

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**dla zadania: PROJEKT KOTŁOWNI W CZĘŚCI DYDAKTYCZNEJ
W BUDYNKU HALI SPORTOWEJ W MIEŚCISKU.**

SST 1.3.1. - Roboty w zakresie instalacji C.O. **(CPV 45331100-7-Instalacje centralnego ogrzewania**

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wewnętrzną instalacją centralnego ogrzewania podczas prowadzenia prac przy adaptacji i modernizacji dla zadania: PROJEKT KOTŁOWNI W CZĘŚCI DYDAKTYCZNEJ W BUDYNKU HALI SPORTOWEJ W MIEŚCISKU.

1.2. Zakres robót SST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji centralnego ogrzewania, podczas prowadzenia prac przy adaptacji i modernizacji dla zadania pt.: PROJEKT KOTŁOWNI W CZĘŚCI DYDAKTYCZNEJ W BUDYNKU HALI SPORTOWEJ W MIEŚCISKU.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze
- roboty montażowe
- kontrola jakości;

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji centralnego ogrzewania. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

montaż rurociągów i przewodów
montaż armatury,
montaż grzejników,
badania instalacji,
wykonanie izolacji termicznej,
regulacja działania instalacji.

1.3 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

Moc cieplna źródła (urządzenia) – ilość ciepła wytwarzana lub przekazywana w jednostce czasu i w określonych warunkach.

Zapotrzebowanie na moc cieplną – moc cieplna przeznaczona na pokrycie potrzeb cieplnych użytkownika w określonych warunkach.

Rurociąg zasilający – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła do węzła cieplowniczego.

Rurociąg powrotny – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła od węzła cieplowniczego do źródła ciepła.

Podpora stała – konstrukcja uniemożliwiająca przemieszczenie się rurociągu.

Podpora ruchoma – konstrukcja przejmująca siły prostopadłe do osi rurociągu i umożliwiająca jego przemieszczanie się.

Samokompensacja – odpowiednie ukształtowanie rurociągu umożliwiające przejmowanie zmian długości spowodowanych zmianami temperatury (bez stosowania wydłużeń).

Odpowietrzenie miejscowe – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewań wodnych.

Samoczynny zawór odpowietrzający – zawór samoczynnie usuwający lub doprowadzający powietrze do instalacji ogrzewania wodnego.

Średnica nominalna DN - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

Ciśnienie robocze – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejącego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Izolacja cieplna – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła do otoczenia.

Izolacja właściwa – warstwa (lub warstwy) izolacji cieplnej wykonana z materiału o odpowiednio małym współczynniku przewodzenia ciepła.

Instalacja ogrzewcza wodna- instalację stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielone zaworami od źródła ciepła.

W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i z części zewnętrznej.

Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej- instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Rozpoczyna się od zaworów odcinających tę część od części zewnętrznej lub źródła ciepła.

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego – instalacja ogrzewcza w której nie przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja centralnego ogrzewania wodna – instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzania tych pomieszczeń.

Woda instalacyjna- (czynnik grzewczy) woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

Źródło ciepła- kotłownia, węzeł cieplowniczy (indywidualny lub grupowy) działający samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

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

technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Podczas realizacji robót instalacyjnych wykonawca winien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań związanych z BHP nie podlegają odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w cenie umownej. /R.M.I. z dnia 6.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz.U. z dn. 19.03.2003 r., nr 47, poz. 401 /.

2.0. MATERIAŁY.

Do wykonania 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 dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań, w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczanego źródła spełniają stosowne wymagania w czasie postępu robót. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

3.0 SPRZĘT.

Wykonawca przystępujący do budowy rurociągu stosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4.0 TRANSPORT.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z dźwigną
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy

Przewożone materiały powinny być rozłożone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu. Rury stalowe powinny być układane w pozycji poziomej. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zgodny z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

4.1.1. Rury

Rury 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.

4.1.2. Elementy wyposażenia

Transport grzejników i ich osprzętu powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.1.3. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

4.1.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych i przeciwwilgociowych 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 na otuliny z poliuretanu, 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.

5.0. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji. 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 grzewczej, odpowiadają założeniom projektowym.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości montażu instalacji i urządzeń przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Instalacje powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” wydane przez COBRTI Instal zeszyt nr 6.

W zakresie opracowania projekt technologiczny kotłowni gazowej i aktualizacja projektu instalacji c.o. wynikająca ze zmiany sposobu zaopatrzenia obiektu w ciepło.

BILANS POTRZEB CIEPLNYCH

- potrzeby ciepła na pokrycie strat ciepła przez przegrody budowlane i na ogrzanie powietrza wentylacji naturalnej

I etap 40,6 kW

II etap 89,7 kW

- na ogrzanie powietrza wentylacji mechanicznej

II etap 70,7 kW

- na przygotowanie ciepłej wody	
I etap	32,2 kW
II etap	64,0 kW
Dodatek do kotłów	<u>18,0 kW</u>
Razem I etap	46,6 kW
II etap	172,4 kW
Inwestycja	219,0 kW

Uwaga:

I etap obejmuje część dydaktyczną projektowanej Hali (część budynku między osiami 1-7/A-D)

II etap obejmuje pozostałą część budynku dydaktycznego i salę gimnastyczną z częścią sanitarną.

KOTŁOWNIA

Kotłownia zagospodarowana została na poddaszu w części dydaktycznej budynku (pom. 2,3).

Rozwiązanie uwzględnia etapowość realizacji obiektu.

Technologia - omówienie

Źródło ciepła

Stanowią trzy kotły wiszące, kondensacyjne typu Ecotherm Plus WGB firmy Brotje.

Paliwo – gaz płynny propan o wartości opałowej 45,6MJ/kg

Dla I etapu projektuje się kocioł WGB-90C o nominalnej mocy cieplnej 19,4-87,4 kW (dla parametrów 80/60°C).

Dla II etapu dodatkowo 2 kotły WGB-70C każdy o mocy cieplnej 16,4-67,9 kW.

Schemat technologiczny kotłowni

Projektuje się układ technologiczny dla kaskady kotłów, ze wspólnym kolektorem zasilającym i powrotnym, z regulatorami kotłowymi (moduł CIB C), z regulatorem nadrzędnym (typ BCA 3) i regulatorem obiegów grzejnych (typ ZREC1 i HTS C).

W skład wchodzi:

- obieg kotłowy z 3 kotłami, z rozdzielaczem modułowym, sprzęgłem hydraulicznym i przeponowym naczyniem wzbiórczym
- obiegi grzewcze zabudowane na rozdzielaczach
- węzeł przygotowania ciepłej wody

W każdym obiegu przykotelowym armatura odcinająco-regulująca, zwrotna, pompa obiegowa elektroniczna oraz zawór bezpieczeństwa.

Obiegi na rozdzielaczach (3 obiegi) wyposażone są w armaturę -zwrotną, automatyczne zawory równoważące, filtr osadu i pompę elektroniczną. Ponadto w obiegach grzejnikowych zabudowane są zawory mieszające z siłownikiem.

Uwagi:

Dla I etapu realizacji obiektu wykonana będzie kotłownia na bazie jednego kotła kondensacyjnego WGB 90.

Z kotła zasilane będą;

- obieg grzewczy z mieszaczem dla grzejników zabudowanych części dydaktycznej
- węzeł przygotowania c.w.u. z podgrzewaczem EAS 200

Sterowanie układem technologicznym kotłowni poprzez moduł CIB C i regulator strefowy ZR-EC dla jednego obiegu z mieszaczem.

Dla realizacji docelowej kotłowni niezbędne będzie przełączenie modułów regulacyjnych.

W przypadku etapowej realizacji kotłowni (bez rozdzielaczy modu-łowych i sprężgła) można obieg grzejnikowy zabudować przy kotle.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Ze względu na etapową realizację obiektu wskazane jest przyjęcie baterii podgrzewaczy. Proponuje się podgrzewacze typu EAS (f. Brotje) o pojemności 200dm³ i 500dm³. Docelowo zapewnią one dostawę wody o temperaturze 45°C w ilości ~2350dm³.

Obiegi podgrzewaczy:

- obieg grzewczy z armaturą odcinająco-zwrotną, odwadniającą i pompą obiegową
- obieg wody zimnej z armaturą odcinająco-zwrotną, spustem i zaworem bezpieczeństwa
- obieg cyrkulacji z armaturą i pompą
- obieg ciepłej wody z armaturą odcinającą

Napełnianie instalacji

Napełnianie kotłów oraz instalacji c.o. poprzez zawór napełniania typu SYR 2128 z wbudowanym zaworem zwrotnym, odcinającym i reduktorem ciśnienia. Zawór zabudować, na stałe, na przewodzie wody uzdatnionej. Na rurociągu należy zainstalować wodomierz skrzydełkowy typu JS-1,5.

Uzdatnianie wody kotłowej

Przygotowanie wody wolnej od zanieczyszczeń i zmiękczonej odbywać się będzie w stacji uzdatniania o wydajności 1,0 m³/h

Urządzenia:

- filtr narurowy z wkładem wymiennym typu EPUROIT 1-25-1"
- zmiękczac jonowymienny COSMOWATER STANDARD
- zbiornik soli 75kg, zużycie soli 2,0-5,5kg/regenerację

Neutralizacja kondensatu

Odprowadzenie skroplin w ilości 0,13dm³/kWh odbywa się od każdego kotła przewodem zbiorczym do neutralizatora kondensatu i dalej do kanalizacji.

Proponuje się neutralizator ze złożem z węglem aktywnym i kruszywem dolomitowym, typu SPU-3 firmy Wadex.

Instalacje rurowe

Materiały

Instalacje grzewcze wykonać z rur stalowych przewodowych bez szwu. Łączenie przez spawanie.

Instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej typu Sanpres (f. Viega), w połączeniu złączek zaprasowywanych.

Armatura wg Zestawienia materiałowego

Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy stalowe instalacji grzewczej oczyścić do 2-3 stopnia czystości i wykonać dwukrotne malowanie podkładowe i nawierzchniowe farbą miniową ogólnego stosowania.

Zabezpieczenie cieplochronne

Instalacje grzewcze, ciepłej wody i cyrkulacji należy zabezpieczyć cieplochronnie.

Proponuje się otuliny z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii aluminiowej.

Grubość otuliny:

- rury grzewcze $a=dn$
- rury ciepłej wody i cyrkulacji $a=1/2dn$

Urządzenia podstawowe jak kotły, podgrzewacze, rozdzielacze, sprzęgło hydrauliczne są izolowane fabrycznie.

Odprowadzenie spalin

Dla odprowadzenia spalin od kotłów przyjęto system kominowy firmy Wadex.

Projektuje się dla każdego kotła komin jednościenny ze stali kwasoodpornej typu Turbo, średnicy $dw=110mm$

Kominy osadzić w bloku ceramicznym o przekroju 140mm i wyprowadzić na poziom 12,4m

Podstawowe elementy komina:

Adapter, trójkąt inspekcyjny (wyczystka), prostki, zakończenie ustnikowe.

Wprowadzenie do komina ceramicznego przy pomocy kolana 90° ze wspornikiem.

Uwagi końcowe

Całość robót prowadzić i odbierać zgodnie z wytycznymi:

COBTRI – Instal (Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe).

Próby i odbiory po wykonaniu montażu rurociągów i urządzeń instalację poddać próbie szczelności na zimno i gorąco (w obecności inspektora nadzoru).

Przy wykonywaniu robót instalacyjnych należy stosować wyłącznie materiały, urządzenia i elementy dopuszczone do obrotu i stosowania na obszarze RP zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, BHP i wymogami sanitarnymi.

W miejscu przejścia przewodów c.o. przez ścianę oddzielenia pożarowego należy zastosować warstwę ochronną typu CP 601S (np.f. HILTI).

Ewentualne zmiany w czasie wykonawstwa (szczególnie urządzenia, armatura) wymagają uzgodnienia z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Dla urządzeń firm Brotje, Wilo, Meibes, Wadex itp. dostosować się do przepisów zawartych w Instrukcjach montażu, uruchamiania, eksploatacji i serwisu.

Do obsługi urządzeń użytkownik winien zapewnić odpowiednio przeszkolony personel.

Wytyczne eksploatacji kotłowni – Kotłownię wyposażać w:

- gaśnicę proszkową GP-6
- instrukcję postępowania na wypadek pożaru
- wykaz numerów alarmowych
- schemat technologiczny
- w znaki i napisy o zakazie palenia, zakazie wstępu osób nieuprawnionych, i miejscu usytuowania wyłącznika prądu i gazu

AKTUALIZACJA PROJEKTU INSTALACJI C.O.

Potrzeba aktualizacji projektu instalacji c.o. wynika ze zmiany sposobu zaopatrzenia obiektu w ciepło oraz etapowości realizacji inwestycji. Wg opracowania z V. 2009r. obiekt zasilany był zewnętrzną siecią ciepłą z kotłowni w Budynku Szkoły. Niniejsze opracowanie (poprzedzone koncepcją) zakłada wykonanie nowego źródła ciepła w projektowanym budynku Hali Sportowej.

Aktualizacja instalacji c.o. obejmuje:

zabudowę rozdzielni ciepła w pom. kotłowni (poddasze, pom. 2,3).

wykonanie oddzielnych obiegów grzejnikowych dla I i II etapu realizacji Hali.

zmianę w prowadzeniu rurociągów przez 3 kondygnacyjną część dydaktyczną.

I tak:

Rurociągi obiegu „A” (I etap) przy słupie 4 wyprowadzone będą w warstwę izolacyjną posadzki przyziemia.

Przewody obiegu „B” (II etap) prowadzone będą pod stropem poddasza, a w rejonie słupa 7'C sprowadzone w posadzkę przyziemia (w pom. 0,15).

Instalacja zasilania odbiorników wentylacyjnych do słupa 7'C ułożona będzie pod stropem poddasza, dalej od pom. 0,15 w przestrzeni sufitu podwieszonego parteru.

- wykonanie obliczeń hydraulicznych instalacji c.o.

- zabudowę przy pionach 32,33, 35 - 40 innych wielkości grzejników.

Zamiast grzejników 11KV/50/92 przyjęto grzejniki 11KV/90/60

Rozwiązanie przedstawiono na rzutach (fragmenty rzutów między słupami 1-9/A-D) i na rozwinięciach instalacji c.o.

Przepusty

Po wykuciu otworu w ścianie należy osadzić tuleje ochronne, umożliwiające wzdłużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. Przestrzeń pomiędzy przewodem należy wypełnić materiałem a plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu. Zakończenie tulei powinny być równe ze ścianą lub sufitem, wystawać ponad poziom podłogi na 25mm. W piwnicy przy przejściach przez ściany oddzielenia pożarowego (wydzielone klatki schodowe EI 60), należy zastosować izolację z wełny mineralnej niepalnej o gęstości min. 35kg/m^3 o grubości 50 mm i, na długości 500mm oraz uszczelnić masą uszczelniającą ogniochronną elastyczną CP 601S HILTI.

Rurociągi stalowe.

Spawanie rurociągów i badanie złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34031. Klasę wadliwości złącza przyjęto R4 wg PN-92/M-34031. Spawanie i szczepianie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy. Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót,
- wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania,
- wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy,
- karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.

Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0 st.C. Przy montażu rurociągów klasy jakości 4 dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od – 5 st.C pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem. Na złączach spawanych niedopuszczalne są następujące wady powierzchniowe:

pęknięcia,

przesunięcia krawędzi w złączach o jednakowych grubościach ścianek,

przesunięcia krawędzi w złączach o różnych grubościach ścianek.

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym.

W celu wykrycia wad wewnętrznych złączy spawanych należy je poddać badaniom radiograficznym lub ultradźwiękowym. Wykrywanie wad metodą ultradźwiękową należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją badań ultradźwiękowych, opracowaną przez wytwórcę

zgodnie z PN-89/M-70055. Badanie złączy spawanych metodą radiograficzną lub ultradźwiękową należy przeprowadzić po obróbce cieplnej. Jeżeli przeprowadzane są oba rodzaje badań dopuszcza się badanie radiograficzne przed obróbką cieplną. Na złączach spawanych umieszczać należy stałe znaki. Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200 mm od połączeń spawanych rurociągów.

Czyszczenie rurociągów.

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą. Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 - 20 min. Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wpływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

Odpowietrzenie.

W najwyższym punkcie instalacji grzewczych montować automatyczne odpowietrzniki a pod nimi zawory odcinające kulowe.

Montaż, mocowanie instalacji.

Przewody mocować przy pomocy zawiesznień i podpór stałych np. HILTI. Rurociągi poziome na parterze prowadzone będą wzdłuż głównych elementów konstrukcyjnych, podwieszane na konstrukcji wsporczej przymocowanej do ściany lub do stropu. Rury umocowane do konstrukcji nośnej zostaną podwieszone przy pomocy zawiesi pojedynczych lub podwójnych. Podpory te będą wykonane ze stali o wymiarach dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Zaleca się rozmieszczenie:

Średnica nominalna rur	Odstęp pomiędzy podporami
DN 20 , DN 15	1.5 m
DN 32 , DN 25	2.0 m
DN 50 , DN 40	2.5 m
DN 80 , DN 65	3.0 m

Instalacje mają być oddalone od siebie tak by umożliwić ewentualny demontaż lub założenie izolacji cieplnej. Podpory mają być oddalone od siebie zgodnie z wymogami obowiązujących norm oraz tak by uniknąć naturalnego ugięcia się rur. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane i dylatacje należy wykonać w tulejach ochronnych. Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczej zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej.

Armatura regulacyjna

Regulacja temperatury w pomieszczeniach zaplecza sali gimnastycznej będzie możliwa dzięki zamontowanym na grzejnikach zaworom termostatycznym z głowicami regulacyjnymi. Przepływ przez nagrzewnice w sali gimnastycznej będzie regulowany poprzez automatyczne zawory równoważące AB-QM - f-my Danfoss

Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Budynek podzielony jest na strefy pożarowe. Rurociągi przy przejściu przez przegrody oddzielające strefy należy zabezpieczyć przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej przegrody np. firmy PROMAT.

Izolacja cieplna

Należy stosować izolację cieplną przewodów której minimalna grubość jest zależna od średnicy rurociągu w następujący sposób: $dn < 50$ - 20 mm

Zabezpieczenie instalacji przed korozją

Aby zabezpieczyć instalację przed korozją od strony wody instalacyjnej, to woda powinna spełniać warunki dotyczące jakości podane w normie PN-C-04607

Sposób wprowadzenia inhibitora korozji i sposób prowadzenia kontroli jego stężenia w wodzie instalacyjnej określany jest w technologii stosowania inhibitora korozji opracowanej przez producenta inhibitora.

Przewody i inne elementy stalowe instalacji należy zabezpieczyć pokryciami malarskimi w celu uchronienia przed korozją zewnętrzną.

Czystość wody

Oprócz czystości chemicznej należy zapewnić niewystępowanie w wodzie instalacyjnej zanieczyszczeń mechanicznych które mogą uszkodzić np. pompę obiegową i uniemożliwiają stosowanie wysokooporowych nastaw wstępnych w armaturze z podwójną regulacją wstępną gdyż powodują blokowanie szczelin regulacyjnych w zaworach.

Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia powinno być wykonane z zastosowaniem naczyń przeponowych.

IZOLACJA I MALOWANIE.

Zabezpieczenie antykorozyjne.

Rurociągi zabezpieczyć zestawem malarskim dostosowanym do parametrów czynnika i otoczenia. Normy związane:

PN-68/H-04650. Klasyfikacja klimatów. Rodzaje wykonania wyrobów technicznych.

PN-71/H-04651. Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia agresywności korozyjnej środowiska.

PN-71/H-04653. Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi.

PN-70/H-97050. Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-70/H-97051. Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

PN-70/H-97052. Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.

PN-71/H-97053. Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

Przygotowanie powierzchni.

Dla instalacji wewnętrznych według dokumentacji kontraktowej Typ 1 przygotowanie powierzchni według PN-70/H-97050 – drugi stopień czystości powierzchni. Powierzchnia chropowata, nierówności powierzchni po oczyszczeniu nie przekroczą 80 mikronów. Przygotowanie powierzchni za pomocą oczyszczania pneumatycznego strumieniowo-ściernego.

Malowanie.

Rurociągi pomalować zestawem malarskim. Wszystkie farby w ramach schematu muszą pochodzić od tego samego producenta. Po wyschnięciu warstwy farby należy zmierzyć grubość suchej powłoki.

Miejsca przewidziane do spawania należy odpowiednio przygotować i zagruntować do takiej samej jakości po spawaniu.

Izolacje rurociągów.

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z PN-85/B-02421.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Grubość izolacji musi mieścić się w granicach 10 % do 20 % wartości zadanej. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej. W celu zwiększenia odporności kształtek na uszkodzenia podczas transportu, montażu i eksploatacji oraz zmniejszenia strat ciepła na drodze promieniowania, powierzchnia zewnętrzna kształtki powinna być wzmocniona włóknem szklanym, a powierzchnia wewnętrzna wyłożona folią aluminiową grubości 0,05 □ 0,09 mm. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż za pomocą opasek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, taśmy z tworzywa sztucznego. Wymiary zastosowanych kształtek powinny być dostosowane do danego typu i średnicy zaworu, zasuwy lub połączenia kołnierzowego. Obudowy kształtek wypełnionych wykonywać należy z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,5 □ 0,8 mm lub z blachy aluminiowej grubości 0,8 □ 1,0 mm. Wrzeciona zaworów i zasuwy nie powinny być izolowane i wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Izolacja cieplna rurociągu lub urządzenia powinna być zakończona przed kołnierzem w odległości równej długości śruby plus 10 mm. Płaszcz ochronny wykonać z folii PVC kolor uzgodnić z Inwestorem. Po dokonaniu odbioru rurociągów i przeprowadzeniu prób, rurociągi stalowe po oczyszczeniu ich do 2-go stopnia czystości należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie zgodnie z instrukcją KOR-3A. Jako materiał izolacyjny należy stosować: otulinę z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ.

Grubości izolacji:

Zasilanie :

D:15mm - D:40mm – 20mm

D:>50mm -25mm

Powrót:

D:15mm – D:65mm – 20mm

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Regulacja działania.

- Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotnie spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.
- Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z regulacją, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.
- Wszystkie zawory odcinające na gałęziach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu. Ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru ok. $0,5^{\circ}\text{C}$; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą:
 - termometrów zapewniających dokładność pomiaru ok. $0,5^{\circ}\text{C}$ w przypadku instalacji ogrzewania wodnego,
 - manometru tarczowego zapewniającego dokładność pomiaru nadciśnienia $\square 0,001\text{ MPa}$ w przypadku instalacji wewnętrznej ogrzewania parowego niskoprężnego a $\square 0,01\text{ MPa}$ w przypadku instalacji wewnętrznej ogrzewania parowego wysokoprężnego;
- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\square 0,5^{\circ}\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi – 10 m;
- pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $0,5^{\circ}\text{C}$. Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznej rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Ocena regulacji i kryteria oceny:

- Ocena efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej:

w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$.

- Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównywaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$,
- skontrolowaniu pracy wszystkich urządzeń grzewczych w budynku, sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
- skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach.

W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza.

- Skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia,
- Skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody,
- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania i usunąć te przyczyny.

Usuwanie usterek i środki zaradcze .

Usuwanie ewentualnych usterek i środki zaradcze.

a. Przeciek wykryty przy próbie szczelności.

Jeśli przeciek nie jest spowodowany poważną wadą materiałową rury lub złączki, może być łatwo usunięty poprzez podgrzanie końcówki złącza. Zaleca się, aby instalacja nie pozostawała pod ciśnieniem i jeśli to możliwe, należy spuścić z niej wodę.

Kontrola dokładności działania .

- Zmierzyć średnicę płaskiej części szczęk w pozycji rozwartej (uchwyty szczęk są blisko siebie). Prawidłowe wartości podano w tabeli danych instruktażowych.
- Całkowicie rozewrzeć uchwyt szczęk i sprawdzić, czy ich krawędzie szczelnie do siebie przylegają oraz czy znajdują się w jednej płaszczyźnie. Następnie ścisnąć uchwyt i sprawdzić czy rozwierają się równomiernie.
- Jeśli średnica szczęk lub ich działanie są nieprawidłowe - należy wymienić głowicę.

Armatura.

- **regulacyjna:**

- **odpowietrzająca:**

-w miejscach odpowietrzeń automatyczne odpowietrzniki z zaworem kulowym,

- odpowietrzniki ręczne montowane na grzejnikach.

- **spustowa:**

zawory kulowe ze spustem montowane w najniższych punktach instalacji.

- **pomiarowa:**

- odcinająca:

Badanie armatury.

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy :

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą, wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętła, zwierciadło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie, armatura jest wewnątrz czysta, a zwierciadło dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie dławic odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

Armatura specjalna, jak zawory redukcyjne, zawory automatycznej regulacji, elementy sterowania automatycznego i tym podobne, powinny być dostarczone w skrzyniach lub oklatkowane łątami drewnianymi.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- Sprawdzenie, czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej
- Sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane
- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym

Badanie materiałów.

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz atestami .

Warunki przystąpienia do badań.

Badanie urządzeń centralnego ogrzewania należy przeprowadzać w następujących fazach:

- przed zakryciem przewodów przez stropy podwieszane
- przed pomalowaniem elementów urządzenia i nałożeniem otuliny,

- po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji,
- w okresie gwarancyjnym

Przeprowadzenie badań.

Badanie zgodności z dokumentacją techniczną należy wykonać poprzez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego centralnego ogrzewania i porównanie wyników z dokumentacją oraz zapisami w dzienniku budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami.

Badanie materiałów należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami przedmiotowymi lub z odpowiednimi warunkami technicznymi i z dokumentacją.

Badanie zabezpieczenia przed korozją elementów centralnego ogrzewania należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.

Badanie przewodów:

Badanie prowadzenia przewodów, zastosowanych rodzajów rur i ich średnic należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, pomiar za pomocą miarki z podziałką centymetrową oraz suwmiarki i porównanie wyników z dokumentacją.

Badanie połączeń gwintowanych przewodów należy wykonać przez wrywkowe rozłączanie połączeń i oględziny zewnętrzne.

Badanie połączeń kołnierзовych przewodów należy wykonać przez:

- wrywkowe porównanie rodzajów i wymiarów połączeń kołnierзовych z dokumentacją i z normą oraz z rodzajem,
- ciśnieniem i temperaturą czynnika grzejącego działającego na te połączenia; do sprawdzenia wymiarów należy użyć miarki z podziałką milimetrową i suwmiarki,
- oględziny zewnętrzne połączeń spawanych kołnierzy z przewodami,
- sprawdzenie odległości połączeń kołnierзовych od łuków oraz położenia połączeń względem podpór,
- wrywkowe oględziny zewnętrzne zastosowanych rodzajów uszczelek.

Badanie połączeń spawanych przewodów należy wykonać przez:

- sprawdzenie rodzaju spawania na podstawie zapisu w dzienniku budowy,
- oględziny zewnętrzne wykonania spoin,
- sprawdzenie położenia połączeń względem podpór.

Badanie podpór ruchomych przewodów

Badanie podpór stałych przewodów

Badanie przewodów poziomych powinno obejmować:

- a) sprawdzenie spadków przewodów za pomocą poziomicy i miarki z podziałką milimetrową,
- b) sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne umieszczenia elementów do odpowietrzania i odwadniania,
- c) sprawdzenie odległości przewodów od siebie i od przegród budowlanych za pomocą miarki z podziałką centymetrową,
- d) sprawdzenie
 - przejść przewodów przez ściany i stropy,
 - położenie szwu podłużnego przewodu,
 - położenia połączeń kołnierзовych w przewodach ułożonych obok siebie

Badanie odpowietrzenia urządzeń centralnego ogrzewania wodnego powinno obejmować:

- a) sprawdzenie umieszczenia armatury w pionach odpowietrzających lub przy grzejnikach,

- b) sprawdzenie spadków, zasyfonowania i kompensacji w poziomych przewodach odpowietrzających przez oględziny zewnętrzne i przeprowadzenie pomiarów,
- c) sprawdzenie zabezpieczenia przewodów odpowietrzających przed zamrożeniem,
- d) sprawdzenie przejścia przewodów przez ściany,

Badanie armatury.

Badanie typu armatury należy wykonać przez wyrywkowe porównanie z dokumentacją, zastosowaną normą, danymi katalogowymi oraz rodzajem, ciśnieniem i temperaturą czynnika grzejącego działającego na armaturę.

Badanie zaworów odcinających należy wykonać przez:

- a) wyrywkowe wykręcenie głowic,
- b) sprawdzenie sposobu wbudowania zaworów i zasuw,
- c) ręczną próbę zamykania i otwierania.

Badanie zaworów z napędem termicznym należy wykonać przez nastawienie zaworu i obserwację wskazań termometru w przewodzie wody zasilającej urządzenie wewnętrzne centralnego ogrzewania.

Badanie termostatów powinno obejmować sprawdzenie:

- a) cech legalizacji,
- b) typu termometru i granic podzielnicy przez porównanie z dokumentacją, warunkami technicznymi i normami przedmiotowymi,
- c) miejsca i sposobu wbudowania,
- d) działania przez obserwację wskazań

Badanie manometrów.

- a) cech legalizacji,
- b) typu termometru i granic podzielnicy przez porównanie z dokumentacją, warunkami technicznymi i normami przedmiotowymi,
- c) miejsca i sposobu wbudowania,
- d) działania przez obserwację wskazań

Badanie otuliny należy wykonać przez sprawdzenie:

- a) miejsc nałożenia otuliny i jej grubości za pomocą miarki z podziałką milimetrową i przez oględziny zewnętrzne
- b) rodzaju materiału użytego do wykonania otuliny i jego ciężaru objętościowego,
- c) zabezpieczenia trwałości otuliny,
- d) pomalowania.

Badanie czystości urządzeń centralnego ogrzewania może być wykonane dopiero po usunięciu wszystkich zauważonych błędów urządzenia w czasie przeglądu zewnętrznego i po przepłukaniu urządzenia.

Podczas badania urządzenie powinno być napełnione wodą, a następnie opróżnione z niej dla stwierdzenia czystości elementów urządzenia od strony wewnętrznej.

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli przy wypływie wody z urządzenia nie stwierdzono widocznych zanieczyszczeń ani ciał stałych.

Badania szczelności.

Badanie szczelności na zimno.

Jeżeli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów ogrzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.

- Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C.

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem przewodów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia rurociągu przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.

- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona.

W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

- Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiornicze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

0,01 MPa przy zakresie do 1MPa,

0,02 MPa przy zakresie wyższym.

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjąć 0,6MPa.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),
- ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2% (w przypadku instalacji wykonanej technologii gwintowanej),
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

- Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.
- Instalację napełniono wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

a) Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

b) Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych .

c) Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72godzin.

- d) Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. Oraz n skontrolować zdolność kompensacyjną wydlużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- e) W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy – po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym – poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalacje taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Badanie działania urządzeń centralnego ogrzewania w ruchu.

7.0 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.

Ogólne zasady odbioru robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja, która zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonywania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie czynności swoje i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne instalacji, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty do odbioru ostatecznego.

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie umowy
- b) szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie)
- c) recepty i ustalenia technologiczne
- d) dziennik budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
- e) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ
- f) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i Ew. PZJ
- g) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ

- h) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
 - i) dokumentację powykonawczą zawierającą:
 - j) rysunki zgodne ze stanem wykonanych robót, przedstawione na papierze i w postaci pliku AUTOCAD V14/2000,
 - k) dokumentację techniczną instalacji przedstawioną w postaci segregatora, zawierającą nazewnictwo (nomenklaturę) materiałów, produktów, urządzeń, wykaz dostawców, dystrybutorów, informacje na temat serwisu gwarancyjnego, szczegółowe opisy techniczne oraz objaśniające do instalacji,
 - l) dokumentację techniczną obsługi i konserwacji urządzeń,
- Powyższą dokumentację należy dostarczyć języku polskim.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg. wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w „odbiorze ostatecznym robót”

Rodzaje przeprowadzonych odbiorów.

Odbiór międzyoperacyjny.

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

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie, wymiary otworu
- b) wykonanie bruzd w ścianach:
- c) wymiary bruzd, czystość bruzdy,
- d) w przypadku odcinka pionowego instalacji – zgodność kierunku bruzdy z pionem,
- e) w przypadku odcinka poziomego instalacji – zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem;
- f) w przypadku odcinka i instalacji w przegrodzie zewnętrznej – projektowana izolacja cieplna bruzdy
- g) wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji ogrzewczej lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie.

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

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

Odbiór częściowy instalacji ogrzewczej.

Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.

Dotyczy on na przykład:

- przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych,
- przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, węzownic grzejników ogrzewania podłogowego ułożonych i zalewanych jastrychem,
- uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie końcowego odbioru (technicznego).

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

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonany zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie
- b) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić czas wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy dokonać odbioru częściowego.

Odbiór końcowy instalacji ogrzewczej.

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

- a) zakończono wszelkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie w ruchu ciągłym podczas którego źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne)
- e) 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 wymagań związanych z oszczędnością energii.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnie zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy)
- b) dziennik budowy
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami

- d) obmiary powykonawcze
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- f) protokoły odbiorów technicznych-częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane z których wykonano i instalację
- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- k) instrukcje obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy:

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

Odbiór końcowy łączy się z protokolarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

8.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.0 DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wszystkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami polskimi. Roboty należy prowadzić z uwzględnieniem przepisów administracyjnych, a w szczególności:

- Ochrona Środowiska :P.I.O.Ś.
- Przepisy pracy :B.H.P.

- Przepisy higieny :SANEPID
- Przepisy przeciwpożarowe :PPOŻ.

Certyfikaty i deklaracje:

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

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty, są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy.

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

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Zapisy będą czytelne, dokonywane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności, przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbioru robót ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegającym ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności pomiarowych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Rejestr obmiarów.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1-3 następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

10.0 ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW.

Normy

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-74/B-01405 | Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia. |
| 2. | PN-90/B-01430 | Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. |
| 3. | PN-82/B-02402 | Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach. |
| 4. | PN-82/B-02403 | Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne. |
| 5. | PN-91/B-02413 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania. |
| 6. | PN-91/B-02414 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania. |
| 7. | PN-91/B-02415 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania. |
| 8. | PN-91/B-02416 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji |

		ogrzewarów wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.
9.	PN-91/B-02419	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
10.	PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
11.	PN-64/B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
12.	PN-91/B-10405	Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
13.	PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
14.	PN-90/H-83131.01	Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania. Poprawki 1 BI 2/93 poz. 10 Zmiany 1 BI 14/93 poz. 79.
15.	PN-70/H-83136	Kotły grzewcze. Nazwy i określenia.
16.	PN-93/M-35350	Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średniotemperaturowe. Wymagania i badania.
17.	PN-83/M-44321	Pompy odśrodkowe do instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Podstawowe parametry i główne wymiary.
18.	PN-90/M-75003	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
19.	PN-77/M-75005	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste.
20.	PN-77/M-75007	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne.
21.	PN-91/M-75009	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
22.	PN-90/M-75010	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
23.	PN-90/M-75011	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe.
24.	PN-70/M-75012	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawór odpowietrzający.
25.	PN-92/M-75016	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe.
26.	PN-77/M-75041	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Głowice zaworów przelotowych.
27.	PN-92/M-75166	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników.
28.	PN-71/B-10420	Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze Zast. część. przez PN-81/B-10700.00 w zakresie wymagań i badań objętych normą arkuszową; PN-81/B-10700.02 w zakresie wymagań i badań objętych normą arkuszową.
29.	BN-74/6366-03	Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.

30. BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.

Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wykaz aktów prawnych opublikowanych w: Dzienniku Ustaw Nr.75 poz.690 z dnia 15 czerwca 2002) wraz z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
4. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Marek Płuciennik, Warszawa, maj 2003
6. Rozporządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 9 maja 1970 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych.
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.