kółka ręczne.

- PN-86/H-74374.01 Poprawki 1 BI2/89poz. 9. Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzone. Uszczelki. Wymagania ogólne.
- PN-85/H-74242 Poprawki 1 BI 9/86 poz. 75. Zmiany 1 BI 11/88 poz. 123
- PN-85/H-74242 Zmiana 2 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
- PN ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-70/H-97052 Zastąpiona częściowo przez PN-ISO 8501-1:1996 w zakresie przygotowania powierzchni stalowych Zmiany 1 BI 6/84 poz. 37 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali i żeliwa do malowania
- PN-71/H-97053 Zastąpiona częściowo Ochrona przed korozją, malowanie konstrukcji stalowych. Wytyczne ogólne. przez PN-79/H-97070 w części dotyczącej postanowień w p.3.3 (dokumentacja techniczno technologiczna)
- PN-84/H-97080.05 Ochrona czasowa. Oczyszczanie.
- PN-EN 61293:2000 H)TEN 61293:1994 IDT IEC 1293:1994 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983 Kod do oznaczania barw
- PN-92/E-05031 IDT IEC 536:1976 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-E-05032:1994 IDT IEC 1140:1992 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-92/E-08106 IDT EN 60529:1991 EDT JEC 529:1989 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
- PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22. Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
- PN-81/B-10700.02 instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.

## **10.2 Inne dokumenty i ustalenia techniczne.**

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. Urząd Dozoru Technicznego. Warunki techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90,WO. Wymagania ogólne. DT-UC-90,KW . Urządzenia ciśnieniowe . Kotły i rurociągi.
- ISO 8770:1991. Rury i łączniki z polietylenu o dużej gęstości (PEHD) stosowane w instalacjach kanalizacyjnych wewnątrz budynku. Wymagania.
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r o badaniach i certyfikacji (dz. U. Nr 55 z dnia 28.06.93 r., poz. 259)
- Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994r. W sprawie ustalania wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (M.P. nr 39 z 21 lipca 1994r., poz. 335).
- Zarządzenie Głównego Inspektora Gospodarki Energetycznej z dnia 20 lipca 1984r., w sprawie uzgadniania produkcji i importu urządzeń energetycznych oraz nabycia za granicą licencji na ich produkcje (M.P. nr 20 z 28 sierpnia 1984 r., poz. 139).

- Ustawa z dnia 19 listopada 1987 r. O Dozorze Technicznym (Dz. U. Nr 36 z 28 listopada 1987 r., poz. 202).
- Zarządzenie Ministra Przemysłu z 22 grudnia 1988r. W sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (M.P. nr 35 z 30 grudnia 1988r., poz. 332).
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 29 grudnia 1988r. W sprawie wykonania niektórych przepisów o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 44, z dnia 31 grudnia 1988, poz. 351).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 grudnia 1988r w sprawie dozoru technicznego (Dz. U. z 1989r. Nr 1, poz. 3) oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 1990 r zmieniające rozporządzenie w sprawie dozoru technicznego (Dz. U. z 1990 r. Nr, poz. 521).
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 12 Lutego 1990r. w sprawie ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem Dz. U. Nr 15, z 1990r., poz. 92).
- Warunki Techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90/WO. Urządzenia ciśnieniowe. Wymagania ogólne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988.
- PN-H-74246:1996 „Rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco określonego stosowania”.
- PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne”.
- PN-79/H-97070 „Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Ogólne wytyczne”.
- PN-EN ISO 12944-1 do 8:2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
- PN-92M/34503 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby gazociągów”
- PN-M-74001:1992. „Zawory kulowe”
- PN-80/H-74219, PN89/H-02650 „Rury stalowe”
- PN-86/H74374/03 „Uszczelki azbestowo-kauczukowe”
- PN-92-M-74001 „Armatura przemysłowa .Ogólne wymagania i badania”
- PN89/H-02650 „Armatura i rurociągi .Ciśnienia i temperatury”
- PN-EN 1563 „Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne. Żeliwo ciągliwe”
- PN-EN10222-1”Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe ogólne wymagania dotyczące odkuwek swobodnie kutych”

### 10.3 Inne dokumenty

- [1] - Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/OC poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085. Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 180C. Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
- [2] - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- [3] - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/9 poz. 836)
- [4] - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [5] - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [6] - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań

podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)

[7] - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)

[8] - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)

[9] - Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. 1195)

[10] - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt 7.”  
Wydanymi przez COBRTI Instal”.

Opracował:  
inż. Mariusz Sadowski