

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**CENTRALNE OGRZEWANIE
CIEPŁO TECHNOLOGICZNE**

SST-225/03.02.

1. Część Ogólna

1.1. Nazwa zadania

„Budowa pływalni krytej Solan - Centrum Sportu w Nowej Soli”.

1.2. Przedmiot i zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji CO i ciepła technologicznego dla budynku krytej pływalni w Nowej Soli.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.5.

1.3. Podstawa opracowania

Podstawa niniejszego opracowania jest zgodna z pkt 1.3. zawartym w **Specyfikacji Technicznej- „Wymagania Ogólne” ST-KT 225/00.00.**

1.4. Określenia podstawowe i pojęcia

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami, przepisami oraz z pkt 1.4. zawartym w **Specyfikacji Technicznej - „Wymagania Ogólne” ST-KT 225/00.00.**

- **Instalacja ogrzewcza wodna** - instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.
W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej.
- **Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej** - instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.
- **Część zewnętrzna instalacji ogrzewczej** - część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim, a w budynku tym nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejnego.
- **Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego** - instalacja ogrzewcza, w której 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 ogrzewania tych pomieszczeń.
- **Woda instalacyjna (czynnik grzejny)** - woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.
- **Źródło ciepła** - kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

- **Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} (lub p_{oper})** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzeijnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
- **Ciśnienie dopuszczalne instalacji** - najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzeijnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.
- **Ciśnienie próbne, $p_{próbn}$** - ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.
- **Ciśnienie nominalne PN** - ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.
- **Ciśnienie robocze urządzenia** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.
- **Temperatura robocza, t_{rob} (lub t_{oper})** - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.
- **Średnica nominalna (DN lub dn)** - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.
- **Nominalna grubość ścianki rury (e_n)** - grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.
- **Szereg rur (S) - dla rur z tworzywa sztucznego** - liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur. Jest on wyrażony zależnością:

$$S = \frac{d_n - e_n}{2 e_n} \quad (1)$$

gdzie:

d_n - średnica nominalna zewnętrzna,

e_n - nominalna grubość ścianki.

- **Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR)** - dla rur z tworzywa sztucznego liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

$$SDR = \frac{d_n}{e_n} \quad (2)$$

gdzie oznaczenia jak we wzorze (1).

UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca:

$$SDR = 2S + 1 \quad (3)$$

- **Temperatura awaryjna, t_a (lub t_{mal})** - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego - najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.
- **Trwałość instalacji** - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w ZAT - zaleceniach do udzielania aprobat technicznych. Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w określonych temperaturach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas awarii nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy awarii mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

1.5. Zakres robót budowlanych

Zakres robót obejmuje wykonanie sześciu niezależnych obiegów instalacji grzewczej tj.

- dwa obiegi grzewcze grzejnikowej instalacji CO,
- obieg grzewczy podłogowej instalacji grzewczej,
- obieg grzewczy na potrzeby wentylacji mechanicznej pomieszczeń,
- obieg ciepła technologicznego na potrzeby przygotowania wody basenowej
- obieg ciepła technologicznego na potrzeby przygotowania cwu

Prace obejmują wykonanie:

- montażu rurociągów
- montażu armatury
- montażu urządzeń grzejnych
- izolacji termicznej instalacji CO
- badania i regulacji działania instalacji CO

1.6. Nazwy i kody robót wg wspólnego słownika zamówień CPV

Grupa robót

45300000-0-ROBOTY INSTALACYJNE W BUDYNKACH

Klasa robót

45330000-9- ROBOTY INSTALACYJNE WODNO- KANALIZACYJNE I SANITARNE

Kategoria robót

45331000-6-INSTALOWANIE URZĄDZEŃ GRZEWczyCH, WENTYLACYJNYCH
I KLIMATYZACYJNYCH

45331100-7 - INSTALOWANIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1.7. Informacje o terenie budowy

Wszystkie niezbędne informacje o terenie budowy podano w pkt. 1.7.Specyfikacji Technicznej - Wymagania Ogólne ST-KT 225/00.00.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, urządzeń i ich składowania podano w ST-KT-225/00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.1. Rury, kształtki złączki

Poza rozdzielaczem główne ciągi wykonane będą z rur wielowarstwowych zespolonych PEX/AL PE oraz kształtek wykonanych z mosiądzu.

Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.1. Część basenowa

Rury wielowarstwowe PE-X/Al/PE wg PN-EN21003				
	Rura PE-X/Al/PE	16 x 2,0	550	m
	Rura PE-X/Al/PE	20 x 2,25	100	m
	Rura PE-X/Al/PE	25 x 2,5	100	m
	Rura PE-X/Al/PE	32 x 3,0	190	m
	Rura PE-X/Al/PE	40 x 4,0	20	m
	Rura PE-X/Al/PE	50 x 4,5	20	m
Kształtki do rur wielowarstwowych PE-X/Al/PE– rodzaje i ilości wg projektu				

Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe – rodzaje i ilości wg projektu
--

Armatura

Zawory

Zawory				
	Zawór kulowy wg DIN 1988	DN 15	2	szt.
	Zawór kulowy wg DIN 1988	DN 20	2	szt.
	Zawór kulowy wg DIN 1988	DN 25	8	szt.
	Zawór kulowy wg DIN 1988	DN 40	2	szt.

Zawory termostatyczne,

Podwójny zawór odcinający do grzejników kompaktowych z zasilaniem dolnym o rozstawie podłączenia 50mm. Stosuje się go w instalacjach dwururowych w grzejnikach z wbudowanymi wkładkami zaworowymi do regulacji i odcięcia przepływu w grzejniku. Przeznaczony jest do zastosowania w instalacjach grzewczych centralnego ogrzewania. Zawory z gwintem 3/4" dostosowane są do współpracy z grzejnikami. Konstrukcja: składa się z: korpusu zaworu kąтового (podłączenie ze ściany), wkładki zaworowej kulowej, nakrętek przyłączeniowych do grzejnika, uniwersalnego przyłącza z gwintem zewnętrznym, dostosowanym do montażu złączek do montażu rur miedzianych, stalowych, plastikowych i wielowarstwowych. Właściwości: dowolny kierunek przepływu; wartość parametrów identyczna dla obu kierunków przepływu, trwały korpus z odpornego na korozję mosiądzu, złączki rurowe 3/4" do rur miedzianych, stalowych, plastikowych i wielowarstwowych. Dane techniczne: medium woda, wartość pH 8...9.5, temperatura pracy maks. 120°C, ciśnienie pracy maks. 10bar, kvs 1.8, Materiały: korpus z kutego mosiądzu, wkładka zaworowa kulowa z mosiądzu, uszczelki O-ring wykonane z EPDM, nakrętki z niklowanego mosiądzu, uszczelnienie gniazda z PTFE, uszczelki z EPDM.

Zawór kątowy (kvs=1,8m ³ /h)	DN 15	45	szt.
---	-------	----	------

Głowice termostatyczne/ siłowniki

Głowica termostatyczna z przyłączem M30x1,5 jest odpowiednia dla zaworów termostatycznych i wkładek grzejnikowych. Właściwości: niezawodny czujnik cieczowy, pokrętło regulacyjne z oznakowaniem cyfrowym, funkcja ochrony przed zamarzaniem 6°C, korpus z wysokojakościowego tworzywa sztucznego, możliwość dolnego i górnego ograniczenia nastawy. Dane techniczne: Głowice termostatyczne spełniają wymagania normy EN 215. Przyporządkowanie wartości zadanych do znaków na pokrętle regulacyjnym. Właściwości: niezawodny czujnik cieczowy, pokrętło regulacyjne z oznakowaniem cyfrowym, funkcja ochrony przed zamarzaniem 6°C, korpus z wysokojakościowego tworzywa sztucznego, możliwość dolnego i górnego ograniczenia nastawy. Głowica termostatyczna składająca się z: pokrętła ręcznego z kapą i trzpieniem - z tworzywa sztucznego, wbudowanego czujnika cieczowego, nakrętki mocującej - z niklowanego mosiądzu, do przyłącza M30x1,5, nakrętki mocującej - z niklowanego mosiądzu, do mocowania zatrzaskowego pasująca do: zaworów termostatycznych producentów i grzejników z wbudowaną wkładką zaworową.

Głowica termostatyczna 6-28°C	45	szt.
Pierścień zabezpieczający przed demontażem głowicy	45	szt.

Izolacja

Izolacja rur o temperaturze do 95 °C – minimalna grubość izolacji cieplnej materiałem o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/m²K

Izolacja do instalacji natynkowych

otulina grubości min. 20mm o średnicy wew. 22mm	22	m
otulina grubości min. 30mm o średnicy wew. 28mm	4	m
otulina grubości min. 30mm o średnicy wew. 35mm	82	m
otulina grubości min. 40mm o średnicy wew. 42mm	12	m
otulina grubości min. 50mm o średnicy wew. 54mm	16	m

Izolacja do instalacji podtynkowych

otulina grubości min. 6mm o średnicy wew. 18mm	550	m
otulina grubości min. 6mm o średnicy wew. 22mm	78	m
otulina grubości min. 6mm o średnicy wew. 28mm	96	m
otulina grubości min. 6mm o średnicy wew. 35mm	108	m
otulina grubości min. 6mm o średnicy wew. 42mm	8	m
otulina grubości min. 6mm o średnicy wew. 54mm	4	m

Grzejniki

Grzejniki stalowe płytowe KV z wbudowanym zaworem, z podłączeniem dolnym i zestawami montażowymi uniwersalnymi, regulowanymi, w skład których wchodzi wieszaki, korek i odpowietrznik. W pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności zastosować grzejniki zabezpieczone przez ocynkowanie ogniowe. „o”.

Grzejniki zaopatrzone we wkładki zaworowe. Podłączenie grzejników do instalacji – za pomocą zestawów przyłączeniowych kątowych z możliwością odcięcia grzejnika.

Zawory termostaticzne grzejników, zapatrzone w głowicę termostaticzną – głowica wzmocniona, zabezpieczona przed manipulacją przez osoby niepowołane, z wbudowanym czujnikiem temperatury i czujnikiem mrozu. Zabezpieczenie przed kradzieżą – poprzez śrubę imbusową.

Zakres regulacji temperatury 5-26°C z możliwością ograniczenia i blokowania ustawionej wartości temperatury.

Rodzaje i ilość grzejników zgodnie z projektem zgodnie z projektem.

2.2. Ogrzewanie podłogowe

- Rura PE – X/Al/PE 16x2,0 w zwojach zwój 200m - 2600m wg PN-EN21003
- Złączki przyłączeniowe - 40 szt

Rozdzielacze ogrzewania z osprzętem – zaworami regulacyjnymi, przepływomierzami, odpowietrznikami automatycznymi i zaworami spustowymi

- Rozdzielacz z zaworami regulacyjnymi - 9 wyjściowe - 1 szt.
- Rozdzielacz z zaworami regulacyjnymi - 11 wyjściowe - 1 szt.

Szafki rozdzielaczy

- Szafka podtynkowa - 680 (9-10 obwodów) - 1 szt.
- Szafka podtynkowa - 830 (11-13 obwodów) - 1 szt.

Płyta systemowa - do ogrzewania podłogowego 3 cm - 350 m²

Płyty izolacyjne

Płyta styropianowa grubość 5 cm, $\lambda=0,040$ W/m²/K - 350 m²

Automatyka ogrzewania płaszczyznowego

- Siłowniki termiczne 320 V - 20 szt.
- centrala sterująca 14 kanałów - 2 szt.
- centrala sterująca 2 kanały - 1 szt.
- antena zewnętrzna - 2szt.
- system bezprzewodowy - 51szt.(regulator pok. TP 83 NW)

Akcesoria niezbędne do ogrzewania podłogowego

(listwy do profilu dylatacyjnego, profil dylatacyjny, klipsy Trackera, plastyfikatory do betonu, taśma brzegowa, taśma klejąca do folii).

2.3 Ciepło technologiczne

Rury, kształtki.

Instalacja niskotemperaturowa w obrębie kotłowni i pomieszczenia technicznego wykonana będzie z rur stalowych, łączonych przez spawanie, a z armaturą poprzez połączenia gwintowane.

Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów

i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

Rury - Rury stalowe średnie wg PN-H-74200:1998				
	Rura stal. k=0.15	DN 25	20	m
	Rura stal. k=0.15	DN 32	10	m
	Rura stal. k=0.15	DN 40	20	m
	Rura stal. k=0.15	DN 50	70	m
	Rura stal. k=0.15	DN 65	170	m
Kształtki - Rury stalowe średnie wg PN-H-74200:1998				
	Kolano 90°	DN 25	10	szt.
	Kolano 90°	DN 32	10	szt.
	Kolano 90°	DN 40	10	szt.
	Kolano 90°	DN 50	30	szt.

Armatura

Zawory kulowe zgodnie z DIN 1988	DN 25	- 2 szt.
	DN 32	- 2 szt.
	DN 40	- 2 szt.
	DN 50	- 2 szt.
	DN 65	- 2 szt.

Zawory spustowe ze złączką do węża	DN 15	- 10 szt.
Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	DN 15	- 10 szt.

Izolacje

Izolacja rur stalowych o temperaturze do 95°C – minimalna grubość izolacji cieplnej materiałem o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(m² K)

Izolacje do instalacji natynkowych

otulina grubości min. 30mm o średnicy wew. 28mm	20	m
otulina grubości min. 30mm o średnicy wew. 35mm	10	m
otulina grubości min. 40mm o średnicy wew. 42mm	20	m
otulina grubości min. 50mm o średnicy wew. 54mm	70	m
otulina grubości min. 65mm o średnicy wew. 76mm	170	m

Zawory regulacyjne i mieszające

Zawory regulacyjne z nastawą wstępną przeznaczone są do równoważenia instalacji grzewczych. Powodują one zrównoważenie instalacji przy stałym obciążeniu.

Zawór nastawny GW, PN25, kvs = 5,71 m³/h	DN 20	1szt.
GW, PN25, kvs = 19,45 m³/h	DN 32	2 szt.

GW, PN25, kvs = 38,78 m³/h DN 50

2 szt.

Zawory mieszające trójdrogowe z siłownikami

Zawory trójdrogowe zapewniają wysokiej jakości regulację i oszczędne rozwiązanie dla układów grzewczych. Zawory te mogą być stosowane również do czynnika jak roztwór glikolu (do 50%).

Zawory wykonane z czerwonego brązu z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym. Dane techniczne: PN16, DN15-50. Połączenia: gwint wewn. lub zewnętrzny, temp. 2-120°C, do stosowania z napędami.

Zawór trójdrogowy (GW), kvs = 6,3 m ³ /h	DN 20	1 szt.
---	-------	--------

(GW), kvs = 10,0 m ³ /h	DN 25	1 szt.
------------------------------------	-------	--------

(GW), kvs = 16,0 m ³ /h	DN 32	1 szt.
------------------------------------	-------	--------

GW, kvs = 40,0 m ³ /h	DN 50	2 szt.
----------------------------------	-------	--------

Siłowniki 230 V, 3-p ze sprężyną powrotną	5 szt.
---	--------

Armatura uzupełniająca

Zawory spustowe ze złączką do węża DN 15	10 szt.
--	---------

Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	10 szt.
---	---------

3. SPRZĘT**3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi podano w ST- KT „WYMAGANIA OGÓLNE” ST-KT 225/00.00. pkt.3 .

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

- ekspander z kompletem głowic 16-25mm,
- nożyce do cięcia rur,
- szlifierka kątowa o średnicy tarczy min. 180mm moc 700W,
- wiertarka udarowa obrotowa o mocy 700W z kompletem wiertel,
- komplet do spawania i cięcia autogenicznego.
- komplet kluczy płaskich,
- system rusztowań przejezdno-przesuwnych.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne ” ST-KT 225/00.00. pkt.4 „Ogólne wymagania dotyczące środków transportu”

4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. 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.

4.3. 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.

4.4. 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 na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplochronnej 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. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” ST-KT 225/00.00. pkt.5 „Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót”

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.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania 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 instalacji ogrzewczych” zeszyt 6, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003 r., Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z wykonaniem instalacji c.o.

Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji c.o. powinny być zakończone prace konstrukcyjno-budowlane umożliwiające swobodne prowadzenie prac montażowych.

Roboty instalacyjne należy wykonywać na podstawie projektu opracowanego dla konkretnej realizacji. Przez dokumentację powykonawczą robót instalacyjnych rozumiemy (zgodnie z art. 3, p. 14 ustawy Prawo budowlane) dokumentację robót z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu budowlanego i specyfikacji technicznej, dokonanyimi podczas wykonywania robót.

5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 6: „warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

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.

Kolejność wykonywania robót:

- trasowanie rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- założenie tulei ochronnych w stropach i ścianach,
- cięcie rur,
- przygotowanie kształtek do montażu
- przygotowanie rur,
- wykonanie łączenia zaciskowego (pamięć kształtu),
- mocowanie przewodów do ściany przy pomocy uchwytów.

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 6-8mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody sieci rozdzielczej i piony prowadzić w bruzdach ściennych w izolacji lub rurach osłonowych peszla.

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 100 mm.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów i wsporników,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów i wsporników,
- zawieszenie grzejnika na wspornikach i uchwytach,
- połączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.

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 złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.3. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń skręcanych zaciskowych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą uszczelek gumowych. Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- wkręcenie półrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

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

Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji.

5.4. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt 6, COBRTI INSTAL 2003, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i wykonać na ciśnienie 5,0 bara.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 [bar]. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20min. nie stwierdzono przecieków ani roszenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

5.5. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

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

Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” ST-KT 225/00.00. pkt.6 „Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych”.

6.1. Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji grzewczej.

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzenia, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną, zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

6.2. Badanie odbiorcze szczelności instalacji grzewczej

6.2.1. Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

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

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

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

Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

6.2.2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, za pomocą węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji.

Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem zbiorczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalacja lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji,
- nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

6.2.3. Przebieg badania szczelności wodą zimną

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Po potwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności, należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3^{\circ}\text{K}$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Ciśnienie próby powinno wynosić $P_{pr}=1,5$ ciśnienia roboczego lecz nie więcej niż 6 bar.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

6.2.4. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji ogrzewczej

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiornicze,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz:
w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorniczym zamkniętym - sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym,
- uruchomić pompy obiegowe,

a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.5. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W celu dokonania naprawy dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, w której wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Jeżeli badanie szczelności przeprowadzane jest w ramach odbioru częściowego, to badanie należy przeprowadzić wodą odpowiednio uzdatnioną aby ta część instalacji, która została poddana próbie i po tej próbie będzie opróżniona z wody do momentu włączenia pozostałej części instalacji (może to być okres nawet wielu miesięcy), nie ulegała korozji.

6.3. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji (np. z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi), odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając „na dotyk” czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.4. Badania odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.5. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02419. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.6. Badanie odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej

Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokole odbioru.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.

Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy doby obserwacji ubytki wody w układzie nie przekroczyły 0,1% jego pojemności.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.7. Badania efektów regulacji instalacji ogrzewczej

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji ogrzewczej należy dokonywać:

- po upływie co najmniej trzech dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż $\pm 1^{\circ}\text{K}$, przy temperaturze zewnętrznej;
- w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+ 6^{\circ}\text{C}$,
- w przypadku ogrzewania grawitacyjnego - nie niższej od 0°C i nie wyższej niż $+ 6^{\circ}\text{C}$.

Przebieg oceny efektów regulacji powinien być zgodny z “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt 6, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003r.

6.8. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej

Badania natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację ogrzewczą, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.9. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej, przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej

Badania odbiorcze zabezpieczenia obejmują sprawdzenie czy na połączeniu instalacji ogrzewczej z instalacją wodociągową zastosowano urządzenie zabezpieczające spełniające wymagania normy PN-B-01706. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.10. Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji ogrzewczej

Badania pomp obiegowych obejmują sprawdzenie:

- doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
 - szczelność połączenia pompy,
 - przy pompach przewodowych, kierunek pionowy wlotu i wylotu pompy,
 - zgodność kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
 - poprawność montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).
- Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.11. Badania armatury przy odbiorze instalacji ogrzewczej

6.11.1. Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączeń armatury,

- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.11.2. Badania armatury odcinającej z regulacją montażową

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.11.3. Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów)

Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów) obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
- poprawność i szczelność montażu połączeń armatury (regulatorów),
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury (regulatorów),
- poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
- plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane),
- poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.12. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji ogrzewczej

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak separator powietrza, odgazowywacz itp. powinny być określone w oparciu o projekt techniczny instalacji i dokumentację techniczno-ruchową opracowaną przez producenta. Z przeprowadzonych badań innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST-225/00.00. pkt 8.

7.2. Zasady określania ilości robót – instalacje grzewcze

Obmiary robót sporządza się wg niżej podanych zasad:

- długość rurociągów należy mierzyć w metrach wzdłuż ich osi,
- do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur przyłączonych do grzejników (gałęzek), armaturę i łączniki,
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierkowej, wydłużek i urządzeń,
- zwięzki wlicza się do długości rurociągów o większej średnicy,
- całkowitą długość rurociągu przy próbach instalacji grzewczej na szczelność (na zimno) lub próbach na gorąco stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt nr 6, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003r.

8.1. Odbiór międzyoperacyjny.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umieszczenie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

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

8.2. Odbiór końcowy

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

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

8.3.Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość jest określona w umowie. Celem odbioru pogwarancyjnego jest ocena stanu technicznego instalacji po użytkowaniu w okresie gwarancji oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Odbiór pogwarancyjny jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej instalacji, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.4. „Odbiór końcowy robót”.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót. Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z umową zawartą między Wykonawcą, a Zamawiającym.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt nr 6, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003r.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 “Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-EN 215-1:2005 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i metody badań.
- PN-EN 442-1:2015 „Grzejniki i konwektory Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011P „Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków - Część 2: Rury.