

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**ST - 02.00**  
**ROBOTY SANITARNE WEWNĘTRZNE**  
**ST – 02.03**  
**INSTALACJA CENTRANEGO OGRZEWANIA (CO)**  
**CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO (CT)**

**KODY CPV:**

45215000-7	Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych opieki zdrowotnej i społecznej, krematoriów oraz obiektów użyteczności publicznej
45215140-0	Obiekty szpitalne
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45320000-6	Roboty izolacyjne
45321000-3	Izolacja cieplna
45452000-0	Roboty remontowe i renowacyjne
45232140-5	Węzły cieplne
09323000-9	Lokalny węzeł ciepła
45331100-7	Kotłownie i węzły cieplne
45452000-0	Roboty remontowe i renowacyjne

## SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	3
1.1	Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2	Zakres stosowania STWiORB. ....	3
1.3	Przedmiot i zakres robót budowlanych. ....	3
1.4	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	3
1.5	Określenia podstawowe.....	4
1.7	Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane. ....	4
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI.....	4
2.1	Wymagania ogólne .....	4
2.2	Specyfikacja poszczególnych elementów systemu instalacji .....	5
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ;.....	9
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....	9
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH Z PODANIEM SPOSOBU WYKOŃCZENIA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW, TOLERANCJI WYMIAROWYCH, SZCZEGÓŁÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ NIEZBĘDNE INFORMACJE DOTYCZĄCE ODCINKÓW ROBÓT BUDOWLANYCH, PRZERW I OGRANICZEŃ, A TAKŻE WYMAGANIA SPECJALNE; .....	10
5.1	Wymagania ogólne .....	11
5.2	Montaż instalacji grzewczej .....	11
5.3	Pozostałe wytyczne montażowe dotyczące całego zakresu robót instalacyjnych .....	14
5.6	Inne wymagania .....	16
6.	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH W NAWIĄZANIU DO DOKUMENTÓW ODNIESIENIA .....	16
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	16
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	16
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH 17	
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	17

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest zestaw niezbędnych wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z realizacją Zadania: „**Przebudowa Oddziału Pediatrycznego w Szpitalu Powiatowym w Chrzanowie przy ul. Topolowej 16**”

Zawartość części ogólnej specyfikacji jest wspólna dla poszczególnych rodzajów robót budowlanych opisanych wg podziału Wspólnego Słownika Zamówień.

### 1.2 Zakres stosowania STWiORB.

Poniższa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych oraz należy ją stosować przy zlecaniu i wykonywaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

Wszystkie Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jako integralne części dokumentów przetargowych i umownych, należy odczytywać i rozumieć łącznie w odniesieniu do wszystkich robót objętych Umową i opisanych Dokumentacją projektową, o których mowa w pkt 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej ST-00.00 obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich robót objętych Specyfikacjami Technicznymi (STWiORB) i Dokumentacją projektową. Zapisy i regulacje zawarte choćby w jednej ze Specyfikacji technicznych należy stosować i odnosić do wszystkich robót budowlanych objętych niniejszym przedmiotem zamówienia. Ogólną Specyfikację Techniczną (ST-00.00) należy rozumieć, stosować i czytać łącznie w powiązaniu z wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) w pkt 1.3 w sposób uzupełniający.

### 1.3 Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu:

- dostawy i montażu pomp obiegowych instalacji CO, CT
- dostawy i montażu przewodów zasilania i powrotu instalacji CO, CT,
- dostawy i montażu armatury filtracyjnej, zwrotnej i kontrolno-pomiarowej,
- dostawy i montażu zaworów odcinających,
- dostawy i montażu grzejników,
- dostawy i montażu wymiennika ciepła,
- dostawy i montażu armatury regulacyjnej instalacji CO, CT,
- dostawy i montażu zbiornika i stacji do napełniania i opróżniania glikolu,
- zabezpieczenia antykorozyjnego i rur i zawiesi,
- zabezpieczenia termicznego rur i urządzeń.

prace dodatkowe niezbędne do wykonania:

- przebicie otworów w ścianach,
- wykucie przebić w stropach,
- wykonanie zabezpieczeń ppoż. przejść instalacyjnych,
- zamurowanie przebić w ścianach,
- próba szczelności, ciśnieniowa próba szczelności, uruchomienie regulacja instalacji CO,
- przywrócenie stanu powierzchni ścian do stanu początkowego.

Zakres opisany został szczegółowo w Dokumentacji projektowej, Umowie i pozostałych STWiORB, które należy czytać łącznie i uzupełniać.

### 1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Zakres prac towarzyszących i robót tymczasowych wynika z Dokumentacji projektowej oraz z poszczególnych STWiORB, i ponadto obejmuje:

- organizację, zagospodarowanie i utrzymanie Terenu budowy i zaplecza wraz z zapewnieniem i utrzymaniem niezbędnych mediów,
- zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej podczas wykonawstwa robót,
- zapewnienie pełnej obsługi geologicznej podczas wykonawstwa robót,

- zabezpieczenie Terenu budowy i zaplecza w porze dziennej i nocnej wraz z minimalizacją uciążliwości dla mieszkańców i funkcjonowania szpitala,
- zorganizowanie i wykonanie wszystkich dostaw materiałów i urządzeń, które są niezbędne do wykonania Umowy,
- zapewnienie materiałów pomocniczych niezbędnych dla prawidłowego wykonania robót podstawowych,
- zorganizowanie i przeprowadzenie niezbędnych rozruchów, prób, badań, inspekcji i odbiorów,
- wykonanie projektu organizacji ruchu kołowego i pieszego na czas trwania robót, który zostanie uzgodniony oraz zatwierdzony przez instytucje zarządzające ruchem – jeżeli będzie wymagany,
- zmianę organizacji ruchu w czasie robót, koszt oznakowania, objazdów i zabezpieczeń,
- wywóz ziemi oraz materiałów z rozbiórki oraz związany z tym koszt załadunku, transportu, składowania i utylizacji – w zakresie nieuwzględnionym w Przedmiarze robót,
- opłaty za nadzory pełnione przez właścicieli uzbrojenia, uzgodnienia, warunki niezbędne do realizacji przedmiotu Umowy,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej łącznie z inwentaryzacją geodezyjną w wymaganym prawem i przez Zamawiającego zakresie, oraz pozwalającą na uzyskanie pozwolenia na użytkowanie,
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego lub zakładanego stanu w rozwiązaniach projektowych lub wynikających z uzgodnień,
- przekazanie przedmiotu Umowy jako kompletnego i sprawnego do eksploatacji w rozumieniu Polskiego Prawa,
- ewentualne zapewnienie na potrzeb budowy i zaplecza agregatu prądotwórczego wraz ponoszeniem kosztów eksploatacyjnych.

Brak wyszczególnienia w dokumentacji jakichkolwiek prac towarzyszących i robót tymczasowych, możliwych do przewidzenia przez Wykonawcę na podstawie Dokumentacji projektowej (projektu), Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną, nie może stanowić podstawy do zażądania przez Wykonawcę dodatkowego wynagrodzenia. Uznaje się, że wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe zawarte są w cenie oferty (w poszczególnych cenach jednostkowych robót), nawet jeżeli ich pozycje nie zostały opisane w Przedmiarze robót.

#### **UWAGA!**

Całościowy przedmiot niniejszego zamówienia zawiera różne roboty budowlane opisane w Dokumentacji projektowej i w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. W związku z powyższym roboty należy realizować w ramach ogólnej koordynacji i ustalonego harmonogramu, eliminując ewentualne kolizje i przestoje robót. W przypadku wystąpienia wspólnych robót rozbiórkowych, odtworzeniowych, tymczasowych i towarzyszących rozliczane będą one łącznie dla wszystkich robót, których dotyczą.

### **1.5 Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **1.7 Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane.**

Informacje o terenie budowy podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości, podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie materiały do wykonania robót murowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobaty technicznych ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

Przed wykonaniem prac montażowych należy sprawdzić wymaganą jakość materiałów, która powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym. Materiały nie mogą być uszkodzone.

Dodatkowo dla obiektów służby zdrowia i innych o podwyższonych wymaganiach higienicznych stosowany materiał i urządzenia muszą posiadać atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny

Na żądanie odbiorcy, producent jest zobowiązany dostarczyć świadectwo dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie oraz wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm.

## 2.2 Specyfikacja poszczególnych elementów systemu instalacji

Wymagania dla systemu rurowego

Zastosowanie/lokalizacja	Typ rury	Typ materiału/ Norma	Ciśnienie robocze, bar	Temp. max °C
Instalacja CO	wielowarstwowa stabilizowana wkładką aluminiową wzmacniającą rurę oraz ograniczającą jej wydłużalność termiczną PE-Xc/AL/PE-Xc	PN EN ISO 21003-2	PN 10	95
Instalacja CO, CT woda grzewcza	stalowa cienkościenna pokryta cienką warstwą cynku	PN –EN 10305 -3 :2010	PN16	135
Instalacja CT woda glikolem 30%	Stal węglowa czarna	PN-74/H-74200 i PN-73/H-74219	PN16	135

Wymagania dla kształtek/złączek/połączeń

Zastosowanie/lokalizacja	Typ połączenia	Ciśnienie robocze, bar	Temperatura max oC
Instalacja CO	Zaprasowywane	PN 10	95
Instalacja CT wodna	Zaprasowywane	PN16	135
Instalacja CT z glikolem	Spawane	PN16	135

Opis systemu rurowego instalacji CO

Piony wykonać z rur stalowych cienkościennych pokrytych cienką warstwą cynku.

Odcinki poziome i podejścia do grzejników należy wykonać z rur typu PEX-c/AL/PEX-c będącą elementem systemu (spełniający normę PN-EN ISO 21003; DVGW DW 8501BR0402) z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium zgrzewanego doczołowo o grubości od 0,4 do 1,2 mm w zależności od średnicy, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.43 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 10 bar. Do łączenia rur stosować kształtki systemowe, zaprasowywane, wykonane z mosiądzu cynowanego (zwiększona odporność na agresywne oddziaływanie betonu) lub PPSU w komplecie z tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej (wizualne potwierdzenie zaprasowania złączki). Rury i złączki muszą stanowić jeden system spełniający normę PN-EN ISO 21003);

Inne przewody

Rury stalowe wg PN-74/H-74200 i PN-73/H-74219 (rozdzielacz, rury ochronne, podpory, elementy dodatkowe)

Grzejniki

HIGIENICZNE ZAWOROWE DOLNOZASILANE (ZINTEGROWANE)

- Atest higieniczny dopuszczający grzejnik do zabudowy w obiektach służby zdrowia
- Wydajność cieplna zgodnie z EN 442-2.
- Materiał Walcowana na zimno blacha stalowa zgodna z EN 442-1 oraz estetyczne przetłoczenia z krokiem co 40 mm.
- Malowanie Powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie.
- Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2.
- Podłączenia 4 x GW 1/2" 2 x GZ 3/4" z prawej strony (z lewej na zamówienie)
- Malowanie Powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie. Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2.
- Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar
- Maksymalna temperatura: 110°C
- Wymiary max. wysokość, szerokość wg rysunku

## ŁAZIENKOWE

- Atest higieniczny dopuszczający grzejnik do zabudowy w obiektach służby zdrowia
- Zwiększona odporność na korozję
- Dopuszczenie do pracy w środowiskach wilgotnych (np. łazienka)
- Wydajność cieplna zgodnie z EN 442-2.
- Materiał Walcowana na zimno blacha stalowa zgodna z EN 442-1 oraz estetyczne przetłoczenia z krokiem co 40 mm.
- Malowanie Powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie + powłoka cynku
- Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2.
- Podłączenia 4 x GW 1/2" 2 x GZ 3/4" z prawej strony (z lewej na zamówienie)
- Malowanie Powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie. Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2.
- Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar
- Maksymalna temperatura: 110°C
- Wymiary max. wysokość, szerokość wg rysunku

## Armatura grzejnikowa

Przy grzejnikach dolnozasilanych zintegrowanych zamontować:

- zawór regulacyjny wraz z głowicą termostatyczną pracujący niezależnie od zmiany ciśnienia w instalacji
- zespoły zaworów odcinających właściwe dla rur systemu instalacyjnego oraz dla sposobu podejście (od dołu z podłogi proste lub ze ściany kątowe).
- głowice termostatyczne.

Układ zaworów montowany na zasilaniu/powrocie powinien umożliwić zupełne zamknięcie i opróżnienie grzejnika/napełnienie bez konieczności jego demontażu.

Głowice termostatyczne z gwintem M28(30) x 1,5, białe wg RAL 9016, z wbudowanym czujnikiem cieczowym. Zakres nastaw do od +6-8o do +28oC. Możliwość zablokowania nastawy na określoną wartość, zgodna z wymogami Normy Europejskiej EN215.

## Specyfikacja techniczna zaworów termostatycznych

Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Maksymalna temperatura pracy:	120°C
Max. różnica ciśnienia przy której następuje całkowite zamknięcie zaworu	1 bar
Połączenia	Gwint

Specyfikacja techniczna bloków zasilania/powrotu lub zaworów powrotnych.

Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Maksymalna temperatura pracy:	120°C
Połączenia	Gwint

**Uwaga W miejscach ogólnodostępnych typu WC, klatka schodowa głowice wyposażać w pierścień blokujący (kołpak antykradzieżowy). Montaż zaworów wykonać zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji. Wartości nastaw na zaworach podano na rzutach instalacji.**

Armatura regulacyjna

Instalację regulować za pomocą automatycznych zaworów równoważących montowanych na działce powrotnej. Na zasilaniu zamontować zawory. Zawory równoważące należy montować zgodnie z wytycznymi producenta/dostawcy.

Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Maksymalna temperatura pracy:	120°C
Połączenia	Gwint

Armatura – zawory odcinające, zwrotne, odpowietrzające

Zawory odcinające DN 50, 40, 32, 25, 20, 15 w wykonaniu gwintowanym.

Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar (strona nisko parametrowa)
Maksymalna temperatura pracy:	120°C (strona nisko parametrowa)

Odpowietrzniki - wg PN-70/M-75012;

Zawory zwrotne wg PN-EN 1717:2003 i PN-92/B-0176/Az 1: 1999;

### Izolacje

Izolacja powinna charakteryzować się:

- niską przewodnością cieplną,
- odpornością na wysoką temperaturę i na wilgoć,
- możliwością wielokrotnego montażu i demontażu,
- możliwością izolacji obiektów o dowolnej krzywiźnie bez konieczności stosowania dodatkowych kształtek,
- zdolnością tłumienia dźwięków związanych z przepływem medium.

Przewody poziome CO, CT prowadzone w piwnicy izolować cieplnie otuliną z pianki PU z płaszczem PCV.

Przewody izolować cieplnie w otulinie z pianki PE z płaszczem PUR. Kolor zewnętrznego płaszcza: - standardowo szary - RAL 9010 na specjalne zamówienie Gęstość - 20 kg/m ±15%.

Klasa rozprzestrzeniania ognia PN-B-02873:96- nie rozprzestrzenia ognia

Tolerancja wymiarów - ±5 mm +3/-0 mm 0,5 mm/+2,0 mm.

Izolacje powinny:

- być zaklasyfikowane co najmniej jako nierozprzestrzeniające ognia,
- posiadać odporność na działanie przewidywanej maksymalnej temperatury eksploatacji instalacji,
- obojętność chemiczna w stosunku do materiału, z którego wykonany jest izolowany element,
- odporność na działanie wody i otoczenia,
- wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne występujące podczas transportu, montażu i eksploatacji.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnochronnej i dźwiękowych powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Wymagana grubość i przewodność izolacji cieplnej przewodów i komponentów wg WT 2008 zgodnie z tabelą.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współ. przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K)1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub	50% wymagań z poz. 1-4

	stropy, skrzyżowania przewodów	
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
Uwaga: 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		

Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  przy temp. średniej  $40^\circ\text{C}$ . Tmax. -  $135^\circ\text{C}$ .

Przewody instalacji grzewczej do central wentylacyjnych prowadzonych po dachu zaopatrzyć w:

- izolację cieplną o grubości zgodnej z WT 2008,
- płaszcz stalowy z blachy ocynkowanej lub chromoniklowanej łączonej przez zaciskanie lub opaskami.

Możliwa jest zabudowa wspólnego płaszcza stalowego dla obu przewodów zasilania powrotu. Rozwiązaniem równoważnym jest zastosowanie izolacji z kauczuku syntetycznego ze zintegrowaną warstwą ochronną tj. elastyczną twardą powłoką z tworzywa sztucznego pokrytą folią aluminiową przypominającą cienką blachę stalową.

### Pompy obiegowe

W instalacjach CT zastosować pompy obiegowe w wykonaniu pojedynczym w układzie równoległym (pompa główna i rezerwowa) oraz podwójnym (zespół pomp). Stosować pompy bezdławnicowe elektroniczne, z mokrym wirnikiem silnika, uszczelniona uszczelkami spoczynkowymi. Łożyska pompy są smarowane tłoczoną cieczą. Zacisk z tylko jedną śrubą umożliwia zmianę położenia głowicy pompy.

Opis pomp:

- sterownik zintegrowany w skrzynce sterowniczej
- panel sterujący z wyświetlaczem
- skrzynka sterownicza przystosowana do opcjonalnych modułów
- wbudowany przetwornik różnicy ciśnień i temperatury
- korpus pompy z żeliwa szarego
- koszulka rotora wykonana z kompozytu wzmocnionego włóknem węglowym
- tarcza łożyskowa i okładzina rotora wykonane ze stali nierdzewnej obudowa statora wykonana ze stopu aluminium
- elektronika chłodzona powietrzem

Silnik i sterownik elektroniczny posiadają synchroniczny silnik 4-biegunowy z magnesami trwałymi (silnik PM). Prędkość obrotowa pompy jest regulowana przez zintegrowaną przetwornicę częstotliwości. Przetwornik różnicy ciśnień i temperatury jest zintegrowany z pompą.

Cechy charakterystyczne pomp:

Zakres temperatury stosowania  $-10$  do  $+110^\circ\text{C}$

Temperatura otoczenia podczas pracy  $0$  do  $+40^\circ\text{C}$

Temperatura w czasie składowania i transportu  $-40$  do  $+70^\circ\text{C}$

Względna wilgotność powietrza Maksymalnie  $95\%$

Ciśnienie robocze  $6-10 \text{ bar}$

Min. wydajność  $\text{m}^3/\text{h}$  - wg danych dla poszczególnych instalacji zawartych w dokumentacji PW

Min. wysokość podnoszenia - wg danych dla zawartych w dokumentacji PW

Materiały

Korpus pompy Żeliwo szare

Klasa izolacji (IEC 85) F

Poziom ciśnienia akustycznego  $\leq 43 \text{ dB(A)}$

Typ wejść/wyjść sterownika pompy

- wejścia cyfrowe
- wyjścia przekaźnikowe
- wejście analogowe.

Warunki pracy Instalacja

Zakres temperatury otoczenia  $0 \dots 40^\circ\text{C}$

Maksymalne ciśnienie pracy  $10 \text{ bar}$

Kolnierz standardowy DIN

Przylącze rurowe DN 32 - 50

Ciśnienie PN6/10

Ciecz



Czynnik tłoczony  
Woda układ N2W2  
Woda z glikolem min. 30% układ N1W1  
Zakres temperatury cieczy -10 .. 110 °C  
Temperatura cieczy 80 °C  
Gęstość 971.8 kg/m<sup>3</sup>

Inne cechy charakterystyczne

komunikacja pomiędzy dwoma pojedynczymi pompami pracującymi w jednym układzie pompowym (optylany czas pracy, przełączanie trybu pompy - okres, pracy i rezerwy).

Wymagana możliwość systemu pracy naprzemiennej tj. w danym momencie pracuje tylko jedna pompa.

wejścia cyfrowe

wyjścia przekaźnika

wejścia analogowe (licznik energii cieplnej)

Wbudowane funkcje optymalizacji zużycia energii:

- Regulacja proporcjonalno-ciśnieniowa.
- Regulacja stałociśnieniowa.
- Regulacja stałotemperaturowa.
- Regulacja różnicy temperatur.
- Praca wg charakterystyki stałej (stałoprędkościowej).
- Praca wg charakterystyki maks. lub min.
- Automatyczna redukcja nocna.

#### **Wymiennik ciepła**

Dla zapewnienia wymaganej ilości ciepła zastosowano pojedynczy, lutowany wymiennik ciepła dopuszczony do pracy z glikolem.

Dobrano wymiennik ciepła:

- moc i parametry wg dokumentacji projektowej - PW ,
- max. spadek temperatury pomiędzy stronami ciepłą/zimną max. 2 K dla warunków obliczeniowych,
- króćce 1 i 1/4 cala,
- 140 płyt,
- PN 25 Tmax = 150 oC

Wymiennik łączyć z instalacją za pomocą połączeń gwintowanych. Montaż wymiennika w izolacji fabrycznej na podstawie systemowej.

#### **Czynnik grzewczy**

Woda grzewcza - wg PN-93/C-04607 i wymogów służb PEC.

Woda z glikolem - roztwór glikolu etylowego 30%.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ;**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością, podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą to jest spełniającą wymagania Specyfikacji Technicznej jakość robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę winien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestycyjnego.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu, podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na jakość wykonywanych robót. Przy transporcie i składowaniu należy przestrzegać warunków podanych przez producenta poszczególnych elementów. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed nadmiernymi wstrząsami oraz przed możliwością uszkodzeń i zanieczyszczeń. Materiały i urządzenia przewożone na środkach transportu powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### Urządzenia

Przenoszenie urządzeń powinno być realizowane w zależności od ich ciężaru ręcznie lub z użyciem podnośnika, z zachowaniem wymogów przepisów BHP.

Urządzenia powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, w sposób zabezpieczający przed działaniem wpływów atmosferycznych i innymi czynnikami działającymi korodująco. Na czas składowania i transportu należy krótko zabezpieczyć przed dostaniem się zanieczyszczeń do wnętrza, poprzez wyposażenie króćców w odpowiednie zaślepki.

### Armatura

Kształtki i armaturę należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

W przypadku składowania urządzeń w okresie zimy w pomieszczeniach nie ogrzewanych lub na otwartych przestrzeniach, należy usunąć z wnętrza pozostałości wody, najlepiej przez przedmuchiwanie strumieniem powietrza.

Otwory armatury dostarczonej bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione. Armatura specjalna do automatycznej regulacji (automatyka) powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. W czasie transportu i podczas przechowywania powinny być zabezpieczone przed drganiami, a szczególnie przed wstrząsami. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

### Przewody i rury

Składowanie rur powinno odbywać się na terenie poziomym, równym na płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania.

Wyroby z tworzyw sztucznych należy chronić przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach, (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej).

Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.

Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki, itp.).

Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia, itp.) Nie dopuszczać do zrzucenia elementów. Niedopuszczalne jest "wleczenie" pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia i odtłuszczania, itp.), powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną.
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

### Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych i dźwiękowych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych i dźwiękowych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny w powłokach z PVC, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH Z PODANIEM SPOSOBU WYKOŃCZENIA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW, TOLERANCJI WYMIAROWYCH, SZCZEGÓŁÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ NIEZBĘDNE INFORMACJE DOTYCZĄCE ODCINKÓW ROBÓT BUDOWLANYCH, PRZERW I OGRANICZEŃ, A TAKŻE WYMAGANIA SPECJALNE;

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne; podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 5.1 Wymagania ogólne

Przed wykonaniem prac montażowych należy sprawdzić wymaganą jakość materiałów, która powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym. Materiały nie mogą być uszkodzone. Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji, wykonawca powinien przede wszystkim: wyznaczyć miejsca składowania materiałów, drogę dojazdową do strefy montażowej, miejsca korzystania z pomieszczeń socjalnych.

## 5.2 Montaż instalacji grzewczej

### Prowadzenie przewodów CO

Przewody rozprawdzające czynnik grzewczy do poszczególnych grzejników wykonać poprzez odejście do pionów.

### Montaż pionów CO

Usunąć wskazane na rysunku piony i zastąpić nowymi. Oba przewody wymienianych pionów dwururowych należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami. Pion zasilający powinien znajdować się z prawej strony, powrót zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę). Rurociągi pionowe należy prowadzić tak, aby ich maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na jedną kondygnację.

### Montaż przewodów CO

Odcinki poziome prowadzić w posadzkach, przestrzeniach ścian działowych lub pod sufitem w przestrzeni ssufitów podwieszanych. Przewody poziome prowadzone pod stropem należy montować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Należy zwrócić uwagę aby punkt stały uniemożliwiał jakiegokolwiek ruch rurociągu, natomiast punkt przesuwny umożliwiał jedynie ruch rur w kierunku zgodnym z osią rury. Do podwieszania rur mocowane są do sufitu szyny WM. Montaż za pomocą metalowych nagwintowanych kołków rozporowych. Do szyny należy przymocować obejmy do rur za pomocą śruby i nakrętki wsadowej. Stosować zawiesia systemowe producenta rur lub inne systemowe

Odgałęzienia przy przejściu przewodami rozprawdzającymi przez przegrody budowlane należy wykonać tuleje ochronne, umożliwiające wzdlużne przemieszczania się przewodu. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie. Należy zamontować zawory odcinające i regulacyjne w miejscach wskazanych na rysunkach, w dogodnym i dostępnym miejscu dla użytkownika. Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła. W najniższych punktach załamań rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych – możliwość odpowietrzenia. W ogrzewaniu wodnym z indywidualnym odpowietrzeniem grzejników dopuszcza się układanie obu gałęzi ze spadkiem w kierunku pionu.

Punkty mocowań (stałe, przesuwne) powinny być rozmieszczone w zależności od temperatury czynnika i średnicy zewnętrznej rury

Dane dla rur CO systemu rury wielowarstwowe

Średnica	Max. rozstaw punktów mocujących
14x2	1 m
16x2	1 m
18x2	1 m
20x2	1 m

### Montaż przewodów CO i CT - układ na wodzie grzewczej bez glikolu

Przewody łączyć poprzez złączki zaprasowywane. Rury i złączki systemu zawierają niską zawartością węgla i pokryte są cienką warstwą cynku, stanowiącą zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni rur i kształtek.

Rur stalowych nie wolno giąć na „gorąco”. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ( $R=3,5 \cdot d_z$ ). Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania i eksploatacji nie powinny być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią. Nie zaleca się gięcia rur powyżej średnicy 28 mm. Zalecane jest stosowanie gotowych łuków, oraz kolan 90° i 45° dostarczanych przez Producenta.

Do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła, np. palniki, przecinarki ściernicowe. Do cięcia rur stosuje się tylko obcinaki krążkowe (ręczne i mechaniczne).

Nie zaleca się opróżniania instalacji napełnionych wodą. W związku z tym, w niektórych przypadkach (konieczność opróżnienia instalacji po próbie ciśnieniowej), zaleca się wykonywanie próby ciśnieniowej przy użyciu sprężonego powietrza.

Uwaga

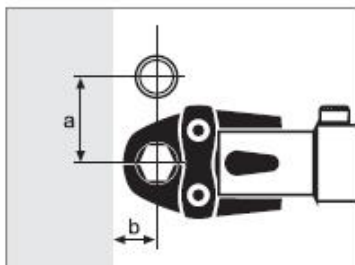
**W sytuacji krycia w przegrodach budowlanych, rury i kształtki należy prowadzić w szczelnej izolacji, ze względu na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed chemią budowlaną.**

W przypadku narażenia rur i kształtek Systemu na kontakt z wilgocią oraz innym środowiskiem korozyjnym należy bezwzględnie stosować szczelną izolację przeciwwilgociową.

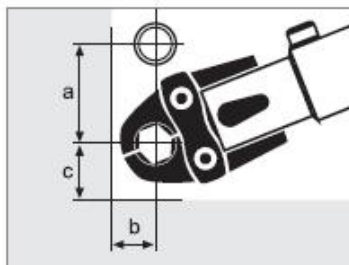
Minimalne odległości montażowe od ściany:

Ø [mm]	Rys. 2		Rys. 3		
	a [mm]	b [mm]	a [mm]	b [mm]	c [mm]
15	56	20	75	25	28
18	60	20	75	25	28
22	65	25	80	31	35
28	75	25	80	31	35
35	75	30	80	31	44
42	140/115*	60/75*	140/115*	60/75*	75
54	140/120*	60/85*	140/120*	60/85*	85
64	145	110	145	110	100
76,1	140*	110*	165*	115*	115
88,9	150*	120*	185*	125*	125
108	170*	140*	200*	135*	135

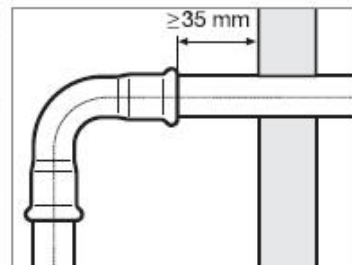
\* dotyczy szczęk prasujących 4-częściowych



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4

### Maksymalny rozstaw podpór w systemie

Maksymalny rozstaw podpór dla rur CO,CT w systemie rur stalowych cienkościennych

DN	Średnica zewnętrzna × grubość ścianki	Grubość ścianki	
	mm x mm	mm	mm
12	15 × 1,2	1,2	1,25
15	18 × 1,2	1,2	1,50
20	22 × 1,5	1,5	2,00
25	28 × 1,5	1,5	2,25
32	35 × 1,5	1,5	2,75
40	42 × 1,5	1,5	3,00
50	54 × 1,5	1,5	3,50

**Montaż grzejników**

Stosować grzejniki płytowe podejściem dolnym i bocznym wg podanej specyfikacji.

Grzejniki wymagają systematycznej kontroli czystości. Odległość grzejnika od podłogi i lica ściany powinna wynosić, co najmniej 120 mm.

W celu zapewnienia prawidłowej instalacji grzejników ważne jest wykonanie mocowania grzejnika w sposób, który jest zgodny z przeznaczeniem grzejnika i w sposób zapobiegający jego nieprawidłowemu użytkowaniu. Przed końcową instalacją należy wziąć pod uwagę między innymi metodę mocowania grzejnika do ściany, rodzaj i stan ściany do której będzie mocowany grzejnik oraz wszystkie potencjalne siły i obciążenia.

Grzejnik należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest by ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, grzejnik powinien zostać zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. Gałeczki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia.

Niedopuszczalne jest podgrzewanie grzejnika np. palnikiem lub użycie lutownicy, a także inne działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Jeżeli wystąpią grzejniki z bocznym podejściem zaopatrzyć w kompletny zestaw do grzejnika zasilanego z boku.

Dodatkowo należy wyposażyć grzejniki w głowice termostatyczne z wkładką zaworową. Należy zabudować głowice z wbudowanym czujnikiem cieczowym z możliwością blokowania lub ograniczanie zakresu nastaw.

W korytarzach i WC głowice przystosowane dla pomieszczeń ogólnodostępnych z pierścieniem blokującym. Głowica powinna posiadać czytelną nastawę zarówno w przypadku montażu na zaworze termostatycznym jak i na wkładce zaworowej grzejnika kompaktowego.

**Odwodnienie, odpowietrzenie instalacji CO, CT**

Odwodnienie instalacji w najniższych punktach sieci przy zastosowaniu kurków spustowych.

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

**Montaż przewodów CT - woda grzewcza z glikolem**

Połączenia wykonać przez spawanie. Uwagi dotyczące prowadzenia przewodów jak dla punktu dotyczącego instalacji ze stali cienkościennych.

**Montaż małych obiegów cyrkulacji czynnika grzewczego przy nagrzewnicach**

Centrale wyposażyć w dostawie w zawory regulacyjne oraz pompy obiegu nagrzewnicy centrali. Sterowanie mocą grzewczą niezależne dla każdej centrali za pomocą indywidualnego zaworu trójdrogowego lub dwudrogowego i pompy obiegowej przy każdej z nagrzewnic. Stopień otwarcia zaworu sterowany poprzez czujnik temperatury powietrza nawiewanego. Sterowanie zaworem w centrali wentylacyjnej po stronie automatyki centrali wentylacyjnej.

Przewody zasilania/powrotu nagrzewnicy tworzą tzw. mały obieg przepływu czynnika niezależny dla każdej centrali.

Podejście pod nagrzewnicę z boku urządzenia. Pilnować oznaczeń zasilania/powrotu dostawcy central. Zastosowano układ stałego przepływu w obiegu pierwotnym i wtórny.

Każdy obieg nagrzewnicy wyposażyć w:

- zawory odcinające zgodne ze średnicą nagrzewnicy,
- zawory odpowietrzające z zaworem odcinającym (umieszczone w najwyższym punkcie nagrzewnicy),
- pompę obiegową nagrzewnicy,
- zaworu trójdrogowego,
- zaworu regulacyjnego dwudrogowego niezależnego od dp,
- zawory regulacyjne – 2 sztuki,
- bypass z zaworem zwrotnym,
- zawór spustowy DN 15.

**Izolacje ciepłe**

Układ zasilania centrali zabudować w przestrzeni wolnej centrali przy nagrzewnicy. W przypadku braku miejsca należy układ zabudować przy centrali i zabezpieczyć osłoną z blachy z wewnętrzną izolacją cieplną (wełna mineralna min. 5 cm). Przewody instalacji grzewczej do centrali wentylacyjnej prowadzonych po dachu zaopatrzyć w:

izolację cieplną o grubości zgodnej z WT 2008,

plaszcz stalowy z blachy ocynkowanej lub chromoniklowanej łączonej przez zaciskanie lub opaskami.

Możliwa jest zabudowa wspólnego płaszcza stalowego dla obu przewodów zasilania powrotu. Rozwiązaniem równoważnym jest zastosowanie izolacji z izolacji z kauczuku syntetycznego ze zintegrowaną warstwą ochronną tj. elastyczną twardą powłoką z tworzywa sztucznego pokrytą folią aluminiową przypominającą cienką blachę stalową.

### 5.3 Pozostałe wytyczne montażowe dotyczące całego zakresu robót instalacyjnych

#### Zalecenia i uwagi

Należy przestrzegać:

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania) mogące powodować uszkodzenie przewodów np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i elementów muru.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Montaż przewodów rozprowadzających w przegrodach budowlanych koordynować na budowie z branżą budowlaną, z uwagi na prowadzenie podejść od pionów do grzejników częściowo w ścianach, a częściowo w posadzkach (szczególnie przy drzwiach wejściowych)

Należy zapewnić dostęp do armatury instalacyjnej zlokalizowanej w przestrzeni międzystropowej poprzez zabudowę klap rewizyjnych

Należy wykonać obudowę np. z płyt g-k dla pionów instalacyjnych przechodzących przez pomieszczenia użytkowe

#### Połączenia z armaturą

Rurociągi poniżej średnicy wew. DN 50 łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Połączenie przewodów z armaturą o średnicach nie większych od 50 mm dokonuje się za pomocą połączeń gwintowanych.

Kolana, łuki itp. kształtki przewodów stalowych czarnych wykonać jako gięte na zimno dla średnic do 50 mm, jako gięte na gorąco lub spawane elektrycznie z połówek tłoczonych dla średnic 55 – 100 mm.

Połączenia rozłączne poszczególnych elementów powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

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

Rurociągi należy montować na wspornikach lub uchwytach tak, aby nie obciążały króćców przyłączeniowych do armatury.

Wszystkie elementy metalowe (rury, grzejniki itp.) należy przyłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych (instalacja ujęta w branży elektrycznej). Wszystkie elementy metalowe muszą posiadać zaciski uziemiające.

#### Kompensacja wydłużeń cieplnych

Systemy instalacyjne układu CO, CT wymagają stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych. Na wybranych odcinkach instalacji stosować kompensację na naturalnych załamaniach oraz zmianach kierunków prowadzenia przewodów (ramiona kompensujące „L” i odsadzki „Z”). Na długich prostych odcinkach należy stosować kompensatory typu „U” o wymiarach 45 x 45 cm. Rury montować za pomocą uchwytów stanowiących punkty stałe oraz punkty przesuwne, pozwalające na swobodne przesuwanie instalacji. Punktów przesuwnych w związku z tym nie należy montować tuż przy złączach, gdyż może to prowadzić do zablokowania przesunięcia przewodów. (minimalna odległość od krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu). W punktach zmiany kierunku ramie kompensacyjne należy izolować materiałami elastycznymi, aby nie krępowały one ewentualnych zmian długości. Punkty stałe stosować przy armaturze (zawory, grzejniki) i przy trójkach (po obu stronach). Przy montażu punktów stałych przy trójkach należy zwrócić uwagę, aby obejmę blokującą rurociąg nie były montowane na odgałęzieniach o średnicy mniejszej niż o jedną dymensję w stosunku do rurociągu, od którego odchodzi odgałęzienie (siły wywoływane przez rury dużych średnic mogą uszkodzić małą średnicę), podpory przesuwne pozwalają jedynie na osiowe przemieszczenie rurociągu (należy je traktować jako punkty stałe dla kierunku prostokątnego do osi rurociągu) i powinny być wykonywane przy użyciu obejm. Przy przechodzeniu przez przegrody otwór w ścianie/stropie musi być odpowiednio przewymiarowany dla wyprowadzenia odgałęzienia lub przez montaż ramienia kompensującego.

**Mocowanie przewodów**

Przewody poziome prowadzone pod stropem należy montować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Do podwieszania rur do sufitu mogą służyć systemowe szyny montażowe np. Hilti. Montaż za pomocą metalowych nagwintowanych kołków rozporowych. Do szyny należy przymocować obejmy do rur za pomocą śruby i nakrętki wsadowej. W celu spełnienia wymagań ochrony akustycznej do wykonywania punktów stałych należy stosować uchwyty i obejmy metalowe z gumową wkładką, umożliwiające dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie. Obejma powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze. Uchwyty powinny być umieszczane zawsze na rurze, a nie na złączce. W celu zapobieżenia tworzeniu niepożądanych punktów stałych należy zachować odpowiednią odległość od miejsc zmiany kierunku.

Podpory stalowe należy przed malowaniem oczyścić z rdzy i tłuszczu, krawędzie zaokrąglić a zadziory usunąć. Stopień oczyszczenia przed nałożeniem powłok antykorozyjnych 2. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego jak dla klasy staranności wykonania 2 i typu pokrycia II. Powłoki antykorozyjne powinny być nałożone równomiernie.

**Przejścia p.poż**

Przejścia p.poż przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wykonać za pomocą mas pęczniących, kołnierzy bądź tulei ochronnych p.poż o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody!

**Napełnianie, opróżnianie zładu**

Woda stosowana do napełniania i uzupełniania zładu w instalacji musi odpowiadać parametrom zgodnym z Polskimi Normami oraz wytycznymi firmy systemu grzewczego. Wodę napełniać po uzyskaniu odpowiedniej zgody z Ciepłowni poprzez układ napełniania z wodomierzem z sieci grzewczej.

Spust wody grzewczej z instalacji w najniższych punktach instalacji przy zastosowaniu kurków spustowych i zaworów podpionowych. Wodę przed odprowadzeniem do kanalizacji ostudzić do temperatury poniżej 30oC.

**Próba szczelności.**

Po zakończeniu robót montażowych instalację należy bardzo dokładnie przepłukać (min. dwukrotnie), a następnie wykonać próbę szczelności zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami.

**Regulacja działania instalacji.**

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

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym. Urządzenia regulacyjne ustawić w położeniu określonym w projekcie w sposób podany przez producenta.

Po wykonaniu wstępnej regulacji, zamontować głowice termostatyczne na zaworach grzejnikowych.

Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

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

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

Po zakończeniu regulacji należy wykonać sprawozdanie z pomiarów. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru.

## 5.6 Inne wymagania

Całość prac należy wykonywać zgodnie z postanowieniami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).

Węzeł cieplny należy wyposażyć w instrukcje technologiczno-ruchową, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic oraz instrukcję postępowania na wypadek wypadku, pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami, stosowne przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów p.poż.

## 6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADAANIAMI ORAZ ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH W NAWIĄZANIU DO DOKUMENTÓW ODNIESIENIA

Ogólne zasady działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za całą kontrolę robót i jakość użytych materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i sprzęt do badania jakości robót (zgodnie z Planem Zapewnienia Jakości) na placu budowy i poza nim. Wszystkie badania i pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami norm technicznych.

Po wykonaniu montażu urządzeń instalacji CO, CT należy dokonać ich badania obejmujące sprawdzenie:

- a) usytuowania urządzeń i zgodności wykonania instalacji z dokumentacją techniczną, indywidualnymi wymogami producentów urządzeń,
  - b) świadectw urządzeń, atestów, certyfikatów i innych wymaganych dokumentów,
  - d) stanu podparć i podwieszeń urządzeń, armatury i przewodów,
  - e) szczelności podłączeń,
  - f) strumieni przepływu wody grzewczej, przez poszczególne piony, poziomy instalacji i wymiennik,
  - g) prawidłowości zamontowania i działania urządzeń zabezpieczających,
  - h) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania elementów automatyki, tj. zaworów regulacyjnych, czujników temperatury, przetworników ciśnienia i różnicy ciśnień,
  - i) prawidłowości montażu i pracy urządzeń w zakresie BHP i poziomu hałasu w pomieszczeniu rozdziału ciepła.
- Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję odbioru technicznego urządzeń.

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiarów wykonanych robót podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty opisane w tej specyfikacji technicznej mierzone będą a jednostkach pokazanych w Przedmiarze robót. Ilość wykonanych robót określona jest na podstawie policzenia. Wyniki obmiaru wpisywane będą do protokołu odbioru..

## 8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne zasady odbioru robót podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiory częściowe/międzyoperacyjne robót ulegających zakryciu lub robót zanikających dokonywane są przez inspektora nadzoru (lub innej osoby pełniącej funkcję nadzorczą z ramienia zamawiającego) w obecności Wykonawcy w czasie trwania budowy.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

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

W szczególności, z czynności odbioru, należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych lub zanikających:

- protokoły odbioru próby ciśnieniowej wykonanej instalacji grzewczych,
- protokół odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych instalacji rurowej,
- protokół odbioru izolacji termicznej,



W wyniku odbioru należy dokonać wpisu do dziennika budowy o poprawności wykonania czynności, jeżeli wszystkie czynności odbioru robót dały wyniki pozytywne.

Podstawę do odbioru ww. robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa,
- Dziennik Budowy (jako dokument wewnętrzny),
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez Wykonawcę.

Odbiór instalacji CO powinien być poprzedzony rozruchem próbnym. O gotowości instalacji rozruchu próbnego zawiadamia kierownik budowy (robót). Rozruch próbny powinien być przeprowadzony w zakresie, w czasie i w obecności osób przewidzianych w przepisach szczególnych. Po pozytywnym zakończeniu rozruchu próbnego, potwierdzonym odpowiednim protokołem i wpisem, inwestor określa datę odbioru instalacji. Odbiór dokonywany jest przez upoważnionego przedstawiciela inwestora lub przyszłego użytkownika oraz przedstawiciela MPEC Piekary Śląskie. Niezależnie od dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) oraz innych wymaganych dokumentów, inwestor przed przekazaniem użytkownikowi instalacji powinien dostarczyć pełną instrukcję eksploatacyjną zawierającą schemat technologiczny rozdziału ciepła, podstawowe zasady funkcjonowania zainstalowanej automatyki, sposób jej programowania i obsługi.

Odbiór techniczny instalacji następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenia czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzanych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów- w przypadku niemożności ich uzyskania- przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości.

Jeżeli którekolwiek z badań objętych odbiorem technicznym dało wynik negatywny, urządzenie należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek należy je przedstawić do ponownych badań w uzgodnionym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku jednego lub więcej badań objętych odbiorem gwarancyjnym dalsze postępowanie powinno być uzgodnione pomiędzy stronami uczestniczącymi w odbiorze.

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za wykonane prace objęte niniejszą specyfikacją należy przyjmować zgodnie z oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Całkowity i uszczegółowiony zakres prac do wykonania przedstawiony został w pozostałych tomach dokumentów przetargowych oraz w dokumentacji technicznej dostępnej u Zamawiającego.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

W trakcie wykonywania czynności podczas robót instalacyjnych należy zastosować się do dokumentów, wytycznych i norm:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75, poz. 690, (z póź. zmianami)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. (ze zm. – tekst jednolity: Dz.U.2014, nr 0, poz. 883).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. (Dz.U. 2004, nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i

- rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia;
- Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych – Zeszyt nr 6 COBRTI INSTAL Warszawa 2005 r.,
  - Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydany przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1974 r.
  - „Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlanych - Instalacje klimatyzacyjne” wydane przez ITB, nr 460/2010
  - „Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlanych. Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych” wydane przez ITB, nr 439/2008
  - „Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlanych – Instalacje ogrzewcze ” wydane przez ITB, nr E3/2012
  - wytycznymi technicznymi COBRTI INSTAL Warszawa a w tym:
    - Zeszyt nr 6 Warunki techniczna wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.
    - Zeszyt 8 „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”.
  - PN EN 12828:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.
  - PN EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego
  - PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia
  - PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo -- Węzły ciepłownicze -- Wymagania i badania przy odbiorze
  - PN-90/B-01421 - Ciepłownictwo. Terminologia
  - PN-91/B-02420. Ogrzewnictwo. Odpowietrzania instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania;
  - PN-B-02414: 1999. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania;
  - PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
  - BN-76/8860-01 Elementy mocujące rurociągi.
  - PB-84/B-01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
  - PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje co. Terminologia
  - PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia
  - PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń.
  - PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
  - PN-73/H-74219 Rurociągi stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
  - PN-74/H-74200 - Rury stalowe instalacyjne ze szwem
  - PN-91/B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania i badania
  - PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania i wymagania
  - PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania i badania.
  - PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
  - PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
  - PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
  - PN-93/C- 04607 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
  - PN-EN 10305-1 Rury precyzyjne - ciągnięte na zimno.
  - PN-EN 10297-1 Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych. Rury ze stali niestopowej i stopowej.
  - PN-80/H-74219 - Rury stalowe przewodowe bez szwu.
  - PN-85/M-69775 - Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
  - PN-77/M-70055 - Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
  - PN-88/M-69777 - Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie badań ultradźwiękowych.
  - PN-75/M-69703 - Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
  - EN 25817:1992 - Złącza materiałów stalowych wykonane spawem łukowym. Wskazówki dotyczące poziomu jakości oraz nieprawidłowości.
  - PN-B-02421:2000, „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.

Wymagania i badania odbiorcze”.

- i innych obowiązujących w dniu prowadzenia robót.

**Uwaga: Wszystkie roboty opisane w Specyfikacjach Technicznych winny być wykonywane zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w dniu ich realizacji.**