

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**wykonania i odbioru robót budowlanych**  
**– branża sanitarna**

ZADANIE:

Budowa kotłowni wraz z dolnym źródłem ciepła, instalacji C.O., instalacji wentylacji mechanicznej oraz instalacji ciepła technologicznego w istniejącym budynku Szkoły Podstawowej w Korycinie – Tom 7.2.

INWESTOR:

GMINA KORYCIN

Projektant: Grzegorz Bogojło  
Opracował: Łabuz Łukasz



Białystok, marzec 2024

**Kody CPV:**

Grupa robót:

**45300000-7** - Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót:

**45232460-4** – Roboty sanitarne

**45320000-6** – Roboty izolacyjne

Kategoria robót:

**45331000-6** – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

**45331100-7** – Instalowanie centralnego ogrzewania

**45321000-3** – Izolacja cieplna

<b>B-00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE</b>
<b>ST-01.00</b>	<b>Instalacja centralnego ogrzewania</b>
<b>ST-01.01.</b>	<b>Źródło ciepła</b>
<b>ST-01.02.</b>	<b>Dolne źródło</b>
<b>ST-02.00</b>	<b>Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła</b>
<b>ST-03.00.</b>	<b>Instalacja ciepła technologicznego</b>

**B-00.00.00**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE – WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane na podstawie:

- „Projekt wykonawczy modernizacji źródła ciepła Szkoły Podstawowej w Korycinie – Tom 2”
- „Projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania Szkoły Podstawowej w Korycinie – Tom 3”
- „Projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno–wywiewnej z odzyskiem ciepła Szkoły Podstawowej w Korycinie – Tom 4”,
- „Projekt wykonawczy instalacji ciepła technologicznego Szkoły Podstawowej w Korycinie – Tom 5”

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Technicznego Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowi zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech jakościowych i eksploatacyjnych obiektu. Jednocześnie Specyfikacja uwzględnia wymagania Inwestora i możliwości Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót. Warunki Techniczne opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu projektów wyszczególnionych w punkcie 1.1. i obejmują:

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

Jest to część dokumentacji projektowej inwestycji, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

##### **Przedsięwzięcie budowlane**

Kompleksowa realizacja nowego elementu budowlanego lub jego całkowita modernizacja/przebudowa.

##### **Inspektor nadzoru**

Osoba wyznaczona przez Zamawiającego odpowiedzialna za nadzorowanie robót.

##### **Kierownik budowy**

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

##### **Materiały**

Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowanymi przez Zamawiającego.

**Pompy ciepła**

Maszyna cieplna wymuszająca przepływ ciepła z obszaru o niższej temperaturze do obszaru o temperaturze wyższej. Proces ten przebiega wbrew naturalnemu kierunkowi przepływu ciepła i zachodzi dzięki dostarczonej z zewnątrz energii mechanicznej lub energii cieplnej.

**Sondy gruntowe pionowe**

Zapewniają pozyskanie dużych ilości ciepła z małej powierzchni terenu dzięki bardzo dużej głębokości. Stanowią dolne źródło ciepła pomp ciepła jako energia odnawialna.

**Instalacja centralnego ogrzewania**

Rurociągi wewnętrzne przeznaczone do doprowadzenia czynnika cieplnego.

**Klimakonwektory**

To urządzenie odpowiedzialne za uzyskanie pożądanej temperatury w pomieszczeniach, które może również wymusić obieg powietrza, w wyniku którego jest ono „wymieniane”.

**Grzejniki**

Wymiennik cieplny typu woda-powietrze, element układu centralnego ogrzewania.

**Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła**

Urządzenie stosowane w systemach wentylacyjnych, które umożliwia odzyskiwanie ciepła z powietrza wywiewanego z budynku lub instalacji przemysłowej.

**Instalacja wentylacji mechanicznej**

Przewody wentylacyjne przeznaczone do migracji powietrza w pomieszczeniach.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Technologia wykonania robót wynikać powinna z dokumentacji Projektowej Zamawiającego, szczegółowych instrukcji producentów, wytycznych ITB, ogólnych przepisów Prawa Budowlanego i Polskich Norm oraz Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru robót budowlano – montażowych.

Oferent zapozna się z placem budowy oraz Projektem Wykonawczym i dokona własnej weryfikacji przedmiaru w stosunku do przekazanej dokumentacji. Wszelkie niejasności dotyczące przedmiaru należy wyjaśniać z Zamawiającym przed przetargiem.

**1.5.1. Warunki przekazania placu budowy**

Zamawiający przekaze Wykonawcy, w formie załączników do protokołu przekazania placu budowy:

- uzgodnienia prawne związane z przekazaniem placu budowy
- dziennik budowy i ew. książkę obmiaru robót.

Lokalizacja zaplecza budowy wraz z doprowadzeniem niezbędnych mediów spoczywa na Wykonawcy, a koszty z tego tytułu ponoszone zawierają się w kwocie zadeklarowanej w ofercie.



### **1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby były zawarte w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach przetargowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który podejmie decyzję o wprowadzeniu zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane w 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 uważane są 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 i ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.3. Warunki zabezpieczenia placu budowy**

Odpowiedzialność za zabezpieczenie placu budowy spoczywa na Wykonawcy aż do zakończenia i odbioru robót. Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał urządzenia zabezpieczające. Koszt zabezpieczenia placu budowy jest włączony w cenę ofertową i nie podlega odrębnej zapłacie.

### **1.5.4. 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 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.

### **1.5.5. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie**

Wykonawca podczas realizacji robót obowiązkowo będzie stosował przepisy:

- w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych stosownie do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku / Dz.U.2003.47.401/
- w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 roku / Dz. U.1997.129.884 z późn. zm / - jednolity tekst / Dz. U. 2003.169.1650./
- w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy stosownie do Rozporządzenia Ministra Gospodarki Pracy z dnia 27 lipca 2004 roku / Dz. U. 2004.180.1860 / z późniejszymi zmianami / Dz. U. 2005.116.972/.
- w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia stosownie do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003

roku Dz. U. 2003.120.1126.

- w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, stosownie do Zarządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. / M.P.1996.19.231 /.

Przed przystąpieniem do realizacji robót Kierownik budowy – Wykonawcy w oparciu o informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zamieszczona w projekcie budowlanym opracuje – sporządzi PLAN OCHRONY ZDROWIA I BEZPIECZEŃSTWA NA BUDOWIE zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. a sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia / Dz.U.2003.120.1126 /, oraz INSTRUKCJĘ BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA ROBÓT i zapozna z ich treścią pracowników zatrudnionych na budowie.

Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę wykonania robót.

Wykonawca będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości zgodnie z zaleceniami odpowiednimi odpowiednich przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

#### **1.5.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu i składowania materiałów.**

Wykonawca jest zobowiązany:

- do utrzymania porządku w budynku i na placu budowy,
- do właściwego zagospodarowania, składowania materiałów i elementów budowlanych,
- do utrzymania w czystości na terenie robót i ciągów komunikacyjnych w okresie prowadzonych prac jak i ewentualnych przerw technologicznych.

#### **1.5.7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca obowiązany 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.

#### **1.5.8. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy prawne, 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 umownych nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez inspektora nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia.

### **2.0. MATERIAŁY**

Materiały zaprojektowane w dokumentacji technicznej zostały uzgodnione z Inwestorem i przyszłym użytkownikiem.

Do wykonania zakresu robót określonych w niniejszej ST Wykonawca może użyć materiałów i wyrobów pochodzenia krajowego i zagranicznego.

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

Przy wykonywaniu robót sanitarnych mogą być stosowane wyłącznie wyroby o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych. Określonych w art. 5 ust.1 pkt 1 ustawy Prawo Budowlane - dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także, że powinny być zgodne z wymaganiami w projektach budowlanych, przedmiarach robót i niniejszej specyfikacji technicznej.

Wyrób budowlany nadaje się do stosowania w budownictwie, jeżeli został oznakowany znakiem „CE” albo znakiem budowlanym. Wszystkie materiały i urządzenia sanitarne stosować w gatunku I. Wykonawca robót powinien przedstawić inspektorowi nadzoru inwestorskiego szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu wyrobów budowlanych i urządzeń przewidywanych do realizacji robót – właściwie oznaczonych, posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności, deklarację zgodności z polską Normą, a także inne prawnie określone dokumenty. Kierownik budowy jest obowiązany przez okres wykonania robót przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania, a także oświadczenia dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie materiałów pochodzenia miejscowego, Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego, oraz projektantowi, wszystkie wymagane dokumenty pozwalające na korzystanie z tego źródła oraz określające parametry techniczne tego materiału.

Zamienne stosowanie materiałów wymaga akceptacji inspektora nadzoru oraz projektanta. Dopuszczenie przez inspektora nadzoru do zastosowania materiałów zamiennych (zwłaszcza o odmiennej charakterystyce np. kolorze, fakturze, strukturze) winno odbyć się w uzgodnieniu z projektantem i Inwestorem.

Wszystkie nazwy użyte w SSTWiOR, w przedmiarze i projekcie należy traktować jako definicje standardu, a nie jako wskazanie konkretnego produktu do zastosowania. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych dostarczonych materiałów i urządzeń do realizacji robót.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty pozyskania materiałów i urządzeń oraz dostarczenia ich do wbudowania.

### **2.2. Ogólne wymagania związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów**

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na plac budowy. Tymczasowe miejsca składowania powinny być określone w projekcie zagospodarowania placu budowy lub uzgodnione z inspektorem nadzoru inwestorskiego. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne inspektorowi w celu przeprowadzenia inspekcji. Przed wbudowaniem dłuższych składowanych materiałów, elementów budowlanych i urządzeń konieczna jest akceptacja inspektora nadzoru. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu wbudowania były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

## **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

## **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsce czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **3.0. SPRZĘT**

Warunki ogólne zgodnie z ST-0-00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót montażowych jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiOR, Umowie i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie i zakresie przewidzianym w umowie. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Sprzęt będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jeżeli wymagają tego przepisy, posiadające odpowiednie dopuszczenia i uprawnienia. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami lub na żądanie Inspektora.

## **4.0. TRANSPORT**

Warunki ogólne zgodnie z ST-0-00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za prawidłową organizację transportu na placu budowy oraz poza placem budowy. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, umowie, STWiOR i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie i zakresie przewidzianym w umowie. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Warunki transportu odbywać się powinny ściśle wg wytycznych producentów wybranych przez wykonawcę określonych materiałów, armatury i urządzeń. Wielkość środka transportowego należy uzgodnić z producentem lub dystrybutorem wybranym przez wykonawcę. Rury przewodowe w czasie transportu powinny spoczywać możliwie na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Rury nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych nie

dopuszcza się stosowania lin stalowych. Rury nie mogą być zrzucone i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Armatura, urządzenia i przybory sanitarne powinny być transportowane krytymi środkami transportu zgodnie z wytycznymi producentów wybranych przez wykonawcę i obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura powinna być zabezpieczana przed uszkodzeniem mechanicznym.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca powinien wykonać roboty zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami pozwolenia na budowę, dokumentacją przetargową, warunkami umowy, wymaganiami ST, zasadami BHP oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca wykona roboty montażowe oraz niezbędne roboty budowlane w tym przebicie przez stropy i ściany oraz bruzdy w ścianach. Po wykonaniu robót montażowych instalacji oraz po przeprowadzeniu wszelkich prób określonych w dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest wykonać:

- zaślepienie przebić przez stropy i ściany z uzupełnieniem powstałych w trakcie prac ubytków,
- zamurowanie bruzd w których prowadzone będą instalacje.

Szczegółowy zakres tych robót określony został w dokumentacji projektowej będącej podstawą do sporządzenia oferty Wykonawcy oraz w przedmiarze robót. Wykonawca zobowiązany jest również wykonać polecenia Inwestora w zakresie tychże prac.

### **5.3. Roboty montażowe**

Zakres robót montażowych określony został w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i materiałach przetargowych.

### **5.4. Ogólne warunki montażu urządzeń**

Urządzenia należy montować zgodnie instrukcją montażu poszczególnych urządzeń dostarczoną wraz z urządzeniem przez producenta urządzenia. Lokalizacja urządzeń wskazana została w dokumentacji projektowej.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola związana z wykonaniem przedmiotowych instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z warunkami technicznymi i normami. 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 normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty inspektora nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie



Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, szczegółowymi specyfikacjami SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

**A. Część ogólną opisującą:**

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót
- bhp
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań)
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru;

**B. Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:**

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków do magazynowania materiałów, urządzeń, aparatów itp.
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

**6.2. 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.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót oraz udostępni wszystkie atesty i aprobaty dostawców.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań i sprawdzeń w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń składowania materiałów i urządzeń w celu ich inspekcji. Inspektor będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących badanych urządzeń, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań.

Inspektor natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia przez Wykonawcę zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizacją i prowadzeniem badań Materiałów i Robót ponosi Wykonawca.

### **6.3. Badania prowadzone przez Inspektora**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc do tego ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor może na własny koszt pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.4. Atesty jakości Materiałów i Urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w SST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty specjalistyczne będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z SST to takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone.

## **7.0. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT**

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

Ogólne zasady Obmiaru Robót - prowadzenie obmiarów jest niezbędne dla umów "obmiarowych" na roboty budowlane. W umowach ryczałtowych obmiar sprowadza się jedynie do szacunkowego określenia zaawansowania robót dla potrzeb wystawienia faktury częściowej.

### **7.2. Zakres wykonywanych robót**

Obmiar Robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Obmiar Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie. Obmiar wykonanych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

### **7.3. Zasady określenia ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą mierzone po osi układanych rurociągów.

Jeśli ST nie wymagają inaczej, objętości będą wyliczane w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

### **7.4. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadał ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiarów**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej, przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem.



## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów**

W zależności od ustaleń odpowiednich szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór częściowy
- odbiór końcowy
- odbiór ostateczny

Wykonawca zgłasza wykonane roboty do odbioru Zamawiającemu, ponosząc wszelkie koszty związane z w/w odbiorami.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór polega na ocenie ilości i jakości robót, które w dalszej realizacji zostaną zakryte. Wykonawca zgłasza do odbioru daną część robót wpisem do dziennika budowy, a Inspektor nadzoru dokonuje odbioru. Jakość i ilość robót ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów bieżącej kontroli jakości, na podstawie zgodności robót z dokumentacją projektową i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, oraz na podstawie obmiaru i ewentualnie badań kontrolnych w czasie odbioru. Odbiór częściowy robót polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia. W przypadku, gdy umowa dopuszcza częściowe rozliczenie zamówienia protokół odbioru częściowego robót stanowi podstawę do wystawienia faktury.

### **8.3. Odbiór końcowy zadania**

Polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót na danym zadaniu pod względem ich ilości, jakości i wartości.

**Zasady dokonywania odbioru końcowego:**

- Zakończenie robót oraz gotowość do odbioru powinna być stwierdzona wpisem Wykonawcy do dziennika budowy potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru oraz pisemnym powiadomieniem Zamawiającego.
- Odbiór końcowy zadania powinien nastąpić w terminie ustalonym w umowie licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i prawidłowości ich wykonania oraz kompletności dokumentów do odbioru końcowego.
- Odbioru końcowego dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego, przy udziale Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.
- Komisja dokonuje oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.
- W czasie odbioru końcowego komisja zapoznaje się również z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.
- W czasie odbioru końcowego mogą być dokonane badania i pomiary sprawdzające przewidziane przy odbiorach końcowych wg odpowiednich szczegółowych specyfikacji technicznych.
- Podstawowym dokumentem tego odbioru jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzorca przygotowanego przez Zamawiającego, w którym powinien być ustalony ostateczny koszt budowy.

### **Dokumenty wymagane przy odbiorze końcowym robót:**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami
- szczegółowe specyfikacje techniczne na poszczególne asortymenty robót
- dziennik budowy i książkę obmiaru
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń
- recepty robocze i ustalenia technologiczne wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, atesty jakościowe wbudowanych materiałów
- ostateczny protokół odbioru wykonanych elementów robót, obiektu,
- inne dokumenty wymagane przez Inspektora Nadzoru, Zamawiającego i jednostkę współfinansującą zamówienie (UE).

#### **8.3.1. Przejęcie odcinka robót**

Gotowość do przekazania odcinka robót oraz całości robót będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Przejęcie robót dokona komisja powołana przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Komisja dokona oceny jakościowej robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników pomiarów, prób i wizualnej oceny oraz zgodności z projektem budowlanym i dokumentacją przetargową. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin przejęcia robót. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej specyfikacjami technicznymi i dokumentacją projektową i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne i bezpieczeństwo eksploatacji, komisja dokona potrąceń oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań w dokumentach przetargowych.

#### **8.3.2. Odbiór końcowy całości 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 końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów odbiorowych.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakości na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru końcowego komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających.

W przypadku niewykonania robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

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

W celu dokonania odbioru końcowego całości robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w trakcie realizacji robót
- potwierdzonymi przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru,
- dziennik budowy,
- protokół odbiorów częściowych (konania prób szczelności ),
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- oświadczenie kierownika budowy/robót o wykonaniu robót zgodnie z projektem budowlanym, warunkami, użyciem właściwych materiałów.
- oświadczenie kierownika budowy o uporządkowaniu obiektu i doprowadzeniu do stanu pierwotnego,

Po zakończeniu robót i potwierdzeniu zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru Komisja powołana przez Zamawiającego dokona końcowego odbioru robót.

### **Na wykonane roboty Wykonawca udzieli Zamawiającemu okresu gwarancyjnego tj. 5 letni okres bezawaryjnej eksploatacji**

#### **8.3.3. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany przez komisję powołaną przez Zamawiającego. Odbiór ten zostanie dokonany na podstawie oceny eksploatacji wybudowanej kotłowni oraz oceny tych prac związanych z usunięciem ewentualnych usterek powstałych w okresie gwarancyjnym.

Jeżeli wszystkie usterki zostaną usunięte i członkowie komisji nie wnoszą zastrzeżeń, zamawiający dokona spisania bezusterkowego protokołu odbioru pogwarancyjnego. Od tego momentu cała eksploatacja wybudowanej kotłowni spoczywa na Zamawiającym. Gotowość do przekazania odcinka robót, oraz całości robót będzie stwierdzona wpisem przez wykonawcę do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie Inspektora Nadzoru.

#### **8.3.4. Rozruch technologiczny**

O potrzebie i zakresie rozruchu technologicznego decyduje Zamawiający.

W obiekcie budowlanym po wykonaniu badań i sprawdzeniu oraz dokonaniu odbioru instalacji technicznych związanych z obiektem budowlanym można przystąpić do próbnego rozruchu technologicznego.

Do pełnego rozruchu technologicznego równoczesnego z przystąpieniem do eksploatacji może dojść po dokonaniu odbioru końcowego gotowego obiektu.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawa płatności zależy od jej formy określonej w umowie między Inwestorem a Wykonawcą. Podstawą płatności może być cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę i przedstawiona w ofercie lub cena

jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę ustaloną dla danej pozycji przedmiaru.

Cena ryczałtowa jak i cena jednostkowa dla danej pozycji kosztorysu powinna obejmować :

- robociznę bezpośrednią
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż, demontaż na stanowisku pracy)
- koszty pośrednie: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, wydatki dotyczące BHP
- oznakowanie robót, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę
- ekspertyzy, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym

Kwota powinna uwzględniać wszystkie koszty związane z realizacją zamówienia.

## **10.0. WYKAZ NAJWAŻNIEJSZYCH AKTÓW PRAWNYCH I NORM**

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

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

## **ST-01.00.**

### **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

#### **1.0. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie projektu instalacji centralnego ogrzewania Szkoły Podstawowej w Korycinie – Tom 3.

##### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja techniczna wchodzi w skład dokumentacji przetargowej i stanowi jeden z dokumentów kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja techniczna, obejmująca wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie remontu instalacji centralnego ogrzewania.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż urządzeń grzejnych,
- demontaż istniejących rurociągów,
- montaż nowych rurociągów,
- montaż urządzeń grzejnych,
- montaż armatury,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

##### **1.4. Ogólne wymagania**

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Odstępstwo od projektu może dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmian materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

#### **2.0. MATERIAŁY**

Do wykonania remontu instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

## **2.1. Przewody**

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana będzie z rur ze stali węglowej, zewnętrznie ocynkowane, cienkościenne precyzyjne ze szwem wzdłużnym. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

## **2.2. Grzejniki**

Jako elementy grzejne instalacji należy zastosować grzejniki stalowe dwu- lub trzy płytowe, w zależności od zapotrzebowania pomieszczenia. Wielkość poszczególnych grzejników zweryfikować z PW instalacji centralnego ogrzewania poszczególnych budynków. Grzejnik płytowy Ventil Compact z profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi, wyposażony jest w osłony boczne i osłonę górną typu grill. Dwa dolne i cztery boczne otwory przyłączeniowe z gwintem wewnętrznym G ½ " umożliwiają podłączenie od dołu a w razie potrzeby także z boku. Grzejnik posiada wbudowaną wkładkę zaworową z regulacją wstępną. Zawieszenia, korek, odpowietrznik w komplecie z grzejnikiem. Grzejnik Ventil Compact został zaprojektowany pod kątem optymalnej wydajności ciepła zgodnie z normą EN442-1, a wszystkie modele posiadają znak CE.

## **2.3. Klimakonwektory**

Przewidziano jeden klimakonwektor jako element grzejny instalacji do zastosowania w miejscu o zwiększonym zapotrzebowaniu na moc grzewczą. Obudowę zewnętrzną tworzą mocne, syntetyczne, boczne narożniki i przednia płyta, wykonana z ocynkowanej i malowanej blachy stalowej. Górna kratka z tworzywa sztucznego posiada zamocowane żaluzje i jest odwracalna, co umożliwia rozprowadzanie powietrza w dwóch różnych kierunkach.

Klimakonwektor mają być dostarczone w odpowiednim opakowaniu. Zawory przyłączeniowe wg katalogu producenta.

## **2.4. Armatura**

Do hydraulicznej regulacji grzejnikami projektuje się zawory grzejnikowe RA-DV niezależne od ciśnienia przeznaczone do 2-rurowych instalacji centralnego ogrzewania. Do zaworów zaprojektowano głowice termostatyczne gazowe o zakresie proporcjonalności  $X_p=1K$ , wzmocnione – głowica z czujnikiem wbudowanym, zakres nastawy temperatur 5-26 °C. Dodatkowo dobrano zawory odcinające RLV-P.

Klimakonwektory firmy Klima-therm posiadają sterowanie 3 biegowe z termostatem elektronicznym i centralnym przełączaniem trybu lato/zima. Do hydraulicznego wyregulowania instalacji projektuje się niezależny od ciśnienia zawór równoważący typu AB-QM oraz zawór odcinający.

## **2.5. Izolacja termiczna**

Izolację ciepłochronną rurociągów należy wykonać z otuliny izolacyjnej z pianki polietylenowej. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

## **2.6. Odbiór materiałów na budowie**

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, atestami, certyfikatami, deklaracjami zgodności, instrukcjami obsługi i montażu oraz kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Materiały uszkodzone, zarysowane, pęknięte nie



nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

## **2.7. Składowanie materiałów**

### **2.7.1. Rurociągi**

- Nie należy składować elementów systemów bezpośrednio na podłożu (np. na gruncie lub betonie),
- Nie wolno składować w bezpośrednim sąsiedztwie środków chemicznych,
- Wiązki rur powinny być składowane i transportowane na przekładkach drewnianych (unikąć bezpośredniego kontaktu z innymi elementami stalowymi np. stalowe stojaki rur),
- Podczas transportu, załadunku i rozładunku nie wolno dopuścić do zarysowania lub uszkodzenia mechanicznego rur oraz kształtek – nie wolno: rzucać, przeciągać i zginać,
- Pomieszczenia, w których elementy będą przechowywane muszą być suche,
- Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania, budowy i eksploatacji nie mogą być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.

### **2.7.2. Armatura**

Armatura i urządzenia powinny być przechowywane w zamykanych pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję. Należy je przechowywać w opakowaniach fabrycznych.

## **3.0. TRANSPORT**

### **3.1. Rurociągi**

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.

### **3.2. Grzejniki**

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie urządzeń. Dopuszcza się transportowanie luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

### **3.3. Klimakonwektory**

Transport klimakonwektora powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie na palecie dostosowanej do wymiaru urządzenia. Paleta z klimakonwektorem powinna być ustawiona i zabezpieczona, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło jej przemieszczanie i uszkodzenie urządzenia. Dopuszcza się transportowanie luzem, zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

### **3.4. Armatura**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### **3.5. Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

## **4.0. WYKONANIE ROBÓT**

### **4.1. Rozpoczęcie robót**

Przed rozpoczęciem montażu instalacji kierownik robót powinien stwierdzić, że:

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

### **4.2. Roboty montażowe**

#### **4.2.1. Rurociągi**

Leżaki należy prowadzić zgodnie z częścią rysunkową oraz opisową poszczególnych opracowań, częściowo wykorzystując istniejące trasy. Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Roboty izolacyjne rozpoczynać po zakończeniu montażu przewodów i urządzeń, po przeprowadzeniu prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania instalacji rurowej. Łączenie rur wykonywać za pomocą złązek i kształtek. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić trwale materiałem plastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6-9 mm od grubości ściany lub stropu. W miejscach demontażu istniejących grzejników należy zaślepić króćce przewodów. W przypadku przejść instalacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego wskazane w części rysunkowej należy wykonać te przejścia (przepusty) z zastosowaniem opasek, mas ogniochronnych zgodnie z aktualnie obowiązującą aprobatą techniczną (np. firmy PROMAT, ROCKWOOL lub HILTI). Analogicznie do wymagań przegród przepusty te mają zagwarantować szczelność i izolacyjność ogniową. Po wykonaniu przejść wykonawca zobowiązany jest wykonać protokół z podaniem lokalizacji, zastosowanej technologii. Dodatkowo miejsca wykonania przepustów należy oznaczyć zgodnie z wymaganiami aprobaty.

#### **4.2.2. Klimakonwektory**

Szczegółowe zestawienie klimakonwektorów – zgodnie z zestawieniem elementów grzejnych oraz rysunkową częścią opracowania zamieszczoną w projekcie wykonawczym Tom 4.3. Należy w wyznaczonych miejscach w części graficznej zamontować klimakonwektor. Urządzenie należy montować w opakowaniu fabrycznym oraz zawiesić na wspornikach przymocowanych do ściany uchwyty według katalogu. Gałazki odbiornika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z instalacją i skręceniu złązek w klimakonwektorze nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację urządzenia lub



zniszczenie powłoki lakierniczej. Gałązki łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych. Uszczelnienie tych połączeń należy wykonać za pomocą uszczelek, taśmy teflonowej lub konopi oraz pasty miniowej.

#### **4.2.3. Armatura**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Połączenia gwintowe można stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność wykonania gwintu sprawdza się poprzez nakręcenie złączki. Połączenia gwintowane uszczelniamy za pomocą taśmy teflonowej, konopi, pasty uszczelniającej.

#### **4.2.4. Wykonanie regulacji instalacji grzewczej**

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworu klimakonwektora, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie wykonawczym instalacji. Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostaticznego zaworu klimakonwektora powinien być ustawiony przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

#### **4.2.5. Badania i uruchomienie instalacji**

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych instalację c.o. należy płukać czystą wodą. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe i przewodowe muszą być całkowicie otwarte. po płukaniu instalację napełnić wodą i odpowietrzyć. Następnie należy wykonać regulację na gorąco.

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji c.o. polega na:

- zmierzeniu temperatury zasilania i powrotu
- skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników
- skontrolowaniu pracy klimakonwektora
- skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu
- skontrolowaniu spadków ciśnienia wody w instalacji.

##### **4.2.5.1. Próba szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i obudową instalacji, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postępowanie robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i zabudowy instalacji, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania

szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

#### **4.2.5.2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną**

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

#### **4.2.5.3. Przebieg badania szczelności wodą zimną**

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania, szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczeniu powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $-1,3\text{ K}$ ) i pogoda nie powinna być słoneczna. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

### **5.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za 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 normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

### **6.0. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania należy dokonać na podstawie:

- PN-91/B-10405 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-90/M-75010 , PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości

wody

### **6.1. Odbiór częściowy**

- Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Zakres odbioru częściowego obejmuje sprawdzenie:
  - jakości wbudowanych materiałów
  - sposobu prowadzenia przewodów
  - elementy kompensacji
  - lokalizacja elementów grzejnych
- Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji c.o., które zanikają w wyniku postępu robót, których sprawdzanie jest nie możliwe w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół i dokonać zapisu w dzienniku budowy.

### **6.2. Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym należy dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokół wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- protokół przeprowadzonego badania szczelności oraz czynności regulacyjnych
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej- czy wprowadzono wszystkie zmiany
- protokoły badań szczelności całej instalacji
- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji
- prawidłowość wykonania połączeń
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających
- wielkość spadków przewodów
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między nimi
- prawidłowość zainstalowania grzejników i klimakonwektora
- jakość wykonania izolacji cieplnej

## **7.0. PRZEPISY I NORMY**

[1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r Jednolity tekst Dz.U.13. poz. 1409, dokument po zmianach.

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30.12.2015 r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym dz.U. 15 poz. 2332 art. 27 ust. 1

[3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31.12.2015 r. w sprawie sposobu prowadzenia Krajowego Wykazu Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych Dz.U. 15 poz. 2342 art. 15 ust.

6 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8.11.2004 r. w sprawie aprobat technicznych

oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania Dz.U. 14 poz. 1040 art. 9 ust. 6

[4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia Dz.U. 108/02 poz. 953 Zmiany: Dz.U.198/04 poz. 2042, Dz.U.15 poz. 1775 par. 1

[5] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. 169/03 poz. 1650, zmiany Dz.U.

[6] PN-90/M-75003 w części dotyczącej armatury centralnego ogrzewania.

[7] PN-B-10405:1999Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

[8] PN-77/M-75041 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Głowice zaworów przelotowych.

[9] ZAT/97-01-010 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.

## **ST-01.01.**

### **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ŹRÓDŁA CIEPŁA**

#### **1.0. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie modernizacji górnego źródła ciepła projektu modernizacji źródła ciepła Szkoły Podstawowej w Korycinie – Tom 2.

##### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja techniczna, obejmująca wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie remontu kotłowni.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- częściowy demontaż istniejącej kotłowni,
- montaż rurociągów technologicznych,
- montaż urządzeń technologicznych kotłowni,
- montaż armatury,
- montaż automatyki i urządzeń regulacyjnych,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

##### **1.4. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwo od projektu może dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów- w przypadku niemożliwości ich uzyskania-przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmian materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

#### **2.0. MATERIAŁY**

Do wykonania budowy dolnego źródła mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### 2.1. Rurociągi

Rurociągi w obrębie kotłowni wykonać z rur ze stali węglowej, zewnętrznie ocynkowane, zaprasowywane, cienkościenne ze szwem wzdłużnym,  $T_{max}=135^{\circ}C$ ,  $P_{max} = 1,6 \text{ MPa}$  z izolacją z wełny mineralnej o gęstości min.  $80\text{kg/m}^3$  w płaszczu z folii aluminiowej. Rury dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

### 2.2. Pompy ciepła

Źródłem ciepła dla budynku będzie kaskada trzech gruntowych pomp ciepła o łącznej mocy 120kW. Charakterystyka zaprojektowanych pomp ciepła:

- Typ pompy: solanka/woda,
- Nominalna moc grzewcza - w punkcie B0/W35 (wg. EN 14511) – min. 42kW
- Pobór mocy elektrycznej - w punkcie B0/W35 (wg. EN 14511) – max. 8,8kW
- COP – punkcie B0/W35 (wg. EN 14511) – 4,80
- Max. temperatura na zasilaniu –  $68^{\circ}C$ ,
- Moc akustyczna B0/W35 (wg. EN 12102/EN ISO 9614-2 (klasa dokładności 2)) – max. 50 dB(A)
- Czynnik chłodniczy – R410A

### 2.3. Dolne źródło ciepła

Dolne źródło pompy ciepła zostało przyporządkowane do dobranej pompy ciepła, o mocy cieplnej min. 120kW, przy parametrach B0/W35 moc chłodnicza wynosi ok. 90kW. Opracowany system składa się z układu 31 sztuk pionowych sond geotermalnych z materiału PE-Xa pojedynczych o długości 100 m każda i średnicy 40x3,7 mm. Jedna sonda to jedna pojedyncza U-rurka.

Cały system składa się z 2 sekcji ( jedna studnia 15-obwodowa, druga 16-obwodowa). Sondy podłączone są poprzez przewody PE-Xa SDR 11 o średnicy 40x3,7 mm do zainstalowanych w studni rozdzielaczy z regulatorami przepływu. Z rozdzielacza w studni do pomieszczenia pomp ciepła poprowadzone zostały przewody preizolowane z materiału PE-Xa SDR 11 o średnicy 90x8,2 do trójnika oraz 125x11,4mm do pomieszczenia pomp ciepła.. Średnica zewnętrzna płaszczu dla 90 – 175 mm oraz dla 125 -210 mm.

### 2.4. Pompy dolnego źródła ciepła

Do zapewnienia obiegu solanki dobrano trzy elektroniczne pompy obiegowe. Poniżej parametry urządzeń:

- Przepływ – 9,9 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pompy – 7,4 mH<sub>2</sub>O
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 110°C
- Ciśnienie maksymalne: 10 bar
- Przyłącze: DN40
- Zasilanie: 1x230V, P1=427W

## **2.5. Naczynie przeponowe dolnego źródła ciepła**

Do stabilizacji ciśnienia w dolnym źródle dobrano naczynie przeponowe o następujących parametrach:

- Pojemność nominalna - 500 l
- Maks. dop. temperatura w systemie - 70 °C
- Maks. dop. ciśnienie pracy - 10 bar
- Przyłącze - R 1"

## **2.6. Zawór bezpieczeństwa dolnego źródła**

Do zabezpieczenia instalacji dolnego źródła dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa o następujących parametrach:

- Średnica: ½"
- Ciśnienie otwarcia – 3bar
- Maks. temperatura pracy - 140°C

## **2.7. Pompy górnego źródła ciepła**

Obieg wody przez każdą pompę ciepła zrealizuje pompa obiegowa na każdą z pomp. Poniżej dane techniczne pompy.

- Przepływ – 7,3 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pompy – 3,8 mH<sub>2</sub>O
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 110°C
- Ciśnienie maksymalne: 10 bar
- Przyłącze: DN40
- Zasilanie: 1x230V, P1=185W

## **2.8. Naczynie przeponowe górnego źródła ciepła**

Do stabilizacji ciśnienia instalacji c.o. (górne źródło) dobrano naczynie przeponowe o następujących parametrach:

- Pojemność nominalna - 200 l
- Maks. dop. temperatura w systemie - 70 °C
- Maks. dop. ciśnienie pracy - 6 bar
- Przyłącze - R 1"

## **2.9. Zasobniki buforowe wody grzewczej**

W celu przedłużenia czasu eksploatacji pomp ciepła zastosowano dwa zbiorniki buforowe o pojemności 1000dm<sup>3</sup> każdy. Poniżej parametry urządzeń:

- Pojemność – 1000dm<sup>3</sup>
- Średnica – 1100mm (z izolacją), 850mm (bez izolacji),
- Wysokość – 2091mm (z izolacją)
- Dopuszczalna temperatura pracy - 85°C

- Maksymalne ciśnienie pracy – 3bar
- Klasa efektywności energetycznej – C
- Strata postojowa – 140,4W

### **2.10. Wymiennik podgrzewu ciepłej wody użytkowej**

Do podgrzewu ciepłej wody użytkowej dobrano wymiennik płytowy, lutowany o mocy 42kW. Poniżej parametry urządzenia:

- Moc – 42kW
- Parametry wody grzewczej: 55/45°C
- Parametry wody użytkowej: 10/50°C
- Opory przepływu woda grzewcza/woda użytkowa: 14,7 kPa / 1,0 kPa
- Powierzchnia wymiany ciepła: 0,9 m<sup>2</sup>,
- Temperatura maksymalna: 150°C
- Ciśnienie maksymalne: 30 bar
- Przyłącze: 4x Gz 1"

### **2.11. Pompa ładująca wody użytkowej strona pierwotna**

Do podgrzewu ciepłej wody użytkowej dobrano pompę ładującą. Poniżej parametry urządzenia:

- Przepływ – 3,68 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pompy – 2,0 mH<sub>2</sub>O
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 110°C
- Ciśnienie maksymalne: 10 bar
- Przyłącze: Gz 1 1/4"
- Materiał: stal nierdzewna
- Zasilanie: 1x230V, P1=84W

### **2.12. Pompa ładująca wody użytkowej strona wtórna**

Do podgrzewu ciepłej wody użytkowej dobrano pompę ładującą ze stali nierdzewnej. Poniżej parametry urządzenia:

- Przepływ – 1,2 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pompy – 0,5 mH<sub>2</sub>O
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 110°C
- Ciśnienie maksymalne: 10 bar
- Przyłącze: Gw 1 1/2"
- Materiał: stal nierdzewna
- Zasilanie: 1x230V, P1=18W

### **2.13. Rozdzielacz obiegów instalacji c.o. i c.t.**

Zaprojektowano modułowy rozdzielacz systemowy. Poniżej parametry urządzenia:



- Przekrój: 100/100 mm, izolacja z wełny mineralnej;
- Przyłącze główne: DN80, przyłącze zasilania – górne, przyłącze powrotu – boczne;
- Przyłącze obiegów: DN32, DN40, 2xDN50;
- Długość rozdzielacza: 2250 mm;
- Rozstawy króćców przyłączy na obiegi: dla DN32, DN40 — 250 mm, dla DN 275 mm;
- Wysokość montażu rozdzielacza: 850 mm nad poziomem podłogi;
- Montaż ścienny — wysięg do osi rozdzielacza 160 mm;

#### **2.14. Pompa obiegowa instalacji c.o. budynku szkoły**

Do zapewnienia obiegu wody grzewczej dobrano elektroniczną pompę obiegową. Poniżej parametry urządzenia:

- Przepływ – 4,59 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pompy – 3,23 mH<sub>2</sub>O
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 110°C
- Ciśnienie maksymalne: 10 bar
- Przyłącze: Gw 1 ½"
- Zasilanie: 1x230V, P1=116W

#### **2.15. Zawór mieszający instalacji c.o. budynku szkoły**

Do zapewnienia regulacji temperatury obiegu dobrano 3-drogowy zawór mieszający z siłownikiem. Poniżej parametry urządzenia:

- Kvs – 16 m<sup>3</sup>/h
- Opory rzeczywiste – 8 kPa
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 120°C
- Ciśnienie maksymalne: 25 bar
- Przyłącze: Gw 1 ¼"
- Siłownik: AC 100...240 V, Zamknij/Otwórz, 3-punktowy, 90 s, IP54

#### **2.16. Pompa obiegowa instalacji c.o. budynku gimnazjum**

Do zapewnienia obiegu wody grzewczej dobrano elektroniczną pompę obiegową. Poniżej parametry urządzenia:

- Przepływ – 2,52 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pompy – 2,97 mH<sub>2</sub>O
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 110°C
- Ciśnienie maksymalne: 10 bar
- Przyłącze: Gw 1 ½"
- Zasilanie: 1x230V, P1=50W

#### **2.17. Zawór mieszający instalacji c.o. budynku gimnazjum**

Do zapewnienia regulacji temperatury obiegu dobrano 3-drogowy zawór mieszający z siłownikiem. Poniżej parametry urządzenia:

- Kvs – 6,3 m<sup>3</sup>/h
- Opory rzeczywiste – 16 kPa
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 120°C
- Ciśnienie maksymalne: 25 bar
- Przyłącze: Gw 1"
- Siłownik: AC 100...240 V, Zamknij/Otwórz, 3-punktowy, 90 s, IP54

### **2.18. Pompa obiegowa instalacji c.o. sali gimnastycznej**

Do zapewnienia obiegu wody grzewczej dobrano elektroniczną pompę obiegową. Poniżej parametry urządzenia:

- Przepływ – 2,49 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pompy – 3,49 mH<sub>2</sub>O
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 110°C
- Ciśnienie maksymalne: 10 bar
- Przyłącze: Gw 1 ½"
- Zasilanie: 1x230V, P1=84W

### **2.19. Zawór mieszający c.o. sali gimnastycznej**

Do zapewnienia regulacji temperatury obiegu dobrano 3-drogowy zawór mieszający z siłownikiem. Poniżej parametry urządzenia:

- Kvs – 4,0 m<sup>3</sup>/h
- Opory rzeczywiste – 13 kPa
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 120°C
- Ciśnienie maksymalne: 25 bar
- Przyłącze: Gw 1"
- Siłownik: AC 100...240 V, Zamknij/Otwórz, 3-punktowy, 90 s, IP54

### **2.20. Pompa obiegowa c.t. strona pierwotna**

Do zapewnienia obiegu wody grzewczej dobrano elektroniczną pompę obiegową. Poniżej parametry urządzenia:

- Przepływ – 1,29 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pompy – 4,00 mH<sub>2</sub>O
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 110°C
- Ciśnienie maksymalne: 10 bar
- Przyłącze: Gw 1 ½"
- Zasilanie: 1x230V, P1=84W

### **2.21. Zawór mieszający c.t. strona pierwotna**

Do zapewnienia regulacji temperatury obiegu dobrano 3-drogowy zawór mieszający z siłownikiem. Poniżej parametry urządzenia:

- Kvs – 6,3 m<sup>3</sup>/h
- Opory rzeczywiste – 7 kPa
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 120°C
- Ciśnienie maksymalne: 25 bar
- Przyłącze: Gw 1"
- Siłownik: AC 100...240 V, Zamknij/Otwórz, 3-punktowy, 90 s, IP54

### **2.22. Pompa obiegowa c.t. strona wtórna**

Do zapewnienia obiegu wody grzewczej dobrano elektroniczną pompę obiegową. Poniżej parametry urządzenia:

- Przepływ – 2,71 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pompy – 5,70 mH<sub>2</sub>O
- Zakres temperatury czynnika: -10 do 110°C
- Ciśnienie maksymalne: 10 bar
- Przyłącze: Gw 1 ½"
- Zasilanie: 1x230V, P1=116W

### **2.23. Opomiarowanie energii cieplnej**

Do opomiarowania energii cieplnej wyprodukowanej przez pompy ciepła dobrano dwa przepływomierze ultradźwiękowe na instalacji:

- centralnego ogrzewania:
  - Przepływ nominalny=25m<sup>3</sup>/h,
  - Przyłącze: DN65
  - Temperatura czynnika: 15 do 130°C
- ciepłej wody użytkowej:
  - Przepływ nominalny=3,5m<sup>3</sup>/h,
  - Przyłącze: DN25
  - Temperatura czynnika: 15 do 130°C

### **2.24. Stacja uzdatniania wody**

Do uzupełniania zładu instalacji dobrano stację uzdatniania wody. Poniżej parametry urządzenia:

- Maks. Natężenie przepływu – 1,2 m<sup>3</sup>/h,
- Przyłącza: 1"
- Zakres ciśnień roboczych – 1,4 do 8,0 bar
- Maksymalna pojemność jonowymienna – 100 m<sup>3</sup> × °f

### **3.0. SPRZĘT**

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

### **4.0. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **4.1. Rury**

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 zewnątrz i wewnątrz bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury odbiorowe oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach lub stosach.

#### **4.2. Pompy ciepła**

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie urządzeń na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Palety na urządzeniach powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło przemieszczenie i uszkodzenie urządzeń.

#### **4.3. Pompy obiegowe**

Pompy obiegowe powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta. Dostarczone na budowę pompy należy składować w magazynach zamkniętych.

#### **4.4. Armatura**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna powinna być dostarczana w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Należy sprawdzić dostarczoną na budowę armaturę czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory i pęknięcia lub inne uszkodzenia. W przypadkach wątpliwych należy wątpliwą armaturę przemyć naftą.
- Wrzeciona zasuw lub zaworów nie są skrzywione.
- Przy ręcznym obracaniu pokrętła, grzybek lub zasuw swobodnie zmienia swoje położenie.
- Armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia.

#### **4.5. Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonych w odpowiednich normach przedmiotowych.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Montaż rurociągów technologicznych**

Rurociągi będą prowadzone po wierzchu ścian i będą do nich mocowane za pomocą uchwytów gumowo metalowych i podpór.

Przed układaniem rurociągów należy wyznaczyć trasę prowadzenia rurociągów, a wszelkie kolidujące przeszkody możliwe do usunięcia usunąć.

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

Kolejność wykonania robót:

- wyznaczyć trasę ułożenia rur,
- zamontować uchwyty mocujące,
- docięcie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

W miejscach przejść rurociągów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych. Średnica tulei ochronnej powinna być o 40 mm większa od średnicy rury przewodowej.

Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją ochronną, a rurą przewodową należy uszczelnić masą rozprężną typu np. „HILTI”. Długość tulei ochronnej powinna być o 6 mm większa od grubości przegrody.

Wypełnienie powinno zapewniać możliwość osiowego ruchu przewodu.

Nie wolno prowadzić instalacji powyżej przewodów instalacji elektrycznej.

Odległość zewnętrznej powierzchni rurociągu od instalacji elektrycznej nie może być mniejsza niż 10 cm.

Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów należy wykonać w następujący sposób:

- rurociąg należy oczyścić po 1<sup>o</sup> czystości sposobem ręcznym,
- pomalować dwukrotnie farbą miniową podkładową 60 %,
- pomalować dwukrotnie farbą ftalową ogólnego przeznaczenia. Rurociągi należy zaizolować termiczną pianką izolacyjną „THERMAFLEX”,
- Rurociągi należy oznakować strzałkami zwracając uwagę na kierunki przepływu (strzałka

niebieska – powrót, strzałka czerwona – zasilanie). Strzałki należy nakleić na izolację.

W przypadku przejść instalacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego wskazane w części rysunkowej należy wykonać te przejścia (przepusty) z zastosowaniem opasek, mas ogniochronnych zgodnie z aktualnie obowiązującą aprobatą techniczną (np. firmy PROMAT, ROCKWOOL lub HILTI). Analogicznie do wymagań przegród przepusty te mają zagwarantować szczelność i izolacyjność ogniową. Po wykonaniu przejść wykonawca zobowiązany jest wykonać protokół z podaniem lokalizacji, zastosowanej technologii.

Dodatkowo miejsca wykonania przepustów należy oznaczyć zgodnie z wymaganiami aprobaty.

### **5.2. Wentylacja pomieszczenia magazynu oleju**

Nawiew powietrza do magazynu oleju realizowany będzie kanałem typu „Z” wykonanym z blachy ocynkowanej o wymiarach  $\varnothing 200$ , co daje powierzchnię  $314\text{cm}^2$ . Kanał wentylacji nawiewnej należy wyprowadzić w pomieszczeniu magazynu oleju 30cm od poziomu posadzki, licząc od dolnej krawędzi kanału. Po stronie zewnętrznej ściany kanał należy wyprowadzić na wysokość 2,0 m od powierzchni terenu i zabezpieczyć osłoną z siatki.

### **5.3. Ochrona p.poż magazynu oleju**

Magazyn oleju znajduje się w wydzielonym z pomieszczeniu sąsiadującym z kotłownią. Pomieszczenie należy przystosować do aktualnych wymogów magazynu oleju. Ze względu na brak okna w magazynie oleju należy go wyposażać w półstałe urządzenie gaśnicze. Magazyn oleju tworzy wydzielona strefę pożarową, ściana z cegły pełnej o grubości 15 cm spełnia warunek odporności ogniowej EI 120. Należy wymienić istniejące drzwi wejściowe do magazynu oleju na nowe o standardzie EI 60 o wymiarach 2,1x1,5 m.

### **5.4. Ochrona p.poż kotłowni**

W ramach modernizacji kotłowni należy dostosować stan kotłowni do aktualnych wymagań p.poż. wymieniając drzwi wewnętrzne w kotłowni na nowe o standardzie EI 30, ściany wewnętrzne i zewnętrzne kotłowni powinny być w klasie odporności ogniowej REI60.

### **5.5. Montaż urządzeń technologicznych kotłowni**

#### **5.5.1. Pompy ciepła**

Każde z urządzeń dostarczone przez producenta należy poddać oględzinom zewnętrznym wraz z osprzętem. Należy zwrócić uwagę na kompletność oprzyrządowania, tabliczkę firmową i kompletność dokumentacji.

Urządzenia dostarczane w elementach do skręcania należy scalać wg. Instrukcji wytwórcy.

Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę wodną. Po pozytywnej próbie wodnej można przystąpić do prac przy izolacji.

Przyłączenie pomp ciepła i kotła do instalacji powinno umożliwiać ich demontaż. Na króćcu zasilającym i powrotnym należy zamontować zawory odcinające.

#### **5.5.2. Naczynie przeponowe – zabezpieczenie układu**

Zbiorniki są montowane w kotłowni zgodnie z dokumentacją techniczną.

Zbiorniki ciśnieniowe powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami przepisów UDT.

Przed przystąpieniem do montażu zbiorników należy sprawdzić ich stan techniczny po transporcie i magazynowaniu, stan przygotowania miejsc ustawienia zbiorników (fundamenty, cokoły, podpory).

Montaż wyposażenia zbiorników, jak termometry, manometry, wodowskazy należy wykonać w ostatniej fazie prac.

Przyłączenie zbiorników do instalacji powinno umożliwiać ich demontaż.

Przy wlotach i wylotach ze zbiorników należy zamontować zawory odcinające.

Zbiorniki przeponowe przyłączamy do instalacji po wykonaniu próby szczelności instalacji.

### 5.5.3. Zestaw pompowy

Pompy z rurociągami należy łączyć za pomocą połączeń gwintowanych. Rurociąg po obu stronach pompy należy umocować do ścian za pomocą uchwytów. Po obu stronach pompy powinny być zamontowane zawory, a na rurociągu tłocznym zawór zwrotny.

Należy stosować się do zaleceń podanych w DTR przez producenta.

### 5.5.4. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi będą łączone z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych lub specjalnych kształtek przejściowych. Uszczelnienie tych połączeń należy wykonać przy pomocy konopi i past multipak.

Kolejność wykonania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- wkręcenie półśrubunków, gwintów z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Armaturę należy łączyć z instalacją c.o. w sposób umożliwiający demontaż.

Połączenia gwintowe można stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy.

Dokładność wykonania gwintu sprawdza się poprzez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane uszczelniamy za pomocą taśmy teflonowej, konopi, pasty uszczelniającej.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowo przechodzącej przez oś rurociągu.

Filtry należy montować przed pompami na przewodach głównych. W bezpośrednim sąsiedztwie filtrów powinna się znaleźć armatura odcinająca.

Filtry powinny być montowane w miejscach łatwo dostępnych. Nie należy ich instalować nad urządzeniami elektrycznymi. Należy zwrócić uwagę na oznaczenie kierunków przepływu.

Montaż mieszaczy należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Odpowietrzenie instalacji c.o. należy wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Armatura pomiarowo-kontrolna powinna mieć ważne cechy legalizacyjne. Podzielnia aparatury kontrolno-pomiarowej

(termometry, manometry, poziomowskazy itp.) powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru. W szczególności:

- termometry szklane płynowe powinny mieć działkę elementarną nie większą niż  $1^{\circ}\text{C}$ ,
- manometry tarczowe średnicę tarczy nie mniejszą niż 100 mm,
- termometry na przewodach, w których ma być mierzona temperatura przepływającego czynnika, należy montować w tulejach sięgających najkorzystniej do osi przewodu, lecz nie więcej niż na głębokość równą  $2/3$  jego średnicy



- wewnętrznej.
- Bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek dwudrogowy, tzw. Manometryczny.
  - Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, do którego manometr jest przyłączony.
  - Aparaturę kontrolno-pomiarową automatycznie rejestrującą należy montować na tablicach lub pulpitych z zachowaniem warunków i instalacji podanych przez producenta.
  - 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.

## **5.6. Badania i uruchamianie instalacji technologicznej**

### **5.6.1. Próba szczelności**

Po zakończeniu montażu wszystkich elementów pomp ciepła oraz kotła, ustawieniu urządzeń, wykonaniu rurociągów technologicznych, zamontowaniu osprzętu i armatury należy przeprowadzić:

- próbę szczelności instalacji technologicznej kotłowni (z wyjątkiem naczyńia przeponowego),

Próbie szczelności w instalacji technologicznej kotłowni należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Ciśnienie próbne instalacji c.o. powinno wynosić ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniej niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.

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 30 min. Nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

Należy zwrócić uwagę na maksymalne ciśnienie pracy kotła podane przez producenta w DTR. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności można przystąpić do rozruchu próbnego kotłowni.

Szczególą uwagę należy zwrócić na prawidłowość wykonania i działania urządzeń zabezpieczających.

Badanie zbiorników polega na przeprowadzeniu:

- sprawdzenia świadectwa producenta,
- próby ciśnieniowej,
- rewizji zewnętrznej zbiornika w czasie jego działania.

Sprawdzeniu kompletności osprzętu zbiornika (manometry, zawory, termometry, zawory bezpieczeństwa, poziomowskazy, urządzenia redukcyjne, odpowietrzniki).

Badania podparć i podwieszeń polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją i właściwym zamocowaniem rurociągów i urządzeń.



Badania i odbiory pomp polegają na:

- sprawdzeniu poprawności wykonania instalacji pomp (przewód ssawny, wysokość ssania, przewód tłoczny, usytuowanie armatury odcinającej, możliwość zalania, odpowietrzenia, ochrony silnika, zawilgocenia).
- sprawdzeniu ustawienia agregatu, współosiowość pompy i silnika,
- sprawdzeniu smarów i olejów.

Odbiór rurociągów i armatury polega na:

- kontroli stanu podparć i podwieszeń w stanie zimnym i gorącym,
- próbie ciśnieniowej,
- kompletacji dokumentów (protokoły z odbiorów częściowych, naciągów, pomiarów wspawanych kryz lub dysz pomiarowych, wyników kontroli spawów).

Badanie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki polega na:

- ocenie sposobu prowadzenia i mocowania przewodów impulsowych, kabli itp.,
- ocenie zakresów przyrządów pomiarowych w stosunku do przewidzianych projektem parametrów pracy,
- kontroli dokładności wskazań obwodów pomiarowych przez porównanie wskazań ze wskazaniami urządzeń kontrolnych,
- kontroli działania obwodów sterowania, sygnalizacji, zabezpieczeń i blokad.

#### **5.6.2. Ruch próbny kotłowni**

Po zakończeniu kontroli wykonania oraz działania poszczególnych zespołów należy przystąpić do rozruchu kotłowni i ruchu próbnego wg. przygotowanej instrukcji rozruchowej. Do rozruchu kotłowni można przystąpić na polecenie Inspektora Nadzoru.

Rozruch urządzeń mechanicznych polega na sprawdzeniu:

- kierunków obrotów,
- obserwacji przyrządów kontrolno-pomiarowych, silników, przecieków na uszczelnieniach,
- wykonaniu niezbędnych regulacji,
- usunięciu zauważonych usterek,
- sprawdzeniu działania układów sterowania.

Z przeprowadzonych prób rozruchu urządzeń powinien być spisany protokół.

Jeśli wynik jest pozytywny to urządzenia zostają dopuszczone do prób na „gorąco”.

Przed wykonaniem próby na gorąco należy podłączyć naczynie przeponowe i sprawdzić działanie zaworów bezpieczeństwa.

Uruchamianie układu obiegu wody należy przeprowadzić z uwzględnieniem zasad odpowietrzenia, szybkości nagrzewu, szybkości wzrostu ciśnienia.

Po wykonaniu niezbędnego zakresu prac rozruchowych należy przystąpić do ruchu próbnego w czasie 72 godzin.

Ruch próbny powinien być przeprowadzony komisyjnie z udziałem przedstawicieli:

- przyszłego użytkownika obiektu,
- inspektora nadzoru,
- kierownika budowy.

W zakresie AKPiA należy sprawdzić:

- sprawność działania urządzeń automatyki,
- prawidłowość nastawień wartości zadanych,
- przedziały odchyłek parametrów regulowanych.

### 5.6.3. Odbiór robót

Odbiór końcowy kotłowni oraz przekazanie jej użytkownikowi do eksploatacji może nastąpić po:

- sprawdzeniu kompletności dokumentacji ruchowo eksploatacyjnej,
- przeprowadzeniu badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie czy urządzenia instalacje i wykonane roboty budowlano – montażowe odpowiadają warunkom technicznym,
- sprawdzeniu, czy urządzenia są dopuszczone do ruchu zgodnie z przepisami,
- sprawdzeniu, czy przeprowadzono pozytywny odbiór techniczny,
- sprawdzeniu, czy stan urządzenia i przygotowane miejsca pracy odpowiadają warunkom technicznym, sanitarno – epidemiologicznym, warunkom bhp i ochrony p. poż.

Protokoły odbioru i przejęcia urządzeń i instalacji i pomieszczenia kotłowni do eksploatacji powinny zawierać:

- wyniki przeprowadzonych prób i pomiarów,
- wykaz braków i usterek ze wskazaniem terminu ich usunięcia,
- wykaz dokumentacji technicznej ruchowo eksploatacyjnej materiałów i części zamiennych,
- stwierdzenie, czy zostały spełnione wymagania bhp, ochrony powietrza atmosferycznego, sanitarno – epidemiologiczne oraz ochrony przeciwpożarowej,
- stwierdzenie, że urządzenia i instalacje oraz obiekt kotłowni mogą być przekazane do eksploatacji.

### 5.7. Wykonanie izolacji cieplochronnej

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

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do + 10 mm.

Kolejność wykonania robót:

- Przycięcie na wymiar otuliny termoizolacyjnej,
- Założenie otuliny,
- Uszczelnienie styków otuliny taśmą klejącą,
- Wyrównanie powierzchni otuliny.

### 5.8. Regulacja działania źródła ciepła

Po wykonanych próbach źródła ciepła należy je wyregulować.

Instalację należy wyregulować ustawiając parametry podane w dokumentacji projektowej.

W trakcie prowadzenia regulacji należy dokonać pomiarów temperatury zewnętrznej, temperatury czynnika grzewczego zasilania i powrotu.

Po dokonaniu pomiarów temperatury zasilania i powrotu należy je porównać z tabelami regulacyjnymi dla aktualnych temperatur zewnętrznych.

W przypadku różnic temperatur zasilania, powrotu i temperatury zewnętrznej należy

zmienić w programatorze krzywą grzania i regulację powtórzyć.  
Z regulacji instalacji c.o. należy sporządzić protokół.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem źródła ciepła powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przeprowadzić zgodnie z „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 normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **7.0. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót, polegających na wykonaniu źródła ciepła c.o. należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz normą PN-64/B-10400.

Odbiory częściowe należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- montaż rurociągów technologicznych,
- przejścia dla rurociągów przez przegrody (umiejscowienie i wymiary otworów),
- wyznaczenie tras rurociągów,
- montaż izolacji termicznej,

Z odbioru częściowego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać odbioru technicznego kotłowni.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową,
- protokoły odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami powstałymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokoły przeprowadzonych prób szczelności całej instalacji.
- Protokoły odbioru komina i sprawności wentylacji,
- Protokoły oporności izolacji,
- Protokół z przeprowadzonych czynności dozorowych,

- Instrukcja obsługi źródła ciepła,
- Schemat technologiczny źródła ciepła z oznaczeniem rurociągów, urządzeń, armatury,
- Oświadczenia Kierownika Budowy,
- Aprobaty techniczne i atesty

## **8.0. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Płaci się za kompletnie wykonaną kotłownię.

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- [1] „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- [2] PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
- [3] PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.  
szczegółowa dla urządzeń typu B1
- [4] PN-B-10425 „Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze”.
- [5] PN-EN 1443:2019-05 „Kominy. Wymagania ogólne”.
- [6] PN-EN-ISO 4126-1:2013-12 „Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem -- Część 1: Zawory bezpieczeństwa”.

## **ST-01.02.**

### **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA DOLNEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA**

#### **1.0. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie dolnego źródła projektu wykonawczego modernizacji źródła ciepła Szkoły podstawowej w Korycinie – Tom 2.

##### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja techniczna, obejmująca wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie dolnego źródła ciepła.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- wykonanie wykopów pod przewody tranzytowe oraz studnie rozdzielaczowe dolnego źródła ciepła,
- wykonanie odwiertów pod pionowe sondy geotermalne
- montaż rurociągów technologicznych,
- montaż urządzeń technologicznych, armatury oraz urządzeń regulacyjnych,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

##### **1.4. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwo od projektu może dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożliwości ich uzyskania-przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmian materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

#### **2.0. MATERIAŁY**

##### **2.1. Medium przesyłowe**

Glikol etylenowy o stężeniu: 34%

Punkt krystalizacji: -20°C

Punkt pracy: 0°C

Gęstość: 1059 kg/m<sup>3</sup>

Ciepło właściwe: 3,66 kJ/kgK

Współczynnik lepkości kinetycznej: 5,2 mm<sup>2</sup>/s

## **2.2. Przewody tranzytowe**

Przewody tranzytowe od studni rozdzielaczowych do kotłowni to przewody preizolowane składające się z płaszcza zewnętrznego, wewnętrznej izolacji termicznej oraz przewodu do przesyłu medium.

Rura medialna wykonana jest z polietylenu sieciowanego PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną (EVOH), szereg wymiarowy SDR 11 (PN 6), zgodne z normą PN-EN ISO 15875.

Izolacja cieplna wypełniająca wewnętrzną przestrzeń wykonana jest ze spienionego PE. Ilość warstw otulin jest uzależniona od średnicy rury. Całość pokryta jest od zewnątrz płaszczem z PE-HD. Wartość współczynnika U min 0,41 [W/m<sup>2</sup>\*K].

Dzięki wzmocnionym ściankom płaszcza osłonowego zapewniona została wysoka szczelność obwodowa i duża odporność mechaniczna. Ponadto poprzez zastosowanie pofalowanego płaszcza możliwe jest łatwe zaginanie rur.

## **2.3. Studnia rozdzielcza i rozdzielacz**

Studnia rozdzielczowa wyposażona w rozdzielacz z przepływomierzami na każdym obwodzie belki powrotnej z dolnego źródła. Właz studni przewidziany do obciążenia ruchu pieszych. W przypadku umiejscowienia studni w ciągu komunikacyjnym należy przewidzieć dodatkowo betonowy pierścień odciążający wraz z włazem żeliwnym.

## **2.4. Kolektory**

Kolektor i przewody tranzytowe PE-Xa SDR11 wykonane są z wysokociśnieniowo sieciowanego polietylenu według PN-EN ISO 15875. Materiał umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności zastosowania obsypki, eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Możliwość układania rur przy minimalnej temperaturze -30°C. Przewody cechują się dużą elastycznością i odpornością na zginanie oraz odporne są na promieniowanie UV.

Żywotność rur wg DIN 16892/93 wynosi 100 lat przy temperaturze 20 °C i maksymalnym ciśnieniu roboczym 15 bar. Zakres stosowanych temperatur medium to od -40 °C do +95°C. Przewody posiadają Rekomendację Techniczną COCH Nr RT/2011-13-0004.

## **2.5. Pionowe sondy geotermalne**

Sonda pojedyncza wykonana z polietylenu sieciowanego PE-Xa według PN-EN ISO 15875 z warstwą zewnętrzną ochronną z PE o średnicy 40x3,7mm. Wysoka odporność polietylenu sieciowanego umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności wykonywania obsypki oraz eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Sondy cechują się wysoką odpornością na zginanie, udarność, obciążenia punktowe oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń.

Chropowata warstwa zewnętrzna gwarantuje lepsze połączenie zewnętrznej ścianki sondy z materiałem wypełniającym i prawie całkowitą szczelność na przenikanie wody wzdłuż ścianki sondy.

Głowica sondy jest wykonana bez połączenia zgrzewanego z jednego odcinka rury wygiętego w specjalnej technologii w warunkach fabrycznych. Miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy wzmacnianej włóknem szklanym. Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo nieszczelności spawów lub innych połączeń.

Sondy PE-Xa muszą posiadać Rekomendację Techniczną COCH.



## **2.6. Wypełnienie otworów wiertniczych**

Należy wykonać wypełnienie otworu wiertniczego dedykowanym dla sond geotermalnych termocementem o współczynniku przewodzenia ciepła nie mniejszym niż 1,2 W/m\*K. Termocement nie powinien zawierać bentonitu. Bentonit w przypadku zbytniego wysuszenia ma właściwość kurczenia się i oddawania wody, co powoduje powstawanie pustych przestrzeni. Wypełnianie otworu wiertniczego należy przeprowadzić zgodnie z VDI 4640 cz. 2 tak, aby zapewnić trwałe, stabilne fizycznie i chemicznie połączenie sondy z otoczeniem skalnym. W wypełnieniu otworu sondy nie mogą znajdować się pęcherzyki powietrzne ani puste przestrzenie. Wypełnienie otworu wiertniczego należy wykonać od głowicy sondy w górę otworu z wykorzystaniem rury wypełniającej za pomocą pompy iniekcyjnej.

## **3.0. SPRZĘT**

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

## **4.0. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. Glikol etylenowy**

Transportować oraz przechowywać pojemnik szczelnie zamknięty w suchym miejscu. Produkt Higroskopijny.

### **4.2. Rury**

Kolektory oraz przewody tranzytowe muszą być transportowane w wiązkach krytymi środkami 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 zewnątrz i wewnątrz bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami. Rury odbiorowe oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia.

Składowanie powinno odbywać się w suchym, zadaszonym miejscu uniemożliwiającym wpływ warunków atmosferycznych na jakość produktu oraz ingerencję osób nieupoważnionych. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach lub stosach.

### **4.3. Studnie rozdzielaczowe z rozdzielaczami**

Transport studni powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie urządzeń na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Palety na urządzeniach powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło przemieszczenie i uszkodzenie urządzeń.

Składowanie powinno odbywać się w suchym, zadaszonym miejscu uniemożliwiającym wpływ warunków atmosferycznych na jakość produktu oraz ingerencję osób nieupoważnionych.

#### **4.4. Pionowe sondy geotermalne**

Pionowe sondy geotermalne powinny być dobrze zabezpieczone na czas transportu. Powinny być transportowane krytymi środkami o odpowiedniej długości. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania należy unikać ich zanieczyszczenia oraz uszkodzenia. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami. Składowanie powinno odbywać się w suchym, zadaszonym miejscu uniemożliwiającym wpływ warunków atmosferycznych na jakość produktu oraz ingerencję osób nieupoważnionych.

#### **4.5. Wypełnienie otworów wiertniczych**

Termocement powinien być dobrze zabezpieczony na czas transportu. Należy używać pasów mocujących i innych zabezpieczeń, aby unikać przemieszczania się ładunku i potencjalnych uszkodzeń. Zaleca się używania plandek lub innych materiałów, które izolują ładunek od wilgoci i wody. Przechowywanie termocementu powinno odbywać się suchym, zadaszonym miejscu. Worki powinny być ustawione na paletach i zabezpieczone przed bezpośrednim kontaktem z wodą.

### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Sondy geotermalne**

##### **5.1.1. Odstęp układania**

Należy zachować minimalną odległość od budynku wynoszącą 2 m. Przy montażu sond pod budynkiem nie wolno naruszyć jego stabilności. W przypadku zastosowania kilku sond geotermalnych o długości > 50 m minimalna odległość między nimi, zgodnie z VDI 4640, powinna wynosić 6 m (dla głębokości 50-100 m). Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych zawartych w obowiązujących ustawach i normach. Odległość sond od pozostałych sieci zaopatrzenia powinna wynosić 0,7 m. W przypadku zmniejszenia tej odległości rury należy zaopatrzyć w odpowiednią ochronną izolację lub zastosować rury preizolowane.

##### **5.1.2. Kontrola sondy**

Bezpośrednio przed wprowadzeniem sondy w odwiert należy przeprowadzić próbę ciśnieniową, aby sprawdzić, czy sonda jest nienaruszona oraz wykluczyć uszkodzenia powstałe podczas magazynowania i transportu. Sondę można montować dopiero po uzyskaniu pozytywnego wyniku testu ciśnieniowego. Warunki badania oraz wyniki należy wpisać do protokołu badań.

##### **5.1.3. Wprowadzenie sondy do otworu wiertniczego**

Sonda musi być instalowana przez wykonawcę posiadającego odpowiednie uprawnienia budowlane. Aby ułatwić wprowadzanie sondy w przypadku wypełnionego wodą otworu wiertniczego, zaleca się napełnić sondę wodą. W przypadku suchych otworów wiertniczych sondę należy napełnić wodą najpóźniej przed wypełnieniem otworu wiertniczego. W celu kompensacji siły wyporu podczas wprowadzania sondy w otwór i wypełniania otworu wiertniczego należy zamontować odpowiedni obciążnik. Rury sondy muszą być szczelnie zamknięte aż do wykonania przyłącza, aby zapobiec dostaniu się zanieczyszczeń do środka. Sonda wpuszczana jest do otworu wiertniczego za pomocą rozwijarki, która przymocowana jest do wieży wiertniczej. Rura wypełniająca wsuwana jest wraz z sondą do otworu wiertniczego. Przy większej głębokości może być potrzebna dodatkowa rura wypełniająca,

aby zapewnić równomierne wypełnienie.

Po wprowadzeniu całej sondy w otwór wiertniczy i przed wypełnieniem otworu wiertniczego zaleca się przeprowadzenie próby przepływu i szczelności, aby wykryć ewentualne uszkodzenia powstałe podczas montażu.

#### **5.1.4. Wypełnienie otworu wiertniczego**

W przypadku suchych otworów wiertniczych sondę należy napełnić wodą najpóźniej przed wypełnieniem otworu wiertniczego. Aby nie przekroczyć dopuszczalnego ciśnienia zaleca się, szczególnie dla sond o długości powyżej 150 m, całkowite odpowietrzenie sond przed wypełnieniem otworu, dokładne uszczelnienie i użycie ciśnieniomierza do kontroli ciśnienia wewnętrznego. Podczas wypełniania otworu nie może ono przekroczyć 21 bar. Materiał do wypełnienia przestrzeni otworu wiertniczego należy wybrać uwzględniając wymagane właściwości (np. przewodność cieplną, brak szkodliwego wpływu na środowisko, gęstość, przepuszczalność wody, mrozoodporność). Zaleca się stosowanie wyłącznie materiałów wypełniających RAUGEO therm.

#### **5.1.5. Przyłącze sondy / próba szczelności**

Po wypełnieniu otworu wiertniczego przeprowadza się kontrole końcowe sondy napełnionej i odpowietrzonej zgodnie z VDI 4640. Wynik badania należy zapisać w protokole i przekazać inwestorowi. Jeżeli sonda nie może zostać bezpośrednio podłączona i występuje niebezpieczeństwo zamarznięcia, należy opróżnić sondę do 2 m poniżej powierzchni terenu. Można to wykonać poprzez otwarcie na jednej stronie przyłącza sprężonego powietrza i zapewnienie niskiego ciśnienia. Gdy zabraknie ciśnienia, słup wody ustabilizuje się na żądanym poziomie we wnętrzu sondy. Rury sondy muszą być szczelnie zamknięte i zabezpieczone przed zabrudzeniami aż do momentu podłączenia. Przewody zasilające i powrotne sond należy podłączyć do belki rozdzielacza. Rury należy poprowadzić do rozdzielacza w równoległych obwodach. Rozdzielacz wraz z urządzeniem odpowietrzającym należy zainstalować w najwyższym miejscu. Rozdzielacze można wyposażyć w przepływomierze służące do regulacji przepływu medium w sondach.

Przed uruchomieniem całego systemu należy przeprowadzić próbę szczelności, np. zgodnie z PN-EN 805. Należy również sprawdzić, czy we wszystkich sondach odbywa się równomierny przepływ i sporządzić protokół z próby szczelności.

### **5.2. Studnia rozdzielaczowa**

#### **5.2.1. Wbudowany rozdzielacz**

Każdy obwód solanki jest wyposażony w polimerowy zawór odcinający na zasilaniu i powrocie. Przy zamówieniu rozdzielacza z przepływomierzami zawór kulowy na powrocie jest zastąpiony przez przepływomierz z możliwością regulacji i odcięcia przepływu. Przepływomierze i zawory kulowe montuje się za pomocą wymiennych śrubunków płasko-uszczelniających. Do przyłączy obwodów solanki i przyłączy głównych przewodów prowadzą króćce ze studni, które są szczelnie przyspawane do ścianki studni. Króćce na obwody geotermalne i przewody główne wychodzące ze studni są przyspawane do ściany studni.

#### **5.2.2. Wykonanie wykopu**

Wykop musi na tyle duży, aby odstęp między studnią rozdzielaczową a ścianą wykopu

wynosił 30 cm. Konieczna jest odpowiednia przestrzeń do podłączenia obwodów geotermalnych bez naprężeń. Odstęp między istniejącymi i planowanymi drzewami musi wynosić co najmniej tyle, co maksymalna średnica korony drzewa, aby korzenie nie uszkodziły instalacji. Na studnię nie mogą oddziaływać obciążenia pochodzące od fundamentów. Dno wykopu musi być poziome i mieć odpowiednią nośność. Głębokość wykopu należy obliczyć z uwzględnieniem podsypki pod studnię o grubości 10-15 cm. Należy przestrzegać wytycznych dotyczących budowy studni zawartych w arkuszach roboczych DVGW W 400-2 i ATV-A 127 oraz PN-EN 805, o ile nie ma innych obowiązujących przepisów krajowych. Po ułożeniu studni na podsypce należy wyrównać jej położenie. Studnia powinna znajdować się w środku wykopu.

### **5.2.3. Podłączanie obwodów geotermalnych**

Zgodnie z wytyczną DVS wykonuje się dopuszczoną metodą zgrzewania połączenie na zewnątrz studni pomiędzy króćcem a obwodem geotermalnym. Zalecane jest zgrzewanie elektrooporowe. Metodą zgrzewania elektrooporowego można wykonywać połączenia RAUGEO PE, PE-RC i PE-Xa z króćcem (patrz rozdział 13 – „Technika łączenia typu mufa elektrooporowa” na stronie 60). Jeśli obwody geotermalne mają mniejszą średnicę niż króćce, należy wykonać połączenie za pomocą muf redukcyjnych. Aby zapewnić montaż wszystkich przyłączy bez naprężeń, przy każdym odejściu należy zamontować ramię kompensacyjne. Zalecane jest wykonanie podsypki o szerokości 0,5 m od ścianki studni i wysokości 10 cm od górnej rzędnej najwyższego obwodu przy użyciu chudego betonu. Przewody główne należy podłączyć analogicznie jak obwody geotermalne. Przy zastosowaniu przepływomierzy trzeba koniecznie zwrócić uwagę na kierunek przepływu.

### **5.2.4. Napełnianie instalacji i próba szczelności**

Rozdzielacz można płukać i napełniać wyłącznie zgodnie kierunkiem przepływu w instalacji. Po całkowitym odpowietrzeniu systemu należy wykonać próbę szczelności i przepływu, np. zgodnie z PN-EN 805. Nie można przy tym przekroczyć maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia 6 bar.

### **5.2.5. Wypełnienie wykopu**

Wykop należy wypełnić materiałem G1-G2 wg ATV 127 jak np. pospółką lub żwirem o średnicy ziaren do 32 mm (np. 0/32 lub 2/16). Materiał wypełniający musi być mrozoodporny, łatwy do zagęszczania, przepuszczalny i odporny na kruszenie. Zagęszczanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610. Nie wolno zagęszczać materiału wypełniającego ciężkimi maszynami. Szczególnie starannie należy wykonać wypełnienie między ściankami studni i wykopu, nie pozostawiając żadnych pustych przestrzeni.

## **5.3. Przewody tranzytowe**

### **5.3.1. Napełnianie instalacji geotermalnych**

Sondy montuje się po ich wcześniejszym wypełnieniu najczęściej wodą. Dlatego przy wypełnieniu sondy mieszkanką wody i glikolu należy zwrócić uwagę, aby przed wprowadzeniem do sondy solanki usunąć z niej całkowicie wodę. Gdy nie jest to możliwe, należy zwiększyć odpowiednio stężenie solanki.

### **5.3.2. Instalacje poziome**

Przy układaniu rur instalacji geotermalnych poziomo należy przestrzegać następujących zasad:

- układanie poza strefą zamarzania (w Polsce zgodnie z PN-B-03020 od 1,1 m do 1,85 m)
- odstęp między rurami układanymi poziomo 50-80 cm ze względu na ryzyko oblodzenia
- odległość od innych instalacji zaopatrujących w media minimum 70 cm
- odległość od budynków i granic działki zgodnie z wytycznymi ustawowymi
- oznaczenie ułożonych rur za pomocą taśmy ok. 30-40 cm nad rurą

### **5.3.3. Przejście instalacji do budynku**

Przejście instalacji do budynku składa się z przejścia szczelnego, które może być stosowane również przy naporze wód gruntowych. Uszczelnienie rur następuje przy zewnętrznej ścianie (patrz: rys. 8-2) za pomocą rury osłonowej lub środka do uszczelniania otworów. Przy większej ilości przejść instalacji umiejscowionych obok siebie należy zachować odstępy pomiędzy nimi min. 30 mm.

Podczas instalacji należy przestrzegać wytycznych producenta oraz wytycznych dotyczących montażu przejść szczelnych instalacji do budynku.

Przewód geotermalny z nałożonym przejściem szczelnym należy wsunąć w otwór. Przejście szczelne dokręcane jest przy użyciu momentu siły zaciskowej. Należy zapewnić właściwą pozycję rury w rurze osłonowej lub w otworze. Przy zastosowaniu rury osłonowej z tworzywa sztucznego zaleca się użyć dodatkowego uchwytu rury osłonowej w celu zamocowania i ustabilizowania rury osłonowej. Przy otworze uszczelnianym środkiem uszczelniającym należy zalakierować tym środkiem całą powierzchnię wewnętrzną otworu, tak żeby uszczelnić wszystkie możliwe rysy powstałe podczas prac budowlanych.

Rury należy wprowadzić do budynku zgodnie z DIN 4140. Zgodnie z obowiązującą normą rurę przechodzącą przez ścianę należy wyposażyć w izolację chroniącą ją przed wodą kondensacyjną. W tym celu należy od wewnątrz budynku nasunąć na przewód geotermalny rurę izolacyjną aż do przejścia szczelnego. Rurę izolacyjną należy posmarować od strony przejścia szczelnego klejem, aby zapewnić solidne połączenie.

### **5.3.4. Izolacja**

Ponieważ nośnik ciepła posiada zazwyczaj niższą temperaturę niż panująca w pomieszczeniu, w którym ustawiona jest pompa ciepła, należy znajdujące się tam rury zaopatrzyć w paroszczelną izolację chroniącą je przed powstaniem wody kondensacyjnej oraz izolację termiczną zgodnie z DIN 4140. Złączki izolacyjne i obejmy muszą być wyposażone w mocowanie spełniające funkcje elementu izolującego. W ten sposób zapobiega się powstawaniu mostka cieplnego między obejmą a izolacją.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem dolnego źródła ciepła powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przeprowadzić zgodnie z „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 normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **7.0. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót, polegających na wykonaniu dolnego źródła ciepła należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz normą PN-64/B-10400.

Odbiory częściowe należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- wyznaczenie tras przewodów oraz lokalizacji studni,
- przejścia dla rurociągów przez przegrody (umiejscowienie i wymiary otworów),
- wykonanie wykopów oraz odwiertów,
- montaż rurociągów technologicznych, pionowych sond geotermalnych oraz studni rozdzielaczowych,
- wypełnienie odwiertów,
- wykonanie badania szczelności instalacji,
- zasypanie wykopów oraz odwiertów,
- montaż izolacji termicznej,

Z odbioru częściowego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać odbioru technicznego dolnego źródła.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową,
- protokoły odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami powstałymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokoły przeprowadzonych prób szczelności całej instalacji,
- Protokoły oporności izolacji,
- Protokół z przeprowadzonych czynności dozorowych,
- Instrukcja obsługi dolnego źródła ciepła,
- Schemat technologiczny dolnego źródła ciepła z oznaczeniem rurociągów, urządzeń, armatury,
- Oświadczenia Kierownika Budowy,
- Aprobaty techniczne i atesty

## **8.0. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOSCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej



„Wymagania ogólne”. Płaci się za kompletnie wykonane dolne źródło ciepła.

#### **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- [1] Prawo wodne - Dz. U. 2012 nr 0 poz. 145 z późniejszymi zmianami
- [2] Prawo geologiczne i górnicze - Dz. U. 2011 nr 163 poz. 981 z późniejszymi zmianami
- [3] Prawo ochrony środowiska - Dz. U. 2008 nr 25 poz. 150 z późniejszymi zmianami
- [4] Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym - Dz. U. 2012 poz. 647 z późniejszymi zmianami
- [5] Prawo budowlane - Dz. U. 2010 nr 243 poz. 1623 z 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami



**ST-02.00.**

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ NAWIEWNO-WYWIEWNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA**

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie projektu wykonawczego instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła Szkoły podstawowej w Korycinie – Tom 4.

#### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja techniczna, obejmująca wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- wydzielenie pożarowe pomieszczenia wentylatorni,
- montaż central wentylacyjnych,
- montaż kanałów wentylacyjnych,
- montaż elementów regulujących,
- montaż elementów automatyki,
- badania instalacji,
- wyregulowanie systemu wentylacji,

#### **1.4. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwo od projektu może dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożności ich uzyskania-przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmian materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

## 2.0. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### 2.1. Instalacja kanałowa

Instalacja kanałowa w obrębie obiektu Szkoły Podstawowej w Korycinie będzie wykonana z kanałów prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej oraz kanałów okrągłych typu „SPIRO”. Przewody powinny spełniać wymagania minimum dla klasy szczelności „C” wg normy PN-EN 12237:2005 w przypadku kanałów i kształtek okrągłych oraz PN-EN-1507:2007 dla kanałów prostokątnych.

Tabela 1. Klasa szczelności przewodów prostokątnych wg PN-EN:1507:2007

Klasa szczelności przewodów	Wartość graniczna wskaźnika nieszczelności $[m^3/(s \cdot m^2)]$	Wartości graniczne ciśnienia statycznego (ps) [Pa]			
		Podciśnienie we wszystkich klasach ciśnienia	Nadciśnienie w danej klasie ciśnienia		
			1	2	3
A	$0,027 \cdot p_{test}^{0,65} \cdot 10^{-3}$	200	400		
B	$0,009 \cdot p_{test}^{0,65} \cdot 10^{-3}$	500	400	1000	2000
C	$0,003 \cdot p_{test}^{0,65} \cdot 10^{-3}$	750	400	1000	2000
D*	$0,001 \cdot p_{test}^{0,65} \cdot 10^{-3}$	750	400	1000	2000

D\* – przewody do specjalnych zastosowań,  $p_{test}$  – ciśnienie próbne

Tabela 2. Klasa szczelności przewodów okrągłych wg PN-EN:12237:2005

Klasy szczelności przewodów	Wartości graniczne ciśnienia statycznego ps [Pa]		Wartości graniczne wskaźnika nieszczelności, $[m^3/(s \cdot m^2)]$
	Nadciśnienie	Podciśnienie	
A	500	500	$0,027 \cdot p_{test}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
B	1000	750	$0,009 \cdot p_{test}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
C	2000	750	$0,003 \cdot p_{test}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
D*	2000	750	$0,001 \cdot p_{test}^{0,65} \cdot 10^{-3}$

D\* – przewody do specjalnych zastosowań,  $p_{test}$  – ciśnienie próbne

### 2.2. Centrale wentylacyjne

Układ wentylacyjny wyposażono w cztery centrale wentylacyjne:

#### 2.2.1. Centrala wentylacyjna układu N1/W1

Układ ten obsługiwać będzie pomieszczenia budynku szkoły na poziomie parteru, I piętra oraz II piętra. Poniżej parametry centrali:

- wydajność maksymalna = 9500 m<sup>3</sup>/h,
- nawiew/wywiew = 4680 m<sup>3</sup>/h,
- sprawność odzysku do 84,7%,
- poziom dźwięku na zewnątrz centrali 57 dB,
- napięcie zasilania 400 V,

- wymiary króćców wentylacyjnych 1200 x 500 mm.

Wyposażenie centrali stanowi:

- wentylatory promieniowo-osiove,
- rotacyjny wymiennik do odzysku ciepła,
- nagrzewnica wodna,
- kieszeniowe filtry klasy EU7,
- kompletny układ sterowania.

### **2.2.2. Centrala wentylacyjna układu N2/W2**

Układ ten obsługiwać będzie pomieszczenia szatni w budynku szkoły na poziomie piwnicy.

Poniżej parametry centrali:

- wydajność maksymalna = 995 m<sup>3</sup>/h,
- nawiew/wywiew = 850 m<sup>3</sup>/h,
- sprawność odzysku do 80%,
- poziom dźwięku na zewnątrz centrali 49 dB,
- napięcie zasilania 230 V,
- wymiary króćców wentylacyjnych Ø250 mm.

Wyposażenie centrali stanowi:

- przepustnice z siłownikami,
- obrotowy wymiennik ciepła,
- wtórna nagrzewnica elektryczna,
- filtry kompaktowe.

### **2.2.3. Centrala wentylacyjna układu N3/W3**

Układ ten obsługiwać będzie pomieszczenia budynku gimnazjum parteru, I piętra oraz II piętra. Poniżej parametry centrali:

- wydajność maksymalna 5940 m<sup>3</sup>/h,
- nawiew/wywiew = 4520 m<sup>3</sup>/h,
- sprawność odzysku do 85,5%,
- poziom dźwięku na zewnątrz centrali 57 dB,
- napięcie zasilania 400 V,
- wymiary króćców wentylacyjnych 1200 x 500 mm.

Wyposażenie centrali stanowi:

- wentylatory promieniowo-osiove,
- rotacyjny wymiennik do odzysku ciepła,
- kieszeniowe filtry klasy EU7,
- kompletny układ sterowania.

### **2.2.4. Centrala wentylacyjna układu N4/W4**

Układ ten obsługiwać będzie pomieszczenia sali gimnastycznej na poziomie parteru i I piętra.

Poniżej parametry centrali:

- wydajność maksymalna = 5940 m<sup>3</sup>/h,
- nawiew/wywiew = 4000 m<sup>3</sup>/h,
- sprawność odzysku do 85,5%,
- poziom dźwięku na zewnątrz centrali 57 dB,
- napięcie zasilania 400 V,
- wymiary króćców wentylacyjnych 1200 x 500 mm.

Wyposażenie centrali stanowi:

- wentylatory promieniowo-osiowe,
- rotacyjny wymiennik do odzysku ciepła,
- kieszeniowe filtry klasy EU7,
- nagrzewnica wodna,
- kompletny układ sterowania.

## **2.3. Elementy regulujące**

### **2.3.1. Super WISE II S.C.**

Główna jednostka komunikacyjna, wyposażona w ruter Swegon Connect odpowiadający za łączność przez sieć komórkową, należy ją zamontować w miejscu, którym jest wystarczająco silny sygnał sieci komórkowej. Zasilanie: 230V 10 A,

### **2.3.2. WISE DIRECTOR**

Przeprowadza obliczenia związane z pracą systemu, łączy się z pozostałymi urządzeniami systemu, zbiera, przetwarza i przesyła zwrotne sygnały sterujące do grup produktów odpowiadających za regulację klimatu wewnętrznego. Wymagane połączenie z SuperWISE II SC za pomocą 8-żyłowego przewodu komunikacyjnego typu skrętka komputerowa z wtykiem RJ45. Zasilanie: 24 V AC  $\pm 10\%$  50-60 Hz, 15-30 V DC,

### **2.3.3. WISE Colibri**

Nawiewnik sufitowy z modulem komunikacji bezprzewodowej do wentylacji zależnej od potrzeb z możliwością regulacji zewnętrznego źródła ciepła. Posiada funkcję pomiaru przepływu powietrza, temperatury nawiewu i pomieszczenia oraz kontroli obecności. Wielkość fi 160 oraz 250. Zasilanie: 24V AC  $\pm 15\%$  50 - 60Hz,

### **2.3.4. WISE PELICAN CE HF**

Wywiewnik sufitowy. Do wywiewników stosuje się skrzynkę regulacyjno-pomiarową ALSc. Skrzynka ALSc jest wykonana z ocynkowanej blachy. Skrzynka zawiera wyjmowaną przepustnicę regulacyjną i sondę pomiarową ilości przepływu powietrza.

### **2.3.5. VHCa**

Siłownik do regulacji nastaw nawiewnika w zależności od różnicy temperatury powietrza nawiewanego a temperatury pomieszczenia. Wymagane połączenie z czujnikiem temperatury. Zasilanie 24V AC.

### **2.3.6. WISE Damper**

Przepustnica regulacyjna z modulem komunikacji bezprzewodowej do wentylacji zależnej od potrzeb z możliwością regulacji zewnętrznego źródła ciepła i chłodu. Zasilanie: 24V AC  $\pm 15\%$  50 - 60Hz.

### **2.3.7. WISE CLA-A**

Kompaktowy tłumik dźwięku do kanałów okrągłych. Klasyfikacja M1 Zatwierdzony typ (TG SC0478-18) w zakresie klasy ognioodporności E120. EI30, EI60 i EI120 są spełnione pod warunkiem zachowania bezpiecznej odległości. Wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w klasie środowiskowej C3 (odpowiednik M2 zgodnie z VVS-AMA 98). Materiały tłumiące dźwięk: minerał o grubości 50 mm wełniana, pokryta specjalną tkaniną poliestrową.

## **2.4. Elementy pomiarowe**

### **2.4.1. WISE SMA**

Czujnik jakości powietrza w pomieszczeniu, element dodatkowy przepustnicy WISE Damper, zasilany za pomocą RJ9.

### **2.4.2. WISE DPS Modbus**

Czujnik pomiaru ciśnienia w kanale wentylacyjnym, element dodatkowy przepustnicy WISE Damper, zasilany za pomocą RJ12.

## **2.5. Kłapy pożarowe**

Kłapy pożarowe zamontowane na przejściu przez strop wentylatroni powinny spełniać klasę odporności ogniowej EIS 60. Typowa kłapa pożarowa składa się z obudowy metalowej (blacha ocynkowana lub stal nierdzewna) oraz elementu sterującego, a także przegrody odcinającej z materiału ognioodpornego. Jeśli nie ma zagrożenia, kłapa jest otwarta i znajduje się w pozycji oczekiwania. Gdy wystąpi pożar lub zagrożenie nim, kłapa się zamyka pod wpływem sygnału sterującego z centrali lub w wyniku zadziałania czujnika w samej klapie. Każda kłapa musi posiadać wyzwalacz termiczny uruchamiający mechanizm zamknięcia po zarejestrowaniu zadanej temperatury (zwykle ok. 70°C). Wyzwalacz ten jest elementem jednorazowym i po każdym uruchomieniu konieczna jest jego wymiana.

## **2.6. Izolacja**

Izolacja K-FLEX ST DUCT wykonana z spienionej, elastycznej pianki kauczukowej o bardzo dobrej odporności na dyfuzję pary wodnej. Produkowana jest w postaci samoprzylepnych mat o szerokości 1,5 m wyposażonych w siatkę wzmacniającą. Przewodność cieplna  $\lambda = 0,033 \text{ [W/(m·K)]}$ .

## **3.0. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania oraz wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych dla konkretnych rodzajów robót. Powinien posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenie go do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Utrzymanie sprzętu powinno być zgodne z ogólnymi warunkami stosowania sprzętu.

W przypadku braku odpowiednich ustaleń w specyfikacjach technicznych niezbędna jest akceptacja sprzętu przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jeżeli w specyfikacjach przewidziano możliwość wariantowego użycia sprzętu, Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru wybór sprzętu.

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.



## **4.0. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. Kanały wentylacyjne**

Kanały wentylacyjne przewozić w położeniu poziomym. Kanały powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się w czasie transportu poprzez podklinowanie lub w inny sposób. Kanały podczas transportu nie powinny się stykać z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych kanałów nie należy rzucać. Kanały układać na podkładach drewnianych.

### **4.2. Urządzenia i osprzęt wentylacyjny**

Urządzenia i osprzęt wentylacyjny przewozić w opakowaniach fabrycznych, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przesuwaniem się w czasie transportu. Urządzenia i osprzęt wentylacyjny przewozić krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Montaż przewodów wentylacyjnych**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 50 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, własności aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

### **5.2. Montaż centrali wentylacyjnej**

Przed przystąpieniem do montażu centrali należy zwrócić uwagę na następujące elementy: Montaż centrali może być wykonany wyłącznie przez odpowiednio przeszkolony personel z zachowaniem przepisów BHP. Centralę należy posadowić na płaskim i wypoziomowanym podłożu. Wytrzymałość podłoża musi być dopasowana do ciężaru centrali. Przestrzeń inspekcyjna przed centralą powinna wynosić minimum 900 mm. Centrala powinna być



posadowiona w taki sposób, aby podłączenie instalacji związanych z centralą nie powodowało kolizji z otwieraniem drzwi inspekcyjnych. W przestrzeni obsługowej dopuszcza się zamontowanie instalacji, konstrukcji wsporczych w sposób umożliwiający łatwy demontaż i montaż na czas obsługi serwisowej, napraw i remontów.

### **5.3. Montaż nawiewników oraz wywiewników**

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

### **5.4. Montaż przepustnic**

Należy unikać wilgotnego, zimnego i agresywnego środowiska. Produkty należy zamontować zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi. Sposób zamocowania przepustnic powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów.

### **5.5. Montaż WISE II S.C.**

Nie stosować w pomieszczeniach o dużej wilgotności, niskich temperaturach i w miejscach, gdzie występują zanieczyszczenia o agresywnym charakterze. Unikać montażu urządzenia w pobliżu źródeł ciepła. Zmontować produkt zgodnie z obowiązującymi przepisami, w miejscu niedostępnym dla osób postronnych, w sposób umożliwiający łatwy dostęp w celach obsługi i serwisu oraz w sposób umożliwiający swobodne otwarcie drzwi. Sprawdzić czy produkt nie nosi widocznych śladów uszkodzenia. Sprawdzić poprawność montażu i czy mocowanie wykonano w sposób solidny. Sprawdzić poprawność podłączeń przewodów i czy zostały właściwie dokręcone.

### **5.6. Montaż WISE DIRECTOR**

Sprawdzić czy produkt nie ma żadnych widocznych uszkodzeń. Zamontować antenę. Antenę należy ustawić pionowo aby uzyskać najlepszy zasięg komunikacji. Unikać lokalizowania produktu blisko źródeł ciepła. Zamontować produkt w łatwo dostępnym miejscu aby była możliwość jego wymiany w razie konieczności. Zamontować produkt w miejscu nie dostępnym dla osób postronnych. Montaż i podłączenie przewodów zgodnie z kartą katalogową. Po zamontowaniu produktu sprawdzić czy jest dobrze przymocowany. Po skończeniu instalacji sprawdzić czy wszystkie przewody są prawidłowo podłączone i we właściwym miejscu. Do konfiguracji użyć TuneWISE. Konfigurację należy powierzyć wykwalifikowanemu i przeszkolonemu serwisantowi Systemu WISE.

### **5.7. Ochrona p.poż**

W przypadku przejść instalacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego wskazane w części rysunkowej należy wykonać te przejścia (przepusty) z zastosowaniem opasek, mas ogniochronnych zgodnie z aktualnie obowiązującą aprobatą techniczną (np. firmy PROMAT, ROCKWOOL lub HILTI). Analogicznie do wymagań przegród przepusty te mają zagwarantować szczelność i izolacyjność ogniową. Po wykonaniu przejść wykonawca zobowiązany jest

wykonać protokół z podaniem lokalizacji, zastosowanej technologii. Dodatkowo miejsca wykonania przepustów należy oznaczyć zgodnie z wymaganiami aprobaty.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przeprowadzić zgodnie z „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 normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **7.0. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz normą PN-64/B-10400.

Odbiory częściowe należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- montaż central wentylacyjnych,
- wyznaczenie tras przewodów,
- wytyczenie przejść dla przewodów przez przegrody (umiejscowienie i wymiary otworów),
- montaż przewodów wentylacyjnych wraz armaturą regulacyjno-pomiarową,
- zabezpieczenie przejść przewodów wentylacyjnych przez przegrody wydzielone pożarowo zgodnie z wymaganą klasą odporności,
- wykonanie izolacji termicznej przewodów wentylacyjnych,
- wykonanie próby szczelności,
- wyregulowanie instalacji,

Z odbioru częściowego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać odbioru technicznego systemu wentylacyjnego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową,
- protokoły odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami powstałymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),

- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokoły przeprowadzonych prób szczelności całej instalacji.
- Protokoły odbioru sprawności wentylacji,
- Protokoły oporności izolacji,
- Protokół z przeprowadzonych czynności dozorowych,
- Instrukcja obsługi systemu wentylacyjnego,
- Schemat technologiczny instalacji wentylacji z oznaczeniem przewodów, urządzeń, armatury,
- Oświadczenia Kierownika Budowy,
- Aprobaty techniczne i atesty
- 

## **8.0. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOSCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Płaci się za kompletnie wykonaną instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła.

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- [1] PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia
- [2] PN-B-03434:1999 Wentylacja . Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- [3] PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- [4] PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania
- [5] PN-B-76001 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
- [6] PN-ISO-5221:1994 Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru strumienia
- [7] PN-B-02151-3 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem
- [8] PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

### **10.2. Warunki techniczne**

- [9] Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 5. –Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Wyd. I., wrzesień 2002 r.
- [10] Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Wyd. ARKADY 88.
- [11] Poradniki techniczne, DTR producentów przewodów, armatury i urządzeń.

**ST-03.00.**

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie projektu instalacji ciepła technologicznego Szkoły Podstawowej w Korycinie.

#### **1.2. Zakres zastosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja techniczna, obejmująca wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy instalacji ciepła technologicznego.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż nowych rurociągów,
- montaż urządzeń grzejnych,
- montaż armatury,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

#### **1.4. Ogólne wymagania**

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Odstępstwo od projektu może dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmian materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

### **2.0. MATERIAŁY**

Do wykonania budowy instalacji ciepła technologicznego mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

## **2.1. Przewody**

### **2.1.1. Instalacja c.t. wewnątrz budynków**

Instalacja ciepła technologicznego wykonana będzie z rur ze stali węglowej, zewnętrznie ocynkowane, cienkościenne precyzyjne ze szwem wzdłużnym.,  $t_{max} = 135^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{max} = 1,6$  MPa. Typ połączeń – zaprasowanie promieniowe.

### **2.2. Zewnętrzna doziemna sieć ciepła technologicznego**

Instalacja ciepła technologicznego wykonana będzie z rur z polietylenu wysokiej gęstości, sieciowanego PEX SDR11. Rury przewodowe przeznaczone do przesyłu medium grzewczego, posiada zewnętrzną powłokę antydyfuzyjną (EVAL).

## **2.3. Armatura**

### **2.3.1. Nagrzewnica układu N1/W1**

#### **Parametry pracy pompy obiegowej:**

Wydajność:  $0,83\text{m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia:  $1,33\text{mH}_2\text{O}$

Max. wydajność podnoszenia:  $4\text{mH}_2\text{O}$

Zakres temperatury otoczenia:  $0 \dots 40^{\circ}\text{C}$

Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar

Rodzaj przyłącza: G

Rozmiar podłączenia:  $1 \frac{1}{2}"$

#### **Zestaw zaworowy mieszający:**

TBVL-3-025-1 o  $kvs=2,5\text{m}^3/\text{h}$  z siłownikiem elektrycznym

#### **Zawór równoważący:**

Przepływ nominalny:  $0,9\text{m}^3/\text{h}$

Ciśnienie nominalne: PN16

Połączenie do siłownika: M30 x 1.5

Rozmiar zaworu DN 20

Zakres temperatury czynnika:  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $120^{\circ}\text{C}$

### **2.3.2. Nagrzewnica układu N3/W3**

#### **Parametry pracy pompy obiegowej:**

Wydajność:  $0,83\text{m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia:  $1,23\text{mH}_2\text{O}$

Max. wydajność podnoszenia:  $4\text{mH}_2\text{O}$

Zakres temperatury otoczenia:  $0 \dots 40^{\circ}\text{C}$

Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar

Rodzaj przyłącza: G

Rozmiar podłączenia:  $1 \frac{1}{2}"$

#### **Zestaw zaworowy mieszający:**

TBVL-3-025-1 o  $kvs=2,5\text{m}^3/\text{h}$  z siłownikiem elektrycznym

#### **Zawór równoważący:**

Przepływ nominalny:  $0,9\text{m}^3/\text{h}$

Ciśnienie nominalne: PN16

Połączenie do siłownika: M30 x 1.5

Rozmiar zaworu DN 20

Zakres temperatury czynnika:  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $120^{\circ}\text{C}$

### **2.3.3. Nagrzewnica układu N4/W4**

#### **Parametry pracy pompy obiegowej:**

Wydajność: 0,68m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia: 2,01mH<sub>2</sub>O

Max. wydajność podnoszenia: 4mH<sub>2</sub>O

Zakres temperatury otoczenia: 0 ...40°C

Maksymalne ciśnienie pracy: 10

Rodzaj przyłącza: G

Rozmiar podłączenia: 1 ½"

#### **Zestaw zaworowy mieszający:**

TBVL-3-016-1 o kvs=1,6m<sup>3</sup>/h z siłownikiem elektrycznym

#### **Zawór równoważący:**

Przepływ nominalny: 0,9m<sup>3</sup>/h

Ciśnienie nominalne: PN16

Połączenie do siłownika: M30 x 1.5

Rozmiar zaworu DN 20

Zakres temperatury czynnika: -10°C do 120°C

### **2.4. Izolacja termiczna**

Izolację ciepłochronną rurociągów należy wykonać z otuliny izolacyjnej z pianki polietylenowej o współczynniku  $\lambda$  0.035 W/mK.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

### **3.0. SPRZĘT**

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

### **4.0. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **4.1. Rury**

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 zewnątrz i wewnątrz bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury odbiorowe oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach lub stosach.

#### **4.2. Pompy obiegowe**

Pompy powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta.

Dostarczone na budowę pompy należy składować w magazynach zamkniętych.

### **4.3. Armatura**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna powinna być dostarczana w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Należy sprawdzić dostarczoną na budowę armaturę czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory i pęknięcia lub inne uszkodzenia. W przypadkach wątpliwych należy wątpliwą armaturę przemyć naftą,
- wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętła, grzybek lub zasuw swobodnie zmienia swoje położenie,
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia.

### **4.4. Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonych w odpowiednich normach przedmiotowych.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Montaż rurociągów technologicznych**

Przed układaniem rurociągów należy wyznaczyć trasę prowadzenia rurociągów, a wszelkie kolidujące przeszkody możliwe do usunięcia usunąć.

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

Kolejność wykonania robót:

- wyznaczyć trasę ułożenia rur,
- zamontować uchwyty mocujące,
- docięcie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

W miejscach przejść rurociągów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych. Średnica tulei ochronnej powinna być o 40 mm większa od średnicy rury przewodowej.

Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją ochronną, a rurą przewodową należy uszczelnić masą rozprężną typu np. „HILTI”. Długość tulei ochronnej powinna być o 6 mm większa od grubości przegrody.

Wypełnienie powinno zapewniać możliwość osiowego ruchu przewodu.



Nie wolno prowadzić instalacji powyżej przewodów instalacji elektrycznej.

Odległość zewnętrznej powierzchni rurociągu od instalacji elektrycznej nie może być mniejsza niż 10 cm.

Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów należy wykonać w następujący sposób:

- rurociąg należy oczyścić po 1<sup>0</sup> czystości sposobem ręcznym,
- pomalować dwukrotnie farbą miniową podkładową 60 %,
- pomalować dwukrotnie farbą ftalową ogólnego przeznaczenia.
- rurociągi należy oznakować strzałkami zwracając uwagę na kierunki przepływu (strzałka niebieska – powrót, strzałka czerwona – zasilanie). Strzałki należy nakleić na izolację.

W przypadku przejść instalacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego wskazane w części rysunkowej należy wykonać te przejścia (przepusty) z zastosowaniem opasek, mas ogniochronnych zgodnie z aktualnie obowiązującą aprobatą techniczną (np. firmy PROMAT, ROCKWOOL lub HILTI). Analogicznie do wymagań przegród przepusty te mają zagwarantować szczelność i izolacyjność ogniową. Po wykonaniu przejść wykonawca zobowiązany jest wykonać protokół z podaniem lokalizacji, zastosowanej technologii. Dodatkowo miejsca wykonania przepustów należy oznaczyć zgodnie z wymaganiami aprobaty.

## **5.2. Montaż pomp obiegowych**

Pompa obiegowa musi być zamontowana tak, aby kierunek przepływu czynnika był zgodny z oznaczeniem na korpusie pompy. Pamiętajmy również, że niektóre pompy nie mogą być ustawiane w kierunku z góry na dół. Nie należy zapominać o prawidłowym odpowietrzaniu pompy oraz całego układu hydraulicznego. Jeżeli pompa wyposażona jest w samoczynne odpowietrzanie, nie może być ono wykorzystywane do odpowietrzania instalacji hydraulicznej. Pompa obiegowa musi być montowana na odcinku rurociągu między dwoma zaworami odcinającymi.

Producenci pomp dokładnie określają podstawowe zasady montażu i sposób pozycjonowania swoich produktów. Montaż pompy musi być oparty właśnie na tych zaleceniach.

## **5.3. Montaż armatury i sprzętu**

Rurociągi będą łączone z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych lub specjalnych kształtek przejściowych. Uszczelnienie tych połączeń należy wykonać przy pomocy konopi i past multipak.

Kolejność wykonania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- wkręcenie półśrubunków, gwintów z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Armaturę należy łączyć z instalacją ciepła technologicznego w sposób umożliwiający demontaż.

Połączenia gwintowe można stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy.

Dokładność wykonania gwintu sprawdza się poprzez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane uszczelniamy za pomocą taśmy teflonowej, konopi, pasty

uszczelniającej.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowo przechodzącej przez oś rurociągu.

Filtry należy montować przed pompami na przewodach głównych. W bezpośrednim sąsiedztwie filtrów powinna się znaleźć armatura odcinająca.

Filtry powinny być montowane w miejscach łatwo dostępnych. Nie należy ich instalować nad urządzeniami elektrycznymi. Należy zwrócić uwagę na oznaczenie kierunków przepływu.

Montaż mieszaczy należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Odpowietrzenie instalacji ciepła technologicznego należy wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Armatura pomiarowo-kontrolna powinna mieć ważne cechy legalizacyjne. Podzielnia aparatury kontrolno-pomiarowej

(termometry, manometry, poziomowskazy itp.) powinna odpowiadać wymaganej dokładności

odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru. W szczególności:

- termometry szklane płynowe powinny mieć działkę elementarną nie większą niż 1°C,
- manometry tarczowe średnicę tarczy nie mniejszą niż 100 mm,
- a) termometry w przewodach, w których ma być mierzona temperatura przepływającego czynnika, należy montować w tulejach sięgających najkorzystniej do osi przewodu, lecz nie więcej niż na głębokość równą 2/3 jego średnicy wewnętrznej.
- b) Bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek dwudrogowy, tzw. Manometryczny.
- c) Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, do którego manometr jest przyłączony.
- d) Aparaturę kontrolno-pomiarową automatycznie w rejestrującą należy montować na tablicach lub pulpitych z zachowaniem warunków i instalacji podanych przez producenta.
- e) 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.

#### **5.4. Wykonanie izolacji cieplochronnej**

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

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

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

Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o  $-5$  do  $+10$  mm.

Kolejność wykonania robót:

- Przycięcie na wymiar otuliny termoizolacyjnej,
- Założenie otuliny,
- Uszczelnienie styków otuliny taśmą klejącą,
- Wyrównanie powierzchni otuliny.

### 5.5. Próba szczelności

Po zakończeniu montażu wszystkich elementów, ustawieniu urządzeń, wykonaniu rurociągów technologicznych, zamontowaniu osprzętu i armatury należy przeprowadzić:

- próbę szczelności instalacji ciepła technologicznej,

Próbie szczelności w instalacji technologicznej kotłowni należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Ciśnienie próbne instalacji c.t. powinno wynosić ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniej niż 4 bary.

Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.

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 30 min. Nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności można przystąpić do rozruchu próbnego instalacji ciepła technologicznego.

Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowość wykonania i działania urządzeń zabezpieczających.

Sprawdzić kompletności osprzętu (manometry, zawory mieszające, filtry, pompy obiegowe, termometry, zawory bezpieczeństwa, odpowietrzniki).

Badania podparć i podwieszeń polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją i właściwym zamocowaniem rurociągów i urządzeń.

Odbiór rurociągów i armatury polega na:

- kontroli stanu podparć i podwieszeń w stanie zimnym i gorącym,
- próbie ciśnieniowej,
- kompletacji dokumentów (protokoły z odbiorów częściowych, naciągów, pomiarów wspawanych kryz lub dysz pomiarowych, wyników kontroli spawów).

Badanie aparatury kontrolno – pomiarowej i automatyki polega na:

- ocenie sposobu prowadzenia i mocowania przewodów impulsowych, kabli itp.,
- ocenie zakresów przyrządów pomiarowych w stosunku do przewidzianych projektem parametrów pracy,
- kontroli dokładności wskazań obwodów pomiarowych przez porównanie wskazań ze wskazaniami urządzeń kontrolnych, kontroli działania obwodów sterowania,

sygnalizacji, zabezpieczeń i blokad.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji ciepła technologicznego powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przeprowadzić zgodnie z „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 normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **7.0. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji ciepła technologicznego należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz normą PN-64/B-10400.

Odbiory częściowe należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- montaż rurociągów technologicznych,
- przejścia dla rurociągów przez przegrody (umiejscowienie i wymiary otworów),
- wyznaczenie tras rurociągów,
- montaż izolacji termicznej,

Z odbioru częściowego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać odbioru technicznego instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową,
- protokoły odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami powstałymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokoły przeprowadzonych prób szczelności całej instalacji.
- Protokoły oporności izolacji,
- Protokół z przeprowadzonych czynności dozorowych,
- Instrukcja obsługi instalacji ciepła technologicznego,
- Schemat technologiczny zasilania nagrzewnic wentylacyjnych z oznaczeniem rurociągów, urządzeń, armatury,

- Oświadczenia Kierownika Budowy,
- Aprobaty techniczne i atesty

## **8.0. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOSCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Płaci się za kompletnie wykonaną instalację ciepła technologicznego.

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. Jednolity tekst Dz.U.13. poz. 1409, dokument po zmianach.
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30.12.2015 r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym dz.U. 15 poz. 2332 art. 27 ust. 1
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31.12.2015 r. w sprawie sposobu prowadzenia Krajowego Wykazu Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych Dz.U. 15 poz. 2342 art. 15 ust. 6
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8.11.2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania Dz.U. 14 poz. 1040 art. 9 ust. 6
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia Dz.U. 108/02 poz. 953 Zmiany: Dz.U.198/04 poz. 2042, Dz.U.15 poz. 1775 par. 1
- [6] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. 169/03 poz. 1650, zmiany Dz.U.
- [7] PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.