

## **1.WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących robót instalacyjnych :

- instalacja centralnego ogrzewania,
- instalacja ciepła technologicznego,

oraz podłączenie i zamontowanie zaprojektowanych urządzeń wraz z ich automatyką i sterowaniem, oraz uzbrojeniem w jednolitą instalację źródła ciepła zgodnie z projektem wykonawczym, w istniejącym, modernizowanym budynku dworca kolejki wąskotorowej w Pogorzelic, Gmina Rewal.

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

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót :

- instalacja centralnego ogrzewania,
- instalacja ciepła technologicznego,

oraz podłączenie i zamontowanie zaprojektowanych urządzeń wraz z ich automatyką i sterowaniem, oraz uzbrojeniem w jednolitą instalację źródła ciepła zgodnie z projektem wykonawczym, w nowobudowanym budynku dworca kolejki wąskotorowej w Pogorzelic, Gmina Rewal.

### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu realizację robót :

- instalacja centralnego ogrzewania,
- instalacja ciepła technologicznego,
- źródło ciepła - wiszący kondensacyjny kocioł gazowy

zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ciepła technologicznego wraz ze źródłem ciepła, w istniejącym, modernizowanym budynku dworca kolejki wąskotorowej w Pogorzelic, Gmina Rewal. Przeprowadzoną regulację udokumentować protokołem.

**1. Określenia podstawowe (definicja pojęć używanych w ST).**

1.4.1. Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami, Wytycznymi projektowania instalacji ogrzewczych, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji ogrzewczych

- ciśnienie dopuszczalne robocze – najwyższe nadciśnienie wody na wylocie z kotła w określonej temperaturze roboczej, na którą kocioł został dopuszczony do ruchu przez właściwy organ dozoru,
- ciśnienie nominalne – umownie przyjęta do znakowania armatury, elementów rurociągów i urządzeń/ wartość ciśnienia charakteryzująca wymiar i wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia,

INSTALACJA CO, WRAZ ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA

- ciśnienie próbne – ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się armaturę, elementy rurociągów i urządzenia w celu sprawdzenia szczelności,
- ciśnienie robocze czynnika grzeijnego – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzeijnego w instalacji podczas krążenia wody,
- czynnik grzeijny – płyn przenoszący ciepło.
- dokumentacja eksploatacyjna – dokumenty zawierające niezbędne dane techniczne i informacje o czynnościach koniecznych do wykonania podczas użytkowania urządzenia oraz o sposobie prowadzenia prac konserwacyjnych urządzenia,
- instalacja grzewcza wodna – układ połączonych przewodów wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (grzejnikami, wymiennikami do przygotowania c.w. itp.) oddzielonymi zaworami od źródła ciepła ,
- wewnętrzna instalacja ogrzewcza – część instalacji ogrzewczej znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji grzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej lub źródła ciepła.
- instalacja centralnego ogrzewania wodna – instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach

## INSTALACJA CO, WRAZ ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA

obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

- instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą i jest zabezpieczona zgodnie z PN,
- kotłownia – zespół urządzeń, w których dzięki spalaniu paliw wytworzony jest czynnik grzejny o wymaganej temperaturze i ciśnieniu, znajdujących się w odrębnym pomieszczeniu . W skład zespołu wchodzi urządzenia zabezpieczające proces spalania paliwa i wytwarzania czynnika grzejnego, urządzenia utrzymujące ciśnienie i temperaturę czynnika grzejnego na żądanym poziomie oraz zapewniający stały obieg czynnika grzejnego a także urządzenia pomiarowe, regulujące i rejestrujące,
- kotłownia wodna – kotłownia w której czynnikiem grzejnym jest woda,
- pompa cyrkulacyjna – urządzenie, które wymusza krążenie wody w instalacji,
- średnica nominalna (DN) - średnica która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równej średnicy rzeczywistej (dla rur średnicy zewnętrznej, dla kielichów ,kształtek średnicy zewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.
- temperatura robocza – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania trwałości instalacji nie może być przekraczana w żadnym punkcie,

## INSTALACJA CO, WRAZ ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA

- woda instalacyjna – (czynnik grzejny) woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji napelniający instalację ogrzewczą wodną,
- woda uzdatniona – woda, której własności zostały w wyniku procesów technologicznych dostosowana do postawionych wymagań, mających zapobiec tworzeniu się kamienia kotłowego,
- źródło ciepła – kotłownia, węzeł ciepłowniczy, układ z pompą ciepła.
- nagrzewnica wentylacyjna – element centrali wentylacyjnej ,przez który przepływa czynnik grzewczy ogrzewający powietrze wentylacyjne.

## 2.MATERIAŁY I URZĄDZENIA

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST - "Wymagania ogólne" pkt. 2.

**2.1.1.**Zastosowane urządzenia, wyroby i elementy: instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ciepła technologicznego oraz źródła ciepła muszą posiadać aktualne świadectwa ich dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem akceptację inspektora nadzoru.

**2.1.2.**Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach c.o. oraz c.t. powinny odpowiadać warunkom stosowania w tych instalacjach.

**Podstawowe materiały : ( w ilościach, typach i rozmiarach zgodnie z dokumentacją projektową, kosztorysem i przedmiarem robót)**

**Źródło ciepła :**

- wiszący, gazowy kocioł dwufunkcyjny z zamkniętą komorą spalania typu Prestige ISOTWIN C25 z oferty firmy Saunie Duval (lub równoważny)

**Urządzenia :**

- termostaty typu ITC firmy Danfoss (lub równoważny)
- zawór bezpieczeństwa typ 2115 DN20 firmy SYR Po=6bar (lub równoważny)

**Urządzenia grzewcze :**

- grzejniki stalowe płytowe VNH z podejściami od dołu typ CosmoNova VK (lub równoważne).

**Regulacja hydrauliczna instalacji :**

- zawór typu HP20 firmy Danfoss (lub równoważny),
- zawór trójdrogowy typu HRB DN25
- zawór regulacyjny mieszający DR32GMLA z siłownikiem VMM20 (lub równoważny)
- zawór regulacyjny trójdrogowy STR 15=1.0 =W, siłownik AQM (lub równoważny)
- zawór regulacyjny typu MSV-B Leno DN15 firmy Danfoss (lub równoważny)
- zawór regulacyjny typu MSV-B Leno DN25 firmy Danfoss (lub równoważny)
- wkładki zaworowe z nastawą wstępną, będące w wyposażeniu grzejników z podejściem od dołu
- do regulacji temperatury głowice termostatyczne typ RTD

#### **Rurociągi oraz armatura.**

- rurociągi układane w posadzkach typu PE-X/AL/PE-RT w zwojach firmy "Wavin Metalplast Buk" wraz z kształtkami typowymi dla tego systemu wg średnic w projekcie (lub równoważne),
- rury miedziane o średnicy 35x1,5, 28x1,5, 22x1, 18x1 oraz 15x1
- zawory odcinające kulowe  $p = 0,6$  MPa, oraz temp.  $100^{\circ}\text{C}$  o połączeniach kołnierzowych, i gwintowanych,
- automatyczne odpowietrzniki,
- filtry

#### **Izolacje :**

- otuliny z wełny mineralnej w osłonie folii aluminiowej.
- rury osłonowe peszel
- otuliny PE dla przewodów prowadzonych w bruzdach ściennych i posadzkowych (np. typu ThermaCompact IS firmy Thermaflex lub równoważne)

### **3. SPRZĘT**

**3.1.** Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST - "Wymagania ogólne" pkt.3.

**3.2.** Zastosowany sprzęt do montażu rurociągów, elementów i urządzeń w instalacji c.o., c.t. oraz źródła ciepła musi być dopuszczony do stosowania w budownictwie, przy montażu tych instalacji oraz posiadać odpowiednie oznakowanie bezpiecznego

stosowania itp. wydane przez odpowiednie instytuty badawcze.

Dla urządzeń technicznych podlegających Dozorowi Technicznemu niezbędne jest „upoważnienie” Urzędu Dozoru Technicznego. Dla urządzeń pozostających w kontakcie z wodą użytkową wymagana jest opinia higieniczna PZH.

Do montażu i łączenia elementów w budowie instalacji c.o. z tworzyw sztucznych używać oryginalnych materiałów połączeniowych i narzędzi zalecanych przez producentów zastosowanych w projekcie systemów rurowych.

**3.3.** Materiały z których wykonany jest sprzęt stosowany do montażu instalacji c.o., c.t. i źródła ciepła powinny odpowiadać warunkom stosowania w tych robotach.

#### **4. TRANSPORT/SKŁADOWANIE**

**4.1.** Warunki ogólne stosowania transportu podano w ST - "Wymagania ogólne" pkt.4.

**4.2.** Należy zapewnić transport i przemieszczanie materiałów do budowy instalacji c.o. c.t. i źródła ciepła w oryginalnych opakowaniach producenta z zachowaniem odpowiedniej pozycji urządzenia wynikającej z oznakowania na opakowaniu w celu zapobieżenia jakimkolwiek uszkodzeniom. Wyroby z tworzyw sztucznych (rury ) są podatne na uszkodzenia mechaniczne i należy je odpowiednio chronić przed uszkodzeniami od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.



## 4.2. Rury

- Rury w wiązkach i odcinkach 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.
- Transport i przemieszczanie rur oraz urządzeń w pionie i poziomie musi odbywać z zastosowaniem odpowiednio przygotowanego i bezpiecznego sprzętu oraz odbywać się pod fachowym nadzorem technicznym.
- Rury należy przewozić i składować poziomo, na równym i płaskim podłożu, tak aby unikać ich wyginania.
- Nie przekraczać wysokości składowania do 1 m dla rur o mniejszych średnicach i do 2 m dla rur o większych średnicach. Rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie.
- Zwracać należy uwagę na odkształcenia, zagięcia itp. zjawiska mogące wystąpić podczas transportu i składowania. Szczególną uwagę należy zwracać na zakończenia rur i ich zabezpieczanie kapturkami, zaślepkami itp. Niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu jak też zrzucania rur ze środków transportu. Ze względu na wrażliwość na działanie promieni ultrafioletowych należy chronić rury przed bezpośrednim długotrwałym działaniem

promieni słonecznych. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać + 30 st.c.

#### **4.3. Grzejniki**

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników 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 grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Załadunek i rozładunek grzejników powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić powłoki lakierniczej. Grzejników nie wolno rzucać. Grzejniki należy magazynować w suchych, zamkniętych pomieszczeniach i chronić je przed kontaktem ze środkami żrącymi. Powinno się je składować na paletach. Grzejników nie wolno magazynować na otwartej przestrzeni, nawet wtedy, gdy są zabezpieczone folią czy plandeką.

#### **4.4 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.

#### **4.5. 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. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych rury osłonowej PESZEL, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej 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.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Montaż rurociągów**

Rurociągi łączone będą zgodnie z instrukcjami producentów zastosowanych przewodów oraz z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować

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

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń

ciepłych ( z maksymalną możliwością samokompensacji i umożliwiającą ich zaizolowanie).

**Podparcia lub zawieszenia rurociągów muszą zapewniać :**

- swobodna rozszerzalność termiczna rurociągu,
- takie zamocowanie aby ciężar odcinków rurociągu nie oddziaływał na armaturę i urządzenia,
- wykonanie właściwej izolacji cieplnej,
- amortyzację drgań powstałych w wyniku pracy układu – poprzez instalację zawiesi i uchwytów wyłącznie z izolacją akustyczną (gumową wkładką),
- przejścia przez strefy pożarowe w odpowiednich zabezpieczeniach, o odpowiedniej odporności.
- rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i przesuwnych powinno być zgodne z wytycznymi producenta, chyba że projekt stanowi inaczej, konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu,

**Prowadzenie przewodów bez podpór.**

- przewód poziomy w posadzce, powinien być umieszczony w izolacji z pianki PE (np. typu ThermaCompact IS firmy Thermaflex lub

równoważnej) oraz powinien być prowadzony swobodnie.

## **5.2. Montaż grzejników**

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej. Mocowania do grzejników dokonać za pomocą kątowych zestawów zaworowych przyłączeniowych od ściany do grzejników z wbudowanymi wkładkami zaworowymi. Zestawy przyłączeniowe umożliwiają odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji.

Grzejniki płytowe stalowe należy mocować na wspornikach (zawiesiach) zgodnie z instrukcją producenta grzejnika. Wsporniki, uchwyty powinny

być osadzone w przegrodach budowlanych w sposób trwały, grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich podporach. W przypadku montażu grzejnika przy ścianach z płyt gipsowo kartonowych montaż grzejnika należy wykonać na zawiesiach „stojących”. Nastawy zaworów przygrzejnikowych nastawić zgodnie z dokumentacją projektową. Do grzejników montować głowice termostatyczne wg projektu budowlanego i wykonawczego instalacji c.o.

### **5.3 Montaż kotła i urządzeń pomocniczych**

Należy prowadzić wg technologii montażu ustalającej kolejność czynności, sprzęt, oprzyrządowanie itp. Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę wodną, po pozytywnej próbie wodnej można przystąpić do prac przy izolacji. Na kotle należy zamontować też aparaturę kontrolno-pomiarową.

### **5.4. Montaż pomp.**

#### **5.4.1. Wymagania ogólne.**

- odcinki przewodów przyłączonych do pomp należy tak umocować aby siły pochodzące od ciężaru, ugięcia i wydłużenia przewodów nie były przenoszone na urządzenia, montaż rurociągów zaczynać od pomp,
- rurociągi mocować za pomocą uchwytów antywibracyjnych, pomiędzy rurą a uchwytem daje się podkładkę z materiału elastycznego,

wszystkie rurociągi powinny przylegać do wsporników i być ściśle zamontowane,

– rurociągi po zamocowaniu oczyścić, a stalowe czarne dodatkowo odtłuścić i pokryć farbą miniową a następnie farba olejna powierzchniową.

#### **5.4.2.Montaż.**

- pompy hermetyczne należy instalować na prostym odcinku przewodu w jednej osi, wspólnej z osią rurociągu, pompy należy mocować za połączeń śrubunkowych, tak aby oś silnika była w położeniu poziomym, rurociąg po obu stronach pompy, za odcinającymi zaworami, należy umocować do ścian przy zastosowaniu uchwytów lub wsporników. Uchwyty te lub podpory powinny zapewniać oddzielenie zespołu pompowego od konstrukcji budynku,

- włączanie i wyłączanie pomp winno odbywać się automatycznie i ich praca powinna być sterowana automatyka kotłowni.

Podczas uruchomienia sprawdzić prawidłowość wszystkich połączeń mechanicznych i elektrycznych oraz zgodność kierunków obrotu pompy i silnika.

#### **5.5.Zbiorniki.**

Wszystkie zbiorniki ciśnieniowe (zasobniki, naczynia wzbiornicze), zawory bezpieczeństwa ect. powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami przepisów Dozoru Technicznego.



Przed przystąpieniem do ich montażu należy sprawdzić ich stan techniczny, stan miejsca przygotowanego do ich ustawienia lub zamocowania.

Przy montażu zbiorników należy :

- zachować odległość od ścian kotłowni i pozostałych urządzeń,
- zachować stały łatwy dostęp do nich w celu poprawnej konserwacji i eksploatacji.

#### **5.6. Montaż armatury i osprzętu**

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych śrubunkowych. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. nici lub taśm teflonowych lub konopi oraz pasty miniowej.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy. Instalacja rurowa i montaż wszystkich elementów ,urządzeń i armatury przy budowie instalacji c.o.,c.t powinny być wykonane wg projektu budowlanego i wykonawczego tych instalacji ,zgodnie z instrukcjami i wytycznymi wykonania instalacji ich producentów oraz zasadami wiedzy technicznej. Przy łączeniu armatury z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu oraz dogodny dostęp dla obsługi, należy zachować właściwą kolejność armatury odcinającej i zwrotnej w stosunku do kierunku przepływu. Instalacja

powinna pozwalać na wymontowanie armatury lub jej części dla celów remontowych, prób, badań, obsługi, konserwacji. Montaż armatury regulacyjnej należy wykonać wg instrukcji producenta. Armatura powinna odpowiadać warunkom (ciśnienia, temperatury) instalacji w której jest zamontowana. Przed montażem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura spustowa powinna być montowana w najniższych punktach instalacji, łatwo dostępna i zaopatrzona w złączkę do węża,

**Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próby szczelności.**

**a).Próba hydrauliczna wodna na zimno**

- Należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu zastosowanych przewodów.

**b).Próba na gorąco.**

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno i po uruchomieniu źródła ciepła, przy ciśnieniu 0,4 MPa wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Po przeprowadzeniu prób szczelności rurociągi zaizolować otulinami z wełny mineralnej w osłonie folii aluminiowej.

Przed zalaniem posadzki wykonać próbę szczelności „na zimno” pod ciśnieniem 4,5 bar.

W celu wyregulowania hydraulicznego instalacji stosować :

- automatyczne zawory równoważące AB-QM,

## INSTALACJA CO, WRAZ ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA

- zawory termostatyczne przy grzejnikach łazienkowych
- wkładki zaworowe z nastawą wstępną , będące w wyposażeniu grzejników z podejściem od dołu ,
- do regulacji temperatury głowice termostatyczne.

Budowa powinna być prowadzona zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi oraz wiedzą techniczną. Powinna ona zapewniać :

- bezpieczeństwo ludzi i mienia,
- ochronę środowiska,
- ochronę zdrowia i życia ludzi przed skutkami procesów technologicznych,
- racjonalne wykorzystanie energii,

Za konieczne uznaje się też rygorystyczne przestrzeganie obowiązujących przepisów BHP przy :

- robotach montażowych,
- robotach spawalniczych,
- przygotowywaniu farb i nakładaniu powłok malarskich,
- robotach elektrycznych,
- przeprowadzaniu prób instalacji i uruchamiania urządzeń.

### **Przewody powietrzno-spalinowe.**

Montaż elementów systemu kominowego oraz jego podłączenie do kotła należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta systemu wg części składowych przewodu wyspecyfikowanych w projekcie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT

**6.1.** Kontrola jakości robót związana z wykonywaniem robót montażowych przy budowie instalacji c.o. powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót wykonawczych poprzez tzw. odbiory międzyoperacyjne i częściowe. Wyniki przeprowadzanych kontroli 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 ponowne.

Kontrola jakości robót powinna obejmować w szczególności następujące badania :

- zgodności wykonywanych prac z Dokumentacją Projektową,
- zgodności wykonania ewentualnych zaleceń umieszczanych w Dzienniku Budowy,
- zgodność wykonywanych prac z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi,
- zgodność wykonywanych przejść dla przewodów w ścianach i stropach-umieszczenia i wymiary otworów,
- zgodność wykonania bruzd w ścianach, posadzkach, wymiary, kierunek prowadzenia i czystość bruzd,
- zgodności zastosowanych materiałów i urządzeń (porównanie zgodności tabliczek znamionowych z projektem),

- sposobu montowania uzbrojenia instalacji i urządzeń,
- sposobu ułożenia przewodów i elementów instalacji oraz ich zamocowania i połączeń ,
- szczelności instalacji i połączeń oraz zamocowań,
- sposobu montażu i zabezpieczenia elementów ruchomych,
- sposobu zamontowania i działania elementów automatyki, sterowania i kontroli ,
- realizacji robót pod względem bhp i p.poż.

Odbiory techniczne częściowe powinny być przeprowadzane dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej , do których zanika dostęp w wyniku postępu robót . Dotyczy to w szczególności przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowanych bruzdach w ścianach lub posadzkach, uszczelnień w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową na podstawie oględzin i pomiarów.

Ustalenia z kontroli międzyoperacyjnej i częściowej powinny być umieszczone w stosownych protokołach.

## **6.2. Próby szczelności.**

### **Badanie szczelności instalacji ogrzewczych**

należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacyjnych, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

### **Badanie na zimno.**

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja powinna być dokładnie wypłukana przy otwartych wszystkich zaworach przelotowych, przewodowe i grzejnikowych, natomiast zawory obejściowe zamknięte.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą, podczas odbiorów częściowych instalacji, podczas badania zabrania się nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła.

Po napełnieniu wodą instalacji i po dokładnym odpowietrzeniu należy starannie przeglądnąć całą instalację /szczególnie połączenia „dławice/ aby sprawdzić czy nie występują przecieki lub rosenie.

Do instalacji należy podłączyć pompę ręczną do badania szczelności wyposażoną w zbiornik wody, zawory odcinający, zwrotny i spustowy. Podczas

badania należy używać manometru o zakresie o 50% wyższym od ciśnienia próbnego.

W przypadku gdy instrukcja producenta przewodów nie określa innych wymagań badanie szczelności należy przeprowadzić przy ciśnieniu 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego, jednak nie większym niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu.

Próbę należy wykonać w dwóch fazach – wstępnej i zasadniczej. Podczas próby wstępnej należy trzykrotnie wytworzyć ciśnienie próbne w odstępach co 10 minut. Po ostatnim skoku ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara. Próba zasadnicza odbywa się bezpośrednio po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek nie powinien być większy niż 0,2 bara. Podczas próby szczelności należy również wizualnie sprawdzić szczelność złącz.

W przypadku prowadzenia rur w przegrodach budowlanych (ściany, posadzki podłóg) próbę szczelności należy wykonać przed betonowaniem.

Po przeprowadzonym badaniu szczelności powinien zostać sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne oraz tę część instalacji, która była objęta badaniem, oraz stwierdzenie czy badania przeprowadzono i zakończono wynikiem pozytywnym.

#### **Badanie na gorąco.**

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego

wyniku próby na zimno i po uruchomieniu źródła ciepła.

Po napełnieniu wodą instalacji i po dokładnym odpowietrzeniu należy starannie przeglądnąć całą instalację /szczególnie połączenia „dławice/ aby sprawdzić czy nie występują przecieki lub roszczenie. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalacja będzie spełniać wymagania szczelności jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1% jego pojemności.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Po zakończeniu robót należy dokonać obmiaru powykonawczego.

Obmiar ten należy wykonać zgodnie z zasadami i jednostkami obmiarowymi przyjętymi w kosztorysie.

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji ogrzewczych na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić



suma długości przewodów zasilających  
i powrotnych.

## 8. ODBIÓR TECHNICZNY

### 8.1. Sprawdzenie kompletności wykonania prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania :

#### 1.Badanie:

- zgodności wykonywanych prac z Dokumentacją Projektową,
- zgodności wykonania ewentualnych zaleceń umieszczanych w Dzienniku Budowy,
- zgodność wykonywanych prac z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi,
- zgodność wykonywanych przejść dla przewodów w ścianach i stropach-umiejscowienia i wymiary otworów,
- zgodność wykonania bruzd w ścianach, posadzkach, wymiary, kierunek prowadzenia i czystość bruzd,
- zgodności zastosowanych materiałów i urządzeń (porównanie zgodności tabliczek znamionowych z projektem),
- sposobu montowania uzbrojenia instalacji i urządzeń,

- sposobu ułożenia przewodów i elementów instalacji oraz ich zamocowania i połączeń ,
- szczelności instalacji i połączeń oraz zamocowań,
- sposobu montażu i zabezpieczenia elementów ruchomych,
- sposobu zamontowania i działania elementów automatyki, sterowania i kontroli ,
- realizacji robót pod względem bhp i p.poż.

2. Przy odbiorze końcowym instalację można przedstawić do odbioru po spełnieniu następujących warunków :

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji łącznie z wykonaniem izolacji cieplnych,
- instalację wypłukano ,napełniono wodą i odpowietrzono,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego,
- zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych związanych z oszczędnością energii,

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić :

INSTALACJA CO, WRAZ ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA

- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły z odbiorów częściowych międzyoperacyjnych, i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby i urządzenia z których wykonano instalację,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych urządzeń,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;

Celem odbioru końcowego jest potwierdzenie możliwości działania całej instalacji zgodnie z projektem i wymaganiami podczas próbnego rozruchu w warunkach różnych obciążeń.

Czynności kontrolne mają także za zadanie stwierdzić czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie. Kontrola działania powinna postępować od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji , przez poszczególne układy instalacji do całej instalacji.

## INSTALACJA CO, WRAZ ZE ŹRÓDŁEM CIEPŁA

Należy obserwować rzeczywista reakcję poszczególnych elementów instalacji oraz stabilność działania instalacji jako całości.

Pomiary kontrolne powinny potwierdzić osiągnięcie przez instalację parametrów projektowych.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przyjęciem instalacji do użytkowania.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zawartą umową.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE I NORMY

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 106/00)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie(Dz.U.Nr 75/02)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U.Nr 74/99)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu

znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/98),

- PN-82/B-02402. Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach;
- PN-82/B-02403. Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne;
- PN-91/B-02420. Ogrzewnictwo. Odpowietrzania instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania;
- PN-B-02025: 2001. Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego;
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania;
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania;
- PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym Wymagania i badania techniczne przy odbiorze;
- PN-74/B-01405 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia.
- PN-77/M-75005 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste.

- PN-77/M-75007 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne.
- PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- PN-90/M-75010 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- PN-90/M-75011 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe.
- PN-70/M-75012 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawór odpowietrzający.
- PN-92/M-75016 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe.
- PN-77/M-75041 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Głowice zaworów przelotowych.
- PN-92/M-75166 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników.
- PN-90/B-01430. Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia;
- PN-82/B-02402. Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach;
- PN-82/B-02403. Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne;
- PN-91/B-02420. Ogrzewnictwo. Odpowietrzania instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania;

- PN-B-02414: 1999. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania;
- PN-91/B-02415. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych systemów ciepłowniczych. Wymagania;
- PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania;
- PN-90/H-83131/01 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania

Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania . Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 2.

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych . Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 6.

#### **Dokumenty odniesienia:**

#### **Dokumentacja projektowa:**

Ingeno Consult BPK Sp. z o.o.  
70-384 Szczecin ul. Mickiewicza 2

Biuro Projektowo-Konsultingowe "BPK" Sp. z o.o.  
70-211 Szczecin, ul. Korzeniowskiego 1

**Zestawienie dokumentacji projektowej:**

Projekt wykonawczy:

Rewitalizacja zabytkowej linii nadmorskiej kolei wąskotorowej w gminie Rewal - remont budynków i budowli wraz z zagospodarowaniem terenu.