

## STI 01.08 KOLEKTORY SŁONECZNE

### MONTAŻ INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH

#### 1.0. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru urządzeń instalacji kolektorów słonecznych związanych z termomodernizacją Publicznej Szkoły Podstawowej im. Janusza Korczaka w Czerwieńsku

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- montaż kolektorów słonecznych
- montaż armatury
- montaż urządzeń zabezpieczających
- montaż podgrzewacza wody
- montaż zbiornika schładzającego
- montaż rurociągów miedzianych
- rozruch i regulacja instalacji

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją „Wymagania Ogólne”.

- *Pojęcia ogólne*

**Źródło ciepła** (w instalacji centralnego ogrzewania) – kotłownia lub węzeł cieplny.

**Odnawialne źródło ciepła** – kolektor słoneczny lub pompa ciepła

**Kolektor słoneczny** – urządzenie, służące do przetwarzania energii słonecznej na energię cieplną.

**Woda instalacyjna** – woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.

**Płyn niezamarzający** – czynnik grzewczy (chłodniczy) na bazie glikolu propylenowego lub etylenowego, o temperaturze krzepnięcia niższej od temperatury obliczeniowej, dla danej strefy klimatycznej

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasileniu** – najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego (wody instalacyjnej) na powrocie** – temperatura powrotnej wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

**Ciśnienie dopuszczalne** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

**Ciśnienie robocze** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

**Ciśnienie spoczynkowe** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.

**Urządzenia zabezpieczające** – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur.

**Naczynie wzbiorcze przeponowe** – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

**Urządzenia stabilizujące** – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.

**Urządzenia kontrolno-pomiarowe** – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

**Zbiornik buforowy** – zasobnik ciepła, mający za zadanie akumulowanie energii cieplnej wyprodukowanej przez kolektory słoneczne w celu jej późniejszego wykorzystania

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji „Wymagania Ogólne” .

### 2.0. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

#### 2.1. Materiały do wykonania instalacji kolektorów słonecznych

- Wysokowydajny próżniowy kolektor rurowy działający na zasadzie heatpipe przeznaczony do montażu w dowolnym położeniu  
atest higieniczny PZH  
deklaracja zgodności
- naczynia wzbiorcze przeponowe  
certyfikat UDT  
atest higieniczny PZH  
deklaracja zgodności
- zasobniki ciepła  
certyfikat UDT  
deklaracja zgodności
- zawory bezpieczeństwa membranowe  $p = 5,0$  bar  
deklaracja zgodności  
certyfikat UDT
- zawory regulacyjne  
deklaracja zgodności  
certyfikat UDT
- rury miedziane  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- łączniki miedziane  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- lut twardy  
wg DIN 8513

#### 2.2. Składowanie materiałów

Urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów w opakowaniach fabrycznych.

### 3.0. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- samochodem dostawczym do 0,9 t
- samochodem skrzyniowym do 5 t
- żurawiem samochodowym 7-10t
- spawarką elektryczną 300A

#### **4.0. TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji „Warunki Ogólne”.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

#### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Warunki ogólne wykonania robót podano w Specyfikacji „Warunki Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót.

##### **5.2. Rozpoczęcie robót**

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż urządzeń instalacji kolektorów słonecznych odpowiadają założeniom projektowym.

##### **5.3. Montaż urządzeń instalacji kolektorów słonecznych**

###### **5.3.1. Ustawienie kolektorów słonecznych na dachach budynków**

Przed montażem kolektorów słonecznych należy sprawdzić poprawność wykonania konstrukcji wsporczej i barierki zabezpieczających.

###### **5.3.2. Naczynia wzbiornicze zamknięte**

Wzbiornicze naczynie przeponowe wymaga zainstalowania:

- a) rury bezpieczeństwa łączącej wodną część naczynia ciśnieniowego z instalacją
- b) zaworu bezpieczeństwa (instalowanego na instalacji), obliczonego wg PN-82/M-74101 i wymagań UDT
- c) zaworu bezpieczeństwa (instalowanego przy podgrzewaczu c.w.u.), obliczonego wg PN-74/B-02440 i wymagań UDT
- d) 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 wzbiornicze podlegają jednorazowemu odbiorowi Urzędu Dozoru Technicznego.

Naczynie wzbiornicze 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.

Jeżeli konstrukcja naczynia wzbiorniczego przeponowego nie umożliwia samoczynnego odpowietrzenia jego części wodnej to rurę bezpieczeństwa należy wyposażyć w automatyczny odpowietrznik.

Przed zamontowaniem naczynia ciśnieniowego do instalacji należy sprawdzić wielkość ciśnienia wstępnego w przestrzeni gazowej. W wypadku niezgodności z projektem należy doprowadzić ciśnienie (upuścić lub dopompować) do wymaganej wartości.

Napełniając instalację z naczyniem ciśnieniowym wodą, należy zwrócić uwagę na to, aby otwarte były wszystkie zawory odcinające między króćcem do napełniania i uzupełniania wody a zaworem bezpieczeństwa.

#### 5.3.3. **Zbiorniki buforowe i zasobniki cwu**

Montaż zgodnie z dokumentacją techniczną

#### 5.3.4. **Aparatura kontrolno-pomiarowa**

Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej

#### 5.3.5. **Armatura**

Przed zamontowaniem armatury każdy egzemplarz należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próby otwarcia i zamknięcia.

Przy łączeniu armatury z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu oraz dogodny dostęp dla obsługi.

Rury na wylocie z zaworów bezpieczeństwa powinny zabezpieczać obsługę przed poparzeniem lub rozpryskiem wody (skroplin).

Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie armatury lub jej części do celów remontowych, prób i badań.

Montaż armatury zabezpieczającej lub sterującej należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta.

#### 5.3.6. **Instalacje z rur miedzianych**

**Cięcie rur miedzianych** może być wykonywane m. in. przy pomocy drobnozębnych piłek do metali. Zalecany narzędziem jest jednak przecinarka krążkowa zapewniająca spełnienie podstawowego wymogu – prostopadłości płaszczyzny ciecicia do osi rury.

Bardzo ważnymi czynnościami kończącymi operację cięcia są:

- usunięcie rąbków (gratów) wewnętrznego i zewnętrznego
- kalibrowanie końca rury (konieczne tylko po cięciu rur w stanie rekrytalizowanym).

**Lutowanie złącz** rur ze złączkami i rur między sobą wykonywane jest wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego (lutowanie twarde). Oznacza to, że szczelina między łączonymi elementami musi być równomierna i tak mała, aby powstał efekt zwany kapilarnym lub naczynia włoskowatego.

Lutowanie miękkie prowadzone jest przy temperaturze powyżej 450°C przy zastosowaniu spoiw (lutów) spełniających nie tylko wymogi wytrzymałości złącza.

Dla otrzymania prawidłowego złącza, istotne znaczenie mają:

- nie przekraczanie zakresu temperatury wybranego lutu,
- dokładne oczyszczenie łączonych powierzchni do metalicznego połysku bezpośrednio przed czynnością właściwego lutowania,
- nakładanie topnika tylko na zewnętrzną powierzchnię bosego końca,
- kontrolowanie zasysania lutu w szczelinę złącza
- usunięcie resztek topnika z obszaru złącza natychmiast po czynności właściwego lutowania.

Wykonywanie połączeń rozłącznych w instalacjach rurowych narzuca konstrukcja łącznika lub instrukcja producenta.

## 6.0. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### 6.1. **Zasady ogólne kontroli**

Ogólne zasady kontroli podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”.

### 6.2. **Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

### **6.3. Kontrola jakości robót**

#### **6.3.1. Warunki przystąpienia do badań**

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- a) po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji
- b) w okresie gwarancyjnym

#### **6.3.2. Badanie zbiorników buforowych, zasobników c.w.u.**

Należy sprawdzić zgodność montażu z instrukcją producenta i projektem (odległości od przegród budowlanych, wyposażenie fabryczne).

#### **6.3.3. Badanie naczyń wzbiorczych**

Należy sprawdzić zgodność montażu z instrukcją producenta i projektem.

Badaniu podlega wstępne ciśnienie gazu wypełniającego przestrzeń gazową naczynia.

#### **6.3.4. Badanie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki**

Należy sprawdzić zgodność montażu z instrukcją producenta i projektem.

#### **6.3.5. Badanie armatury**

Badanie typu armatury, badanie prawidłowości umieszczenia, wrywkowe badanie prawidłowości działania poszczególnych elementów, sprawdzenie cech legalizacji termometrów oraz manometrów, sprawdzenie typu z zakresu podzieln, miejsc i sposobu wbudowania, działania przez obserwację wskazań.

#### **6.3.6. Próbnny rozruch urządzeń**

Próbnny rozruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy aparatury kontrolno-pomiarowej
  - sprawność działania urządzeń automatyki
  - prawidłowość nastawień wartości zadanych
  - przedziały odchyłek parametrów regulowanych

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń należy wykonać sprawozdanie z pomiarów

## **7.0. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”.

Jednostkami obmiaru są:

- |  |        |
|--|--------|
| • rury   | 1 m    |
| • zasobniki, naczynia wzbiorcze przeponowe, zawory bezpieczeństwa dla każdego typu | 1 kpl. |
| • armatura dla każdego typu  | 1 szt. |
| • kolektory słoneczne  | 1 szt. |

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

### **8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających montaż urządzeń instalacji kolektorów słonecznych**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu;
- b) wykonanie cokołu pod wymienniki
- c) wykonanie kinstrukcji do montażu kolektorów słonecznych

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

## 8.2. Odbiór techniczny końcowy instalacji

Instalacja kolektorów słonecznych powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą oraz płynem niezamarzającym i odpowietrzono,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- d) zakończono uruchamianie urządzeń (próbny rozruch 72 godziny)
- e) stan urządzeń i przygotowane miejsce pracy odpowiadają warunkom BHP i ochrony przeciwpożarowej.

Przy odbiorze końcowym węzła należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania węzła z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- d) obmiary powykonawcze;
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- f) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- g) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- h) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- j) instrukcję obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym
- b) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- c) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- d) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji przez użytkowników lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolem stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne”.

Roboty instalacyjne dla montażu urządzeń węzła płatne są wg ceny obmiaru, które zawiera:

- wykonanie robót przygotowawczych
- zakup i dostawę materiałów i urządzeń
- wykonanie prac przygotowawczych: tyczenie trasy, wykucie bruzd, wykonanie przejść przez przegrody
- montaż urządzeń
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST

Po zakończeniu wszystkich prac należy uprzątnąć miejsce pracy.

## 10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

### • Polskie Normy

PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia.
PN-91/B-02419	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – badania.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
PN-EN 1452-1:2000	Systemy przewodowe do przesyłania wody. Wymagania ogólne.
PN-EN 1452-2:2000	Systemy przewodowe do przesyłania wody. Rury.
PN-EN 1452-4:2000	Systemy przewodowe do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze.
PN-85/M-74006	Armatura przemysłowa. Zasuwy kołnierzowe do ciśnienia do 40MPa.
PN-M-74202:1996	Armatura przemysłowa. Trzpienie do ręcznego sterowania.
PN-86/H-74377.07	Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki gumowe.
PN-86/H-74302	Rurociągi i armatura. Śruby do połączeń kołnierzowych.
PN-87/H-74736	Rurociągi i armatura. Kołnierze owalne płaskie.

### • Inne dokumenty

Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126 – Prawo budowlane

Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 – warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje Sanitarne i przemysłowe – wyd. Arkady 1989

Warunki Techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90. Urządzenia ciśnieniowe.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych, zeszyt 6, wydanie COBRTI INSTAL, Warszawa 2003r.

Dokumentacje Techniczno-Ruchowe wraz z Instrukcją Montażu i Instrukcją rozruchu dla w.w. urzędzeń wydane przez poszczególnych Producentów.

**UWAGA!**

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliuguje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.