

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

## INWESTOR:

**SKARB PAŃSTWA - ARESZT ŚLEDczy W WARSZAWIE SŁUŻEWCU**

ul. Kłobucka 5, 02-699 Warszawa

## NAZWA INWESTYCJI:

**PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATU SAMOCHODOWEGO WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA FUNKCJĘ BIUROWĄ (BUDYNEK A)**

**PRZEBUDOWA Z NADBUDOWĄ BUDYNKU GARAŻOWO - WARSZTATOWEGO WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA FUNKCJĘ ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO Z CZĘŚCIĄ KONFERENCYJNĄ I POMIESZCZENIAMI TECHNICZNYMI (BUDYNEK B)**

**PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ I NADBUDOWĄ BUDYNKU USŁUGOWEGO WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA (BUDYNEK C) NA FUNKCJĘ BIUROWĄ I ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO**

**PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO (BUDYNEK D)**

**PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU WARSZTATOWEGO WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA BUDYNEK GARAŻOWY Z POMIESZCZENIAMI TECHNICZNYMI (BUDYNEK E)**

**PRZEBUDOWA PRZEGRODY ZEWNĘTRZNEJ BUDYNKU BIUROWEGO (BUDYNEK CZSW) ZAGOSPODAROWANIE TERENU WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I SANITARNYCH**

## ADRES:

**ul. Rakowiecka 37a, 02-521 Warszawa**

## IDENTYFIKATOR DZIAŁKI:

**identyfikator: 146505-8.0110.31/1**

dz.ew. nr 31/1 obręb 1-01-10 Warszawa Mokotów;

## KATEGORIA OBIEKTU:

**Kategoria XI** – hotele robotnicze

**Kategoria XII** – budynki administracji publicznej

**Kategoria XVI** – budynki biurowe i konferencyjne

**Kategoria XVII** – garaże powyżej dwóch stanowisk

## KODY WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ:

**ROBOTY BUDOWLANE - CPV 45332000-3, CPV 45331000-6, CPV 45331100-7, CPV 45331200-8**

## JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**BESTION PROJEKT**; ul. Ciupagi 1A; 03-016 Warszawa

WYKAZ PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH		
INSTALACJE WEWNĘTRZNE SANITARNE:		
Projektant: mgr inż. Marta Dobrzańska specjalność instalacje sanitarne	MAZ/0051/PWBS/18	
Sprawdzający: mgr inż. Krzysztof Chojecki specjalność instalacje sanitarne	MAZ/0193/POOS/10	

Warszawa, 21 marzec 2024

<b>I. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>5</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>5</b>
1.1. NAZWA I PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA .....	5
1.2. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNE .....	5
1.3. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY .....	6
1.4. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	6
1.5. ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH .....	6
1.6. OCHRONA ŚRODOWISKA .....	6
1.7. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY .....	7
1.8. ZPLECZE DLA POTRZEB WYKONAWCY .....	7
1.9. WARUNKI ORGANIZACJI RUCHU .....	7
1.10. OGRODZENIA.....	7
1.11. ZABEZPIECZENIE CHODNIKÓW I JEZDNI .....	7
1.12. NAZWY I KODY ROBÓT .....	7
1.13. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	8
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI I WYROBÓW BUDOWLANYCH I MATERIAŁÓW.....</b>	<b>12</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	12
2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	13
2.3. PARAMETRY TECHNICZNE MATERIAŁÓW I WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOSOWANYCH MATERIAŁW .....	13
2.3.1. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW .....	14
2.3.2. INSPEKCJA WYTWÓRNI MATERIAŁÓW .....	14
2.3.3. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM.....	14
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>14</b>
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>	<b>15</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>15</b>
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE .....	15
5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	15
5.3. KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA ROBÓT .....	16
<b>6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>16</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	16
6.2. MONTAŻ PRZEWODÓW RUROWYCH.....	16
6.3. PODŁĄCZENIA RUR.....	17
6.3.1. POŁĄCZENIA GWINTOWANE .....	17
6.3.2. POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE .....	17
6.3.3. POŁĄCZENIA KIELICHOWE .....	17
6.3.4. POŁĄCZENIA SPAWANE .....	18
6.3.5. POŁĄCZENIA ZACISKOWE RUR PE.....	19
<b>7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIIARU ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>19</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>19</b>
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>19</b>
<b>II. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA .....</b>	<b>21</b>

<b>11. INSTALACJA WOD-KAN (WODA ZIMNA, CIEPŁA, CYRKULACJA, KANALIZACJA SANITARNA I DESZCZOWA, INSTALACJA HYDRANTOWA). CPV-4332000-3 .....</b>	<b>21</b>
11.1. WYMAGANIA OGÓLNE .....	21
11.2. RURY WODOCIĄGOWE .....	21
11.3. RURY KANALIZACYJNE .....	21
11.1. PRZYBORY I URZĄDZENIA WODOCIĄGOWE .....	21
11.1.1. PRZYBORY .....	21
11.1.2. ARMATURA .....	22
11.1.3. URZĄDZENIA WODOCIĄGOWE .....	22
11.2. PRZYBORY I URZĄDZENIA KANALIZACYJNE .....	22
11.3. IZOLACJA CIEPŁNA .....	23
11.4. IZOLACJA AKUSTYCZNA .....	23
<b>12. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CHŁODNICZA. CPV 45331100-7 .....</b>	<b>23</b>
12.1. WYMAGANIA OGÓLNE .....	23
12.2. ŹRÓDŁO CIEPŁA .....	24
12.3. PRZEWODY .....	24
12.3.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO .....	24
12.3.1. INSTALACJA FREONOWA .....	25
12.4. ELEMENTY GRZEJNE .....	25
12.5. ELEMENTY CHŁODZĄCE .....	26
12.6. ARMATURA GRZEJNA I REGULACYJNA .....	26
12.7. IZOLACJA .....	27
<b>13. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ. CPV 45331200-8 .....</b>	<b>28</b>
13.1. MATERIAŁY .....	28
13.2. IZOLACJA .....	28
<b>14. URZĄDZENIA .....</b>	<b>28</b>
14.1. CENTRALE WENTYLACYJNE .....	29
<b>15. ZABEZPIECZENIA PPOŻ .....</b>	<b>32</b>
<b>16. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>32</b>
16.1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA .....	32
16.1.1. MONTAŻ PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH .....	32
16.1.2. MONTAŻ PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH .....	33
16.1.3. MONTAŻ PRZYBORÓW I URZĄDZEŃ .....	33
16.1.4. MONTAŻ ARMATURY .....	34
16.2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CHŁODZENIA .....	34
16.2.1. MONTAŻ RUROCIĄGÓW CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CHŁODZENIA .....	34
16.2.2. MONTAŻ GRZEJNIKÓW I PĘTLI PODŁOGOWYCH .....	35
16.2.3. MONTAŻ ARMATURY I OSPRZĘTU .....	36
16.2.4. IZOLACJA I ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....	36
16.3. INSTALACJA WENTYLACJI .....	37
16.3.1. MONTAŻ KANAŁÓW .....	37
16.3.2. MONTAŻ WENTYLATORÓW .....	38
16.3.3. MONTAŻ KRATEK .....	38

16.3.4.	MONTAŻ CZERPNI/WYRZUTNI.....	38
16.3.5.	MONTAŻ PRZEPUSTNIC I KLAP P.POŻ.....	39
16.3.6.	MONTAŻ TŁUMIKÓW .....	39
16.3.7.	IZOLACJA I ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.....	39
<b>17.</b>	<b>ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....</b>	<b>39</b>
<b>18.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>39</b>
<b>19.</b>	<b>TRANSPORT.....</b>	<b>40</b>
19.1.	OGÓLNE WYMAGANIA .....	40
19.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW .....	40
<b>20.</b>	<b>BADANIA I POMIARY .....</b>	<b>41</b>
20.1.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA.....	41
20.2.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CHŁODNICZA .....	42
20.3.	INSTALACJA WENTYLACJI .....	43
20.3.1.	SPRAWDZENIE KOMPLETNOŚCI WYKONYWANYCH PRAC.....	43
20.3.2.	KONTROLA DZIAŁANIA.....	44
20.3.3.	PROCEDURA PRAC .....	45
<b>21.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>45</b>
21.1.	CERTYFIKATY I DEKLARACJE .....	45
21.2.	DOKUMENTY BUDOWY .....	46
21.2.1.	DZIENNIK BUDOWY .....	46
21.2.2.	KSIĄŻKA OBMIARÓW .....	47
21.2.3.	DOKUMENTY ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW .....	47
21.2.4.	POZOSTAŁE DOKUMENTY BUDOWY .....	47
21.2.5.	PRZECHOWYWANIE DOKUMENTÓW BUDOWY .....	47
<b>22.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>47</b>
22.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	47
22.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	47
<b>23.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>47</b>
23.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	47
<b>24.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>48</b>
24.1.	POSTANOWIENIA OGÓLNE .....	48
24.2.	CENY JEDNOSTKI OBMIAROWEJ.....	48
<b>25.</b>	<b>DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>48</b>

# I. CZĘŚĆ OGÓLNA

## 1. WSTĘP

### 1.1. NAZWA I PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Niniejsza Specyfikacja Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) obejmuje wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych dla przebudowywanych i rozbudowywanych obiektów budowlanych znajdujących się na terenie Centralnego Zarządu Służby Więziennej przy ul Rakowieckiej 37a w Warszawie, znajdującego się na działce nr ew. 146505-8.0110.31/1.

### 1.2. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNE

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej jest wykonanie wewnętrznych instalacji w budynkach:

Budynek A	Przebudowa budynku warsztatów z planowaną funkcją administracyjną biurową;
Budynek B	Przebudowa i nadbudowa budynku z planowaną funkcją konferencyjno-biurowo-magazynowo-hotelową oraz z powierzchnią serwerowni, niepodlegającą przebudowie;
Budynek C	Przebudowa i nadbudowa budynku z planowaną funkcją biurowo-hotelową;
Budynek D	Przebudowa rozbudowa o dodatkowe pokoje hotelowe budynku o funkcji hotelowej;
Budynek E	Przebudowa budynku ze zmianą funkcji na garaż naziemny z pomieszczeniami technicznymi.

Zakres Specyfikacji Technicznej obejmuje wykonanie i odbiór robót instalacji sanitarnych stanowiących zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót sanitarnych obejmujących wewnętrzną:

- **instalacja kanalizacji sanitarnej i podposadzkowej – stan 0**
- **instalacja wod-kan**
- **instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji**
- **instalacja c.o. i c.t.**

### OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH

Prace tymczasowe i towarzyszące:

- utrzymanie w czystości i porządku stanowiska roboczego,
- wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
- ogrodzenie terenu budowy i terenu, na którym może wystąpić zagrożenie dla osób postronnych;
- przygotowanie przyłączy mediów do zasilania placu budowy,
- zgłoszenie każdego zakończonego elementu robót zakrywanych Inspektorowi Nadzoru,

- transportowanie w poziomie na potrzebną odległość i w pionie na potrzebną wysokość materiałów i elementów i wszelkiego sprzętu pomocniczego niezbędnych do wykonania robót,
- segregowanie i sortowanie materiałów i wyrobów,
- sprawdzanie prawidłowości wykonania robót,
- niezwłoczne oczyszczenie zabrudzonych elementów obiektu.

### 1.3. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY

Teren budowy zlokalizowany jest na działce ewidencyjna nr 31/1 z obrębu 1-01-10 Warszawa Mokotów, jednostka ewidencyjna 146505-8.0110 Warszawa.

Na przedmiotowej działce nr 31/1 znajdują się budynki Centralnego Zarządu Służby Więzienne (wcześniej część zabudowań aresztu śledczego Warszawa Mokotów).

Na działce znajdują się obecnie zabudowania o charakterze biurowym, hotelowym, warsztatowym, garażowym oraz magazynowym. Pozostała część terenu jest utwardzona różnymi rodzajami kostek betonowych i przeważającej części znajdują się tam miejsca parkingowe. Niewielka część działki (3,69%) zajmuje zieleń niska.

#### **Dostęp do drogi publicznej**

Inwestycja ma bezpośredni dostęp do drogi publicznej – ul. Rakowieckiej.

Główny wjazd i wejście na teren znajduje się od strony północnej poprzez bramę wjazdową zlokalizowaną w zachodniej części budynku głównego.

#### **Sąsiedztwo**

Działka 31/1 graniczy:

- od strony północnej: z pasem drogowym drogi publicznej – ul. Rakowiecka;
- od strony południowej: z budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym oraz zabudową Państwowej Wytwórni Papierów Wartościowych
- od strony wschodniej: z muzeum Żołnierzy Wyklętych i Więźniów Politycznych PRL (dawna część zabudowań aresztu śledczego Warszawa Mokotów);
- od strony zachodniej: z zabudowa mieszkaniowa wielorodzinną – pierzeją Al. Niepodległość

### 1.4. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

Prace prowadzone wewnątrz budynków. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego. Wykonawca będzie utrzymywać roboty w niezmienionym stanie do czasu odbioru końcowego.

### 1.5. ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Zabezpieczenie interesów osób trzecich zgodnie z postanowieniami umowy pomiędzy Inwestorem a Generalnym wykonawcą.

### 1.6. OCHRONA ŚRODOWISKA

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem.

#### 1.7. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek nie wykonywać pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Szczegóły należy zawrzeć w przedłożonym przez Wykonawcę Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ).

#### 1.8. ZPLECZE DLA POTRZEB WYKONAWCY

Istnieje możliwość korzystania z instalacji elektrycznej. Teren jest ogrodzony, bezpiecznego składowania sprzętu. Inwestor ma za zadanie udostępnić Wykonawcy miejsce składowania materiałów i urządzeń do wbudowania oraz zorganizować zaplecze socjalne.

#### 1.9. WARUNKI ORGANIZACJI RUCHU

Nie dotyczy.

#### 1.10. OGRODZENIA

Zgodnie z Planem Zagospodarowania Placu Budowy.

#### 1.11. ZABEZPIECZENIE CHODNIKÓW I JEZDNI

Zgodnie z Planem Zagospodarowania Placu Budowy.

#### 1.12. NAZWY I KODY ROBÓT

Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji WE nr 213/2008 z 28 listopada 2007 r. zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV.

Instalacje wewnętrznej kan. sanitarnej podposadzkowej i wod-kan:

- CPV 45332300-6 – Roboty instalacyjne kanalizacyjne
- CPV 45332000-3 – Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne,
- CPV 45332200-5 – Roboty hydrauliczne.

Instalacje wewnętrzne wentylacji mechanicznej

- CPV 45331200-8 - Instalowanie urządzeń wentylacyjnych

Instalacje wewnętrzne c.o.

- CPV 45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania
- CPV 45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Roboty Izolacyjne

- CPV 45321000-3 – Izolacja cieplna
- CPV 45323000-7 - Roboty w zakresie izolacji dźwiękoszczelnych

#### 1.13. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującym Prawem Budowlanym, Rozporządzeniami Wykonawczymi, dokumentami referencyjnym wymienionymi w pkt. 10 niniejszej specyfikacji- w szczególności z cytowanymi normami.

**Aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę.

**Certyfikacja zgodności** - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.

**Część wewnętrzna instalacji** - instalacja ogrzewania znajdująca się w ogrzewanym budynku. Część wewnętrzna instalacji zaczyna się za zaworami odcinającymi tą część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.

**Część zewnętrzna instalacji** - część instalacji ogrzewania znajdująca się poza ogrzewanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza tym budynkiem i nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejącego pomiędzy tym źródłem i częścią wewnętrzną instalacji.

**Deklaracja zgodności** - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.

**Bruzda instalacyjna** - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów, w tym także gazowych; bruzdy z przewodami gazowymi mogą być niewypełnione i odkryte, wypełnione materiałem budowlanym niepowodującym korozji przewodu lub przykryte ekranami z otworami wentylacyjnymi.

**Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).

**Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

**Inżynier** – funkcja Inspektora Nadzoru mieści w sobie funkcje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, koordynatora czynności inspektorów nadzoru inwestorskiego, projektanta.

**Kanał ściekowy** - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków gospodarczo-bytowych i przemysłowych.



**Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Księga Obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Odpowietrzanie miejscowe** - zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji.

**Przyłącze kanalizacyjne; przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia instalacji wewnętrznej z siecią kanalizacji zewnętrznej.

**Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

**Sieć kanalizacyjna wewnętrzna; kanalizacja wewnętrzna** - układ przewodów kanalizacyjnych znajdujących się w budynku, przeznaczony do odprowadzenia ścieków z odbiorników.

**Urządzenia kontrolno-pomiarowe** - urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji.

**Ciśnienie dopuszczone robocze** – najwyższe nadciśnienie wody na wylocie z kotła w określonej temperaturze roboczej, na którą kocioł został dopuszczony do ruchu przez właściwy organ dozoru.

**Ciśnienie nominalne** – umownie przyjęta (do znakowania armatury, elementów rurociągów i urządzeń) wartość ciśnienia charakteryzująca wymiar i wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia; ciśnienie nominalne jest liczbowo równe wartości dopuszczonego ciśnienia roboczego.

**Ciśnienie próbne** – ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się armaturę, elementy rurociągów i urządzenia w celu sprawdzenia szczelności.

**Ciśnienie robocze czynnika grzejnego** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

**Ciśnienie robocze instalacji,  $p_{rob}$  (lub  $t_{opr}$ )** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

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

**Ciśnienie próbne**,  $p_{\text{próbn}}$  - ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie robocze urządzenia** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

**Czynnik grzejny** – płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszące ciepło.

**Część wewnętrzna instalacji** - instalacja ogrzewcza znajdująca się w ogrzewanym budynku.

**Część zewnętrzna instalacji** - część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza ogrzewanym budynkiem, występująca w przypadku gdy źródło ciepła (węzeł ciepłowniczy, kotłownia) znajduje się poza tym budynkiem i nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejnego pomiędzy tym źródłem i częścią wewnętrzną instalacji.

**Instalacja ogrzewania wodnego zamkniętego** – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą i jest zabezpieczona zgodnie z PN-B-02414.

**Najwyższe ciśnienie robocze** – ustalone przez projektanta najwyższe nadciśnienie wody na wylocie z kotła.

**Podgrzewacz ciepłej wody** – urządzenie, w którym następuje przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

**Pompa obiegowa** – urządzenie, które wymusza krążenie wody w instalacji centralnego ogrzewania lub obiegu ładowania podgrzewacza ciepłej wody.

**Pompa cyrkulacyjna** – urządzenie, które wymusza krążenie wody w instalacji w obiegu wody cyrkulacyjnej ciepłej wody.

**Punkt rosy** – temperatura, w której podczas izobarycznego ochładzania pary nienasyconej (zawartej w wilgotnym gazie) przechodzi ona w stan nasycenia i pojawiają się pierwsze krople cieczy.

**Tabliczka znamionowa** – trwale przymocowany do urządzenia element, na którym zamieszcza się podstawowe informacje dotyczące urządzenia, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**Temperatura dopuszczona** – najwyższa temperatura wody na wylocie z kotła, na którą kocioł został dopuszczony przez właściwy organ Dozoru Technicznego.

**Temperatura zapłonu paliw olejowych** – najniższa temperatura, przy której dana substancja ogrzewana w ściśle określony sposób, wydziela ilość pary wystarczającą do wytworzenia z powietrzem mieszaniny zapalającej się przy zbliżonym płomieniu.

**Temperatura robocza**,  $t_{\text{rob}}$  (lub  $t_{\text{oper}}$ ) - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**Tłumienie dźwięku** – zmniejszenie się w ośrodku lub w układzie akustycznym energii rozprzestrzeniającej się wraz z falą akustyczną.

**Woda obiegowa** – woda krążąca w układzie danego urządzenia, używana wielokrotnie do tego samego celu.

**Woda użytkowa** – woda naturalna lub uzdatniona nadająca się do zastosowania jako woda pitna.

**Woda sieciowa** - woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle ciepłowniczym.

**Woda instalacyjna** - woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

**Wentylacja pomieszczeni** - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

**Wentylacja mechaniczna** - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch

**Instalacja wentylacji** - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

**Rozdział powietrza w pomieszczeniu** - rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

**Rozprowadzenie powietrza** - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów

**Uzdatnianie powietrza** - procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

**Ogrzewanie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

**Wentylator** - urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

**Czerpnia wentylacyjna** - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

**Wyrzutnia wentylacyjna** - element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

**Filtr powietrza** - zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

**Nagrzewnica powietrza** - przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

**Przewód wentylacyjny** - element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

**Przepustnica** - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

**Tłumik hałasu** - element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

**Nawiewnik** - element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

**Wywiewnik** - element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

**Instalacja klimatyzacji** - instalacje klimatyzacji stanowi układ połączonych przewodów napełnionych czynnikiem chłodniczym, wraz z armaturą, klimatyzatorami, agregatem zewnętrznym, przewodami odprowadzenia skroplin, przewodami sterowania i zasilania elektrycznego.

**Freon** – potoczne określenie czynnika chłodniczego, w przypadku urządzeń klimatyzacji komfortu jest to R407C lub R410A.

**Skróty** - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów

Skróty użyte w opracowaniu:

**STWiOR** – Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót

**PZJ** - Program Zapewnienia Jakości

**PE** - Polietylen

**PCW (PCV)** - Polichlorek winylu

**PN** - Polska Norma

**BN** - Branżowa Norma

**ZN** - Zakładowa Norma

**ITB** - Instytut Techniki Budowlanej

**CPV** – pozycja Wspólnego Słownika Zamówień

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI I WYROBÓW BUDOWLANYCH I MATERIAŁÓW**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Wszelkie parametry produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie innych równoważnych rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia równoważnych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) i uzyskanie akceptacji Zamawiającego oraz Projektanta.

Do wykonania robót w obiektach budowlanych należy stosować wyroby posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie, zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 oraz Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 881).

Wszelkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać polskim normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- atest
- certyfikat
- aprobatę techniczną ITB
- certyfikat zgodności.

## 2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Szczegółowe wymagania dotyczące parametrów poszczególnych elementów instalacji oraz parametry równoważności materiałów przedstawiono w Części Szczegółowej niniejszego opracowania.

## 2.3. PARAMETRY TECHNICZNE MATERIAŁÓW I WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny posiadać parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania:

- Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa.
- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas w oddzielnych stosach.
- Rury z tworzyw sztucznych w odcinkach powinny być proste, bez widocznego zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń. Rury z polichlorku winylu i polietylenu można składować na otwartym powietrzu w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż -5°C, zabezpieczając je przed promieniami słonecznymi i opadami. Podłoże, na którym składowane są rury, musi być równe, tak by rura była podparta na całej długości; wysokość stosu rur nie może przekraczać 1,0 m. Wymagania techniczne dla rur z innych materiałów lub rur dostarczonych w zwojach powinny być podane przez Producenta.
- Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy:
  - na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą
  - wrzeciona zasuw lub zaworów nie są skrzywione.
- Materiały izolacyjne – wymagania:
  - Materiały stosowane na izolacje cieplne powinny być:
    - odporne na działanie max. temperatury eksploatacyjnej bez istotnych zmian ich właściwości użytkowych w czasie nie krótszym od założonej żywotności elementu izolowanego;
    - wytrzymałe na występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji obciążenia statyczne i dynamiczne;
    - chemicznie obojętne w stosunku do materiału, z którego wykonany jest element izolowany;
    - odporne na chemiczne działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne;
    - nietoksyczne.
  - Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury i urządzeń usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony ppoż., tzn. nie powinny być łatwo zapalne i szybko rozprzestrzeniające ogień.
  - Zawartość siarki ogólnej w materiałach stosowanych do izolacji cieplnej rurociągów i urządzeń stalowych nie powinna być większa niż 4 g/kg (0,4% wagowo).
  - Materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania, określające zakres i warunki stosowania danego materiału.

### 2.3.1. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### 2.3.2. INSPEKCJA WYTWÓRNI MATERIAŁÓW

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

### 2.3.3. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy w miejscu legalnego składowania.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### 3.1. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

## 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Transport pionowy i poziomy zgodnie z Planem Zagospodarowania Placu Budowy wraz z jego aktualizacjami.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca przedstawi do aprobaty listę wyrobów i urządzeń, które zastosuje do wykonawstwa. Wykonawca powinien dostarczyć na poparcie katalogi, szkice i rysunki, które ewentualnie będą od niego wymagane. Każda propozycja Wykonawcy, która nie będzie odpowiadać technicznie, jakościowo lub estetycznie przewidzianym w projekcie materiałom, będzie mogła być odrzucona.

W zależności od potrzeb Zamawiającego, może być zażądane przedstawienie prototypów, próbek lub montażu prowizorycznych na miejscu robót, aby umożliwić weryfikację niektórych dostaw ze względu na:

- ich zgodność z określeniami i specyfikacjami umowy,
- ich uruchomienie,
- ich połączenie z innymi elementami.

Próbki wyrobów i urządzeń zostaną dostarczone przez Wykonawcę i złożone w biurze budowy. Będą one służyły jako zatwierdzony wzór do realizacji prac. Wykonawca nie może złożyć żadnego zamówienia na wyroby (chyba że na jego ryzyko), tak długo jak próbka lub odpowiadający prototyp nie zostanie zatwierdzony przez Zamawiającego.

### 5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Szczegółowe wymagania dotyczące zasad wykonania robót i sposobu montażu poszczególnych elementów instalacji przedstawiono w Części Szczegółowej niniejszego opracowania

### 5.3. KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA ROBÓT

Roboty elektryczne powinny być wykonywane wg. harmonogramu budowy skoordynowanego ze wszystkimi rodzajami robót budowlano – montażowych.

## 6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Zapewnienie jakości wykonania poszczególnych zakresów robót regulują odpowiednie normy oraz dokumentacja techniczna dotycząca niniejszego zakresu branży sanitarnej.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót. Nieobowiązujące normy mogą służyć w celach poglądowych jako np. poradnik.

Wymaganą projektem oraz obowiązującymi przepisami jakość wykonywanej instalacji sanitarnych powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy również zwrócić na poprawność organizacji robót i zgodność z przepisami BIOZ.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy

### 6.2. MONTAŻ PRZEWODÓW RUROWYCH

Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Dopuszcza się użycie rur kielichowych uszkodzonych na bosym końcu, po starannym obcięciu uszkodzeń; płaszczyzna cięcia powinna być prostopadła do osi rury. Zabezpieczenie miejsc uszkodzonych przez klejenie, lutowanie lub stosowanie opasek jest niedopuszczalne.

Przed zasypaniem przewodu ułożonego w ziemi należy sprawdzić osiowość przewodu, zgodność spadków z projektem i przeprowadzić próby szczelności.

Rury kielichowe należy układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu czynnika.

Kolana, łuki itp. kształtki przewodów stalowych ocynkowanych należy wykonywać jako gięte na zimno w zakresie średnic do 50 mm, jako gięte na gorąco z napełnieniem piaskiem lub jako spawane elektrycznie z połówek tłoczonych w zakresie średnic od 65 mm do 150 mm. Dopuszczalne spłaszczenie rury przy gięciu nie może przekraczać 10 % jej zewnętrznej średnicy. Dla przewodów o średnicach „D” > 150 mm należy stosować kształtki wykonywane fabrycznie lub spawane z segmentów; liczba segmentów na jedno kolano nie może być mniejsza od trzech.



### 6.3. PODŁĄCZENIA RUR

#### 6.3.1. POŁĄCZENIA GWINTOWANE

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych typu średniego i ciężkiego przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze do 120°C.

Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi o parametrach roboczych nieprzekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia wykonane są w ich materiale rodzimym.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych lub uniwersalnych. Bez względu na dokręcania niedopuszczalne jest dokręcanie zbyt słabe, zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniące pod wpływem wody).

#### 6.3.2. POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE

Połączenie kołnierzowe wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi.

Kołnierz może stanowić integralne fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonego na odpowiednio ukształtowaną końcówkę elementu łączonego. Połączenie kołnierzowe należy tak wykonać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie.

Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierza. Po skręceniu połączenia kołnierzowego wszystkie wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub powinny być jednakowej długości. Zalecane jest, aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów
- przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów

#### 6.3.3. POŁĄCZENIA KIELICHOWE

Bosy koniec rury układanej powinien być umieszczony współosiowo w kielichu rury poprzedniej. Między bosym końcem rury, a wewnętrznym czołem kielicha należy pozostawić szczelinę 3-5 mm. Dopuszcza się lekką zmianę kierunku rury w kielichu pod warunkiem, że szczelina między rurą i kielichem będzie wynosić co najmniej 6 mm.

Przy połączeniach kielichowych stosować jako uszczelnienie systemowe uszczelki gumowe.

#### 6.3.4. POŁĄCZENIA SPAWANE

##### Wymagania ogólne

Wymagania dotyczą złączy spawanych elementów ciśnieniowych rurociągów wykonanych wg dokumentacji technicznej. Spawanie i szczepienie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Połączenie spawane może być wykonywane różnymi metodami:

- spawanie gazowe z dodatkiem lub bez dodatku spoiwa
- spawanie łukowe elektrodami otulonymi
- inne nie stosowane powszechnie w warunkach budowy.

**Spawanie gazowe** wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Stosowanie spawania gazowego jest zalecane do wykonywania połączeń obwodowych na rurach o grubości ścianek do 4mm i to niezależnie od średnicy rury oraz o grubości ścianek większej od 4mm, lecz o średnicy nie przekraczającej 100mm.

**Spawanie łukowe** elektrodami otulonymi stosuje się do łączenia wyrobów zarówno ze stali węglowych jak i niskostopowych.

Sposoby ukosowania brzegów do połączeń czołowych ujęte są w normie PN-M.-69013. Sposoby przygotowania brzegów do spawania przy wykonywaniu spoin czołowych i pachwinowych o różnych grubościach podaje norma PN-M.-69014.

##### Technologia spawania

Wszystkie złącza spawane należy wykonać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii uzgodnionej z właściwym organem dozoru technicznego, która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót
- wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania
- wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy
- karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.

W technologii powinny być uwzględnione następujące wymagania:

temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0°C. Przy montażu rurociągów klasy jakości 4 dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od -5°C pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem przy ustalaniu wzajemnego położenia krawędzi do spawania nie należy stosować elementów spawanych do zewnętrznych powierzchni łączonych części dla rurociągów ze stali stopowych należy sprawdzić zawartość składników stopowych w złączach montażowych dla stwierdzenia prawidłowego zastosowania elektrod przy spawaniu stali stopowych skłonnych do hartowania się oraz elementów o dużej grubości należy stosować technologię z podgrzewaniem wstępnym i dogrzewaniem. Sposób i temperatury podgrzewu -wg instrukcji technologicznej

### 6.3.5. POŁĄCZENIA ZACISKOWE RUR PE

Połączenie powinno być wykonane zgodnie z poniższymi wymaganiami ogólnymi i wymaganiami producenta elementów połączenia. Wymagania producenta elementów połączenia nie mogą być sprzeczne z poniższymi wymaganiami ogólnymi.

Połączenie zaciskowe wykonane jest przez zaciskanie w określony sposób złączki na rurze. W celu uzyskania szczelności połączenia, w jednym z elementów łączonych znajdują się pierścieniowe uszczelki elastyczne. Wzajemne zaciśnięcie rury i złączki może być wykonane albo przez dokręcenie nakrętki łącznika, wywołując odpowiedni zacisk, albo przez zaprasowane pierścieniowe, za pomocą praski, łącznika na rurze. Zaciśnięcie stanowi jednocześnie uszczelnienie i zamocowanie mechaniczne.

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich oraz niezbędnych do wykonania instalacji sanitarnych. Obmiaru robót przewiduje się dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera

Jednostkami obmiaru są:

- 1m. – rury dla wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej podposadzkowej
- 1 m – rury dla wewnętrznych instalacji wodociągowych
- 1 m<sup>2</sup> - kanału wentylacyjnego
- 1szt. – urządzeń kanalizacyjnych
- 1szt. – armatury każdej średnicy
- 1 m<sup>3</sup> - wykopu
- 1mb. – izolacji cieplnej każdej grubości i średnicy

## 8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Sposób odbioru robót budowlanych należy zawrzeć w umowie o Generalną Realizację Inwestycji pomiędzy inwestorem a generalnym wykonawcą.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące rozliczeń robót należy zawrzeć w umowie o Generalną Realizację Inwestycji pomiędzy inwestorem a generalnym wykonawcą.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

**Ważniejsze przepisy państwowe obowiązujące w budownictwie:**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U.1994 Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U.1994 Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 1991 Nr 81, poz. 351, z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 Nr 109, poz. 719).

**Normy:**

PN -B-02865	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowarowe zaopatrzenie w wodę. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne
PN-EN1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-EN-1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 206+A1:2016-12	Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-EN 124-1:2015-07	Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 752:2017-06	Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne -- Zarządzanie systemem kanalizacyjnym
PN-EN 1250:2002	Armatura przemysłowa -- Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
PN-EN ISO 6708:1998	Elementy rurociągów -- Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego)
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-EN 10210-1:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-H-74200:1998	Rury stalowe za szwem, gwintowane.
PN-ISO 6761:1996	Rury stalowe. Przygotowanie rur i kształtek do spawania.
PN-EN 1092-1:2018-08	Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN – Część 1: Kołnierze stalowe.

## II. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

### 11. INSTALACJA WOD-KAN (WODA ZIMNA, CIEPŁA, CYRKULACJA, KANALIZACJA SANITARNA I DESZCZOWA, INSTALACJA HYDRANTOWA). CPV-4332000-3

#### 11.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wymagania ogólne dotyczące materiałów zostały zawarte w części ogólnej (punkt 2).

#### 11.2. RURY WODOCIĄGOWE

- rury z polietylenu sieciowanego PERT/AL./PERT, PN12 o typoszeregu 16x2,0 20x2,0, 25x2,5 łączone za pomocą złączek systemowych, prowadzone w bruzdach ściennych,
- przewody pod stropem z rur PP PN 16 (woda zimna), PP Stabilizowane PN 20 (woda ciepła i cyrkulacja)
- instalacja hydrantowa: rury niepalne stalowe ocynkowane
- instalacja p.poż. doziemna z rur PE 100 SDR 11 łączona poprzez zgrzewanie

#### 11.3. RURY KANALIZACYJNE

- Kan. sanitarna grawitacyjna wewnętrzna podposadzkowa - rury kanalizacyjne kielichowe z PVC(UD) LITA SN 8 - łączone na kielichy z uszczelką gumową muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego Instytucje.
- Kan. sanitarna grawitacyjna wewnętrzna z pom. węzła – rury z żeliwa kielichowego
- Kan. sanitarna grawitacyjna wewnętrzna - rury kanalizacyjne z PVC-HT lub HT+, niskosumowe- łączone na kielichy z uszczelką gumową muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego Instytucje.
- Piony i poziomy kanalizacji sanitarnej prowadzić w otulinie akustycznej.
- Kształtki kanalizacyjne z PVC-U SN 8- łączone na kielichy z uszczelką gumową (w gruncie), produkowane w systemie zgodnym z przyjętymi rurami kanalizacyjnymi z PVC-U muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego Instytucje.
- Podłączenie do zewnętrznej kan. sanitarnej – poniżej strefy przemarzania z rur PVC SN 12.
- Kan. sanitarna tłoczna wewnętrzna wykonana z rur kanalizacyjnych PE100 SDR17.
- Instalacja skroplinowa –z rur PVC-C. łączenie rur i kształtek w systemie klejonym. Przewody skroplinowe przyjęto podłączać do instalacji kanalizacyjnej poprzez włączenie nad syfon najbliższej ulokowanej umywalki lub zlewu lub do pionu, po uprzednim zasyfonowaniu przewodu (syfon z kulką) skroplinowego. Przewody odprowadzenia kondensatu prowadzić z minimalnym spadkiem 1% w kierunku odwodnienia przy pomocy pomp skroplin (dostarczane wraz z urządzeniem klimatyzacyjnym). Przewody skroplinowe prowadzić pod stropami kondygnacji, odcinki pionowe w przegrodach budowlanych.
- Piony oraz poziomy kanalizacji deszczowej wykonać z rur PEHD łączonych przez zgrzewanie. Piony prowadzić w szachtach. Przy zmianach kierunku i załamaniach przewodów zastosować rewizje. Piony deszczowe prowadzone należy prowadzić w izolacji dźwiękochłonnej i przeciwrośniowej.

#### 11.1. PRZYBORY I URZĄDZENIA WODOCIĄGOWE

##### 11.1.1. PRZYBORY

- umywalki (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej);
- miski ustępowe (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej);
- pisuary (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej);

- brodziki kabiny natryskowe (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej);
- zlewy (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej);
- hydrant zewnętrzny naziemny DN 80 z samoczynnym odwodnieniem,
- nasady pożarowe DN80;
- zawory hydrantowe DN52
- hydranty wewnętrzne DN32;
- hydranty wewnętrzne DN 25;
- wpusty podłogowe DN 50 (w sanitariatach), DN 100 (w pom. technicznych);
- wpusty dachowe z koszem osadczym, podgrzewane;
- syfony;
- studzienka podposadzkowa schładzająca.

#### 11.1.2. ARMATURA

- zawory odcinające gwintowane kulowe;
- zawory odcinające ze złączką do węża;
- zawory spustowe;
- bateria umywalkowa (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej)
- bateria zlewozmywakowa (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej);
- bateria natryskowa (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej)
- automatyczne zawory odpowietrzające;
- wywiewki kanalizacyjne;
- czyszczaki/rewizje;
- termostatyczne ograniczniki cyrkulacji z nastawą fabryczną 55°C;
- zawory antyskażeniowe typ BA i HA;
- zawory zabezpieczające przed niekontrolowanym wypływem;
- zawory elektromagnetyczne;
- hydrant zewnętrzny naziemny DN 80 z samoczynnym odwodnieniem;
- zawory hydrantowe DN52;
- hydrant wewnętrzny DN32;
- hydranty wewnętrzne DN 25;

#### 11.1.3. URZĄDZENIA WODOCIĄGOWE

- Zestaw hydroforowy na cele bytowe i pożarowe

Praca na cele bytowe:  $Q=3,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ ;  $H=1,5 \text{ bar}$

Praca na cele pożarowe:  $Q=5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ ;  $H=2,0 \text{ bar}$

**UWAGA! Zastosowany zestaw powinien posiadać certyfikat CNBOP**

#### 11.2. PRZYBORY I URZĄDZENIA KANALIZACYJNE

Zastosować:

- wpusty podłogowe fi 70 pionowe z syfonem i systemem uszczelniającym z nasadą;
- wpusty podłogowe fi 100 pionowe z syfonem i systemem uszczelniającym z nasadą;

- przejścia przez płytę wod i gazo-szczelne z zastosowaniem np. łańcuchów uszczelniających,
- rury osłonowe z żywicy termoutwardzalnej i piasku kwarcowego wzmocnionego włóknem szklanym sztywność obwodowa nie mniejsza niż SN 10 kN/m<sup>2</sup>) + mانشety + płozy, na przewodach kanalizacyjnych (przejścia przez przegrody, ławy fundamentowe, przejścia pod ławami fundamentowymi, itp.; rury osłonowe o 2 dymensje większe od zaprojektowanej rury przewodowej kanalizacyjnej,
- rewizje/czyszczaki na kanalizacji – wyprowadzone do poziomu posadzki i zakorkowane.

### 11.3. IZOLACJA CIEPLNA

Do izolacji przewodów rurowych stosować izolację cieplną z pianki poliuretanowej np. (materiał 0,035 W/(mxK) lub równoważne (posiada właściwości samogasnące, odporna na dyfuzję pary wodnej). Przewody prowadzone w bruzdach zaizolować materiałem izolacyjnym dodatkowo wzmocnionym warstwą zewnętrzną przed agresywnymi materiałami budowlanymi.

Przewody zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej (materiał 0,035 W/(mxK) o następującej grubości:

- dla średnicy wewnętrznej do 22mm- grubość izolacji 20mm
- dla średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm- grubość izolacji- 30mm
- dla średnicy wewnętrznej przewodu od 35 do 100mm- grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

### 11.4. IZOLACJA AKUSTYCZNA

Piony i poziomy kanalizacji sanitarnej i deszczowej należy prowadzić w izolacji akustycznej. Redukcja hałasu o 16dB (A).

## **12. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CHŁODNICZA. CPV 45331100-7**

### 12.1. WYMAGANIA OGÓLNE

W projektowanym budynku wykonać instalację c.o. i c.t. o parametrach 70/50 °C w układzie dwururowym, pompowym zamkniętym. Instalacja wykonana zostanie w systemie trójnikowo-rozdzielaczowym

Obiekty będą ogrzewane poprzez projektowaną instalację centralnego ogrzewania zasilającą stalowe grzejniki płytowe w pomieszczeniach biurowych i mieszkalnych oraz w pomieszczeniach sanitarnych grzejniki drabinkowe.

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszelkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

## 12.2. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Jako źródło ciepła dla instalacji grzewczych należy wykorzystać istniejący węzeł cieplny, przewidziany dla potrzeb zasilania instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej. Lokalizacja węzła cieplnego zgodnie ze stanem istniejącym w przebudowywany budynek E. Projekt nie przewiduje ingerencji w technologię węzła.

Istniejący węzeł cieplny zasilany jest będzie wodą sieciową o parametrach:

- Temperatura wody w sezonie grzewczym 135/70°C
- max temperatura powrotu wody sieciowej w okresie sezonu grzewczego – 70 °C
- maksymalna temperatura wody sieciowej w okresie przejściowym sezonu grzewczego i lata - 65°C na zasilaniu.

W węźle cieplnym zainstalowane są następujące grupy urządzeń o parametrach zgodnych z dokumentacją powykonawczą tj:

- wymienniki ciepła c.o., c.w.;
- pompy: obiegową c.o. i cyrkulacyjną c.w.,
- urządzenia automatycznej regulacji,
- urządzenia filtrujące,
- układ uzupełnienia instalacji c.o.
- osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa),
- urządzenia do kontroli i pomiarów,
- wszelkie niezbędne połączenia rurowe,
- urządzenia elektryczne.

## 12.3. PRZEWODY

### 12.3.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Piony oraz poziome odcinki przewodów instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego wykonać z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych o połączeniach zaciskowych. Przewody prowadzone w posadzkach i podejścia do grzejników wykonać z rur polietylenowych.

Instalację c.o. układaną w podłodze wykonać w systemie trójnikowym z połączeniami zaciskowymi z rur z polietylenu sieciowanego PE-RT/Al/PE-RT lub równoważne. Rury układać w izolacji w podłodze w warstwie ocieplenia.

Montaż instalacji mieszkaniowych oraz ich próby ciśnieniowe mogą wykonywać tylko osoby przeszkolone w instalowaniu rur w systemie zastosowanym.

Odpowietrzenia instalacji grzewczych wykonywać zgodnie z normą PN-91/B-02420 „Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych”. Odpowietrzenie instalacji realizować przez odpowietrzniki automatyczne na pionach grzewczych oraz na głównych ciągach instalacji grzewczych w najwyższych jej punktach.

Ewentualne odwodnienie przewodów w podłogach należy przeprowadzić poprzez wydmuchanie sprężonym powietrzem.

Rurociągi instalacji c.t. wykonać z rur stalowych czarnych w/g PN-80/H-74242 o połączeniach spawanych.



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

### 12.3.2. INSTALACJA FREONOWA

Instalację freonową łączącą jednostki wewnętrzne z zewnętrznymi prowadzić na zewnątrz w rurach osłonowych oraz wewnątrz pod stropem pomieszczeń. Rury osłonowe powinny posiadać połączenia wodoszczelne lub być wykonane w jednym kawałku z rury elastycznej. Można zastosować elastyczne preizolowane kanały.

Instalację czynnika chłodniczego cieczowego należy wykonać z rur miedzianych 5/8" (15,88mm) miękkich zgodnych z normą PN-EN 12735-1:2016 w kręgach w systemowej izolacji o gr. 13mm i 19mm. Izolacja o zamkniętej strukturze komórkowej w fabrycznej osłonie (biała folia ochronna) odpornej na uszkodzenia.

Instalację czynnika chłodniczego gazowego należy wykonać z rur miedzianych 35 mm w sztangach 5-metrowych zgodnych z normą PN-EN 12735-1:2016. Rury gazowe należy szczelnie zaizolować elastyczną izolacją nie chłoningą wody o grubości nie mniejszej niż 20 mm.

Instalacje lutować na twardo w osłonie azotowej pod ciśnieniem 0,1 bar zachowując stały przepływ azotu przez lutowaną rurę w celu uniknięcia powstawania zgorzeliny w instalacji. Podłączenia do urządzeń wykonywać za pomocą fabrycznych złączy gwintowanych.

Po zakończonym montażu wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia 40,0 bar. Następnie wykonać dwukrotne osuszanie próżniowe do ciśnienia 10Pa (0,1mbar) wartości bezwzględnej przez okres 2 godzin. Instalację należy napełnić ciekłym czynnikiem R410A tylko i wyłącznie w obecności serwisu zamontowanych gazowych sprężarkowych pomp ciepła.

**Każdy z izolowanych przewodów miedzianych, prowadzonych po dachu należy wprowadzić do rury osłonowej. Przed wprowadzeniem instalacji chłodniczej do rur osłonowych należy wezwać Inspektora Nadzoru w celu odbioru robót ulegających zakryciu (stan i ciągłość izolacji). Po ułożeniu przewodów osłonowych należy ponownie wezwać Inspektora Nadzoru w celu odbioru robót ulegających zakryciu (szczelność połączeń rur osłonowych).**

Przy przejściach przez ściany rury należy umieścić w rurach osłonowych (przejścia szczelne) i uszczelnić masą wodoszczelną. Wszystkie przewody muszą być szczelnie zaizolowane (za pomocą izolacji kauczukowej) aby wykluczyć możliwość powstawania uszkodzeń spowodowanych skroplinami.

Instalację rur chłodniczych wykonywać może jedynie doświadczony monter zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu oraz aktualnymi uprawnieniami do prac na czynnikach chłodniczych.

### 12.1. ELEMENTY GRZEJNE

Zastosować grzejniki płytowe, stalowe zaworowe (dolnozasilane z wbudowanym zaworem termostatycznym) jedno i dwupłytkowe o wys. 600, 900mm lub równoważne.

Grzejniki lokalizowane są pod oknami, na ścianach oraz przed oknami (na dedykowanych stojakach). Grzejniki płytowe montować na wieszakach ściennych 10cm nad warstwami wykończeniowymi podłogi.

Zamawiając grzejniki płytowe z wbudowanym zaworem termostatycznym, z nastawą wstępną, należy zwrócić uwagę na rodzaj wkładki zaworowej o zmniejszonym współczynniku  $K_v$ , która powinna mieć nr 013G0361. Kolor grzejników standardowy RAL 9016.

W łazienkach pokoi zastosować grzejniki łazienkowe, drabinkowe o wys. 110 cm. Podejścia pod grzejniki łazienkowe należy umieszczać na wysokości 100cm nad wykończoną posadzką. Grzejniki lokalizowane są na ścianach.

## 12.2. ELEMENTY CHŁODZĄCE

Wszystkie centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne (za wyjątkiem centrali obsługującej magazyny w budynku B) zostały wyposażone w chłodnicę powietrza zasilaną z agregatów chłodniczych.

Instalację chłodzenia przewiduje się w obrębie pomieszczeń administracyjno-biurowych, sali konferencyjnych, Auli i pokoi hotelowych. Chłodzenie wykonać w systemie VRF.

W pomieszczeniach technicznych, elektrycznych/teletechnicznych, serwerowniach chłodzenie wykonać w systemie Split.

## 12.3. ARMATURA GRZEJNA I REGULACYJNA

Przy grzejnikach płytowych dolnozasilanych z wbudowanymi zaworami termostatycznymi z nastawą wstępną, należy zamontować głowice termostatyczne z przyłączem zaciskowym lub równoważne. Grzejniki dolnozasilane należy podłączyć do instalacji poprzez podwójne przyłącza grzejnikowe kątowe  $\frac{3}{4}$ " lub równoważne. Podejścia do grzejników łazienkowych należy wykonać od ściany, w bruzdach ściennych, poprzez zastosowanie na powrocie zaworów kątowych odcinających, a na zasilaniu zaworów termostatycznych kątowych z nastawą wstępną, z głowicami termostatycznymi.

Głowice termostatyczne powinny umożliwiać nastawienie min. temperatury regulowanej w pomieszczeniu np.  $t_i=16^{\circ}\text{C}$  dla temperatury obliczeniowej w pomieszczeniu równej  $t_i=20^{\circ}\text{C}$  - zgodnie z §134 pkt.6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U.02.75.690 z dnia 15 czerwca 2002 r. z późn. zm.).

Głowice termostatyczne montowane w miejscach ogólnodostępnych wyposażać w pierścienie zabezpieczające przed kradzieżą.

Regulacja pionów c.o. i c.t. poprzez zastosowanie zaworów odcinających z kurkami napełniającopopróżniającymi montowanych na zasilaniu, oraz regulatorów różnicy ciśnienia montowanych na powrocie, zawory połączyć między sobą rurkami impulsowymi.

Na odejściach od pionów c.o. w szachtach instalacyjnych montować zawory odcinające.

Przy nagrzewnicach wodnych w centralach wentylacyjnych, wykonać węzły pompowe (wyposażenie dodatkowe producenta central), składające się z: obudowy, termo-manometrów, filtra siatkowego, pompy wodnej, trójdrogowego zaworu z siłownikiem. Na przewodach powrotnych z nagrzewnicy i węzła pompowego należy zamontować zawory regulacyjne. Dla każdej centrali projektuje się wymagany osprzęt w postaci manometrów, termometrów, odpowietrzeń i odwodnień.

Kolor armatury i głowic termostatycznych wg projektu architektury.

Jako zawory odcinające projektuje się zawory kulowe, stalowe gwintowane.

Maksymalne parametry robocze urządzeń i elementów instalacji c.o.: ciśnienie 6,0 bar, temperatura 90°C.

Odwodnienie pionów c.o. i c.t. projektuje się poprzez zawory spustowe w najniższych punktach załamania instalacji do studzienki schładzającej.

Odpowietrzenie instalacji za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników zlokalizowanych w najwyższych punktach instalacji oraz zaworów odpowietrzających na grzejnikach.

Regulacja ilościowa przy grzejnikach poprzez zawory termostaticzne, wbudowane z nastawą wstępną, we współpracy z głowicami termostaticznymi.

Dodatkowo regulacja c.o. poprzez zastosowanie zaworu regulacyjno-odcinającego z odwodnieniem montowanym na powrocie do węzła.

Przed zamontowaniem zaworów regulacyjnych i głowic termostaticznych instalację należy kilkakrotnie przepłukać ustawiając wszystkie zawory na pełny przełot.

W budynku A centrala będzie zamontowana w przestrzeni sufitu podwieszanego nad salą konferencyjną, w której nie przewiduje się wystąpienia ujemnych temperatur. Jako czynnik grzewczy do centrali przewiduje się wodę o parametrach 70/50°C w układzie dwururowym.

W budynkach B, C i D przewiduje się izolację central wentylacyjnych na dachu. Czynnikiem grzewczym zasilającym nagrzewnicę będzie wodny roztwór glikolu propylenowego 35% w układzie dwururowym. Instalacja zasilana będzie z pomieszczenia technicznego znajdującego się w parterze budynku B.

#### 12.4. IZOLACJA

Przewody rozprowadzające instalacji c.o. od źródła ciepła do poszczególnych rozdzielaczy wykonać jako zaizolowane cieplnie otuliną z pianki poliuretanowej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz 690) z późniejszymi zmianami

Minimalna projektowana grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K):

- Średnica wewnętrzna do 22 mm – 20 mm,
- Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm – 30 mm,
- Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm – równa średnicy wewnętrznej rury,
- Średnica wewnętrzna ponad 100 mm – 100 mm
- Przewody i armatura wg punktów 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów – ½ powyższych wymagań

Przewody ułożone prowadzone w podłodze od rozdzielaczy ogrzewania do poszczególnych grzejników należy prowadzić w otulinach izolacyjnych np. z pianki polietylenowej przeznaczonych do montażu w bruzdach ściennych i podłogowych o grubości minimum 6mm.

Grubość izolacji instalacji rurowych nie niższe niż wartości podane w Załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. (poz. 1238).

### **13. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ. CPV 45331200-8**

#### **13.1. MATERIAŁY**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Kierownika Projektu. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i niezaakceptowane materiały. Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonana prace.

Materiały:

Kanały wentylacyjne z blachy ocynkowanej w klasie szczelności B zgodnie z wymaganiami PN-EN 1507:2007 i PN-EN 12237:2005 oraz w wykonaniu średnociśnieniowym zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-B-03434:1999. Rozmieszczenie, wymiary i sposób wykonania otworów rewizyjnych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12097. Przewody i kształtki typu A/I należy łączyć kołnierzami, uszczelnienie złączy wykonać z gumy mikroporowatej. Odcinki poziome kanałów podwieszać do stropów zaś pionowe mocować do ścian. Odległość między mocowaniami nie powinna być większa niż 1,5m.

Połączenia elementów nawiewnych i wywiewnych z kanałami wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną tj. przy użyciu przewodów elastycznych.

#### **13.2. IZOLACJA**

- Kanały prostokątne typu A/I instalacji kanałowych wykonane w w/w systemach prowadzone w szachtach i przestrzeniach podstropowych instalacyjnych, kanałach podposadzkowych izolować wełną mineralną na zbrojonej folii aluminiowej. Maty lamelowe z wełny mineralnej pokryte folią wg grubości z tabeli poniżej.
- Kanały okrągłe sztywne typu spiro wraz z kształtkami izolować - matami z wełny mineralnej jednostronnie pokrytymi zbrojoną folią aluminiową wg grubości poniżej.

40 mm- przewody instalacji nawiewnej rozprowadzające schłodzone powietrze w okresie letnim, przewody instalacji nawiewnej i wywiewnej prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane

80 mm- przewody prowadzone ponad dachem; dodatkowo płaszcz z blachy aluminiowej.

- Współczynnik przewodzenia ciepła – 0.035 W/mK

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż  $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ , należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

### **14. URZĄDZENIA**

Wykonać wentylację mechaniczną we wszystkich pomieszczeniach budynku objętego zakresem opracowania. Wymiana powietrza będzie wymuszona pracą central wentylacyjnych oraz wentylatorów. Wszystkie zastosowane centrale wentylacyjne wyposażone będą w regeneracyjne, przeciwprądowe

wymienniki ciepła cechujące się najwyższym współczynnikiem odzysku ciepła spośród powszechnie stosowanych rozwiązań.

**W budynkach zamontowane zostaną urządzenia:**

- wentylator dachowy,
- wentylatory kanałowe,
- klimatyzatory (jednostki wewn . i zewnętrzne) dla pomieszczeń kuchennych oraz restauracji,
- tłumiki hałasu kanałowe,
- elementy regulacyjne tj. przepustnice,
- centrale wentylacyjne.

**14.1. CENTRALE WENTYLACYJNE**

Przyjęto następujące sposoby wentylacji:

**Budynek A:**

- systemy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla grup pomieszczeń sanitarnych
- system wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla grup pomieszczeń socjalnych
- systemy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla grup pomieszczeń biurowych

**Budynek B:**

- systemy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla ogólnodostępnych pomieszczeń sanitarnych
- system wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla grup magazynowych
- systemy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla grup pomieszczeń biurowych
- systemy wentylacji mechanicznej wywiewnej - dla grup pomieszczeń hotelowych

**Budynek C:**

- systemy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla ogólnodostępnych pomieszczeń sanitarnych
- system wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla grup pomieszczeń socjalnych
- systemy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla grup pomieszczeń biurowych
- systemy wentylacji grawitacyjnej - dla grup pomieszczeń hotelowych
- systemy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla sali treningowej
- systemy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla sali restauracyjnej (rezerwa miejsca)

**Budynek D:**

- systemy wentylacji grawitacyjnej - dla grup pomieszczeń hotelowych (zgodnie ze stanem istniejącym)
- system wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej - dla grup pomieszczeń socjalnych

**Budynek E:**

- system wentylacji mechanicznej wywiewnej - dla garażu
- system wentylacji mechanicznej wywiewnej - dla pomieszczenia gromadzenia odpadów
- system wentylacji mechanicznej wywiewnej - dla grupy pomieszczeń technicznych.

Centrale powinny posiadać certyfikat Producenta jak: Certyfikat jakości ISO 9001, Certyfikat środowiskowy ISO 14001, Oznaczenie CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3, Certyfikat EUROVENT Parametry obudowy central wentylacyjnych

Obudowy central wentylacyjnych powinny spełniać wymagania odnośnie wytrzymałości mechanicznej, izolacyjności i tłumienności. Parametry te powinny być potwierdzone dokumentem wystawionym przez niezależną renomowaną jednostkę badawczą np. EUROVENT lub TÜV SÜD stosującą przy wyznaczaniu parametrów obudowy należytą metodę badawczą określoną w normie PN EN 1886. Minimalne wartości parametrów nie mogą być gorsze niż podane poniżej.

- Współczynnik mostków cieplnych – TB1, (współczynnik normatywny z zakresu:  $0,75 < k_b \leq 1,0$ )
- Klasa izolacyjności cieplnej obudowy – T2 (współczynnik normatywny z zakresu:  $0,5 < U \leq 1,0$  W/m<sup>2</sup>/K)
- Klasa szczelności obudowy – L1 (normatywne wartości maksymalne: 0,15 l/s/m<sup>2</sup> przy podciśnieniu 400Pa i 0,22 l/s/m<sup>2</sup> przy nadciśnieniu 700Pa),
- Parametry central wentylacyjnych

OPIS CENTRALI	RODZAJ	PARAMETRY CENTRALI
A.AHU.BIU Budynek A	N/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonanie: standard, jednostka wewnętrzna, podwieszana,</li> <li>- Wydajność nawiewu 5310 m<sup>3</sup>/h ; Dp= 300 Pa,</li> <li>- Wydajność wywiewu 3740 m<sup>3</sup>/h ; Dp= 300 Pa,</li> <li>- Filtracja nawiew: filtr kasetowy F7,</li> <li>- Filtracja wywiew: filtr kasetowy M5,</li> <li>- Wentylator nawiewny: 3,7 kW</li> <li>- Wentylator wywiewny: 1,5 kW</li> <li>- Wymiennik odzysku ciepła: płytowy poprzeczny</li> <li>- Sprawność odzysku ciepła 1:1 75%</li> <li>- Nagrzewnica wodna: 26,23 kW,</li> <li>- Chłodnica freonowa: 19,86 kW,</li> <li>- Klasa efektywności energetycznej: A+</li> </ul>
AHU.MAG Budynek B	N/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonanie: specjalne, jednostka wewnętrzna, podwieszana,</li> <li>- Wydajność nawiewu 1590 m<sup>3</sup>/h ; Dp= 300 Pa,</li> <li>- Wydajność wywiewu 1510 m<sup>3</sup>/h ; Dp= 300 Pa,</li> <li>- Filtracja nawiew: filtr kasetowy G4,</li> <li>- Filtracja wywiew: filtr kasetowy G4,</li> <li>- Wentylator nawiewny: 0,53 kW</li> <li>- Wentylator wywiewny: 0,53 kW</li> <li>- Wymiennik odzysku ciepła: krzyżowy</li> <li>- Sprawność odzysku ciepła 1:1 82,9%</li> <li>- Nagrzewnica wodna: 6,8 kW,</li> <li>- Klasa efektywności energetycznej: A+</li> </ul>

AHU.KONF.B Budynek B	N/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonanie: standard, jednostka zewnętrzna, stojąca,</li> <li>- Wydajność nawiewu 9330 m<sup>3</sup>/h ; Dp= 300 Pa,</li> <li>- Wydajność wywiewu 8980 m<sup>3</sup>/h ; Dp= 300 Pa,</li> <li>- Filtracja nawiew: filtr kieszeniowy F7,</li> <li>- Filtracja wywiew: filtr kieszeniowy M5,</li> <li>- Wentylator nawiewny: 4,00 kW</li> <li>- Wentylator wywiewny: 3,0 kW</li> <li>- Wymiennik odzysku ciepła: obrotowy</li> <li>- Sprawność odzysku ciepła 1:1 72%</li> <li>- Nagrzewnica wodna: 41,59 kW,</li> <li>- Chłodnica freonowa: 37,07 kW,</li> <li>- Klasa efektywności energetycznej: A+</li> </ul>
AHU.BIURA.C Budynek C	N/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonanie: standard, jednostka zewnętrzna, stojąca,</li> <li>- Wydajność nawiewu 3750 m<sup>3</sup>/h ; Dp= 300 Pa,</li> <li>- Wydajność wywiewu 2960 m<sup>3</sup>/h ; Dp= 300 Pa,</li> <li>- Filtracja nawiew: filtr kieszeniowy F7,</li> <li>- Filtracja wywiew: filtr kieszeniowy M5,</li> <li>- Wentylator nawiewny: 1,5 kW</li> <li>- Wentylator wywiewny: 1,1 kW</li> <li>- Wymiennik odzysku ciepła: obrotowy</li> <li>- Sprawność odzysku ciepła 1:1 76,60%</li> <li>- Nagrzewnica wodna: 19,2 kW,</li> <li>- Chłodnica freonowa: 14,19 kW,</li> <li>- Klasa efektywności energetycznej: A+</li> </ul>
AHU.TREN Budynek C	N/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonanie: standard, jednostka zewnętrzna, stojąca,</li> <li>- Wydajność nawiewu 1200 m<sup>3</sup>/h ; Dp= 300 Pa,</li> <li>- Wydajność wywiewu 1200 m<sup>3</sup>/h ; Dp= 300 Pa,</li> <li>- Filtracja nawiew: filtr kieszeniowy M5,</li> <li>- Filtracja wywiew: filtr kieszeniowy M5,</li> <li>- Wentylator nawiewny: 0,55 kW</li> <li>- Wentylator wywiewny: 0,55 kW</li> <li>- Wymiennik odzysku ciepła: obrotowy</li> <li>- Sprawność odzysku ciepła 1:1 78,5%</li> <li>- Nagrzewnica wodna: 4,3 kW,</li> <li>- Chłodnica freonowa: 4,57 kW,</li> <li>- Klasa efektywności energetycznej: A+</li> </ul>

- Wymogi dotyczące certyfikatów

Centrale i automatyka powinny posiadać potwierdzenie spełnienia poniższych wymagań w postaci odpowiednich certyfikatów:

- Ekodyrektywa 2018 (Nr 1253/2014),
- Certyfikat EUROVENT,

## 15. ZABEZPIECZENIA PPOŻ

Przejścia przez strefy ppoż. należy wykonać w klasie odporności przegrody. Dla ścian zabezpieczenie wykonać z obu stron ściany a dla stropów tylko od spodu. Wszystkie przejścia ppoż. oznaczyć tabliczkami zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dopuszcza się zastosowanie innego typu zabezpieczeń, pod warunkiem zachowania wymaganej odporności przejścia i posiadania wymaganych atestów i dopuszczeń.

Przejścia tworzywowe zabezpieczać opaskami wbudowanymi w konstrukcję przegrody lub koszem montowanym poza przegrodą.

Przejścia stalowe i miedziane zabezpieczać systemowymi rozwiązaniami dowolnego producenta posiadającego aprobatę dopuszczającą, z wykorzystaniem mas i akcesoriów dostarczanych przez producenta, pamiętając o montażu dodatkowej izolacji z wełny mineralnej tam, gdzie będzie to wymagane aprobatą.

Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane (z wyłączeniem przejść przez przegrody ppoż.) należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

## 16. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### 16.1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA

#### 16.1.1. MONTAŻ PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH

- Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:
  - 100 mm -od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w łazienkach,
- Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:
  - 50 mm od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu podłogowego,
  - 75 mm od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalek, wpustów podłogowych,
- Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

dla przewodu średnicy	100 mm -2,0%,
jw., lecz	160 mm -1,5%,
jw., lecz	200 mm -1,0%.

- Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić: 10%. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.
- Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów



w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

- Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:
  - dla rur z PVC średnicy od 50 do 110 mm -1,0 m,
  - dla rur z PVC średnicy powyżej 110 mm -1,25 m.
- Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych.
- Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:
  - pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
  - czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
  - przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażać w rewizje lub czyszczaki,
- Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych przewodów. Rury wentylacyjne powinny tworzyć pionowe przedłużenie przewodów spustowych.
- W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż pięciu przewodów spustowych nad najwyższymi położonymi przyborami kanalizacyjnymi do jednego przewodu stanowiącego wspólną rurę wentylacyjną. Pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze od połowy sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.
- Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

#### 16.1.2. MONTAŻ PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH

- Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej lub przędzy z konopi. Do urządzeń wody pitnej nie wolno stosować minii lub farb miniowych.
- Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników; niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych ocynkowanych zarówno na zimno, jak i na gorąco.
- Wewnętrzne instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji do przyborów sanitarnych należy wykonywać z rur z polietylenu sieciowanego PERT/AL/PERT łączone za pomocą złączek systemowych adekwatnych do zastosowanego systemu. Przewody rozprowadzające ( nad sufitem podwieszonym ) wykonać z rur PP Stabi PN 20 ( woda ciepła) i PP PN 16 ( woda zimna) łączonych przez zgrzewanie.

#### 16.1.3. MONTAŻ PRZYBORÓW I URZĄDZEŃ

- Zlewy, umywalki i pisuary należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Miski ustępowe mocowane do ściany za pomocą systemowych

stelaży podtynkowych bądź jako urządzenia kompaktowe. Szczegółowe rozwiązanie białego montażu wg. branży architektonicznej.

- Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna co najmniej:
  - przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, umywalkach, bidetach itp. - 75 mm,
  - przy wpustach podłogowych - 50 mm.
- Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,85 m. W przypadku szeregowego ustawiania umywarek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywarek powinien wynosić co najmniej 0,30 m. Umywalni w łazienkach przy salkach dla dzieci montować na poziomie niższym, zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi.
- Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące.

#### 16.1.4. MONTAŻ ARMATURY

- Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
- Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do grupy przyborów należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór przelotowy.
- Do baterii i zaworów czerpialnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.
- Hydranty DN25 do montażu naściennego lub z wózkiem wyjezdny. Zawory hydrantowe powinny być umieszczone na wysokości  $(1,35 \pm 0,1)$  m od poziomu podłogi. Nasada tłoczna powinna być skierowana do dołu. Oznakowanie hydrantu zgodnie z normą PN-N-01256-1:1992. Wymagane ciśnienie na zaworze hydrantowym hydrantu wewnętrznego powinno zapewnić wydajność 1,0 l/s.
- Hydranty DN33 do montażu naściennego lub z wózkiem wyjezdny. Zawory hydrantowe powinny być umieszczone na wysokości  $(1,35 \pm 0,1)$  m od poziomu podłogi. Nasada tłoczna powinna być skierowana do dołu. Oznakowanie hydrantu zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących tych urządzeń. Wymagane ciśnienie na zaworze hydrantowym hydrantu wewnętrznego powinno zapewnić wydajność 1,5 l/s.
- Zawory DN52, bez wyposażenia w wąż pożarniczy, montowane na nawodnionym pionie. Zawory hydrantowe powinny być umieszczone na wysokości  $(1,35 \pm 0,1)$  m od poziomu podłogi. Zawory hydrantowe powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń. Minimalne ciśnienie na zaworze, zlokalizowanym w najbardziej niekorzystnym pod kątem wysokości miejscu, to 0,2 Mpa

#### 16.2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CHŁODZENIA

##### 16.2.1. MONTAŻ RUROCIĄGÓW CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CHŁODZENIA

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”

- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np: pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenie rur,
- wykonanie bruzd, gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem zabezpieczającym odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.

W miejscach przejść przewodów przez ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym np. pianką poliuretanową i uszczelnić kitem silikonowym.

- Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany.
- Przejścia przez przegrody pożarowe zabezpieczane będą masą pęczniejącą wraz z izolacją termiczną przewodu, całość o odporności ogniowej równej przegrodzie.

#### 16.2.2. MONTAŻ GRZEJNIKÓW I PĘTLI PODŁOGOWYCH

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany.

Minimalne odstępki grzejników:

- |                           |        |
|---------------------------|--------|
| - od ścian za grzejnikiem | 5 cm   |
| - od ściany bocznej       | 15 cm  |
| - od podłóg               | 10 cm  |
| - od podokienników        | 5 cm   |
| - sufitu                  | 30 cm. |

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzać budynek podczas prac wykończeniowych grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

### 16.2.3. MONTAŻ ARMATURY I OSPRZĘTU

- Rurociągi 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 wykonania robót:
  - sprawdzenie działania zaworu,
  - nagwintowanie końcówek,
  - wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
  - skręcenie połączenia.
- Zawory na pionach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.
- Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

### 16.2.4. IZOLACJA I ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Przewody rozprzewadzające instalacji c.o. od źródła ciepła do poszczególnych rozdzielaczy zaprojektowano jako zaizolowane cieplnie otuliną z wełny mineralnej (w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej niepalnej) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz 690) z późniejszymi zmianami

Minimalna projektowana grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K):

- Średnica wewnętrzna do 22 mm – 20 mm,
- Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm – 30 mm,
- Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm – równa średnicy wewnętrznej rury,
- Średnica wewnętrzna ponad 100 mm – 100 mm
- Przewody i armatura wg punktów 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów – ½ powyższych wymagań

Przewody ułożone prowadzone w podłodze od rozdzielaczy ogrzewania do poszczególnych grzejników należy prowadzić w otulinach izolacyjnych np. z pianki polietylenowej przeznaczonych do montażu w bruzdach ściennych i podłogowych o grubości minimum 6mm.

Po pozytywnym wyniku prób szczelności i wytrzymałości główne przewody rurowe oczyścić do II stopnia czystości za pomocą szczotek ręcznych a następnie pomalować je dwukrotnie farbą antykorozyjną dla temperatury powyżej 1000C.

Główne przewody instalacji ciepła technologicznego wykonać z rur stalowych. Przewody prowadzone pod posadzką w gruncie wykonać jako preizolowane. Przewody prowadzone ponad dachem należy prowadzić w izolacji oraz płaszczu z blachy stalowej.

Wszystkie przewody c.t. wykonać jako zaizolowane cieplnie otuliną nierozprzestrzeniającą ognia. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny

odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz 690) z późniejszymi zmianami, minimalna projektowana grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K):

- Średnica wewnętrzna do 22 mm – 20 mm,
- Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm – 30 mm,
- Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm – równa średnicy wewnętrznej rury,
- Średnica wewnętrzna ponad 100 mm – 100 mm
- Przewody i armatura wg punktów 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów – ½ powyższych wymagań
- Przewody ułożone w warstwach konstrukcyjnych – 6mm.

### 16.3. INSTALACJA WENTYLACJI

#### 16.3.1. MONTAŻ KANAŁÓW

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić, co najmniej 50 mm.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
  - przewodów;
  - materiału izolacyjnego;
  - elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
  - elementów składowych podpór lub podwieszeń;
  - osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.
- Czyszczenie instalacji powinno odbywać się przez demontaż elementu składowego instalacji.
- W przypadku przewodów okrągłych o średnicy mniejszej niż 200 mm, należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia.
- Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.
- Przewody elastyczne podłączenia anemostatów muszą mieć właściwości izolacyjne, tłumiące dźwięk i być niepalne i nie topiące się podczas pożaru.
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:
  - przepustnice (z dwóch stron);
  - wentylator wyciągowy
  - podstawa tłumiąca

#### 16.3.2. MONTAŻ WENTYLATORÓW

- Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do niego w czasie konserwacji lub demontażu nie narażał na trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.
- Zasilanie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatorów.

#### 16.3.3. MONTAŻ KRATEK

- Elementy ruchome kratki powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Kratki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- Sposób zamocowania kratki powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jej elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- Kratki powinny być zabezpieczone podczas „brudnych” prac budowlanych.
- Kratki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

#### 16.3.4. MONTAŻ CZERPNI/WYRZUTNI

- Konstrukcja czerpni/wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

- Otwór wlotowy czerpni powinien być zabezpieczony przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- Dolna krawędź otworu wlotowego czerpni ściennej powinna być usytuowana minimum 2 m ponad poziomem terenu.

#### 16.3.5. MONTAŻ PRZEPUSTNIC I KLAP P.POŻ

- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie B wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

#### 16.3.6. MONTAŻ TŁUMIKÓW

- Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:
- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra T).
- Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

#### 16.3.7. IZOLACJA I ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Na kanałach wentylacyjnych zaprojektowano izolację z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ , w płaszczu z blachy aluminiowej o grubości:

40 mm- przewody instalacji nawiewnej rozprowadzające schłodzone powietrze w okresie letnim, przewody instalacji nawiewnej i wywiewnej prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane

80 mm- przewody prowadzone ponad dachem; dodatkowo płaszcz z blachy aluminiowej.

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż  $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ , należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

### 17. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora.

### 18. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na

jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

## **19. TRANSPORT**

### **19.1. OGÓLNE WYMAGANIA**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 4.0. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca powinien dysponować następującymi środkami transportu:

- samochód skrzyniowy,
- przyczepa dłuźycowa,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy

### **19.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW**

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy instalacji sanitarnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze środków transportu określonych przez producenta urządzenia.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

#### **Transport rur kanałowych**

Rury i kształtki mogą być przewożone wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Przewóz rur i prace przeładunkowe powinny odbywać się przy temperaturze powietrza w przedziale od +5°C do +30°C. Szczególną ostrożność należy zachować przy transporcie i przeładunku rur z PVC-U i żeliwnych w temperaturze bliskiej 0°C i niższych ze względu na kruchość materiału w tych temperaturach.



Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów zgodnie z zaleceniami producenta rur.

W trakcie załadunku i rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie; nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów.

### **Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

### **Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [15].

## **20. BADANIA I POMIARY**

### **20.1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA**

Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą (PN-B-10700:1959– „Wodociągi i kanalizacje. Przewody wewnętrzne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.) przed włączeniem danego systemu do eksploatacji.

- Instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.
- Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.
- Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.
- Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napętnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napętnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
- Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego~ przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.
- Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napętniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.

- Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom
  - podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
  - kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.
- Badanie kanalizacji powinno w szczególności obejmować:
  - sprawdzenie rzędnych prowadzenia przewodu,
  - badanie odchylenia osi przewodu,
  - sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
  - sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
  - sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów.
- Próba ruchowa sekcji pożarowej zestawu hydroforowego realizowana będzie za pomocą obejścia testującego wyposażonego w zawór odcinające i zawór elektromagnetyczny. Pompy pożarowe uruchamiane będą kolejno, co określony czas. Pracować będą również przez zadany czas. Próba ruchowa odbywać się będzie w cyklu automatycznym.

## 20.2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CHŁODNICZA

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji ogrzewania, ciepła technologicznego powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami Polskich Norm i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości Producenta.
- Po zakończeniu montażu instalacji i przed nałożeniem izolacji termicznej, należy instalację poddać próbom na szczelność i wytrzymałość pod ciśnieniem 0,56 MPa zgodnie z p.9 cz.II „Warunków technicznych”.
- Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno należy wykonać próbę na gorąco.
- Podczas prób należy skontrolować szczelność instalacji i prawidłowość działania regulacji stałej.
- Montaż instalacji oraz próby ciśnieniowe należy zlecić osobom przeszkolonym w instalowaniu rur w systemie adekwatnym dla zastosowanego Producenta.
- Po przeprowadzonej próbie ciśnieniowej instalację cieplną z rur stalowych należy dokładnie oczyścić do II st. czystości, pomalować farbą antykorozyjną odporną na temperaturę min 100°C np. emalią kreodurową tlenkową, czerwoną oraz zaizolować szczelnie na całej długości.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami norm i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponowne.

### 20.3. INSTALACJA WENTYLACJI

#### 20.3.1. SPRAWDZENIE KOMPLETNOŚCI WYKONYWANYCH PRAC

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania, takie jak:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

#### **BADANIE OGÓLNE**

- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Kompletności znakowania;
- Izolacja kanałów zgodnie z projektem
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- Zabezpieczeń przeciwpożarowych w zakresie zgodności z aktualnymi aprobatami technicznymi i innymi przepisami ochrony przeciwpożarowej.

#### **BADANIE WENTYLATORÓW**

- Sprawdzenie czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- Sprawdzenie konstrukcji i właściwości
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
- Sprawdzenie wydajności powietrza i sprężu oraz regulacja do stanu określonego w projekcie.

#### **BADANIE CZERPNI/WYRZUTNI POWIETRZA.**

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych.

### **BADANIE PRZEPUSTNIC**

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

### **BADANIE SIECI PRZEWODÓW**

- Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrole dotykowa;
- Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

### **WYKAZ DOKUMENTÓW PODSTAWOWYCH**

- Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- Dziennik budowy

### **DOKUMENTY DOTYCZĄCE EKSPLOATACJI I KONSERWACJI**

- Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- Instrukcja eksploatacji wykonanych instalacji.
- Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.
- Instrukcja eksploatacji wykonanych instalacji.

#### **20.3.2. KONTROLA DZIAŁANIA**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

### **Prace wstępne**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;

- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Badanie wydajności hydrantu przez uprawnionego specjalistę ochrony przeciwpożarowej.
- Badanie wypływu/odpływu wody z przyborów sanitarnych (ciepła, zimna) pod względem właściwego wypływu i ciśnienia.
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych

### 20.3.3. PROCEDURA PRAC

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, oraz całego układu wymienionych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie, układ regulacyjny).

Należy obserwować rzeczywiste reakcje poszczególnych elementów składowych instalacji.

Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń. Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

## 21. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robót prowadzić zgodnie z normą PN-B-10735:1992

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

### 21.1. CERTYFIKATY I DEKLARACJE

Inspektorowi Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 21.2. DOKUMENTY BUDOWY

### 21.2.1. DZIENNIK BUDOWY

- Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.
- Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.
- Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.
- Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektorowi Nadzoru.
- Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:
  - datę przekazania Wykonawcy terenu budowy oraz datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
  - terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
  - przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu,
  - okresy i przyczyny przerw w robotach,
  - uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
  - daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
  - zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu,
  - częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
  - wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
  - dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
  - dane dotyczące jakości materiałów, ewentualnych prac związanych z pobieraniem próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - inne istotne informacje o przebiegu robót.
- Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.
- Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
- Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### 21.2.2. KSIĄŻKA OBMIARÓW

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

#### 21.2.3. DOKUMENTY ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z Inspektorowi Nadzoru. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektorowi Nadzoru.

#### 21.2.4. POZOSTAŁE DOKUMENTY BUDOWY

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty: protokoły przekazania terenu budowy, umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno — prawne, protokoły odbioru robót, protokoły z porad i ustaleń, korespondencję na budowie.

#### 21.2.5. PRZECHOWYWANIE DOKUMENTÓW BUDOWY

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektorowi Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### 22. OBMIAR ROBÓT

#### 22.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części ogólnej, punkt 7.

#### 22.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiarowymi przy budowie instalacji sanitarnych są:

- 1 m kanału każdej średnicy i rodzaju,
- 1 szt. wpustu podłogowego każdego rodzaju i średnicy
- 1 szt. rusztów wpustów podłogowych,
- 1 szt. armatury każdej średnicy i kanału,
- 1 m rury każdej średnicy i rodzaju,
- 1 m kanału wentylacyjnego,
- 1 szt. urządzeń sanitarnych każdego rodzaju,
- 1 m izolacji każdej średnicy.

### 23. ODBIÓR ROBÓT

#### 23.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Odbiór przeprowadzić zgodnie z normą PN-92/B-10735.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 11.23.2. dały wyniki pozytywne.

#### ODBIÓR CZĘŚCIOWY

W ramach odbiorów częściowych należy skontrolować zgodność zamontowania elementów i wykonania robót z Dokumentacją Projektową i przepisami, jakości robót, które ulegają zakryciu i wpisać wyniki do dziennika budowy.

#### ODBIÓR KOŃCOWY

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Menadżerowi Projektu:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami
- przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń i instalacji.

### **24. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **24.1. POSTANOWIENIA OGÓLNE**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

#### **24.2. CENY JEDNOSTKI OBMAROWEJ**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość robót zgodnie z jednostkami wymienionymi w punktem 7. Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- koszt materiałów,
- montaż urządzeń,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,



- ułożenie rur kanalizacyjnych ,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- montaż urządzeń,
- montaż przewodów i armatury,
- wykonanie izolacji cieplnych,
- dokonanie rozruchu instalacji,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej.

## **25. DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ WYKONANIA ROBÓT**

### **Dokumentacja projektowa.**

Roboty należy wykonać na podstawie Projektu Budowlanego oraz Projektu Wykonawczego z uwzględnieniem części graficznej opracowania.

### **Przedmiary robót.**

Przedmiar robót wewnętrznych instalacji sanitarnych wod-kan, c.o., c.t., inst. chłodniczej, wentylacji.

### **Specyfikacja Wykonania i Odbioru Robót.**

Wykonawca robót powinien otrzymać niniejszą STWiORB i posługiwać się nią w trakcie wykonywania robót.