

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**NR PROJ 110013
NR DOK. 01H102REW0.DOC**

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO (KOD CPV 45232141-2)

INWESTOR:

**POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
UL. WIEŻOWA 8, 02-147 WARSZAWA**

INWESTYCJA:

**BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**

OBIEKT:

**BUDYNEK WIEŻY KONTROLI RUCHU LOTNICZEGO.
OBIEKT NR 1**

Warszawa, kwiecień 2012r

PROCHEM S.A.

posiada system zarządzania jakością zgodny z międzynarodową normą ISO 9001

ul.Powązkowska 44c
01-797 Warszawa

Tel.: (48 22) 32 60 100
Fax: (48-22) 32 60 101

email: prochem@prochem.com.pl
www.prochem.com.pl

Druk Nr T-021-02-77

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT****INSTALACJA
CENTRALNEGO OGRZEWANIA
I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO
(KOD CPV 45232141-2)**

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Dorota Palczewska	MAZ/0029/POOS/04	04.2012	
Główny Projektant	mgr inż. Krzysztof Piekarniak	MAZ/0189/POOS/06	04.2012	
Sprawdzający	mgr inż. Janusz Iżyniec	St -58/81	04.2012	
Kierownik Projektu	mgr inż. Lidia Szugzda	nd	04.2012	

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

Lp.	Nazwa	Nr dokumentu
1	Specyfikacja techniczna Wykonania i Odbioru Robót Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	01H102REW0

SPIS TREŚCI:	strona
1. WSTĘP	7
1.1. Przedmiot specyfikacji	7
1.2. Zakres stosowania specyfikacji	7
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją	7
1.4. Określenia podstawowe	7
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	8
1.6. Dokumenty odbiorowe	9
1.7. Wymagania dotyczące stosowania urządzeń	9
1.8. Szkolenia pracowników obsługi klienta	9
1.9. Nadzór i obsługa	10
1.10. Dokumentacja	10
1.11. Dokumentacja przetargowa	10
1.11.1. Rysunki robocze	10
1.11.2. Dokumentacja powykonawcza	10
1.11.3. Instrukcje obsługi	10
1.12. Testy i regulacje	11
1.12.1. Informacje ogólne	11
1.12.2. Rurociągi	11
1.13. Znakowanie	11
1.13.1. Rurociągi	11
1.14. Wytyczne BHP i PPOŻ	12
1.14.1. Wytyczne BHP	12
1.14.2. Wytyczne p.poż.	12
2. MATERIAŁY	12
2.1. Rurociągi stalowe	12
2.1.1. Klasyfikacja rurociągów.	12
2.1.2. Materiały	12
2.2. Rurociągi z polietylenu	13
2.3. Armatura	13
2.3.1. Zawory odcinające	13
2.3.2. Zawory regulacyjno – pomiarowe stabilizacji ciśnienia	13
2.3.3. Automatyczne odpowietrzniki	14
2.3.4. Filtry siatkowe	14
2.3.5. Zawory zwrotne	14

2.3.6. Armatura kontrolna	14
2.3.7. Przepusty instalacyjne, tuleje ochronne	14
2.3.8. Podpory	14
2.3.9. Składowanie materiałów	14
2.3.10. Odbiór dostaw materiałów i urządzeń	15
2.4. Pompy	15
3. SPRZĘT	16
4. TRANSPORT	16
4.1. Transport elementów instalacji rurowych	16
4.2. Transport i składowanie rur wielowarstwowych	16
5. WYKONANIE ROBÓT	17
5.1. Wstęp	17
5.2. Montaż rurociągów z tworzywa sztucznego	17
5.3. Połączenia rurociągów stalowych	18
5.4. Połączenia spawane.	19
5.5. Połączenia rur z tworzywa sztucznego.	19
5.6. Malowanie rur stalowych	20
5.7. Izolacja.	21
5.8. Podparcia i podwieszenia.	22
5.9. Próby końcowe	22
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	22
6.1. Ogólne zasady kontroli	22
6.2. Sprawdzenia przed montażem	22
6.3. Sprawdzenia podczas montażu	23
6.3.1. Sprawdzenia	23
6.3.2. Próby hydrauliczne	23
6.4. Sprawdzenie przed działaniem instalacji	23
6.4.1. Badanie szczelności instalacji wodą	23
6.4.2. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem	25
6.4.3. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewn. inst.	25
6.4.4. Badania pomp obiegowych przy odbiorze instalacji	26
6.4.5. Badania armatury przy odbiorze instalacji	26
6.4.6. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji	26
6.4.7. Badania odbiorcze oznakowania instalacji	26
6.4.8. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności inst. chłodniczej	27

6.5. Pomiary kontrolne	27
6.5.1. Zakres jakościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania	27
7. OBMIAR ROBÓT	27
8. ODBIÓR ROBÓT	28
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	28
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	28

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót dla:

- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji ciepła technologicznego.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania „Budowa TWR Poznań wraz z infrastrukturą techniczną – administracyjną” w zakresie 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.

Instalacja ogrzewcza wodna - 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, PPR - Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie nominalne, PN - 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 PN, 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 grzejącego (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 roboczemu).

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 prowadzenia 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 aprobatą 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 instalacji.
- 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. Dokumentacja

1.11. Dokumentacja przetargowa

Stający do przetargu powinien do swojej dokumentacji przetargowej dołączyć:

- potwierdzenie zgodności zastosowanych materiałów i urządzeń z projektem przetargowym
- dane katalogowe głównych urządzeń.

1.11.1. Rysunki robocze

Po otrzymaniu zlecenia Wykonawca powinien przygotować i przedstawić Zamawiającemu niezbędne rysunki robocze.

Dokumentacja projektowa i szkice wstępne powinny być opracowane tak szczegółowo, aby umożliwiały nie tylko prowadzenie prac zgodnie z wytycznymi, ale także zatwierdzanie przez Zamawiającego projektów i zamierzeń wykonawcy podczas prowadzenia prac.

Po wprowadzeniu ewentualnych uwag Wykonawca powinien przygotować rysunki robocze z napisem "do realizacji". Żadne prace instalacyjne nie mogą się rozpocząć do momentu zatwierdzenia takich rysunków roboczych.

Rysunki robocze powinny być przygotowane po polsku.

1.11.2. Dokumentacja powykonawcza

Po zakończeniu prac instalacyjnych wykonawca przygotowuje w trzech egzemplarzach dokumentację powykonawczą.

Dokumentacja ta powinna być w języku polskim i powinna być przekazana Zamawiającemu.

1.11.3. Instrukcje obsługi

Po zakończeniu robót montażowych wykonawca przygotowuje trzy egzemplarze instrukcji obsługi dla poszczególnych systemów w języku polskim.

Instrukcje powinny być przekazane klientowi i powinny zawierać:

- Opis systemu,
- Listę głównych dostawców i podwykonawców wraz z ich adresami,
- Wykazy materiałów i związane z nimi katalogi,
- Harmonogram utrzymania i serwisu,
- Harmonogram napraw,
- Spis części zamiennych.

Wstępne instrukcje powinny być oddane klientowi co najmniej miesiąc przed odbiorem końcowym.

1.12. Testy i regulacje

1.12.1. 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.

1.12.2. 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 i zaślepki.

1.13. 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 .

1.13.1. 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 80 °C

- COP – powrót instalacji centralnego ogrzewania 60 °C
- CTZ – zasianie instalacji ciepła technologicznego 80 °C
- CTP – powrót instalacji ciepła technologicznego 60 °C

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.

1.14. Wytyczne BHP i PPOŻ

1.14.1. Wytyczne BHP

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

1.14.2. 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. Rurociągi powinny być wykonane ze stali R35.

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 – DN50 należy stosować zawory odcinające, kulowe, gwintowane, mosiężne 0°C - 100°C, 1.0MPa, z dźwignią aluminiową, medium woda.

Dla średnic w zakresie DN65 – 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 miedziany 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.

2.3.7. Przepusty instalacyjne, tuleje ochronne

przejścia rurociągów stalowych przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarowo. Zastosowany sposób zabezpieczenia oraz materiały powinny zapewnić odporność ogniową miejsc przejścia rurociągów przez przegrody równą odporności ogniowej samej przegrody (atestowane).

2.3.8. Podpory

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

2.3.9. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych, tzn. w miejscach suchych zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i promieniowaniem słonecznym. Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki składowania materiałów i urządzeń.

2.3.10. Odbiór dostaw materiałów i urządzeń

- Odbierając dostawę podstawowych urządzeń i materiałów ilości są weryfikowane na podstawie dokumentów przewozowych i zestawień materiałowych wydanych przez projektantów
- Jakość urządzeń i materiałów musi spełniać wymagania specyfikacji dostaw zgodnych z warunkami określonymi przez projektantów
Oryginalne certyfikaty załączone do dostawy w celu zapewnienia, że materiały i urządzenia są zgodne z wymaganiami dokumentacji, specyfikacji i innych aktów prawnych
- Deklaracje zgodności urządzeń, jeżeli do ich wystawienia wytwórcy są zobligowani prawem, zostaną sprawdzane przed montażem, instalacją, jak to określono w warunkach dostawy
Gdy jest to wymagane przez specyfikacje kontroli jakości, deklaracje zgodności dla urządzeń powinny być okazane przed ich dostawą
- Wszystkie urządzenia, a szczególnie te z obracającymi się, ruchomymi elementami, powinny być odpowiednio zabezpieczone zarówno podczas przechowywania jak i po .
- W trakcie dostawy na budowę, część urządzeń (agregaty chłodnicze, agregaty skraplające, itp.) zostaną ustawione od razu w lokalizacji zgodnej z projektem, w tym przypadku powinny być odpowiednio zabezpieczone płytami z tworzywa sztucznego. Jeżeli wokół trwają inne prace (budowlane, montażowe, instalacyjne i malarskie), zabezpieczenie urządzeń musi uwzględniać ochronę przed uszkodzeniem w wyniku tych robót
- Pozostałe urządzenia powinny być przechowywane w przeznaczonych do tego miejscach, w taki sposób, żeby zapewnić identyfikację i ochronę w razie potrzeby, w każdym przypadku wszystkie elementy muszą być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych i możliwością uszkodzenia, jest to obowiązek Podwykonawcy do czasu przejęcia ich przez Wykonawcę
- Wszystkie pozostałe materiały instalacyjne jak zawiesia, podparcia i inne montażowe potrzebne do kompletnego wykonania instalacji chłodniczej zostaną dostarczone przez Podwykonawcę i przechowywane zgodnie z wymogami specyfikacji w celu zachowania wymaganych właściwości i łatwej identyfikacji.
- W przypadku stwierdzenia uszkodzenia lub niezgodności dostawy z wyspecyfikowanymi w projekcie danymi, urządzenie musi zostać naprawione lub wymienione, jeżeli dotyczy to naprawy urządzenia głównego, podstawowego konieczna jest zgoda inspektora nadzoru.

2.4. Pompy

Pompy obiegowe powinny odpowiadać poniższym parametrom:

- Sprawność minimalna dla punktu pracy $\geq 80\%$
- 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.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość sprzętu dostarczonego na budowę. Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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 wielowarstwowych

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.

Rury wielowarstwowe PEX/AL/PEX z polietylenu sieciowanego z barierą antydyfuzyjną należy składować w magazynach zamkniętych, przewietrzanych, chroniących rury przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wstęp

Źródłem ciepła będzie węzeł cieplny zlokalizowany na poziomie -3,20 w projektowanym budynku nr B.

Przewidziano następujące instalacje:

- dla celów c.o. zasilającej grzejniki,
- dla celów c.t. zasilającej nagrzewnice w centralach dachowych oraz klimakonwektory
- dla celów ciepłej wody użytkowej.

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

Zasilenie rozdzielaczy w pomieszczeniu węzła cieplnego zostanie wykonane z przyłącza zewnętrznej instalacji cieplnej 2 x DN100.

Instalacja centralnego ogrzewania ma zapewnić dystrybucję czynnika grzewczego 80/60°C do odbiorników ciepła, którymi są płytowe.

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 termostatyczne z głowicami termostatycznymi.

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

Instalacja służy do rozprowadzenia czynnika grzewczego do nagrzewnic central wentylacyjnych znajdujących się na dachu.

Główne przewody rozprowadzające poziome 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 przewiduje się zamontowanie układów regulacyjno-pompowych przy każdej nagrzewnicy centrali wentylacyjnej.

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 z tworzywa sztucznego

Przed instalacją złącza montażowe rury muszą być wyczyszczone. Nie wolno używać rur uszkodzonych. Rury powinny być wyczyszczone w środku zanim zostaną podłączone do urządzeń (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 PEX/AL/PEX 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 PEX/AL/PEX.

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 stalowych

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

Przy podłączaniu armatury należy stosować połączenia skręcane do średnicy DN50 włącznie oraz kołnierzowe dla średnic powyżej DN65 włącznie.

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 mm/200mm.
- 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 mm na 1m. 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 15°.

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 wielowarstwowych PEX/AL/PEX 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 wahliwą w zakresie średnic 16-40mm i jako złączki zintegrowane w zakresie średnic 16-25mm.

Złączki z tuleją wahliwą (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 złączek 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 złączek 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 złączek 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.

Szczęka powinna być dosunięta do pierścienia z tworzywa lub wystającej części złączki w przypadku złączek 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 rur stalowych

Wszystkie stalowe 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 lub równorzędna.

Zestaw malarski dla rurociągów nie izolowanych:

- 2 x farba ftalowo – silikonowa CEKOR R lub równorzędna.
- 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 rozcieńczalnikiem 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 90-120 mikronów.

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.

Grubości izolacji dla rurociągów wody grzewczej:

20 mm dla średnicy wewnętrznej do 22 mm

30 mm dla średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm

40 mm dla średnicy wewnętrznej 40 mm

50 mm dla średnicy wewnętrznej 50 mm

70 mm dla średnicy wewnętrznej 65 mm
100 mm dla średnicy wewnętrznej 100 mm

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

5.9. Próby końcowe

Po zakończeniu robót montażowych, a przed zaizolowaniem i zakryciem przewodów chłodniczych należy poddać próbie ciśnienia na zimno i na gorąco oraz całą instalację wyregulować.

Regulacja instalacji poprzez ustawienie nastaw w zaworach regulacyjnych. Próby szczelności instalacji wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Celem kontroli działania instalacji chłodniczej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami.

6.2. Sprawdzenia przed montażem

Przed instalacją należy sprawdzić, czy:

- a/ materiały i urządzenia są zgodne z zatwierdzonymi specyfikacjami projektu i rysunkach,
- b/ materiały i wyposażenie są kompletne i nie zostały trwale uszkodzone i / lub zdeformowane podczas transportu lub przeładunku,
- c/ nie ma związku ze szkodami powodowanymi przez czynniki agresywne lub nieodpowiedniego składowania,
- d/ poziomy fundamentu (jeśli wymagane) i/lub konstrukcji wsporczych są zgodne z określonymi przez rysunki projektowe instalacji - działania naprawcze mogą zostać podjęte w przypadku niezgodności,

- e/ wszystkie urządzenia, podparcia i akcesoria dla danej budowy są dostępne i spełniają wymagania rysunków projektowych,
- f/ fundamenty mają prawidłowe wysokości, pozycję i wymiary - wystarczający obszar obsługowy i nadają się do posadowienia urządzenia,
- g/ dostarczono deklaracje zgodności wytwórców urządzeń i materiałów potwierdzające zgodność dostaw ze specyfikacją projektową,
- h/ urządzenia, zbiorniki, zawory posiadają atesty i deklaracje wymagane przez Jednostkę Notyfikowaną wg dyrektywy ciśnieniowej i są prawidłowo oznaczone,
- i/ technologie spawania i kwalifikacje spawaczy są zgodne z wymaganiami konkretnego projektu,
- j/ tablice elektryczne i automatyki oraz urządzenia są zgodne ze specyfikacjami i posiadają wszystkie wymagane certyfikaty, stopień ochrony i wykonanie zgodne z klasyfikacją stref zagrożonych wybuchem,
- k/ wszystkie urządzenia są prawidłowo oznakowane.

6.3. Sprawdzenia podczas montażu

6.3.1. Sprawdzenia

Przed instalacją należy sprawdzić, czy:

- a/ wszystkie wymogi bezpieczeństwa dla ochrony personelu są spełnione,
- b/ działania związane z pracą nie spowodują uszkodzenia urządzeń objętych zakresem pracy lub zainstalowanych przez innych,
- c/ instalacja jest przeprowadzana zgodnie z aktualnymi rysunkami instalacji,
- d/ koordynacja między branżami jest zapewniona, niedozwolone jest modyfikowanie, demontowanie urządzeń i armatury lub części instalacji przez innych przed konsultacją z personelem Wykonawcy.

6.3.2. Próby hydrauliczne

Hydrauliczne próby szczelności prowadzone będą podczas montażu rurociągów, próby przeprowadzane odcinkami lub całej instalacji w zależności od potrzeb wykonawczych. Badania ciśnieniowe dokonuje się przy ciśnieniu nie mniejszym niż 1,5 ciśnienia projektowane i powinny być odpowiednio poświadczone przez dołączenie szkiców części instalacji, objętych próbą. Badania wykonać przed robotami izolacyjnymi. Próbę uznaje się za pozytywną po nie stwierdzeniu spadku ciśnienia, braku przecieków podczas wizualnej kontroli rurociągu objętego zakresem próby w czasie minimum 2 godziny trwania próby. Odwodnienia, spusty sprawdzić czy działają właściwie.

6.4. Sprawdzenie przed działaniem instalacji

6.4.1. Badanie szczelności instalacji wodą

1. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
2. 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.
3. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

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

5. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być wypłukana wodą wodociągową (w sposób otwarty) przez okres 6 godz. (czysty filtr na wlocie instalacji) o ciśnieniu o 1,5 bara większym niż ciśnienie robocze na wlocie instalacji płukanej.

Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

6. 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, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

7. Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji.

8. 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.

9. Instalację 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

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

11. 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.

12. 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.

13. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

14. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

15. 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 z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

6.4.2. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

1. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności niezawierającym oleju sprężonym powietrzem.
2. Wartość ciśnienia próby szczelności instalacji nie powinna przekraczać 3 bar.
3. 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.
4. Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.
5. Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).
6. W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.
7. Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
8. Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.
9. Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja chłodnicza powinna być przedstawiona do ponownych badań.
10. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:
 - ponownie dołączyć instalację do źródła chłodu (jeżeli była odłączona)
 - podłączyć naczynie wzbiorcze
 - sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorczym jest zgodne z dokumentacją
 - uruchomić pompy obiegowe
 - przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.
11. 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.

6.4.3. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewn. inst.

1. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność.

2. 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.

6.4.4. Badania pomp obiegowych przy odbiorze instalacji

1. Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, 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 pomp
 - zgodność kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
 - poprawność montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).
2. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.4.5. Badania armatury przy odbiorze instalacji

1. Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
 - doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym
 - szczelność połączeń armatury
 - poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.
2. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.
3. Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
 - doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
 - szczelność połączeń armatury
 - poprawność i szczelność montażu głowicy armatury
 - regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.
4. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.4.6. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji

1. Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia, należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji 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 (zamknięte automatyczne odpowietrzniki).
2. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny (automatyczne odpowietrzniki w pozycji otwartej), w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.4.7. Badania odbiorcze oznakowania instalacji

1. Badanie odbiorcze oznakowania instalacji chłodniczej 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.

2. 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.

6.4.8. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności inst. chłodniczej

1. Badanie działania i szczelności na zimno należy przeprowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

2. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia,

3. 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.

4. Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w sposób określony w „Wymaganiach technicznych COBRTI INSTAL” – zeszyt 6 oraz powołanych normach i rozporządzeniach.

6.5. Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami

6.5.1. Zakres jakościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Zakres jakościowy pomiarów kontrolnych dotyczy:

- testów dla urządzeń redundancyjnych i przełączeń urządzeń co 24 godz. w celu ciągłej weryfikacji ich poprawności działania
- wykonania prób utrzymania wymaganych temperatur w pomieszczeniach z zastosowaniem rejestratorów tych parametrów.

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 hydrauliczne 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)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Seria wydawnicza: „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL”- Zeszyt 6. Warszawa, maj 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady - Warszawa 1988.
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. (COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 1995 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U Nr 79/03).
- PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
- PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-B-02421 :2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- 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 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
- PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności
- PN -89/H -02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
- PN-EN 10220 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-M-69012: 1997 Spawane połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych
- PN -65/M –69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
- PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
- PN-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
- PN- 75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
- PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
- PN- 70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania

- PN- 70/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
- PN- 71/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
- PN-90/E-05030/00 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania
- Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 22 grudnia 1988 r. w sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (M.P. Nr 36, poz. 332)
- PN- 70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN- 70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
- PN- 70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- 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.

45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45231112-3	Instalacja rurociągów
45232141-2	Roboty grzewcze
45232150-8	Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody
E127-9	Wewnętrzne

Opracowała:

mgr inż. Dorota Palczewska
nr upr. MAZ/0029/POOS/04