

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH GRZEWczyCH

TEMAT: Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych z przyłączem wodociągowym i zewnętrzną instalacją wodociągową, zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej tłocznej, zewnętrzną instalacją elektroenergetyczną oświetlenia terenu wraz ze słupami oświetleniowymi, zewnętrzną instalacją elektroenergetyczną zasilającą szlaban wjazdowy, zewnętrzną instalacją elektroenergetyczną zasilającą pompownię dc pożarowych, zewnętrzną instalację elektroenergetyczną zasilającą pompownię kanalizacji sanitarnej, zewnętrzną instalację elektroenergetyczną oświetlenia wiat na śmietniki, zewnętrzną instalacją teletechniczną (kanalizacją kablową oraz kanalizacją kablową dla instalacji ładowania pojazdów), zewnętrzną infrastrukturą placu zabaw i rozbiórką budynku gospodarczego

Lokalizacja Inwestycji:

DZ. GEOD. NR 491/35, 491/36, UL. MARATOŃSKA, 89-520 GOSTYCYN
OBRĘB EWIDENCYJNY: 0002 GOSTYCYN
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 041602_2 GOSTYCYN

Inwestor: SPOŁECZNA INICJATYWA MIESZKANIOWA

„KZN-BYDGOSKI” Sp. z o.o.

ul. Studzienna 12/14, lok. 22

88-100 Inowrocław

Opracował: mgr inż. Sebastian Gwarny

Data opracowania: kwiecień 2023

Spis treści:

1.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
1.1.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	3
1.2.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
1.2.1.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	4
1.2.2.	Ochrona przeciwpożarowa.....	4
1.2.3.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	4
2.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	4
3.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.....	4
3.1.	Wymagania ogólne.....	4
3.1.1.	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	5
3.2.	Instalacje rurowe systemu grzewczego i chłodniczego.....	5
3.2.1.	Uwagi ogólne.....	5
3.2.2.	Rurociągi i połączenia.....	5
3.2.3.	Zabezpieczenia antykorozyjne.....	6
3.2.4.	Izolacja termiczna instalacji grzewczej.....	6
3.2.5.	Izolacja termiczna instalacji chłodniczej.....	6
3.2.6.	Przejścia rurociągów przez przegrody.....	7
3.3.	Armatura i elementy związane.....	7
3.3.1.	Dla instalacji grzewczej.....	7
3.4.	INSTALACJA C.O.....	10
	INSTALACJA POMPY CIEPŁA.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.5.	Odbiór materiałów na budowie.....	12
4.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN UŻYWANYCH DO ROBÓT BUDOWLANYCH.....	12
4.1.	Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót instalacyjnych.....	12
4.2.	Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportowych.....	12
5.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	12
5.1.	Kolejność prac instalacyjnych.....	12
5.2.	Ogólne zasady prowadzenia przewodów.....	13
5.3.	Ogólne zasady dotyczące stosowania podpór.....	14
5.3.1.	Wymagania ogólne.....	14
5.3.2.	Wykonawstwo.....	14
5.3.3.	Wykończenia.....	14
5.4.	Montaż instalacji.....	14
5.4.1.	Z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie.....	14
5.4.2.	Z rur PEX.....	14
5.4.3.	Z rur miedzianych lutowanych.....	14
5.5.	Zasady dotyczące armatury i urządzeń oraz ich montażu:.....	15
5.5.1.	Montaż armatury.....	15
5.5.2.	Montaż urządzeń.....	15
5.6.	Oznakowanie instalacji i urządzeń.....	15
5.6.1.	Wymagania ogólne.....	15

5.6.2.	Kody identyfikacyjne	16
5.7.	Ochrona przed hałasem i drganiami	16
6.	KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH.....	16
6.1.	Badanie materiałów.....	16
6.2.	Badanie zgodności z rysunkami.....	17
6.3.	Testy instalacji rurowych	17
6.3.1.	Ogólne warunki wykonania prób rurociągów i regulacji instalacji	17
6.3.2.	Bezpieczeństwo	17
6.3.3.	Próby ciśnieniowe/ płukanie	17
6.3.4.	Przyrządy i sprzęt do prób	18
6.3.5.	Rury poddawane próbom i procedura prób.....	18
6.3.6.	Próba ciśnieniowa powietrzem.....	19
6.3.7.	Regulacje instalacji	19
6.4.	Odbiór techniczny częściowy	19
6.5.	Odbiór techniczny końcowy	20
6.6.	Zapisywanie i ocena wyników badań	20
6.6.1.	Zapisywanie wyników odbioru technicznego	20
6.6.2.	Ocena wyników badań	20
7.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	20
7.1.	Normy i akty prawne:	20
7.2.	Inne dokumenty.....	21
8.	UWAGI KOŃCOWE	22

1. WYMAGANIA OGÓLNE

Specyfikacja techniczna zawiera informację oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji:

- grzewczej,

Specyfikacja nie obejmuje wszystkich szczegółów urządzeń i komponentów systemu. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wszystkie elementy dla sprawnie działających instalacji w oparciu o szeroko pojętą praktykę dobrego wykonania.

Wszystkie określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami.

Istniejące elementy modernizowanych instalacji, pozostające do dalszej eksploatacji (nie podlegające wymianie), będą podlegać czyszczeniu i kontroli stanu technicznego; w przypadku oceny negatywnej powyższe elementy należy wymienić.

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić możliwość uzyskania projektowanych wydajności poprzez wstępne pomiary głównych systemów w celu ustalenia stanu technicznego urządzeń i instalacji.

Roboty rozbiórkowe i montażowe należy wykonywać zgodnie z Informacją BIOZ, którą sporządzi wykonawca (w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r.), a zatwierdzi przedstawiciel Inwestora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za utylizację materiałów rozbiórkowych.

1.1. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach polegających na wykonaniu instalacji grzewczej.

1.2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wszystkie prace muszą być wykonane zgodnie z Polskimi Normami i warunkami technicznymi wykonania i odbioru zawartymi w niniejszej specyfikacji, instrukcjami instalacji i obsługi urządzeń oraz innymi wymaganiami ustanowionymi polskim prawem.

Wszystkie prace mają być wykonane w celu osiągnięcia wysokosprawnych, nowoczesnych i niezawodnych systemów.

Roboty rozbiórkowe i montażowe należy wykonywać zgodnie z Informacją BIOZ, którą sporządzi Wykonawca (w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r.), a zatwierdzi przedstawiciel Inwestora.

Obowiązkiem Wykonawcy jest skompletowanie zakresu dostawy włączając w to niezbędne urządzenia i elementy instalacyjne dla uzyskania w pełni działających i niezawodnych systemów. W ramach swoich obowiązków Wykonawca jest odpowiedzialny za koordynację dostawy, montażu i uruchomienia urządzeń, instalacji dla zakresu prac przedstawionych w opisie technicznym i specyfikacji technicznej.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub braków w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą, w pełni zgodne z dokumentacją projektową i wpłynię to na niezadowalającą jakość instalacji, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organa administracji państwowej i lokalnej oraz inne przepisy i wytyczne, które w jakikolwiek sposób związane są z robotami i będzie

w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

1.2.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie podejmował wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy. Wykonawca będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób oraz własności społecznych lub innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstających w następstwie jego sposobu działania.

1.2.2. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwo palne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.2.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie niniejszej umowy.

2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Zakres robót, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji grzewczej i chłodniczej.

- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji ciepła technologicznego,

3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

3.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Zastosowane mogą być tylko wyroby dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie:

- oznaczone znakiem CE – posiadające deklarację zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikację techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymogami podstawowymi
- znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej (bez znaku CE)
- oznaczone znakiem budowlanym – posiadające deklarację zgodności z Polską Normą lub krajową aprobatą techniczną
- wyroby do jednostkowego stosowania w konkretnym obiekcie budowlanym

Obowiązkiem wykonawców jest dostarczenie aktualnych dopuszczeń wymaganych w prawie budowlanym dla wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,

- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną

3.1.1. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsce czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscu zorganizowanych przez Wykonawcę.

Rury i tuleje oraz kształtki przechowywać na zamkniętych powierzchniach chroniących przed wpływem warunków pogodowych. Jeśli składowanie na zewnątrz jest nieuniknione należy zapewnić stosowną wysokość nad ziemią i zabezpieczyć trwałym, wodoodpornym opakowaniem, zgodnie z wymaganiami producenta.

Armaturę i złączki należy chronić przed zawilgoceniem i zabrudzeniem poprzez składowanie na zamkniętych powierzchniach lub umieszczenie w trwałym i wodoodpornym opakowaniu, zgodnie ze wskazówkami producenta.

Wszelkie elementy instalacji należy przechowywać zgodnie ze wskazówkami producentów.

Czas poprawnego składowania liczony od daty zakupu do daty zainstalowania i uruchomienia elementów instalacji nie może być dłuższy niż określony przez producenta danego produktu.

3.2. **INSTALACJE RUROWE SYSTEMU GRZEWczego I CHŁODNICZEGO**

3.2.1. Uwagi ogólne

System wody grzewczej powinien zawierać, ale nie ograniczać się do:

- Zawiesi i podpór rurociągów
- Zaworów regulacyjno-pomiarowych i serwisowych
- Urządzeń grzewczych
- Naczyni wzbiorczych ciśnieniowych i zaworów bezpieczeństwa
- Termometrów i manometrów,
- Wymaganą armaturę kontrolno-pomiarową,
- Wymaganą armaturę regulacyjną,
- Armatury spustowej i odpowietrzającej

3.2.2. Rurociągi i połączenia

Rurociągi wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-EN 10220:2005 oraz PN-EN 10204:2006 łączonych przez spawanie. Przewody powinny posiadać świadectwo jakości Ośrodka Badań "ZETOM".

Kształtki połączeniowe dla rurociągów spawanych stosować jako gotowe prefabrykowane elementy takie jak: kolana, zwężki, trójniki, itp.

Połączenia stosować jako spawane i/lub kołnierzowe połączenia z armaturą.

Rurociągi wody grzewczej jak i chłodniczej prowadzić w sposób zapewniający kompensację termiczną rurociągów.

Łączone kształtkami metodą Push. Rury PE-Xc są zgodne z PN-EN ISO 15875-2:2005 lub równoważne.

Wymiary rur przewodowych stalowych:

Średnica nominalna [mm]	Średnica zewn. [mm]	Grubość ścianki[mm]
15	21.3	2.3
20	26.9	2.3
25	33.7	2.6
32	42.4	2.6
40	48.2	2.6
50	60.3	2.9
65	76.1	2.9
80	88.9	3.2
100	114.3	4.0
125	133.0	4.0
150	159.0	5.0
200	219.1	6.3

Przewody wody grzewczej rozprowadzające układane w podłogach - rury PE-Xc wg DIN 16892/93 z osłoną antydyfuzyjną wg DIN4726 (ciśnienie minimalne 1.0MPa) firmy KAN-therm

Przewody systemów chłodniczych – miedziane.

3.2.3. Zabezpieczenia antykorozyjne

Przewody należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni do 3 stopnia czystości według wymagań normy PN-EN ISO 8501-1:2008 oraz pomalować farbą ochronną odporną na temperatury obliczeniowych. Następnie pomalować farbą nawierzchniową. Pokrycie antykorozyjne powinno być grubości 80÷120mikrom.

Całość zabezpieczeń wykonać według wymagań norm PN-EN ISO 12944-4 oraz PN-EN ISO 12944-5

3.2.4. Izolacja termiczna instalacji grzewczej

Wszystkie rurociągi wody grzewczej (poza podejściami do grzejników) izolować termicznie otulinami z wełny mineralnej (dla ogrzewania). Izolacje muszą posiadać cechę nierozprzestrzeniania ognia. Klasyfikacja ogniowa wg PN-EN 13501-1:2008: izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1 L ; A2 L -s1,d0; A2 L -s2,d0; A2 L -s3,d0; B L -s1,d0; B L -s2,d0 oraz B L -s3,d0;

W maszynowniach i węzłach cieplnych na izolacji wykonać dodatkowo płaszcz z blachy stalowej ocynkowanej.

Wymagania podstawowe techniczne dla izolacji termicznej:

Temperatury pracy	-200 ÷ +116°C
Przewodność cieplna:	0,033÷0,038 W/mK
(w zakresie 10÷40°C)	

Wymagane grubości izolacji: wg dokumentacji projektowej

Tylko wykwalifikowany personel z ważnym certyfikatem producenta może montować izolację spełniając wszystkie wymagania podane w instrukcjach montażu producenta otuliny.

Producent: Rockwool lub równoważny.

3.2.5. Izolacja termiczna instalacji chłodniczej

Wszystkie rurociągi wody chłodniczej izolować termicznie otulinami z kauczuku syntetycznego z zewnętrzną powłoką wykonaną z polipropylenu lub folii aluminiowej. Izolacje muszą posiadać cechę

nierozprzestrzeniania ognia. Klasyfikacja ogniowa wg PN-EN 13501-1:2008: izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1 L ; A2 L -s1,d0; A2 L -s2,d0; A2 L -s3,d0; B L -s1,d0; B L -s2,d0 oraz B L -s3,d0;

Wymagania podstawowe techniczne dla izolacji termicznej

Temperatury pracy	0÷+50°C
Przewodność cieplna: (w zakresie 10÷40°C)	0,033÷0,037W/mK
Współczynnik odporności na rozpraszanie pary wodnej (DIN 52615 ISO 9346)	≥μ7000

Wymagana grubość izolacji: wg dokumentacji projektowej

Producent: Armacell lub równoważny.

3.2.6. Przejścia rurociągów przez przegrody

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną, należy stosować tuleje ochronne wypełnione szczelnie masami uszczelniającymi, nie działającymi korozyjnie na rurę, umożliwiającymi jej wzdłużne przemieszczanie się. Do wykonania zabezpieczeń przepustów instalacyjnych mogą być użyte tylko materiały posiadające odpowiednie atesty i dopuszczenia.

Przepusty instalacyjne w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią odporność ogniową (EI) wymaganą dla tych elementów.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o co najmniej:

- 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych, których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podpora przesuwna tego przewodu jak również w tulei ochronnej nie powinno znaleźć się żadne połączenie rur.

3.3. **ARMATURA I ELEMENTY ZWIĄZANE**

3.3.1. Dla instalacji grzewczej.

3.3.1.1. ZAWORY ODCINAJĄCE

Wszystkie zawory odcinające powinny być w wykonaniu nie wymagającym konserwacji, całkowicie szczelne w pozycji zamkniętej.

Zawory o średnicach DN15÷DN50 powinny być kulowe, pełnoprzelotowe o minimalnych wymaganiach:

- korpus mosiężny niklowany, pełno-przelotowy,
- chromowana mosiężna kula, uszczelnienie PTFE, O-ring,
- nominalne ciśnienie PN 10 (dla wody zimnej),
- dla temperatury czynnika 0°C – 100°C,
- dźwignia stalowa malowana z powłoką ochronną plastikową,
- przyłącze gwintowane wewnętrzne,
- materiał: mosiądz,

- powierzchnia: niklowana.

Producent: Danfoss lub równoważny.

Zawory odcinające o średnicach DN65÷DN300 powinny być klapowe o minimalnych wymaganiach:

- kształt płytkowy (DN 65 do DN 300),
- dźwignia ręczna DN 65÷DN150 i dn200 powyżej przekładnia PN 16/110°C uszczelnienie EPDM,
- dla średnicy DN 150 i powyżej oznakowanie CE zgodnie z dyrektywą 97/23/EG,
- korpus z żeliwa sferoidalnego GJS-500-7 (GGG 50),
- trzpień ze stali nierdzewnej AISI 420,
- dysk ze stali nierdzewnej CF8M AISI 316,
- uszczelnienie EPDM lub NBR .

Producent: Socla lub równoważny.

3.3.1.2. ZAWORY RÓWNOWAŻĄCE

Zawory równoważące stosować na instalacji w celu regulacji hydraulicznej obiegów z przyłączeniami do manometrów różnicowych.

Zawory równoważące powinny zapewnić następujące funkcje:

- nastawę wstępną,
- pomiar przepływu,
- odcięcie,
- napełnienie,
- opróżnienie.

Zawory o średnicy nominalnej do DN50 instalować o połączeniach gwintowanych, powyżej tej średnicy o połączeniach kołnierzowych.

Zawory regulacyjno pomiarowe (równoważące) o średnicy DN15÷DN50 powinny spełniać następujące wymagania:

- ciśnienie nominalne: PN 25,
- przyłącza gwintowane wewnętrzne zgodnie z PN-EN 10226 (BS 21), dla warunków -20°C do +150°C, nieodpowiednie dla pary,
- kolorowe pierścienie do oznakowania rurociągów zasilających i powrotnych, z zabezpieczeniem nastawy wstępnej,
- optyczny wskaźnik nastawy na zaworze,
- bez potrzeby konserwacji uszczelnienie trzpienia z podwójnym o-ringiem,
- przyłącza do miernika ciśnienia w technice igłowej z fabrycznie zamontowanymi końcówkami.

Zawory regulacyjno pomiarowe (równoważące) o średnicy DN65÷Dn200 powinny spełniać następujące wymagania:

- zabezpieczenie nastawy wstępnej,
- warunki nominalne: PN 16, -10°C do +150°C,
- kołnierze zgodne z PN-EN 1092-2, PN 16 (zgodnie z ISO 7005-2, PN 16),
- bez potrzeby konserwacji uszczelnienie trzpienia z podwójnym o-ringiem,
- przyłącza do miernika ciśnienia w technice igłowej z fabrycznie zamontowanymi końcówkami (technika igłowa).

Producent: TOUR&ANDERSON.

Zawory regulacyjne 2-drogowe z siłownikiem:

- maksymalna temperatura czynnika +130°C,
- zakres: Kvs 0.63÷40 m³/h.

Producent: TOUR&ANDERSON.

Zawory regulacyjne 3-drogowe z siłownikiem:

- brąz (CC491K) DN 15 - 50, PN 16, trzpień ze stali chromowo-niklowej; grzybek - mosiądz (DN15÷50); uszczelnienie O-ringi z EPDM,
- maksymalna temperatura czynnika +130°C,
- zakres: Kvs 0.63÷40 m³/h.

Producent: TOUR&ANDERSON.

3.3.1.3. *FILTRY*

Filtry siatkowe przewodowe o ciśnieniu nominalnym PN16 i maksymalnej temperaturze czynnika +150°C (DIN 2401).

Rozmiar DN15÷DN50 z połączeniem gwintowanym:

- Korpus z brązu DIN 1705, mosiężna osłona.
- Siatka wykonana ze stali nierdzewnej. Rozmiar 0,25 mm; 600 oczek/cm².

Rozmiar DN65÷DN300 z połączeniem kołnierzowym:

- Wykonanie bezazbestowe.
- Maksymalna temperaturę czynnika: 120°C
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Materiały: Korpus i obudowa z żeliwa (GG25); kosz ze stali nierdzewnej.

Producent: Danfoss lub równoważny.

3.3.1.4. *MANOMETRY I TERMOMETRY*

Manometry:

Do kontroli ciśnienia stosować manometry tarczowe o zakresie pomiarowym 0÷0.6 MPa lub o zwiększonym zakresie 0÷1.0 MPa, o średnicy tarczy minimum 150mm, na głównych rozdzielaczach i przy urządzeniach głównych zastosować zwiększoną średnicę tarczy 160mm montowane z kurkiem manometrycznym. Stosować manometry ze sprężyną Bourdona.

Termometry:

Do kontroli temperatury stosować termometry tarczowe bimetaliczne o zakresie 0÷120°C z króćcem radialnym lub tylnym: wykonanie obudowy ze stali nierdzewnej. Średnica tarczy minimum 150mm.

Producent termometrów i manometrów: KFM lub równoważny.

3.3.1.5. *POMPY OBIEGOWE I CYRKULACYJNE*

Dla projektowanych instalacji wody grzewczej stosować pompy bezdławnicowe hermetyczne lub dławicowe (tylko dla dużych przepływów), o następujących specyficznych parametrach technicznych:

- pompy podwójne z połączeniami gwintowanymi lub kołnierzowymi PN10,
- panel obsługi ręcznej,
- bezpotencjałowa zbiorcza sygnalizacja awarii.

Dla instalacji chłodniczej stosować pompy spełniające powyższe wymagania oraz przystosowane do pracy z czynnikiem o temperaturze od 0°C do +110°C.

Przy każdej pompie powinien być wyłącznik serwisowy do celów lokalnej obsługi i wolne styki do wykorzystania w komunikacji z Systemem Zarządzania Budynkiem.

Montaż pomp wykonać ściśle według wymagań producenta.

Wszystkie dostarczane pompy do instalacji grzewczo-chłodniczych powinny pochodzić od jednego producenta spełniającymi wymagania norm ISO-9001; ISO-14001 oraz posiadające znak CE lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną. Wszystkie pompy dostarczyć z izolacją termiczną zmniejszającą straty ciepła przez korpus. Dopuszcza się wykonanie izolacji termicznej przez wykonawcę, ale przy ścisłych wytycznych producenta pompy.

Montaż pomp wykonać bezpośrednio na rurociągach lub na płytach fundamentowych prefabrykowanych instalowanych na amortyzatorach sprężynowych. Ściśle przestrzegać wymagań producentów odnośnie warunków technicznych montażu i uruchomienia. Dla pomp z silnikiem powyżej 4,5 kW przy pionowym położeniu wału silnika zaleca się montaż na cokole fundamentowym z amortyzatorami.

Producent: WILO lub równoważny

3.3.1.6. *PODPORY*

Wszystkie podpory i wieszaki należy wykonywać w systemie elementów prefabrykowanych ocynkowanych.

Producent: HILTI lub MEFA, lub równoważny.

3.4. **INSTALACJA C.O.**

- Projektuje się system ogrzewania wodny dwururowy o parametrach czynnika grzejnego wody 60/40°C.
- Źródłem ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania i CWU dla projektowanego budynku są dwie powietrzne pompy ciepła typu KCHP-SU65-RN8 zlokalizowane na dachu budynku.
- W pomieszczeniu technicznym pompy ciepła zlokalizowane są następujące urządzenia (Schemat podłączeniowy pompy ciepła wg rysunku CO-08):
 - ✓ 3x Zbiornik buforowy SG(B)800 umożliwiający wykonanie 4 minutowego defrostu
Ø900 średnica wewnętrzna
Ø1060 średnica zewnętrzna
waga: 385kg
pojemność magazynowa: 910l
pow.wężownicy: 9m²/ poj.wężownicy: 76l
moc wężownicy 50/10/45°C: 62kW
zasilanie/powrót wężownicy: 2"
8x króciec - woda kotłowa: 6/4"
3x mufa pod osłonę czujnika 1/2"
+ Grzałka elektryczna 18kW 3~400V na flanszy Ø280mm (należy zastosować blokadę pracy równoległej pomp i przegrzewu zgodnie z opracowaniem branży elektrycznej).
 - ✓ Naczynie wzbiorcze N300 o poj.300l Ø634 H=1092 R1"
 - ✓ Pompa elektroniczna 40-120F Qel(max)=400W 1~230V

- Wszystkie przewody grzewcze prowadzone na zewnątrz izolować wełną mineralną o minimalnym w współczynniku $\lambda=0,035 \text{ W/(mK)}$ grubość izolacji równa średnicy rury wewnętrznej
- Wszystkie przewody obłożyć należy płaszczem ochronnym wykonanym z blachy ocynkowanej.
- Przewody CO pompy ciepła - zbiorniki buforowe napełnić glikolem etylenowym 35%
- Wszystkie przejścia przewodami przez ścianę pomieszczenia technicznego wykonać jako EI60.
- Dla budynku został zaprojektowany system z indywidualnymi stacjami grzewczymi Logoterm typu Saturn Power Pack 2 MEIH-10231.47 .
- Do każdej Logotermi doprowadzona została woda zimna oraz instalacja grzewcza CO.
- Parametry instalacji CO dla budynku.

L.P.	PARAMETR	WARTOŚĆ	JEDNOSTKA
1	Obliczeniowa temperatura dla C.O.	60/40	°C
2	Max. spadek ciśnienia	68	kPa
3	Obliczeniowe natężenie przepływu instalacji dla C.O. i C.W.U. (zima)	3257	l/h
4	Obliczeniowe natężenie przepływu instalacji dla C.W.U. (lato)	612	l/h
5	Obliczeniowe natężenie przepływu instalacji dla C.O. i C.W.U. (okres przejściowy) przy schłodzeniu $\Delta T=28^{\circ}\text{C}$	1406	l/h
6	Minimalna moc źródła ciepła w zimie	76,1 + bufor min. 600l	kW
7	Minimalna moc źródła ciepła w lecie	25 + bufor min. 600l	kW
8	Minimalna moc źródła ciepła w okresie przejściowym	40,33 + bufor min. 500l	kW

- Instalację grzewczą w pomieszczeniu technicznym pompy ciepła wykonać z rur stalowych.
- Główne przewody rozprowadzające (poziomy + piony) instalacji CO wykonać z rur MultiSkin – Comap. (Zmiana technologii rur wymaga przeliczenia układu grzewczego zasilającego Logotermi).
- Projektuje się dwa piony instalacji grzewczej L1-L2, umieszczone w wydzielonych szachtach instalacyjnych zgodnie z rysunkową częścią opracowania.
- Na każdym odgałęzieniu do pionu zamontować zestaw zaworów regulacyjnych Nexus Vertex i Nexus Passim 20-40kPa.
- Na każdym pionie należy wykonać spinkę z mostkiem cyrkulacyjnym wyposażonym w zawór odpowietrzający.
- Podłączenie od pionu CO do Logotermi wykonać przewodem o 26x3,0.
- Montaż Logoterm zgodnie z rysunkiem CO-08 (Zabrania się wpinania urządzeń do pionów na czwórnik).
- Za Logotermami przewody grzewcze do poszczególnych mieszkań zaprojektowano z rur PERT-AL-PERT Tweetop w technologii zaprasowywanej.
- Na każdej kondygnacji od projektowanych pionów wykonane będą odgałęzienia do Logoterm, w których przewiduje się indywidualne opomiarowanie przy wykorzystaniu liczników ciepła zabudowanych w urządzeniach.

- Należy przewidzieć odpowiednie miejsce przeznaczone na montaż regulatora/programatora w mieszkaniu; nie powinien on być montowany: w łazience, w kuchni, na ścianie zewnętrznej obiektu, w narożniku pokoju.
- Projektuje się w mieszkaniach grzejniki płytowe z zasilaniem dolnym bocznym typu KV.
- W łazienkach zaprojektowano grzejniki drabinkowe.
- Odwodnienie instalacji w najniższych punktach poprzez zamontowanie zaworów spustowych.
- Izolacja cieplna przewodów centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania minimalne określone w punkcie 10.4.
- Izolację cieplną i akustyczną wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.
- Średnice i trasy prowadzenia instalacji centralnego ogrzewania pokazano w rysunkowej części opracowania.

INSTALACJA POMPY CIEPŁA.

- Dla celów grzewczych i przygotowania CWU w jednym budynku zaprojektowane zostały dwie powietrzne pompy ciepła KCHP-SU65-RN8 z modułami zdalnego nadzoru serwisowego KAI-01ZNS które należy zamontować w pomieszczeniu technicznym.
 - ✓ $Q_g=38,47\text{kW}$ ($T_z=-10^\circ\text{C}/T_w=60^\circ\text{C}$)
 - ✓ $Q_g=36,20\text{kW}$ ($T_z=-18^\circ\text{C}/T_w=50^\circ\text{C}$)
 - ✓ $Q_{el}=28\text{kW}$ 3~400V (sprężarka)
 - ✓ $Q_{el}=1,78\text{kW}$ 3~400V (pompa obiegowa)
 - ✓ Waga=455kg
 - ✓ Wymiary=2000x1770x960

3.5. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwem jakości i kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi Wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia itp.).

4. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN UŻYWANYCH DO ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji grzewczej i chłodniczej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

4.1. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT INSTALACYJNYCH

Sprzęt powinien być zgodny z warunkami kontraktowymi.

4.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTOWYCH

Środki transportowe powinny być zgodne z warunkami kontraktowymi.

5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. KOLEJNOŚĆ PRAC INSTALACYJNYCH

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia projekt organizacji robót i ich harmonogram, uwzględniając w nich wszystkie warunki, w jakich będą występować w czasie trwania prac instalacyjnych instalacji grzewczej oraz freonowej.

Ekipa budowlana musi być nadzorowana przez osoby posiadające ważne odpowiednie uprawnienia budowlane. Instalator musi posiada odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia do wykonywania określonego zakresu prac.

Wykonawca instalacji może rozpocząć jakiekolwiek prace tylko wtedy, jeśli uzyskał pozwolenie na określony zakres pracy, wydany przez osobę zarządzającą całą budową.

Wykonawca jest odpowiedzialny za całkowitą, końcową koordynację wykonawczą i projektową na budowie. Wykonawca dostarczy szczegółowe rzuty i przekroje zgodnie z wymaganiami przedstawiciela inwestora. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia i potwierdzenia ostatecznych wymiarów projektowanych instalacji.

Wykonawca odpowiada za pełną koordynację ze wszystkimi branżami wykonywanej instalacji.

Wszystkie elementy zabudowane w instalacji, a szczególnie urządzenia przez cały czas trwania budowy należy odpowiednio zabezpieczyć przed zniszczeniem lub pyłem budowlanym, który mógłby spowodować zabrudzenie elementów.

Przed odbiorem instalacji Wykonawca wyczyści zewnątrz i wewnątrz wszystkie powierzchnie urządzeń i materiałów gwarantując należytą czystość instalacji.

Dodatkowo Wykonawca usunie wszystkie usterki i zniszczenia spowodowane w czasie robót budowlanych.

5.2. **OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA PRZEWODÓW**

- przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzenia instalacji;
- dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu zapewni ich samo odpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem;
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spożywać na podporach stałych i ruchomych, na wspornikach usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań producenta danej rury;
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji);
- odległość między przewodami pionu powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów, jednak nie mniejszy niż 8 cm między osiami przewodów;
- przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę);
- w przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałązkami do urządzeń należy wykonać od strony pomieszczenia;
- przewody prowadzone w zakrywanych bruzdach ściennych i szlichtach podłogowych powinny być zabezpieczone przed zgnieceniem, tarciem oraz innym zniszczeniem;
- wszystkie przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (tam gdzie jest ona wymagana) oraz izolacji cieplnej;
- przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle;
- przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i gazowej;
- rozdzielacz, wykonany na budowie, powinien mieć wewnętrzny przekrój poprzeczny co najmniej równy sumie wewnętrznych przekrojów poprzecznych przewodów doprowadzonych do rozdzielacza i jednocześnie jego średnica wewnętrzna powinna

- być większa od średnicy wewnętrznej największego przewodu przyłączonego co najmniej o 10%;
- zmiany kierunków oraz rozgałęzienia w rurach stalowych i miedzianych należy wykonywać za pomocą kształtek systemowych;

5.3. **OGÓLNE ZASADY DOTYCZĄCE STOSOWANIA PODPÓR**

5.3.1. Wymagania ogólne

- Podparcia kanałów mają być wykonywane zgodnie z warunkami technicznymi i Polskimi Normami.
- Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia nie potrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.
- Wytrzymałość podpory ustala się w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.
- Rurociągi należy podierać stosując, gdzie to możliwe, kombinację podpór o wspólnej wysokości. Nie izolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych..
- Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez projektanta instalacji i inspektora nadzoru.

5.3.2. Wykonawstwo

- Prefabrykowane podpory kanałów powinny mieć właściwe etykiety z numerem podpory.
- Przed wykonaniem należy sprawdzić na miejscu i jeżeli to niezbędne poprawić wymiary podpór.
- Wszystkie spawania, jeśli nie ustalono inaczej z Inżynierem, należy wykonać elektrycznie spoiną 5mm.
- Łączenia przez spawanie, wykonywane podczas montażu. Wszystkie gwinty powinny być metryczne.

5.3.3. Wykończenia

Po spawaniu wszystkie spoiny należy oczyścić szczotką stalową i śrutować dla usunięcia szlaku i rozprysków po spawaniu.

Podparcia wykonane ze stali węglowej należy przygotować, zagruntować i pomalować jak następuje:

- małe elementy oczyścić ręcznie, z jedną warstwą gruntu i jedną warstwą zewnętrzną
- wykańczającą.
- W razie konieczności ponownego spawania - usunąć farbę

Po spawaniu powierzchnie pomalować ponownie tym samym kolorem/farbą, co istniejąca.

5.4. **MONTAŻ INSTALACJI**

5.4.1. Z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie

Spawania elementów instalacji wykonanej z rur stalowych czarnych bez szwu mogą wykonywać jedynie odpowiednio wykwalifikowani spawacze.

5.4.2. Z rur PEX oraz PERT Al.-PERT

Montaż instalacji powinien być wykonany zgodnie z instrukcjami wybranego producenta.

5.4.3. Z rur miedzianych lutowanych

Lutowania elementów instalacji wykonanych z miedzi mogą wykonywać jedynie odpowiednio wykwalifikowane osoby.

5.5. **ZASADY DOTYCZĄCE ARMATURY I URZĄDZEŃ ORAZ ICH MONTAŻU:**

5.5.1. Montaż armatury

- armatura stosowana w instalacjach powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura);
- armatura powinna być tak zainstalowana aby po sprawdzeniu jej prawidłowego działania była dostępna do obsługi i konserwacji (poprzez rewizję),
- armatura odcinająca powinna być zainstalowana na każdym odejściu od pionu oraz na każdym podejściu do grzejnika, klimakonwektora,
- armatura spustowa powinna być zainstalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed armaturą odcinającą (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody.

5.5.2. Montaż urządzeń

- urządzenie ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki;
- wszystkie urządzenia (grzejniki, klimakonwektory, kurtyny powietrzne itp.) należy montować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika;
- wsporniki, uchwyty i stojaki urządzeń powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały;
- urządzenie powinno opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

5.6. **OZNAKOWANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ**

5.6.1. Wymagania ogólne

Wszystkie części istotne dla eksploatacji i obsługi instalacji jak, zawory odcinające, szafki przełącznikowe, sterownicze i rozdzielcze, skrzynki łączeniowe, elementy wewnątrz i na zewnątrz szafek, bezpieczniki, urządzenia do włączania i sygnalizacji muszą mieć swoje tabliczki znamionowe. Na tabliczkach znamionowych podaje się rok produkcji, przeznaczenie, wydajność, ciśnienie, opór i inne istotne dane.

Napisy mają być wyryte na tabliczkach (czarny napis na białej tabliczce) mocowanych do pokryw, skrzynek kablowych itp..

Rozmiar, krój liter i treść napisów mają być zatwierdzone przez Nadzór Inwestorski. Tabliczki znamionowe należy umieszczać w widocznych miejscach, w odległości dogodnej dla odczytywania; nie wolno ich mocować do elementów, które nie są zainstalowane na stałe.

Mocowanie tabliczek dozwolone jest w miejscach, gdzie podłoże jest płaskie a wydłużanie się warstwy podłoża będzie takie same jak wydłużanie się tabliczki.

Wszystkie kanały powinny być oznakowane kodem kolorowym i strzałką kierunku jego przepływu. Kolory kodowe nanosi się w postaci przylepnej taśmy winylowej. Rodzaj taśmy ma być zatwierdzona przez Inspektora nadzoru. Długie odcinki mają etykiety co każde 20 metrów.

Środki do etykietowania kanałów.

Rurociągi należy etykietować przy pomocy opasek identyfikacyjnych.

Wykonać należy jednokolorowe opaski identyfikacyjne, zgodne z normą PN-70/N-01270/08- analogia do rurociągów jak dla kanałów (norma jako instrukcja):

Krawędzie opasek powinny być wykończone paskiem 10mm w kolorze białym.

Opaski identyfikacyjne, ostrzegawcze i informacyjne na kanałach powinny być namalowane po obu stronach niedostępnych przejść, ścian dzielących i ścian zewnętrznych oraz po obu stronach

armatury, połączeń i rozgałęzień, co najmniej raz w każdym pomieszczeniu lub obszarze. Dotyczy to także przewodów usytuowanych nad sufitami podwieszanymi.

W przypadku wielu rurociągów biegnących równolegle, wymiary opasek i odstępy między nimi powinny być identyczne na wszystkich kanałach, niezależnie od wielkości, i umieszczone w sposób estetyczny.

Kierunek przepływu ma być wskazywany zgodnie z normą PN-70/N-01270/08 (norma jako instrukcja), przez naniesienie strzałki.

Strzałki mają być umieszczone w sąsiedztwie kolorowych opasek identyfikujących.

5.6.2. Kody identyfikacyjne

Kody opisowe mają być umieszczone bezpośrednio na rurach i urządzeniach, w celu lepszej identyfikacji ich zawartości. Kody należy nakładać w kontrastowych, białych i czarnych kolorach. Kształt liter powinien być zgodny z normą PN-71/N-01270/12 (norma jako instrukcja).

Kody mają zawierać następujące informacje:

- pełną nazwę rurociągu
- parametry wraz z nazwa i kodem systemu itp.
- kierunek przepływu

Inne uwagi ogólne:

Na kanałach i rurach izolowanych opaski mają być umieszczone na izolacji.

Opaska i kod opisowy powinny być łatwo dostrzegalne i nie zasłaniane przez inne instalacje, przewody itp.

Powierzchnie rurociągów należy oczyścić i przygotować dla zapewnienia dobrej przylepności nalepek, bez marszczenia i pęcherzy powietrza.

Tabliczki i opaski mają być ustawione zgodnie z kierunkiem rurociągu, bez załamania.

5.7. **OCHRONA PRZED HAŁASEM I DRGANIAMI**

Urządzenia i maszyny mają być instalowane i regulowane zgodnie z warunkami Technicznymi i zaleceniami producentów.

Pomiary hałasu należy przeprowadzać po zakończeniu budowy instalacji i po wykonaniu wyważania urządzeń. Pomiary hałasu wykonuje się miernikiem poziomu hałasu, w pasmach oktaowych. Miernik należy wzorcować przed i po pomiarach hałasu.

Wykonawca będzie redukował przenoszenie drgań na konstrukcję budynków dla zapewnienia, że spełnione zostaną kryteria dotyczące hałasu i drgań poprzez:

- Wyważenie statyczne i dynamiczne maszyn i urządzeń ruchowych.
- Wyposażenie maszyn i urządzeń ruchowych w amortyzatory drgań.
- Zastosowanie, gdzie zachodzi potrzeba, amortyzatorów drgań dla zmniejszenia amplitudy drgań
- Zastosowanie łączników elastycznych w miejscach przewodów powietrznych z urządzeniami i maszynami przenoszącymi drgania

6. **KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH.**

Odbiory robót należy przeprowadzać zgodnie z warunkami kontraktowymi.

6.1. **BADANIE MATERIAŁÓW.**

Użyte materiały do budowy instalacji grzewczej i chłodniczej powinny być zgodne z rysunkami.

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy wraz z Nadzorem Inwestorskim.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonywanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie montowania instalacji.

Kontrola Wykonawcy ma we wszystkich przypadkach obejmować wykonanie lub spowodowanie wykonania wszystkich potrzebnych pomiarów i zapisów dla ustalenia zgodności i przydatności materiałów, oraz do upewnienia się, że wykonywana fabrykacja jest całkowicie zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, praw i warunków technicznych

Wykonawca dostarczy Nadzorowi Inwestorskiemu kopie wszystkich dokumentów dotyczących materiałów poddanych przez Wykonawcę kontroli, świadectwa kontroli i raporty kontroli rutynowych.

W każdym przypadku powinny być one przesłane do Nadzoru Inwestorskiego po wykonaniu kontroli przez Wykonawcę.

6.2. **BADANIE ZGODNOŚCI Z RYSUNKAMI.**

- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Rysunków i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

6.3. **TESTY INSTALACJI RUROWYCH**

6.3.1. Ogólne warunki wykonania prób rurociągów i regulacji instalacji

Próby przeprowadza Wykonawca w ścisłej współpracy z inspektorem nadzoru i Nadzorem Inwestorskim.

Harmonogram robót ma być uzgodniony przed rozpoczęciem pracy. Wymagane jest, aby sprzęt i/lub instalacje były kontrolowane i testowane jak tylko będą dostępne do tego celu.

Wykonawca zawiadamia z wyprzedzeniem wszystkie strony uczestniczące w próbach.

Personel Wykonawcy ma być w pełni zaznajomiony z rodzajem wyposażenia, jaki ma testować.

Próby i regulacje należy wykonać z precyzją i zgodnie z przepisami, i praktyką zdefiniowaną przez przedstawiciela Inżyniera.

Narzędzia, sprzęt i urządzenia do prób dostarcza Wykonawca.

Przed rozpoczęciem prób i regulacji Wykonawca przedkłada Inżynierowi spis sprzętu do prób w celu zatwierdzenia. Cały sprzęt do prób ma być w dobrym stanie. Przetestowanie sprzętu odbywa się według wskazówek producenta.

Przed rozpoczęciem prób i regulacji należy uzyskać zgodę Inżyniera na ich procedurę. Wykonawca zapewni, że będą spełnione wszystkie lokalne, ustawowe i inne wymagania bezpieczeństwa i że jego personel jest całkowicie zaznajomiony z tymi wymaganiami. Wykonawca sporządzi protokoły wszystkich prób. Podpisana kopia każdego protokołu zostaje przedłożona Inżynierowi.

6.3.2. Bezpieczeństwo

Wykonawca podejmie wszelkie środki dla zapewnienia, że próby zostaną wykonane w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

6.3.3. Próby ciśnieniowe/ płukanie

Rozdział niniejszy opisuje przemywanie i próby ciśnieniowe, jakie muszą być przeprowadzone na instalacji będącej w budowie dla zapewnienia czystości i wytrzymałości mechanicznej oraz szczelności rur.

Wykonawca przygotowuje procedurę płukania i prób dla wszystkich instalacji rurowych wchodzących w zakres Robót. Procedura ma podawać, które ciągi rur zostaną sprawdzone w każdej z prób oraz wartość ciśnienia próbnego. Procedurę należy przedłożyć Nadzorowi Inwestorskiemu do zatwierdzenia na co najmniej dwa (2) tygodnie przed planowanym rozpoczęciem prób ciśnieniowych.

Podczas prób ciśnieniowych należy podjąć odpowiednie środki zapobiegawcze, poprzez otwieranie odpowietrzeń lub równoważnych, dla uniknięcia nadmiernego wzrostu ciśnienia w urządzeniach – nie biorącym udziału w próbie, oraz aby zapobiec uszkodzeniu wszystkich urządzeń, tym poddawanych próbom i pozostałym.

Należy także unikać przypadkowego wytworzenia próżni przy opróżnianiu instalacji z wody, po próbie. Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także, kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanych próbom będzie niższa niż 5°C, chyba, że Nadzór Inwestorski wyrazi na to zgodę. Nie należy wykonywać prób hydrostatycznych zanim płukanie instalacji nie odbędzie się w sposób zadowalający dla klienta.

Próby hydrostatyczne rurociągów mają być wykonywane wodą wodociągową. Nadzór Inwestorski zostanie powiadomiony o gotowości Wykonawcy do podjęcia prób, ze wskazaniem które odcinki przewodów i wyposażenie będą im poddane.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez czas określony w zatwierdzonej procedurze, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa. Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki mają być usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać utrzymane (lub przywrócone i zachowane przez godzinę, jeśli zostało usunięte podczas napraw) na czas dostatecznie długi, aby Inżynier mógł przeprowadzić kontrolę przecieków i innych usterek na wszystkich odcinkach linii.

Przedstawiciel Inżyniera dołoży starań, aby pilnie podjąć i zakończyć tę kontrolę, i dokonać odbioru tych linii, które pozytywnie przeszły ogólne próby ciśnieniowe, tak żeby nie opóźniać okresu konstrukcyjnego.

Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony przez Wykonawcę.

W razie wykrycia podczas prób potrzeby jakichkolwiek napraw lub wymian, Wykonawca niezwłocznie przeprowadzi takie naprawy. Ogólne próby ciśnieniowe danej jednostki nie będą uważane za zakończone, dopóki usunięcie usterek i wymiany nie zostaną potwierdzone ponownymi próbami, zadowalającymi dla Inżyniera.

6.3.4. Przyrządy i sprzęt do prób

Wykonawca zapewni sprzęt potrzebny do prób ciśnieniowych wszystkich przewodów taki jak: sprężarki powietrza, zawory, oprzyrządowanie do prób ciśnieniowych, filtry, zaślepki, pokrywy, siatki itp.

Wykonawca dostarczy także elementy szpulowe, ślepe kołnierze, śruby i uszczelki potrzebne do prób.

6.3.5. Rury poddawane próbom i procedura prób

Wszystkie przewody układu po zmontowaniu mają być poddane próbie ciśnieniowej przeprowadzanej przez Wykonawcę w obecności przedstawiciela Nadzoru Inwestorskiego wg następującej procedury:

- Jeśli w niniejszym nie powiedziano inaczej, wszystkie układy rur, włączając te, które przeznaczono do pracy pod ciśnieniem poniżej 0,3bar(nadciśnienia) mają być poddane próbie wodnej według Polskich Norm i warunków technicznych dla rurociągów.
- Tam, gdzie ciśnienie hydrostatyczne wewnątrz naczynia ciśnieniowego będzie tak wysokie, że spowoduje uszkodzenie innego osprzętu w poddanej próbie instalacji, naczynie należy zaślepić i wyizolować z instalacji poddanej próbie.
- Tam, gdzie wymagane ciśnienie próbne nie przekracza ciśnienia próbnego przypisanego urządzeniom podłączonym do tej instalacji (np wymienniki ciepła, naczynia, itp.), to rury i urządzenia są jednocześnie poddawane próbie na określone ciśnienie.
- Tam, gdzie ciśnienie próbne odcinka rur jest większe niż ciśnienie próbne stosowane dla urządzeń podłączonych do tego odcinka, to takie podłączone urządzenie (z wyjątkiem pomp, turbin, dmuchaw i sprężarek) może być poddane próbie wodą o ciśnieniu równym ciśnieniu przewidzianym dla niego. Jeśli dany odcinek rurociągu nie ma zaworu odcinającego tuż przy taki podłączonym urządzeniu, a Inżynier uznał za właściwe

dokonanie prób wszystkich części tego układu rur na pełne ciśnienie, Wykonawca zaślepi rurę sąsiadującą bezpośrednio z takim przyłączonym urządzeniem i przetestuje wszystkie części tej linii na pełne ciśnienie. Zaśleпки trzeba także założyć na wszystkich podłączeniach do pomp, turbin, dmuchaw i sprężarek, z wyjątkiem miejsc gdzie zawory odcinające są umieszczone w bezpośrednim sąsiedztwie takiego urządzenia; w tym przypadku należy założyć zawory odpowietrzające.

- Szkła wodowskazowe i wszystkie inne wystawione na działanie ciśnienia części przyrządów (z wyjątkiem wspomnianych poniżej) powinny zostać włączone do próby hydrostatycznej urządzeń lub rurociągów, do których są podłączone i przetestowane przy tym samym ciśnieniu chyba, że to ciśnienie spowodowałoby uszkodzenie tych przyrządów.
- Mierniki i przetworniki ciśnienia, przepływomierze wraz z przewodami rurowymi, łączącymi te przyrządy z zaworem blokowym instalacji lub z podstawowym układem rurowym, nie powinny być włączone do tej próby hydrostatycznej.
- W specjalnych przypadkach, kiedy uzgodnione zostanie, że budowa jakichś części lub części układu rur powoduje, że próba hydrostatyczna jest niewykonalna, można dla tych części lub części układu rur zastąpić próbę hydrostatyczną próbą pneumatyczną.

Procedury stosowane w przeprowadzaniu takich prób podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Zawory odciażające i rozrywalne membrany nie są poddawane ogólnej próbie ciśnienia.

Wszystkie zakładane przed próbą uszczelki, pakunki i śruby mają być takie same, co w gotowej instalacji, z wyjątkiem uszczelki kołnierzy zwężek pomiarowych i włączów, które należy ponownie otwierać, oraz z wyjątkiem połączeń tymczasowych.

Wszystkie podpory rur mają być kompletne i znajdować się na docelowych miejscach przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie zawory w układzie poddanym próbom mają być otwarte. Jeśli zawór ulokowany jest na końcu rury, powinien być zaślepiiony lub zakorkowany.

Wyposażenie ruchome powinno zawsze być usunięte na czas próby.

Przyrządy pomiarowe należy przygotować do próby hydrostatycznej w następujący sposób:

- Oprawki termometrów założyć po płukaniu, ale przed próbą
- Kryzy pomiarowe założyć przed próbą.
- Manometry założyć po płukaniu, ale przed próbą
- Wszystkie przewody ciśnieniowe do mierników i przetworników ciśnienia muszą zostać odłączone od przyrządów przed próbą. Przed ponownym podłączeniem przewody te i zawory służące do ich od-cięcia należy dokładnie przepłukać.
- Zawory sterujące i mierniki różnicy ciśnień założyć po próbie.

6.3.6. Próba ciśnieniowa powietrzem

Rurociągi, których nie można poddawać próbie hydrostatycznej, do urządzeń, powinny być badane pod ciśnieniem powietrza lub innym dopuszczonym gazem technicznym.

Powietrze do prób powinno mieć temperaturę punktu rosy -25°C.

Rury należy poddać ciśnieniu przewidzianemu w warunkach technicznych dla przewodów rurowych.

Podczas próby powietrznej wszystkie złączki, spoiny i inne połączenia należy sprawdzić na przecieki stosując odpowiedni system wykrywania przecieków, zatwierdzony przez Inżyniera.

6.3.7. Regulacje instalacji

Instalacje grzewcze i wody lodowej należy wyregulować do wydajności projektowych.

Regulacje należy wykonywać zgodnie z PN-EN 14336.

6.4. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z rysunkami. Odbiór częściowy dotyczy elementów instalacji, które mogą być zanikowe lub instalacja jest bardzo rozległa.

6.5. **ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY**

Jest to odbiór techniczny całej instalacji po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły prób szczelności, płukania i ewentualnej dezynfekcji.

6.6. **ZAPISYWANIE I OCENA WYNIKÓW BADAŃ**

6.6.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione oraz wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

6.6.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

7. **DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Wszystkie prace, urządzenia i materiały muszą być wykonane zgodnie z niniejszymi dokumentami.

7.1. **NORMY I AKTY PRAWNE:**

PN-EN 442-1:1999	Grzejniki – Część 1: Wymagania i warunki techniczne
PN-EN 442-2:1999	Grzejniki – Część 2: Moc cieplna i metody badań
PN-EN 10210-1:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10216-1 2004	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych-Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10219-2:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania – Wymagania i badania jakości wody
PN-B-02151/02:1987	Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Dopuszczalna wartość poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania

PN-B-03430:1983	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania
PN-EN ISO 4126-1:2007	Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem -- Część 1: Zawory bezpieczeństwa
PN-EN 215:2005	Termostatyczne zawory grzejnikowe -- Wymagania i metody badań
PN-B-02431-1:1999	Ogrzewnictwo –Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 - Wymagania
PN-B-02423:1999:Ap1:2000	Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi -- Wymagania
PN-B-10405:1999	Ciepłownictwo -- Sieci ciepłownicze -- Wymagania i badania przy odbiorze
PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania -- Wymagania i badania dotyczące jakości wody
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki -- Wymagania i warunki techniczne
PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
PN-EN ISO 12944-5:2009	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie
PN-EN 10226-1:2006	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie -- Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne -- Wymiary, tolerancje i oznaczenie
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Kołnierze żeliwne
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-EN 1434-1:2009	Ciepłomierze -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 14336 2005	Instalacje grzewcze budynków- Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego

7.2. **INNE DOKUMENTY**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U.06.156.1118) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690) z późniejszymi zmianami.

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.03.169.1650) z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.09.178.1380) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.10.109.719) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.06.137.984).

W przypadku, gdy ten sam element jest przedmiotem dwu lub więcej stosowanych norm, zastosowane będą wymagania najbardziej zaostrzone. Wymagania zawarte we wszelkich obowiązujących przepisach lokalnych i krajowych oraz innych branżowych (np. przeciwpożarowe) będą automatycznie uważane za część niniejszych warunków technicznych.

Wszelkie sprzeczności między wymaganiami przedstawionymi w niniejszych warunkach technicznych a wymaganiami wg projektu, rysunków, przywołanych przepisów i norm lub przepisów lokalnych zostaną, przed przystąpieniem do dalszego projektowania i wytwarzania, przedstawione Inżynierowi.

8. UWAGI KOŃCOWE.

Specyfikacja nie obejmuje wszystkich szczegółów urządzeń i komponentów systemu. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wszystkie elementy dla sprawnie działających instalacji w oparciu o szeroko pojętą praktykę dobrego wykonania.

Obowiązkiem Wykonawcy jest skompletowanie zakresu dostawy włączając w to niezbędne urządzenia i elementy instalacyjne dla uzyskania w pełni działających i niezawodnych systemów.

W ramach swoich obowiązków Wykonawca jest odpowiedzialny za koordynację dostawy, montażu i uruchomienia urządzeń, instalacji dla zakresu prac przedstawionych w opisie technicznym i specyfikacji technicznej.

Wszystkie prace muszą być wykonane zgodnie z normami polskimi, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wyd. COBRTI „INSTAL”, instrukcjami instalacji i obsługi urządzeń i innymi wymaganiami ustanowionymi polskim prawem.

Wszystkie prace mają być wykonane w celu osiągnięcia wysoko-sprawnych, nowoczesnych i niezawodnych systemów.

Każdy materiał i urządzenia, które będzie zabudowane w instalacjach musi posiadać akceptację Inwestora oraz jednostki projektowej. Wykonawca przedłoży do akceptacji karty materiałowe dla poszczególnych elementów instalacji z ogólną charakterystyką urządzenia lub materiału i materiałami związanymi łącznie z aprobatami, dopuszczeniami i deklaracjami zgodności, specyfikacja techniczna urządzeń lokalizacja i sposobem zabudowy. Wykonawca powinien być w stanie dostarczyć próbki materiałów do akceptacji .

Obowiązkiem Wykonawcy jest przeprowadzenie testów urządzeń oraz głównych części instalacji włączając w to nadzór budowy, Inwestora i reprezentanta Projektanta.