

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH SST-06

Przedsięwzięcie:	Rozbudowa i Przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Widuchowej
Zakres robót budowlanych:	Instalacje centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego
Adres:	Oczyszczalnia Ścieków w Widuchowej Dz. nr 599/2 obręb 2 Widuchowa
Inwestor:	Gmina Widuchowa ul. Grunwaldzka 8, 74-120 Widuchowa
Data:	Sierpień 2017 r.

SPIS TREŚCI:	strona
1. WSTĘP	151
1.1. Przedmiot specyfikacji	151
1.2. Zakres stosowania specyfikacji	151
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją	151
1.4. Określenia podstawowe	151
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	152
1.6. Dokumenty odbiorowe	153
1.7. Wymagania dotyczące stosowania urządzeń	154
1.8. Szkolenia pracowników obsługi klienta	154
1.9. Nadzór i obsługa	154
1.10. Testy i regulacje	154
1.10.1. Informacje ogólne	154
1.10.2. Rurociągi.	154
1.11. Znakowanie	155
1.11.1. Rurociągi.	155
1.12. Wytyczne BHP i PPOŻ	155
1.12.1. Wytyczne BHP	155
1.12.2. Wytyczne p.poż.	155
2. MATERIAŁY	156
2.1. Rurociągi stalowe	156
2.1.1. Klasyfikacja rurociągów.	156
2.1.2. Materiały.	156
2.2. Rurociągi z polietylenu	156
2.3. Armatura	156
2.3.1. Zawory odcinające.	156
2.3.2. Zawory regulacyjno – pomiarowe stabilizacji ciśnienia	157
2.3.3. Automatyczne odpowietrzniki.	157
2.3.4. Filtry siatkowe	157
2.3.5. Zawory zwrotne.	157
2.3.6. Armatura kontrolna.	157
2.4. Pompy	158
2.5. Grzejniki	158

3. SPRZĘT	158
4. TRANSPORT	158
4.1. Transport elementów instalacji rurowych	159
4.2. Transport i składowanie rur	159
5. WYKONANIE ROBÓT	159
5.1. Wstęp	159
5.2. Montaż rurociągów	160
5.3. Połączenia rurociągów.	160
5.4. Połączenia spawane.	161
5.5. Połączenia rur z tworzywa sztucznego.	162
5.6. Malowanie.	163
5.7. Izolacja.	164
5.8. Podparcia i podwieszenia.	164
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	164
7. OBMIAR ROBÓT	165
8. ODBIÓR ROBÓT	165
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	166
10. Przepisy związane	166

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) wraz z dokumentacją projektową są roboty instalacji wodociągowej wewnętrznej dotyczące wykonania i odbioru robót przy Rozbudowie i Przebudowie Oczyszczalni Ścieków w Widuchowej.

Opracowanie dotyczące KOTŁOWNI wg odrębnej dokumentacji.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na montażu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnych z pkt 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i przepisami związanymi wyspecyfikowanymi w pkt 2.1.

Źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła.

Nośnik ciepła (czynniki grzejny) – czynnik za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników. Najczęściej nośnikiem ciepła jest woda lub para wodna.

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.

Ciśnienie dyspozycyjne – różnica ciśnienia w danym punkcie systemu ciepłowniczego pomiędzy ciśnieniem w rurociągu zasilającym i powrotnym podczas pracy pomp obiegowych.

Centralne ogrzewanie – ogrzewanie, w którym ciepło potrzebne do ogrzewania zespołu pomieszczeń otrzymywane jest z jednego źródła ciepła i jest doprowadzane do ogrzewanych pomieszczeń za pomocą czynnika grzejnego.

Woda instalacyjna – woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.

Woda instalacyjna - Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, fancoilami, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

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 ogrzania pomieszczeń budynku, w których znajdują się dane grzejniki.

Woda instalacyjna (czynniki grzejny) - Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację grzewczą .

Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} - Ciśnienie, które występuje w instalacji w normalnych warunkach pracy.

Maksymalne ciśnienie robocze instalacji, p_{max} - Maksymalne ciśnienie, przy którym instalacja może być użytkowana w normalnych warunkach pracy.

Ciśnienie próbne, p_{PR} - Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie nominalne, P_N - Ciśnienie czynnika w instalacji w warunkach standardowej pracy przy jej najwyższej sprawności (dotyczy rurociągów, armatury i urządzeń – wielkość określana przez producenta).

Składa się ono z liter P_N , po których następuje bezwymiarowa liczba.

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.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji - Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

Temperatura robocza, t_{rob} - 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, wyrażonej w milimetrach).

Temperatura awaryjna, t_a - dla instalacji wykonanej z przewodów stalowych - 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.

Odbiór techniczny instalacji - Zespół czynności polegających na sprawdzeniu, czy instalacja została wykonana zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, w celu stwierdzenia jej przydatności do użytkowania.

Próba szczelności instalacji - Określona procedura mająca na celu stwierdzenie, czy instalacja spełnia wymagania dotyczące jej szczelności (np. poprzez utrzymanie przez określony czas, w całej instalacji lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego, wyższego lub równego ciśnieniu robocznemu).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca (kierownik budowy/robót) jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, Polskimi Normami oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane oraz z obowiązującymi przepisami BHP zgodnie z art. 21a ustawy [1].

Specyfikacja zawiera rozwiązania techniczne systemów w budynku oparte na obliczeniach i koordynacji. Opis i rysunki służą jako wytyczne uwzględniające możliwość wykonania.

Podczas realizacji wszystkie prace wskazane w ofercie powinny być prowadzone jednocześnie z pozostałymi robotami niezbędnymi dla zapewnienia działania przedsięwzięcia.

Materiały i systemy wyszczególnione na rysunkach i w opisach mogą być zastąpione równoważnymi. Każda zmiana musi być zaaprobowana przez Zamawiającego lub jego reprezentanta. Za materiał równoważny uważa się taki, który spełnia wszystkie wymagania techniczne oraz prawne.

W ofercie należy uwzględnić wszystkie zadania, jakie mają być wykonane oraz narzędzia, instrumenty pomiarowe, rusztowania i inne elementy niezbędne do prawidłowego

przewodzenia prac, prace i materiały nie wymienione w niniejszym opisie konieczne do zakończenia prac.

Prowadzący roboty jest zobowiązany do koordynacji prac podwykonawców i dotrzymywania założonych harmonogramów. Prowadzący prace jest zobowiązany również do sprawdzenia, czy instalacje, wszelkie urządzenia i inne elementy współpracują z innym wyposażeniem obiektu i czy ich usytuowanie zapewnia łatwy i wygodny do nich dostęp.

Wszystkie dokumenty, które prowadzący prace jest zobowiązany przekazać klientowi powinny być w języku polskim.

1.6. Dokumenty odbiorowe

Dokumentacja wymagana do odbioru instalacji wody grzewczej

- Dokumentacja powykonawcza podpisana przez wykonawcę robót z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie budowy.
- Dziennik Budowy (kopia).
- Protokoły odbiorów częściowych (roboty zanikające) lub stosowne zapisy w Dzienniku Budowy.
- Świadectwa jakości i atesty zastosowanych materiałów (przewody, armatura, urządzenia, pompy), protokoły dopuszczeń stosowania w RP, aprobaty techniczne, certyfikaty bezpieczeństwa, certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności z PN lub aprobata techniczną, oceny higieniczne PZH, itp.
- Protokoły prób i sprawdzeń szczelności płukania, ewentualnie trawienia i dezynfekcji instalacji z wynikiem pozytywnym.
- Protokoły z badań nieniszczących spoin (rentgeny, ultradźwięki, penetranty).
- Instrukcje użytkowania i obsługi w j. polskim dostarczone przez producenta lub wykonawcę na każdą instalację lub urządzenie.
- Gwarancje producentów na zamontowane indywidualne urządzenia lub ich zespoły.
- Oświadczenie Kierownika Budowy o prawidłowym wykonaniu i zakończeniu robót zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i umową oraz o doprowadzeniu do należytego stanu porządku terenu budowy i sąsiedztwa (w razie korzystania z niego)
- Protokoły kontroli technicznej w trakcie montażu i przy robotach zanikających, a w szczególności:
 - a) kwalifikacja spawaczy,
 - b) ochrona korozyjna;
 - c) izolacja ciepłochronna i zimnochronna
 - Dokumentacja techniczno-ruchowa zbiorników ciśnieniowych, urządzeń pomiarowych i regulacyjnych, armatury, pomp, agregatów i innych elementów wchodzących w skład instalacji.
 - Protokół z próbnego ruchu urządzeń (72 godziny) - na gorąco.
 - Protokoły płukania sieci.
 - Protokoły prób hydraulicznych na ciśnienie zgodne z dokumentacją techniczną.
 - Protokół prób na gorąco.
 - Protokół z uruchomienia i regulacji instalacji.
 - Wszystkie niezbędne dokumenty dotyczące urządzeń podlegających Urzędowi Dozoru Technicznego.

1.7. Wymagania dotyczące stosowania urządzeń

Wszystkie urządzenia powinny mieć świadectwa zezwalające na ich używanie na terytorium Polski.

Wszystkie urządzenia i materiały powinny być produktami fabrycznie nowymi, modelami ostatnio wyprodukowanymi, nie uszkodzonymi, nigdy wcześniej nie używanymi oraz produktami wysokiej jakości. Wszystkie materiały łatwo dostępne w Polsce powinny być używane jak najczęściej, ze względu na łatwiejszą konserwację oraz użytkowanie w przyszłości. Wszystkie urządzenia i materiały powinny być przetestowane .

1.8. Szkolenia pracowników obsługi klienta

Po zakończeniu prac prowadzący wykona w trzech egzemplarzach instrukcje dla pracowników obsługi technicznej zakładu, oraz przeprowadzi szkolenia dla nich. Przekazane instrukcje obsługi powinny uwzględniać wszystkie elementy instalacji włączając działanie, konserwację, czyszczenie, naprawy, regulacje itp.

1.9. Nadzór i obsługa

Umowa dostawy powinna zawierać darmową obsługę urządzeń w czasie okresu gwarancji. Serwis powinien obejmować sprawdzenie poprawności funkcjonowania, niezbędne regulacje i naprawy wraz z dostarczeniem części zapasowych. Wykonawca powinien przygotować szczegółowy raport po każdej wizycie naprawczej i wysłać go Zamawiającemu. Propozycja umowy serwisowej wraz z planem wizyt sprawdzających powinna być opisana i przedstawiona Zamawiającemu przed ostatnim odbiorem do akceptacji.

1.10. Testy i regulacje

1.10.1. Informacje ogólne

Regulacje i testy wszystkich systemów powinny być przeprowadzone a protokół z nich powinien zostać sporządzony przed odbiorem końcowym .

Wykonawca powinien przeprowadzić uruchomienie i testy wszystkich instalacji montowanych przez siebie. Regulacje i testy funkcjonalne powinny być koordynowane z innymi wykonawcami tak, aby klient otrzymał w pełni przygotowany do pracy obiekt.

Reprezentanci Zamawiającego mają mieć zagwarantowaną możliwość brania udziału we wszystkich testach.

1.10.2. Rurociągi.

Regulacja, testy i sprawdzanie powinny być zaplanowane z wyprzedzeniem. Wszystkie systemy rurociągów powinny być przetestowane na ciśnienie 1.5 razy większe od ciśnienia roboczego, w czasie jednej godziny z dopuszczalnym spadkiem ciśnienia na poziomie 0.5% .

Wszystkie rurociągi powinny być przepłukane dwukrotnie wodą zanim zostaną uruchomione. Całe powietrze powinno być usunięte z systemu.

Zamawiający powinien być informowany na tydzień przed przeprowadzeniem testów ciśnieniowych w celu przygotowania się do ich odbioru.

Do testów można stosować tylko urządzenia z odpowiednimi certyfikatami. Manometry muszą mieć klasę dokładności co najmniej 1.6 i tarczę o średnicy minimum 100mm.

Testy ciśnieniowe powinny być wykonane przed założeniem izolacji rur. Naczynia wzbiorcze i zasobniki ciepłej wody powinny być testowane ciśnieniem jakie jest określone dla tych urządzeń w specyfikacji technicznej.

Zakazuje się opróżniać instalację, za wyjątkiem sytuacji awaryjnych. Na odgałęzieniach i pionach powinny być zamontowane zawory odcinające i zawory spustowe umożliwiające zamykanie dowolnej części instalacji – tej, która wymaga naprawy lub konserwacji. Zawory spustowe powinny być wyposażone w złączki do węża.

1.11. Znakowanie

Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu do zaakceptowania listę tabliczek znakujących zanim zacznie oznakowywanie. Wszystkie oznakowania powinny być w języku polskim. Wszystkie elementy powinny być opisane na plastikowych grawerowanych tablicach, które będą przykręcone albo zawieszane na odpowiednich elementach, zaworach itp. Oznakowanie powinno być ujednolicone i opisane w sposób czytelny umożliwiający w łatwy sposób identyfikację urządzenia lub elementu.

1.11.1. Rurociągi.

Oznakowanie powinno być wykonane na zaworach, filtrach, pompach, itp. Tabliczki oznakowujące powinny być wykonane z laminowanego plastiku z trwałym, wygrawerowanym, czarnym tekstem na białym tle. Tabliczki zaworów powinny być przymocowane łańcuchami. Znakowanie powinno być wykonane literami o wysokości 12 mm. Oznakowanie zaworów powinno zawierać numer identyfikacyjny, który powinien odpowiadać numerowi w dołączonym protokole. Oznakowania nie powinny znajdować się na pokrywach lub im podobnych częściach, z których można byłoby je usunąć. Plastikowe tabliczki nie mogą być umieszczone na powierzchniach, których temperatura przekracza +60°C.

Rury powinny być oznakowane za pomocą następujących kodów:

- COZ – zasilanie instalacji centralnego ogrzewania
- COP – powrót instalacji centralnego ogrzewania
- CTZ – zasianie instalacji ciepła technologicznego
- CTP – powrót instalacji ciepła technologicznego
- Oznaczenie rurociągów powinny być umieszczane:
 - Co 10 m wewnątrz budynków,
 - 0.3 m od ściany, dachu lub przejścia rurociągu przez przegrodę,
 - W jednym miejscu na poziomym odgałęzieniu,
 - W jednym miejscu powyżej zaworu odcinającego na pionie. W przypadku, gdy odległość w pionie od zaworu odcinającego jest większa niż 10 m należy wykonać dodatkowe oznakowanie,
 - Nie dopuszcza się znakowania na zaworach lub innej armaturze,
 - Dopuszcza się wykonywanie oznaczeń na kolanach, gdy są one umieszczone w dobrze widocznym miejscu.

1.12. Wytyczne BHP i PPOŻ

1.12.1. Wytyczne BHP

Wszystkie urządzenia z napędami elektrycznymi muszą posiadać certyfikat CE lub/i deklarację zgodności z Polskimi Normami.

1.12.2. Wytyczne p.poż.

Przejścia rurociągów wody grzewczej przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać należy jako szczelne, o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Zaprojektowano uszczelnienie przejść przewodów przez przegrody p.poż. masą elastyczną ognioochronną np. Hilti. Zastosowane materiały izolacyjne posiadać muszą atesty w zakresie nie rozprzestrzeniania ognia.

2. MATERIAŁY

2.1. Rurociągi stalowe

2.1.1. Klasyfikacja rurociągów.

Rurociągi pod względem ciśnienia i temperatury mają być zgodnie z PN-92/M-34-31 i odpowiadać czwartej klasie jakości wykonania to jest ciśnienie maksymalne 1.6 MPa i temperatura maksymalna 200°C.

2.1.2. Materiały.

Rurociągi powinny być wykonane z materiałów zgodnych z projektem i normami. Materiały rur i kształtek 4 klasy jakości wykonania powinny posiadać certyfikaty. Materiały powinny być oznakowane zgodnie z standardami i wskazówkami producenta.

Należy stosować rury stalowe bez szwu wg PN-EN-10220 z usuniętym wpływem, łączonych przez spawanie.

Kolana krótkie – R = 1.5 DN; ze stali R35, zgodnie z KER-83/2.01; PN-EN-10220

Łuki gładkie na kompensatorach – R = 3.0 DN; ze stali R35, zgodnie z PN-EN-10220

Trójniki z szyjką dla średnic powyżej DN 50 zgodnie z PN 74 / H – 74252

Zwężki dla wszystkich średnic zgodnie z PN 77 / M – 34031

2.2. Rurociągi z polietylenu

Rury wielowarstwowe evalPEX-a z polietylenu sieciowanego z barierą antydyfuzyjną stosowane są do temperatury czynnika 95°C.

Wytrzymują również temperaturę 120°C na krótki okres czasu. Odporność na uderzenia pozostaje bez zmian nawet przy temp. - 100°C.

Wytrzymałość rur mechaniczna 6 bar.

2.3. Armatura

Armaturę należy instalować zgodnie ze wskazówkami producenta, zwracając uwagę na umożliwienie łatwego dostępu w trakcie użytkowania. Armaturę należy montować zgodnie z wymaganym kierunkiem przepływu czynnika. Przed zainstalowaniem poszczególne elementy powinny być sprawdzone, na stanowisku do testowania. Zawory powinny się łatwo otwierać i zamykać. W zakresie średnic DN 15 – 50 stosować należy połączenia gwintowane rozłączne za pomocą śrubunków lub holendrów natomiast w zakresie powyżej DN 50 połączenia kołnierzowe

2.3.1. Zawory odcinające.

Należy stosować zawory kulowe z kulą ze stali nierdzewnej.

Dla średnic DN15 – 50 należy stosować zawory odcinające, kulowe, gwintowane, mosiężne 0°C - 100°C, 1.0MPa, z dźwignią aluminiową, medium woda.

Dla średnic w zakresie DN50 – DN125 stosować zawory odcinające, motylowe, kołnierzowe 0°C - 100°C, 1.6MPa z napędem ręcznym dźwigniowym, medium woda, kadłub żeliwny, możliwe dowolne położenie robocze bez konieczności konserwacji.

Dla średnic powyżej DN125 należy stosować zawory odcinające, motylowe, kołnierzowe 0°C - 100°C, 1.6MPa z napędem ręcznym przekładnią ślimakową, medium woda, kadłub żeliwny, możliwe dowolne położenie robocze bez konieczności konserwacji.

2.3.2. Zawory regulacyjno – pomiarowe stabilizacji ciśnienia

Zawory te powinny być zainstalowane dla wyrównania spadków ciśnienia wody w różnych obiegach.

Zawory regulacyjno - pomiarowe powinny spełniać również funkcję odcinania (posiadać tak zwaną "pamięć nastawienia"). W przeciwnym wypadku wykonawca będzie musiał zainstalować dodatkowe zawory odcinające za każdym zaworem regulacyjno - pomiarowym.

Dla zakresu średnic DN15 - DN50 należy stosować zawory regulacyjno – pomiarowe, gwintowane z płynną nastawą wstępną wraz z kurkiem do napełniania i opróżniania instalacji, PN25, 0°C - 100°C, woda.

Dla średnic powyżej DN50 należy stosować zawory regulacyjno – pomiarowe, kołnierzowe, z żeliwa szarego, z płynną nastawą wstępną wraz z kurkiem do napełniania i opróżniania instalacji, PN10, 0°C - 100°C, woda.

W celu stabilizacji hydraulicznej instalacji należy stosować regulatory różnicy ciśnienia bezpośredniego działania nastawny w zakresie 5 – 30 kPa wraz z kurkiem do napełniania i opróżniania instalacji, odcięcia przepływu, materiał mosiądz, PN16, 0°C - 100°C, medium woda, długość rurki impulsowej minimum 1m, charakterystyka proporcjonalna, zmienna bezstopniowo wartość nastawionego ciśnienia blokowana i plombowana, odczyt nastawionego ciśnienia na pokrętle, maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnienia potrzebna do prawidłowej pracy 1.0kPa, położenie pacy dowolne, medium woda.

2.3.3. Automatyczne odpowietrzniki.

W najwyższych punktach instalacji wody grzewczej, dla odprowadzenia powietrza z instalacji, stosować należy automatyczne odpowietrzniki z zaworem stopowym oraz kulowym zaworem odcinającym DN15, ciśnienie nominalne 1.0 MPa.

2.3.4. Filtry siatkowe

Dla zabezpieczenia zaworów regulacyjnych i regulacyjno - pomiarowych zainstalować należy przed nimi filtry siatkowe.

Dla zakresu średnic DN15 - DN50 należy stosować filtry siatkowe, gwintowane, mosiężne 0°C - 100°C, 1.0MPa, medium woda, siatka 370 oczek / cm².

Dla średnic powyżej DN50 należy stosować filtry siatkowe, kołnierzowe, 0°C - 100°C, 1.6MPa, medium woda wraz korkiem spustowym, siatka 280 oczek/cm², oczko 0.32 mm², siatki wyposażyć w dodatkowe wkłady magnetyczne.

2.3.5. Zawory zwrotne.

Dla zakresu średnic DN15 - DN50 należy stosować zawory zwrotne gwintowane, mosiężne 0°C - 100°C, 1.0MPa, medium woda, możliwe dowolne położenie robocze bez konieczności konserwacji.

Dla średnic powyżej DN50 należy stosować zawory zwrotne kołnierzowe motylowe 0°C - 100°C, 1.6MPa, medium woda, możliwe dowolne położenie robocze, bez konieczności konserwacji, zabudowa między kołnierzowa.

2.3.6. Armatura kontrolna.

Do pomiaru temperatury należy stosować termometry techniczne, bimetaliczne z króćcem tylnym o średnicy obudowy 50 mm i zakresie temperatur 0 – 60°C, klasa dokładności 4, oprawa mosiądz chromowany, szyba z tworzywa, podzielnia aluminiowa, króciec mosiężny z gwintem M12×1.5, tuleja zanurzeniową 100 mm.

Do pomiaru ciśnienia należy stosować manometry, tarczowe z rurką i zaworem manometrycznym, średnica Dn = 63mm, zakres 0 – 0.6MPa, typ R, klasa dokładności 1.6, oprawa stalowa, szyba z tworzywa, sprężyna pomiarowa mosiężna.

2.4. Pompy

Pompy obiegowe powinny odpowiadać poniższym parametrom:

- Sprawność minimalna dla punktu pracy $\eta \geq 80\%$
- Izolacja termiczna obudowy pompy
- Współczynnik $\geq IP 44$
- Maksymalna prędkość obrotowa dla punktu pracy $n < 1600 \text{ obr/min}$
- W wypadku pomp instalowanych na fundamencie ich konstrukcja ma być dzielona na wirnik pompy i silnik wraz ramą. Łożyskowanie silnika i wirnika pompy oddzielnie.
- W przypadku pomp z płynną regulacją wydatku różnica ciśnień na pompie jest prowadzona natężeniem przepływu, które jest mierzone pośrednio w oparciu o parametry elektryczne silnika.

Zestawienie parametrów pomp jest zawarte w zestawieniu materiałów.

2.5. Grzejniki

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

• Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- podłączenie grzejnika z rurami przyłączanymi.

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.

3. SPRZĘT

Wszystkie narzędzia elektryczne i inne powinny być sprawne i posiadać odpowiednie zabezpieczenia zgodnie z przepisami BHP.

Do zgrzewania rurociągów PP, PE, PE-HD należy stosować oryginalne zgrzewarki zgodnie z wytycznymi producentów systemów rurowych.

4. TRANSPORT

Wyroby pakowane w pudła lub klatki i wyroby luzem należy układać warstwami w środkach transportu, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem w czasie przewozu. W przypadku wyrobów przewożonych luzem, podłogę, ściany czołowe i boczne środka transportu należy wyłożyć do wysokości ładunku warstwą wełny drzewnej, siana lub słomy. Jednostki ładunkowe na paletach powinny być ustawiane ściśle obok siebie, a ewentualne luzy wypełnione. Do przewozu należy stosować kryte środki transportu, zabezpieczające ładunek przed zamoknięciem. W przypadku jednoczesnego przewozu różnych wyrobów należy umieścić schemat załadunku poszczególnych rodzajów wyrobów.

4.1. Transport elementów instalacji rurowych

Elementy te należy transportować w fabrycznych opakowaniach zgodnie z instrukcjami transportu poszczególnych producentów tak, aby nie uległy uszkodzeniu ani zniszczeniu.

4.2. Transport i składowanie rur

Pakowania i transportu rur należy dokonywać starannie i uważnie aby uniknąć uderzeń i zadrapań. Rury w kręgach powinny być wiązane taśmą z tworzywa sztucznego lub sznurem. Rury należy układać w transporcie poziomo na równych i gładkich powierzchniach – w stosach, oraz zabezpieczyć przed przemieszczeniem. Rury można przewozić otwartymi lub krytymi środkami transportu. Należy chronić rury przed naświetleniem i nagrzewaniem promieniami słońca.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wstęp

Źródłem ciepła będzie węzeł cieplny zlokalizowany na poziomie (-1) budynku. Przewidziano następujące instalacje:

- dla celów c.o. zasilającej grzejniki
- dla celów c.t. zasilającej nagrzewnice w centralach wentylacyjnych oraz kurtynę powietrza przy wejściu głównym
- dla celów ciepłej wody użytkowej.

Obiegi wody grzewczej będą zabezpieczone za pomocą naczynia wzbiórczego zamkniętego i zaworów bezpieczeństwa ujęte w projekcie węzła cieplnego.

Instalacja centralnego ogrzewania ma zapewnić dystrybucję czynnika grzewczego o parametrach 80/60°C.

Wszystkie piony i główne poziomy wykonane są w technologii stalowej natomiast odejścia od pionów na każdej kondygnacji należy wykonać z polietylenu usieciowanego z warstwą antydyfuzyjną.

Regulacja wydajności cieplnej grzejników jest realizowana przez zainstalowane zawory termostaticzne z głowicami termostaticznymi.

Instalację ciepła technologicznego zaprojektowano w systemie wodnym, zamkniętym, pompowym, dwururowym z rozdziałem dolnym.

Instalacja służy do rozprowadzenia czynnika grzewczego do nagrzewnic central wentylacyjnych oraz do kurtyny powietrza.

Główne przewody rozprowadzające poziome, podejścia oraz piony prowadzone w szachcie instalacyjnym należy wykonać z rur stalowych. Przewody doprowadzające ciepło do nagrzewnic należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-EN-10220 łączonych przez spawanie. Przewody stalowe poziome do nagrzewnic należy prowadzić pod stropem ze spadkiem 3‰ w kierunku miejsca odwodnienia.

W celu poprawnej regulacji wydajności cieplnej nagrzewnic przewiduje się zamontowanie układów regulacyjnych.

Główne i rozdzielcze rurociągi powinny być wyposażone w zawory odcinające i regulacyjne z nastawą wstępną. Wszystkie podłączenia do nagrzewnic w centralach powinny być wyposażone w zawory odcinające, regulacyjne z nastawą wstępną oraz termometry na zasilaniu i powrocie.

5.2. Montaż rurociągów

Przed instalacją złącza montażowe rury muszą być wyczyszczone. Nie wolno używać rur uszkodzonych. Rury powinny być wyczyszczone w środku zanim zostaną podłączone do urządzeń (rdza, olej itp. zanieczyszczenia muszą być usunięte).

Po zakończeniu prefabrykacji połączenia muszą być zabezpieczone przed zabrudzeniem do momentu, kiedy rury będą podłączone do urządzeń.

Wykonany rurociąg zanim zostanie podłączony do urządzenia powinien być wyczyszczony powietrzem lub wodą.

Rurociągi muszą być prowadzone zgodnie z projektem na przygotowanych uprzednio podporach i wieszakach.

Średnice rurociągów powinny być zgodne z projektem, liniowa tolerancja długości, mierzona między połączeniami, nie powinna przekraczać $\pm 3\text{mm}$.

Rury wielowarstwowe evalPEX-a z polietylenu sieciowanego z barierą antydyfuzyjną, powinny być tak instalowane, aby uniemożliwić ich mechaniczne bądź termiczne uszkodzenie. W pomieszczeniach ogólnodostępnych takich jak klatki schodowe, korytarze itp. rury muszą być w trwały sposób obudowane.

Przy stosowaniu rur wielowarstwowych obowiązuje zasada, że nie wolno pozostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury. Szczególnie należy o tym pamiętać przy wykonywaniu wszelkiego rodzaju króćców spustowych i odpowietrzających.

W miejscach przejść przez przegrody powinny być osadzone tuleje osłonowe z rur z tworzyw sztucznych. Nie można stosować tulei z rur stalowych lub z blachy. W miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nie oddziałującym na materiał rur evalPEX-a.

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C .

Rury są odporne na awaryjne jedno- lub dwukrotne zamrożenie czynnika wewnątrz rury. Może to jednak powodować zniszczenie kształtek i łączników.

Jeśli w czasie montażu rura ulegnie załamaniu, należy rurę wyprostować i wyklepać młotkiem drewnianym lub gumowym. Jednokrotne załamanie nie powoduje wyraźnego zmniejszenia wytrzymałości rury.

5.3. Połączenia rurociągów.

Rurociągi wody grzewczej należy łączyć przez spawanie. Przy montażu armatury stosować należy połączenia gwintowane.

Przy podłączaniu armatury należy stosować połączenia skręcane do średnicy DN65 oraz kołnierzowe dla średnic powyżej DN65.

Przy połączeniach gwintowanych należy przestrzegać następujących zasad:

- elementy łączone na gwint stożkowy muszą być ułożone współosiowo.
- w elementach pracujących z uszczelnieniem dodatkowa powierzchnia uszczelnienia musi być prostopadła do osi rurociągu
- dopuszczalna tolerancja prostopadłej odchyłki łączonych powierzchni do osi rurociągu wynosi $0,1\text{ mm}/200\text{mm}$.
- złącza powinny być zaciśnięte kluczem dynamometrycznym lub innym umożliwiającym regulowanie docisku do wartości 20Nm . W czasie łączenia na gwint stożkowy zaleca się używanie kitu uszczelniającego.
- Dla połączeń kołnierzowych powinny być przestrzegane następujące reguły:
- uszczelniane powierzchnie powinny być równoległe do osi rurociągu. Tolerancja $0,5\text{ mm}$ na 1 m . Powierzchnie kołnierzy muszą być równoległe.
- uszczelniane powierzchnie powinny być bez żadnych uszkodzeń.
- jeśli łączenie jest zlokalizowane na poziomym odcinku rurociągu, otwory na śruby w kołnierzu powinny być usytuowane po przekątnej do głównej osi rurociągu.

Zanim połączenia zostaną wykonane, rurociągi powinny być umiejscowione współosiowo. Nie wolno korygować współosiowości rurociągów przez połączenie. Połączenia kołnierzowe powinny być usytuowane w miejscach łatwo dostępnych.

Odstęp pomiędzy kołnierzami nie powinien przekraczać 1-2 mm.

Śruby w połączeniach kołnierzowych powinny być dociągnięte kluczem dynamometrycznym albo innym, umożliwiającym regulowanie docisku, przyrządem. Wszystkie śruby kołnierza powinny być jednakowo dociągnięte.

Zabrania się :

- wykonywania połączeń kołnierzowych na kolanach;
- zostawiania otworów w kołnierzu bez śrub.

Dla uziemienia połączeń kołnierzowych stosować należy podkładki łączące (minimum 2 sztuki na kołnierz). Miejsca pod podkładkami powinny być czyszczone aż do osiągnięcia metalicznego połysku.

5.4. Połączenia spawane.

Prace spawalnicze na rurociągach powinny być prowadzone na podstawie aktualnych przepisów.

Przed rozpoczęciem spawania należy:

- sprawdzić czy rura posiada atest;
- wyczyścić wnętrze rur sprężonym powietrzem;
- przygotować krawędzie rur zgodnie z PN-69/M-69019;
- sprawdzić czy różnice w grubości ścian łączonych rur nie są większe niż 10% (w odniesieniu do ścianki o większej grubości). Jeśli różnica przekracza limit, koniec rury o grubszej ścianie powinien być ścięty pod kątem 15o.

Spawanie powinno być wykonane przez uprawnionego spawacza.

Połączenia spoinowe i ewentualne procesy termiczne muszą się odbywać zgodnie z procedurami wykonawcy.

Podczas spawania zewnętrzna temperatura nie powinna być niższa niż 5°C a spawane łączenie powinno być zabezpieczone przed szybkim stygnięciem. Jeżeli miejsce spawania jest chronione przed wpływami atmosferycznymi a spawane elementy są nagrzane do temperatury powyżej 0°C, spawanie może mieć miejsce przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0°C.

Nie zezwala się na żadne z niżej wymienionych zniszczeń spoin:

- pęknięcia na powierzchni zgrzewu lub w jego pobliżu;
- kratery, dziury itp;
- przerośnięte spoiny, większe niż 30% grubości ściany albo większe niż 3mm;
- stopienie większe niż 10% grubości lub większe niż 1 mm;
- przemieszczenie ścian o tej samej grubości większe niż 15% grubości ściany.

Technologia spawania i materiałów spawalniczych musi być określona przez wykonawcę i przedstawiona inwestorowi do akceptacji.

W wypadku pojawienia się wątpliwości co do jakości wykonanych połączeń spawanych inspektor nadzoru może zażądać zbadania połączenia metodami nieniszczącymi.

Połączenia, które zostały ocenione jako złe powinny być ponownie prześwietlone po poprawieniu. Tylko dwie poprawki (spawanie i procesy termiczne) każdego połączenia są dozwolone.

5.5. Połączenia rur z tworzywa sztucznego.

Złączki do rur z polietylenu sieciowanego z barierą antydyfuzyjną, łączonych przez zgrzewanie.

Połączenie rur z innymi elementami instalacyjnymi wykonuje się przy pomocy złączek mosiężnych zaciskowych i zaprasowywanych.

Złączki są znakowane przez producenta znakiem logo, z oznaczeniem średnicy elementu.

Złączki zaprasowywane

Złączki zaprasowywane wykonane są w dwóch typach: jako złączki zaprasowywane z tuleją wahlwą w zakresie średnic 16-40mm i jako złączki zintegrowane w zakresie średnic 16-25mm.

Złączki z tuleją wahlwą (oddzieloną od korpusu) wyposażone są w półprzezroczysty pierścień z tworzywa dla kontroli głębokości wprowadzenia rury. Luźna tuleja, nie połączona konstrukcyjnie z korpusem złączki, pozwala na łatwiejsze wprowadzenie rury do złączki.

Złączki o budowie zintegrowanej z korpusem posiadają w tulei 2 otwory kontrolne umożliwiające sprawdzenie głębokości wprowadzenia rury.

Korpusy obu typów złączy wykonane są z mosiądzu i niklowane. Uszczelnienie połączenia rury w złączce zaprasowywanej uzyskuje się przez zaprasowywanie tulei na rurze przy użyciu praski elektrycznej lub ręcznej, z zastosowaniem odpowiedniej szczęki.

Połączenie za pomocą złączy zaprasowywanych daje możliwość betonowania połączeń w podłogach (przegrodach poziomych)

Głębokość osadzenia złączki w rurze wynosi dla średnic 16 i 20mm – 19,5mm, dla średnicy 25 – 24,5mm, dla średnicy 32 – 31mm, dla średnic 40 i 50mm – 40mm, dla średnicy 63 – 62mm.

Konstrukcja złączy pozwala na sprawdzanie prawidłowej głębokości wprowadzenia rury w półprzezroczystym pierścieniu z tworzywa lub w otworach kontrolnych. Osadzenie złączki nie wymaga dużej siły i wykonuje się je ręcznie..

Niedopuszczalne jest stosowanie do zwilżania smarów, olejów itp.

Do wykonania złącza zaprasowywanego stosuje się praskę elektryczną w wersji sieciowej lub akumulatorowej.

Każdorazowo przed zastosowaniem praski z odpowiednimi szczękami należy wykonać połączenie próbne. Szczęki zaprasowujące muszą się całkowicie zacisnąć. Całkowite zaciśnięcie szczęk sprawdza się obserwując miejsca styku szczęk.

Przed każdym użyciem należy sprawdzić czy szczęki, a szczególnie ich części robocze nie są uszkodzone. Szczęki uszkodzone lub zużyte nie mogą być używane do dalszej pracy.

Sposób postępowania przy wykonaniu połączenia:

- trzymając praskę w jednej ręce nacisnąć drugą ręką na tylną część szczęk tak, aby rozwarte szczęki mogły zostać nasunięte na osadzoną na rurze kształtkę,
- praskę należy trzymać prostopadle do osi rury,
- zwolnić szczęki, które obejmują tuleję zaprasowywaną,
- chwycić rękojeść praski,
- ustawić przełącznik kierunku obrotów w prawo (ozn. literowe-V zaciskanie),
- przyciskiem włączyć praskę,
- przycisk trzymać naciśnięty aż do chwili, gdy praska wyłączy się samoczynnie lub gdy zadziała sprzęgło przeciążeniowe (nie zaleca się niepotrzebnego przeciążania sprzęgła),
- przełącznik obrotów ustawić w lewo (rozwieranie) i wyłączyć praskę,
- ręką ścisnąć szczęki i wysunąć je z połączenia.

Szczeka powinna być dosunięta do pierścienia z tworzywa lub wystającej części złączki w przypadku złączy z tuleją zintegrowaną. Po zaprasowaniu na tulei będą widoczne trzy wgłębienia. Tuleję należy zaprasować tylko jeden raz.

Należy przestrzegać warunków BHP podanych w instrukcji producenta załączonej do każdej praski.

Praska ręczna może być wykorzystana do wykonania połączeń zaprasowywanych w zakresie średnic 16-25mm.

Praska posiada dzielone ramiona z rur dla indywidualnego dopasowania długości dźwigni do siły niezbędnej dla wykonania zaprasowania.

Do praski ręcznej stosuje się szczęki z otworami w tylnej części. Po zablokowaniu szczęk bolcami w urządzeniu można wykonać zaprasowanie. Prawidłowe zaprasowanie jest wykonane po zaciśnięciu (zetknięciu się) szczęk oraz dociśnięciu ramion praski aż do zetknięcia zderzaka końcowego.

Szczęki z otworami w tylnej części stosuje się również w praskach elektrycznych.

5.6. Malowanie.

Wszystkie rury wody grzewczej muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

Powierzchnia do malowania powinna być przygotowana do stopnia St3. Czyszczenie powierzchni stalowych musi odpowiadać normie PN-ISO 8501-1. Ostre krawędzie powinny być wyokrąglone. Połączenia spawane powinny być ciągłe, oczyszczone z odprysków pospawalniczych a następnie wyrównane przez oszlifowanie. Powierzchnie do pokrycia powinny być suche i wolne od zanieczyszczeń, pozostałości po spawaniu, kurzu, oleju, tłuszczu i rdzy. Do malowania należy przystąpić nie później niż po upływie 6 godzin od zakończenia oczyszczenia powierzchni.

Malowanie powinno być wykonywane przez wykwalifikowanych malarzy. Przygotowanie farby i odpowiednie metody malowania muszą odpowiadać wskazówkom producenta.

Zestaw malarski dla izolowanych rurociągów:

- 3 x farba ftalowo – silikonowa CEKOR R.

Zestaw malarski dla rurociągów nie izolowanych:

- 2 x farba ftalowo – silikonowa CEKOR R.
- 2 x emalia ftalowa ogólnego stosowania.

Warunki wykonania powłoki malarskiej:

Temperatura otoczenia podczas wykonywania prac malarskich nie powinna być niższa niż 5°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80%. Farba może być nakładana pędzlem, natryskiem pneumatycznym lub natryskiem bezpowietrznym. Do malowania pędzlem, farby nie należy rozcieńczać. Do natrysku farbę należy rozcieńczyć rozcieńczalnikami do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania.

Farba Cekor R wysycha w temperaturze otoczenia. W temperaturze 20°C farba schnie nie dłużej niż 24 godz. W niskich temperaturach czas schnięcia przedłuża się, nie wpływa to jednak na jakość powłoki malarskiej.

Wymagana grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 90-120mikronów.

Warunki bhp i p.poż.:

Farba Cekor R zawiera szkodliwe dla zdrowia rozpuszczalniki. Wszystkie prace powinny być prowadzone w odzieży ochronnej, przy dobrej wentylacji. Nie dopuszcza się przechowywania żywności i ubrań w pomieszczeniach, w których prowadzone są roboty malarskie, a szczególnie w pobliżu stanowisk pracy.

W pobliżu prowadzenia robót należy wprowadzić zakaz wykonywania robót spawalniczych oraz zakaz stosowania otwartego ognia.

5.7. Izolacja.

Instalację wody grzewczej o parametrach 80-60°C należy dokładnie izolować łącznie ze wszystkimi elementami armatury oraz ich częściami.

Wszystkie zawory powinny być izolowane w taki sam sposób jak rury.

Rury przechodzące przez ściany, stropy itp. powinny być izolowane (bez przerywania izolacji). Do uszczelnienia przejść należy stosować silikon lub podobne materiały uszczelniające.

Zgodnie z przepisami BHP temperatura na powierzchni rury nie może przekraczać +55°C.

Rury powinny być zaizolowane po zakończeniu prób ciśnieniowych, zabezpieczeniu antykorozyjnym i potwierdzeniu wyżej wymienionych prac w protokole. Powierzchnie rurociągów powinny być suche i czyste.

W systemie wielowarstwowym powinny być izolowane:

- przewody w pomieszczeniu źródła ciepła,
- przewody rozdzielcze prowadzone przez nieogrzewane pomieszczenia budynku,
- piony na korytarzach, klatkach schodowych i pomieszczeniach ogólnodostępnych,
- poziome rozprowadzenia c.o i c.w. w stropach nad pomieszczeniami nieogrzewanymi lub na gruncie.

Nie dopuszcza się izolacji wykonywanej w technologiach mokrych. Materiał otulin powinien być niepalny lub zapalny samogasnący i nierozprzestrzeniający ognia.

5.8. Podparcia i podwieszenia.

Wszystkie niezbędne podparcia i podwieszenia powinny być zrobione przez wykonawcę instalacji.

Podpory należy wykonać przy wykorzystaniu typowego systemu zamocowań, złożonego z profili i obejm wykonanych ze stali ocynkowanej lub aluminium. Elementy dodatkowych konstrukcji powinny być przykręcone a nie przyspawane do konstrukcji budynku.

Odległość między podporami i wieszakami powinna być taka jak w projekcie.

Maksymalne odległości między podporami dla stalowych rurociągów nie powinny przekraczać:

DN 15	-	1.6 m
DN 20	-	2.0 m
DN 25	-	2.3 m
DN 32	-	2.5 m
DN 40	-	2.7 m
DN 50	-	3.0 m
DN 65	-	3.5 m
DN 80	-	4.0 m
DN 100	-	4.8 m
DN 150	-	5.8 m
DN 200	-	7.0 m

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Nad jakością wykonywanych robót powinien czuwać inspektor nadzoru inwestorskiego zgodnie z art. 25 i 26 ustawy Prawo Budowlane poprzez szczegółowy przegląd poszczególnych instalacji, który polega na sprawdzeniu, czy są spełnione wymagania w zakresie :

- zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, należy przy tym uwzględnić :
 - źródła zasilania, rodzaje systemów instalacyjnych,
 - rodzaje, wymiary, trasy i spadki przewodów,
 - typy, wielkości i rozmieszczenie elementów funkcjonalnych i regulacyjnych,
 - wykonanie izolacji i zabezpieczeń antykorozyjnych,
- zgodności zastosowania materiałów i wyrobów gotowych z odpowiednimi normami i aprobatami technicznymi,
- jakości wykonania robót montażowych z uwzględnieniem :
 - usytuowania, spadków, połączeń, kompensacji i mocowań przewodów,
 - przejścia przewodów przez przegrody budowlane i strefy pożarowe,

- jakości wykonanych powłok malarskich i antykorozyjnych jak: pokrycie, przyczepność, ilość warstw, grubość poszczególnych warstw,
- wysokości ustawienia i dostępu do armatury,

7. OBMIAR ROBÓT

- Ogólne zasady obmiaru robót powinny uwzględniać założenia ogólne zawarte w Katalogach Nakładów Rzeczowych (KNR) z zachowaniem zasad obmiarowania poszczególnych branż przywołanych w założeniach szczegółowych KNR i ze zwróceniem uwagi na warunki specjalne wyszczególnione osobno w w/w KNR dla wybranych robót i elementów robót.
- Jednostki obmiarowe: należy stosować ogólnie przyjęte w kosztorysowaniu jednostki wyspecyfikowane w formie tabelarycznej w części ogólnej opisującej zakres i układ katalogów KNR odpowiednich branż.
- Wyszczególnienie robót objętych jednostką przedmiarowo-obmiarową powinno być zgodne z kolejnością technologiczną wykonywania robót, podawać ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych, wskazywać podstawy wyceny – tabele, kolumny KNR odpowiednich branż dla ustalenia szczegółowego opisu robót lub też zawierać wprost szczegółowy opis obejmujący wyszczególnienie i opis czynności składowych zwłaszcza w przypadku stosowania odmiennych technologii wykonania niż te przywołane w katalogach lub gdy technologia wykonania robót określana jest odrębnie przez producentów lub dostawców np. urządzeń, maszyn, materiałów czy komponentów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie zakończone roboty należy zgłaszać inspektorowi nadzoru inwestorskiego wpisem do Dziennika Budowy do odbioru częściowego (robót zanikowych) lub odbioru końcowego.

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z projektem technicznym i niniejszą instrukcją.

Przed przekazaniem robót należy przeprowadzić kontrolę techniczną - próby szczelności, badania hydaruliczne oraz płukanie sieci.

Kontrola techniczna obejmuje:

- sprawdzenie jakości materiałów i armatury,
- sprawdzenie zgodności instalacji z projektem,
- sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodność z warunkami technicznymi,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrola wykonania robót spawalniczych,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie usunięcia wcześniej wykrytych wad.

Po przeprowadzonych odbiorach (częściowych, końcowych), próbach, badaniach itp. należy sporządzić odpowiednie protokoły.

Wykonawca (kierownik budowy/robót) jest zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej zgodnie z art. 22 pkt 8 ustawy Prawo Budowlane oraz przekazania Inwestorowi następujących dokumentów :

- aprobat technicznych zastosowanych wyrobów budowlanych,
- certyfikatów (deklaracji) zgodności z PN lub certyfikatów CE,
- protokołów prób i badań,
- instrukcji obsługi i eksploatacji elementów i urządzeń w języku polskim,
- gwarancji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Przyjmuje się, że podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową i ustalona dla danej pozycji kosztorysowej na podstawie dostępnych katalogów: Katalogów Nakładów Rzeczowych (KNR), Kosztorysowych Norm Nakładów Rzeczowych (KNNR), Katalogów Norm Pracy (KNP) lub też udokumentowanych kalkulacji własnych wykonawcy.
- Ustala się, że za cenę jednostkową przyjmuje się cenę wykonania danej roboty obejmującą koszty wynikające z nakładów bezpośrednich odpowiednich katalogów dla następujących składników: R (robocizna), M (materiały z kosztami zakupu), S (sprzęt technologiczny niezbędny dla wykonania robót) oraz narzutów Kp (kosztów pośrednich), Z (zysku kalkulacyjnego).
- Cena jednostkowa powinna obejmować całokształt kosztów związanych z wykonaniem robót opisanych daną pozycją kosztorysową w szczególności z uwzględnieniem wszelkich kosztów dodatkowych nie wyspecyfikowanych w odnośnych katalogach a koniecznych dla poniesienia z punktu widzenia technologii realizacji robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wymogi zawarte w rozporządzeniach, polskich normach i warunkach technicznych są nadrzędne ponad uregulowania zawarte w innych poniżej wyspecyfikowanych dokumentach. Należy odnieść się do ostatniego wydania poniższych dokumentów dla wszystkich zagadnień omówionych w niniejszej specyfikacji:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75/02 poz.690)
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
- PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
- PN-B-01421:1990 Ciepłownictwo. Nazwy i określenia
- PN-B-02421 :2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 215:2005 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i metody badań
- PN-EN 442-1:1999/A1 2005 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-2:1999/A1 2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
- PN-EN 442-3:2005 Grzejniki. Ocena zgodności
- PN -H -02650:1981 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
- PN-EN 10220: 2005 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-EN-12072:2002 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
- PN-EN-970:1999 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
- PN- ISO-8501-1:1996 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania
- PN- H-97070:1979 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
- PN-EN-12473:2002 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania

- wytyczne Urzędu Dozoru Technicznego DT – UC – 90 / WO „Warunki techniczne dozoru technicznego - Urządzenia ciśnieniowe – wymagania ogólne„
- wytyczne rzeczoznawców straży pożarnej, sanepidu i B.H.P.