

PROJEKTOWANIE: Instalacji i sieci sanitarnych, kotłowni węglowych, olejowych, gazowych,  
klimatyzacji i wentylacji, oczyszczalni ścieków, opracowania z zakresu ochrony powietrza, wód i gleby

<b>BRANŻA:</b>	<b>SANITARNA</b>
<b>STADIUM:</b>	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>
<b>TEMAT:</b>	PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO ZESPOŁU PORODOWEGO ZNAJDUJĄCEGO SIĘ NA I P. W BUDYNKU 1B W SZPITALU „PRO-MEDICA” W EŁKU
<b>INWESTOR:</b>	„PRO-MEDICA” W EŁKU SP. Z O.O., UL.BARANKI 24,19-300 EŁK
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	ul. Baranki 24, 19-300 Ełk
<b>BIURO ARCHITEKTONICZNE:</b>	„Sosak i Sosak Projekt” Sp. z o.o. ul. Zodiakalna 2, 10-712 Olsztyn
<b>BIURO BRANŻOWE:</b>	Fanaterm s.c. Katarzyna Dominiczak Sławomir Dominiczak ul. Lipowa 20, 11-042 Giedajty
<b>PROJEKTANT:</b>	mgr inż. Sławomir Dominiczak upr. bud. 160/85/OL Członek Izby Inżynierów WAM/IS/0491/01
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b>	mgr inż. Piotr Dominiczak upr. bud. WAM/0147/PWOS/14 Członek Izby Inżynierów WAM/IS/0005/16

# SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
1.1.	PRZEDMIOT ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH ST .....	3
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA ST .....	3
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	3
1.4.	INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI .....	3
1.5.	INSTALACJA HYDRANTOWA .....	6
1.6.	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	8
1.7.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	10
1.8.	INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO .....	13
1.9.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	18
1.10.	INSTALACJA KLIMATYZACJI .....	22
1.11.	PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE .....	28
1.12.	KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH .....	28
1.13.	WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	29
2.	WYMAGANIA TECHNICZNE .....	30
2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	30
2.1.	PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY .....	32
2.2.	ZAPLECZE BUDOWY .....	32
2.3.	ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY .....	32
2.4.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA .....	32
2.5.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	32
2.6.	OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT .....	33
2.7.	STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW .....	33
2.8.	RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH .....	33
2.9.	WYKOPALISKA .....	33
3.	MATERIAŁY .....	33
3.1.	WYMAGANIA .....	33
3.2.	MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM .....	33
3.3.	WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW .....	34
3.4.	SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY .....	34
3.5.	ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE .....	34
4.	SPRZĘT .....	34
5.	TRANSPORT .....	35
6.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	35
6.1.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	36
6.2.	ROBOTY MONTAŻOWE .....	36
6.3.	ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ .....	38
7.	PRÓBY I KONTROLE .....	38
7.1.	PRÓBY SZCZELNOŚCI WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH .....	38
7.2.	BADANIA ODBIORCZE .....	40
7.3.	CZYSZCZENIE INSTALACJI .....	40
7.4.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	41
7.5.	BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO .....	41
8.	PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT .....	41
9.	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH .....	42
9.1.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	42
9.2.	ODBIÓR KOŃCOWY .....	43
9.3.	DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA .....	43
10.	ROZLICZENIE ROBÓT .....	43
10.1.	ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....	43
10.2.	ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH .....	44
11.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	44
11.1.	NORMY .....	44
11.2.	INNE DOKUMENTY .....	45

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**INSTALACJI: WODNO-KANALIZACYJNEJ, GRZEWczej,**  
**WENTYLACJI MECHANICZNEJ, KLIMATYZACJI**  
**W PRZEBUDOWYWANYM ISTNIEJĄCYM ZESPOLE**  
**PORODOWYM**  
**ZNAJDUJĄCYM SIĘ NA I P. W BUDYNKU 1B W SZPITALU**  
**„PRO-MEDICA” W EŁKU PRZY ULICY BARANKI 24 W EŁKU.**

**1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Umowa na wykonanie prac projektowych.

**1.1. PRZEDMIOT ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH ST**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji sanitarnych w z przebudowywanym istniejącym zespole porodowym znajdującym się na I p. w budynku 1B szpitala w Ełku przy ul. Baranki 24, 19-300 Ełk.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji sanitarnych w instalacji sanitarnych w z przebudowywanym istniejącym zespole porodowym znajdującym się na I p. w budynku 1B szpitala w Ełku przy ul. Baranki 24, 19-300 Ełk.

**1.4. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI.**

**A. OPIS INSTALACJI**

Instalacja w remontowanej części budynku zasilana będzie w wodę z istniejących pionów wodociągowych, które zabudowane są w ścianach budynku na I piętrze budynku. Poziomy instalacji zostaną rozprowadzone bezpośrednio od pionów w brzdach w ścianach, umywalki przy pionach KS2, KS3 oraz KS4 zostaną zasilone z pod stropu kondygnacji bezpośrednio z pionów.

W przebudowywanym zespole porodowym przewidziano całkowicie nowe instalacje.

Zaprojektowano instalacje wodociągowe:

- instalację zasilającą w wodę zimną urządzenia sanitarne wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74709 łączonych na gwint.
- instalację zasilającą w wodę ciepłą urządzenia sanitarne z rur systemu Press, wielowarstwowych na bazie rur PE/AL./PE, łączonych za pomocą złącz zaprasowywanych; przy krzyżowaniu się przewodów prowadzonych w posadzce, stosować systemowe trójniki mijankowe.

Z uwagi na reżim higieniczny instalacje, obsługujące i przechodzące przez pomieszczenia modernizowanej kondygnacji, należy zakryć – prowadzić w: szachtach instalacyjnych, brzdach ściennych, przestrzeni stropu podwieszonego lub obudować.

Prowadząc przewody w brzdzie ściennej należy je zaizolować pianką poliuretanową i należy przewidzieć głębokość brzdki, aby grubość warstwy zaprawy zakrywająca zaizolowane rury była nie mniejsza niż 3cm. Brzdę należy zazbroić siatką Rabbita.

Nowoprojektowane poziomy instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilania – tj. w kierunku pionów .

## B. ARMATURA.

Podejścia do baterii wykonać wężykami elastycznymi:

- z opłotem stalowym dla zimnej wody;
- z opłotem stalowym dla ciepłej wody.

Na odejściach cyrkulacyjnych we wskazanych miejscach zainstalować zawory termostaticzne do cyrkulacji CWU firmy Heimeier typu TA-Therm z termometrem, montowany w miejsce zaworu odcinającego z ustawioną temperaturą otwarcia  $45 \div 50^{\circ}\text{C}$  - zawór otwiera się, gdy temperatura wody cyrkulacyjnej spadnie poniżej zadanej, a zamyka, gdy przekroczy temperaturę zadaną. Zawory należy montować w odległości od zmiany kierunku **nie mniejszej niż 0,5m**.

Na odejściach montować zawory odcinające kulowe PN10, chowane w stropie podwieszonym, szachtach instalacyjnych lub za przesłoną z płyt gipsowo-kartonowych - należy zapewnić dostęp do zaworów za pośrednictwem drzwiczek montowanych w ścianie.

W celu zabezpieczenia instalacji przed możliwością skażenia spowodowaną zalewarowaniem zwrotnym lub ciśnieniowym przepływem zwrotnym należy zastosować jako zawory ze złączką do węża izolatory przepływów zwrotnych (np. firmy SOCLA typu HA216 Dn20 lub inny równoważny).

Armatura zgodna z wytycznymi technologicznymi - we wskazanych w technologii pomieszczeniach baterie łokciowe wraz z odpowiednim osprzętem (łokciowe dozowniki mydła i środków dezynfekcyjnych). Przed zakupem i montażem armaturę należy uzgodnić z Przedstawicielem Inwestora.

Na podłączeniu wody do nawilzacza centrali wentylacyjnej należy zamontować zawór antyskażeniowy klasy EA o średnicy DN15.

## C. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilenia (w kierunku pionów i pomieszczeń: przyłącza wody i węzła ciepłego), w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

## D. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych, należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

## E. PRÓBY INSTALACJI

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;

instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem. Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID.

Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

## F. IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

### Uwaga:

<sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej;

<sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna”.

Przewody zimnej wody należy zaizolować zgodnie z pkt. 10 powyższej tabeli.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w bruzdach.

Do izolacji rur prowadzonych w bruzdach ściennych można użyć odpowiednich otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą te otuliny przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych. Piony instalacji ZW, prowadzone w szachtach instalacyjnych, należy zaizolować standardową otuliną izolacyjną z wysokiej jakości pianki polietylenowej z wzdłużnym nacięciem z wykonanej z pianki o strukturze zamkniętokomórkowej.

Przewody prowadzone w brzdach ściennych lub w podłodze należy zabezpieczyć mimośrodową otuliną izolacyjną, wykonaną z wysokiej jakości polietylenu LDPE o zamkniętej strukturze komórkowej, wierzchnia warstwa ze wzmocnionego polietylenu o grubości ok. 0,05 mm w kolorze czerwonym zabezpiecza instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo-wapiennej. Całość izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta izolacji.

## **1.5. INSTALACJA HYDRANTOWA**

### **A. OPIS INSTALACJI**

W zespole porodowym zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy do spraw p.poż. zaprojektowano 1 hydrant DN25 z węzłem półsztywnym. Hydrant należy podłączyć do pionu hydrantowego w skrzydle 1A zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Nową instalację przeciwpożarową – poziomy i pionowy należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74709 łączonych na gwint.

Modernizacja instalacji hydrantowej polegać będzie na wykonaniu nowego poziomu łącznie z armaturą odcinającą. Przebieg poziomy hydrantowego w bryle „A” należy uzgodnić ze służbami Inwestora (prowadzić jak najbliżej istniejącego podciągu) oraz obudować obudową z płyt gipsowo-kartonowych.

Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy ds. przeciwpożarowych na remontowanym oddziale zaprojektowano instalację przeciwpożarową z hydrantami przeciwpożarowymi Dn25mm o wydajności 1,0 dm<sup>3</sup>/s, z węzłem półsztywnym (PN-EN 671-1 „Hydranty wewnętrzne. Wymagania techniczne dotyczące hydrantów wewnętrznych z węzłem półsztywnym”).

Projektowany hydrant zlokalizowano w szafce hydrantowej we wnęcie w ciągu komunikacyjnym.

Zawory hydrantowe montować na pionach na wysokości 1,35m od poziomu podłogi.

Zgodnie z §22 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie „Ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”: ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać wymaganą wydajność dla danego rodzaju hydrantu (Dn50 – 2,5dm<sup>3</sup>/s i Dn25– 1,0dm<sup>3</sup>/s) i być nie mniejsze niż 0,2 MPa.

Armatura odcinająca – zawory kulowe. W celu uniknięcia niekontrolowanego, przypadkowego zamknięcia zaworów np. przez osoby niepowołane zaleca się montaż zaworów kulowych bez zainstalowanej dźwigni (klucza) otwierającej/zamykającej zawór. Wszystkie zawory odcinające na poziomach i na podejściach pod piony powinny być otwarte. Tylko w przypadku awarii (nieszczelności) lub remontu możliwe jest zamknięcie zaworu, co pozwoli na odcięcie konkretnej części instalacji. W przypadku zabudowy zaworów obudową np. z płyt gipsowo-kartonowych lub w stropie podwieszanym należy zapewnić dostęp do armatury za pośrednictwem drzwiczek rewizyjnych.

### **B. CIŚNIENIE NA ZAWORACH HYDRANTOWYCH**

Zgodnie z §22 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie „Ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”: ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać wymaganą wydajność dla danego rodzaju hydrantu (Dn50 – 2,5dm<sup>3</sup>/s i Dn25– 1,0dm<sup>3</sup>/s) i być nie mniejsze niż 0,2 MPa.

Podczas więc poboru normatywnej ilości wody ciśnienie na zaworze hydrantowym, położonym najniekorzystniej ze względu na wysokość i opory hydrauliczne, nie może być mniejsze niż 0,2 MPa.

### **C. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.**

W pierwszej kolejności należy wytyczyć na obiekcie przebieg instalacji i wykonać prace przygotowujące front robót pod główne roboty instalacyjne: przekucia i bruzdy - bruzdy należy

wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami, ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku.

Poziomy instalacji hydrantowej należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilenia, w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

**Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami elektrycznymi.**

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

#### **D. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE**

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych” i z § 234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami:

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.
4. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

#### **E. PRÓBY INSTALACJI PRZECIWPOŻAROWEJ**

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalację należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokołarnie, na ciśnienie 0,9MPa.

Instalację należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór hydrantowy (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

#### **F. IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE**

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach (...) powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać

budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów”

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej;

<sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna”.

W celu zapobieżenia kondensacji pary wodnej na przewodach instalacji hydrantowej należy je zaizolować zgodnie z pkt. 10 powyższej tabeli. Zaleca się zastosowanie otulin z pianki polietylenowej z płaszczem ochronnym z folii PE o strukturze zamkniętokomórkowej. Przewody prowadzone w bruzdach należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w bruzdach.

Całość izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi firmy, której produkty zostaną zastosowane.

## **1.6. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.**

### **A. OPIS INSTALACJI.**

Projekt zakłada podłączenie instalacji Zespołu Porodowego do istniejącej w obiekcie instalacji kanalizacji sanitarnej. Zakłada się podłączenia w obrębie I piętra i parteru obiektu zgodnie z częścią graficzną opracowania. Podłączenia muszli ustępowych można dokonać jedynie do kanalizacji o średnicy nie mniejszej niż 100 mm. Zgodnie z wizją lokalną i opracowaniami archiwalnymi niektóre piony należy wymienić aż do poziomu w piwnicy. Niepotrzebne króćce na pionach kanalizacyjnych należy zaślepić szczelnie tak aby niemożliwe było przedostawanie się zapachów do obiektu.

UWAGA: Instalacje wod.-kan. w nieremontowanej części obiektu (podczas przebudowy I piętra obiektu) muszą pozostać nienaruszone w celu zapewnienia dotychczasowej obsługi nieremontowanych części obiektu. Po demontażu urządzeń w remontowanym obiekcie, należy zaślepić końcówki instalacji (wodociągowych i kanalizacyjnych). Następnie wykonać nowe instalacje, do których podłączone zostaną zaprojektowane urządzenia.

Remontowy charakter projektowanych robót uniemożliwia dokładne ustalenie przebiegu istniejących instalacji w budynku – część instalacji jest ukryta (np. w szachtach instalacyjnych, w bruzdach ściennych itp.). W przypadku więc stwierdzenia w trakcie prac rozbieżności pomiędzy stanem faktycznym i projektowanym, będą one wyjaśniane i rozwiązywane na bieżąco.

Projektowane piony kanalizacji sanitarnej włączone zostaną w istniejący układ kanalizacyjny: poziom i piony w piwnicy - odprowadzenie ścieków istniejącymi przyłączami kanalizacji sanitarnej.

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu”:

- a) dla ścieków typu komunalnego - z rur kanalizacyjnych, niskosumowych, polipropylenowych grubościennych (poziom hałasu poniżej 16dB z atestami) z uszczelkami manszetowymi,; mocowanie rur do ścian budynku za pomocą obejm z uszczelkami gumowymi (EPDM).;
- b) dla ścieków z płuczek-dezynfektorów – z rur żeliwnych.



Minimalna średnica podejść:

- do umywalek:  $\phi 0,04\text{m}$ ;
- do zlewozmywaków i zlewów:  $\phi 0,050\text{m}$ ;
- do natrysków i wanien:  $\phi 0,050\text{m}$ ;
- do bidetów:  $\phi 0,050\text{m}$ ;
- do pisuarów:  $\phi 0,050\text{m}$ ;
- do muszli ustępowych:  $\phi 0,110\text{m}$ .

Muszla ustępowa powinna być urządzeniem włączanym najniżej na danej kondygnacji do pionu kanalizacji sanitarnej – zabezpieczenie przed wysysaniem zabezpieczeń wodnych w syfonach.

Układ technologiczny modernizowanego oddziału powoduje, że urządzenia podłączone zostaną do istniejących i projektowanych pionów kanalizacji sanitarnej.

Projektowane piony należy odpowietrzyć do pionów zakończonych wywiewką za pośrednictwem instalacji odpowietrzającej. Zaprojektowano instalację odpowietrzającą zaprojektowane piony do istniejących pionów kanalizacji sanitarnej wyprowadzonych ponad dach budynku. Instalację odpowietrzającą prowadzić pod stropem I piętra w przestrzeni stropu podwieszonego.

Instalację należy wykonać i przeprowadzić badania wg wymogów PN-81/B-10700.00 i 01.

#### **B. PRZYPORY SANITARNE**

Zaleca się zastosowanie umywalek i zlewów bezprzelewowych, oraz we wskazanych w technologii pomieszczeniach baterii łokciowych wraz z odpowiednim osprzętem (łokciowe dozowniki mydła i środków dezynfekcyjnych).

Zaleca się zastosowanie wpustów podłogowych z suchym syfonem, w celu uniknięcia przenikania zapachów, robactwa itp. z przewodów kanalizacji sanitarnej do pomieszczeń.

Z uwagi na montaż w istniejących posadzkach należy zainstalować wpusty o jak najmniejszej wysokości, np. firmy KESSEL typu „Der Ultraflache” ( $h=8,3\text{cm}$ ) z suchym syfonem Multistop.

#### **C. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.**

Układanie przewodów należy rozpocząć od miejsca włączenia do istniejących przyłączy. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach odpływu należy stosować dodatkowe mocowania.

**Przewodów z PVC nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.**

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić  $0,1\text{m}$ , a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Przewody pod posadzką układać na podsypce piaskowej o grubości  $10\text{ cm}$ .

#### **D. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.**

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o  $2\text{cm}$  - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych, należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN

1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

E. IZOLACJA AKUSTYCZNA.

Podejścia kanalizacji sanitarnej do urządzeń należy dodatkowo zabezpieczyć akustycznie izolując je pianką polietylenową akustyczną o grubości 10mm.

## **1.7. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **A. OPIS INSTALACJI.**

Instalację centralnego ogrzewania dostosowano do nowego układu pomieszczeń oraz ich strat ciepła określonych na podstawie obliczeń komputerowych w programie InstalOZC. Instalacja zostanie zasilona z istniejących pionów instalacji centralnego ogrzewania znajdujących się w zabudowanych szachtach oraz prowadzonych po wierzchu. W związku ze zmianami w aranżacji obiektu dokonano zmian w obrębie instalacji centralnego ogrzewania.

Instalacja od pionów centralnego ogrzewania do grzejników prowadzona będzie w brzdach i posadzce w systemie rur wielowarstwowych PE/AL/PE łączonych w systemie Press za pomocą specjalnych złączek o złączach zaprasowywanych specjalną praską; przy krzyżowaniu się przewodów prowadzonych w posadzce, stosować systemowe trójniki mijankowe.

Jako aparaty grzejne zaprojektowano grzejniki płytowe higieniczne zaworowe z podejściem dolnym, podłączenie grzejnika za pomocą zestawu zaworów umożliwiającego odłączenie grzejnika bez opróżniania instalacji. Grzejniki wyposażać w głowicę termostatyczną.

W nowopowstających łazienkach przewiduje się montaż grzejników łazienkowych, drabinkowych. Ogrzewanie Sali cięć cesarskich oraz pomieszczeń z nią związanych odbywać się będzie przy pomocy centrali wentylacyjnej obsługującej salę cięć cesarskich, zgodnie z wytycznymi technologicznymi niewskazany jest montaż grzejników w wymienionych pomieszczeniach.

– maksymalne parametry pracy instalacji grzewczych wodnych założono: 70°C/50°C;

Zaprojektowana instalacja centralnego ogrzewania nie zmienia pojemności układu instalacji więc nie ma konieczności modyfikowania zabezpieczenia wodnej instalacji w obiekcie. Instalacja została zaprojektowana w sposób nie powodujący zwiększenia oporów, po wykonaniu instalacji należy ją wyregulować i sprawdzić pod względem uzyskiwanych mocy poprzez sprawdzenie schłodzenia na poszczególnych grzejnikach. Regulacji i sprawdzenia instalacji dokonać przed zakryciem przewodów.

### **UWAGA!**

**Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji grzewczymi nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.**

### **B. ARMATURA.**

Jako armaturę zastosowano:

- zawory kulowe z mosiądzu lub brązu o maksymalnej szczelności (z głowicami teflonowymi);
- na gałkach zasilających grzejniki z podejściem bocznym zawory z głowicami termostatycznymi z ustawieniem wstępnym, z czujnikiem wbudowanym np. firmy Heimeier;
- zawory odcinające powrotne umożliwiające odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z całej instalacji.

**W miejscach ogólnodostępnych należy stosować zawory typu instytucjonalnego – z zabezpieczeniem przed manipulowaniem przez osoby niepowołane.**

### **C. GRZEJNIKI.**

Podejścia do grzejników - ze ściany.

Jako aparaty grzejne projektuje się grzejniki typu higienicznego zaworowego z podejściem dolnym, wraz z zestawem zaworowym umożliwiającym odłączenia grzejnika bez konieczności opróżniania pozostałej części instalacji.

W łazienkach jako aparaty grzejne projektuje się grzejniki drabinkowe o zaokrąglonych krawędziach.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 czerwca 2005r. Dz. U. 2005 nr 116 poz. 985 (z późniejszymi zmianami - Dz. U. 2005 nr 250 poz. 2115) w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej: grzejniki należy instalować 10cm od podłogi i 10cm od lica ściany wykończonej.

#### D. ZABEZPIECZENIE ZŁADU

Projekt nie wymaga zmiany zabezpieczenia zładu. Objętość zładu nie ulega zmianie.

#### E. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwytyami z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną.

**Nie można prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.**

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Po wykonaniu instalacji CO należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwytyami z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Podejścia do grzejników nowoprojektowanych wykonane zostaną w bruzdach, posadzkach i obudowach.

Ze względu na wydłużenia termiczne rur z tworzywa należy zapewnić odpowiednie możliwości kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów. Szczegółowe dane znajdują się w poradnikach technicznych konkretnych producentów.

#### F. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

#### G. PRÓBY INSTALACJI GRZEWCZEJ.

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm<sup>2</sup>, lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm<sup>2</sup>.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasileniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagrzeniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

Płukanie instalacji centralnego ogrzewania wykonać zgodnie z wymaganiami PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania – wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

#### H. IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, (...) powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt.: „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

<sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.”

Przewody prowadzone w bruzdach należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w bruzdach.

Rury prowadzone w posadzkach, w obudowach lub listwach przyściennych należy zaizolować.

Przewody instalacji CO prowadzone w przestrzeni stropu podwieszonego należy zaizolować otulinami izolacyjnymi firmy Thermaflex typu ThermaEco FRZ, wykonanymi z wysokiej jakości polietylenu pianki polietylenowej z wzdłużnym nacięciem lub matami ThermaEco FRZ - standard (przy niewystarczającej grubości otulin) ze spienionego polietylenu w kolorze szarym, o szerokości 1m, z mocnym naturalnym naskórkiem, w wersji samoprzylepnej lub montowanej przy użyciu kleju Thermaglu; do wykończenia złączy zaleca się użycie taśmy Thermatape FR.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych należy zabezpieczyć mimośrodową otuliną izolacyjną firmy Thermaflex typu ThermaCompact IH, wykonaną z wysokiej jakości polietylenu LDPE o

zamkniętej strukturze komórkowej, wierzchnia warstwa ze wzmocnionego polietylenu o grubości ok. 0,05 mm w kolorze czerwonym zabezpiecza instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo-wapiennej.

Całość izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi firmy Thermaflex.

W związku z tym, że współczynnik przewodzenia ciepła dla otuliny i maty izolacyjnej typu ThermaEco FRZ przy +40°C wynosi 0,038 W/(m · K) minimalna grubość izolacji dla przewodów CO powinna wynosić:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	25 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	40 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	o 10mm większa od średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	120 mm

Istniejące przewody instalacji należy zaizolować, podyktowane jest to zmianą aranżacji wnętrza i obudowaniem gałęzi i pionów instalacji. Zaizolowanie istniejącej instalacji wpłynie korzystnie na jej wydajność oraz zabezpieczy pracowników przed przypadkowym oparzeniem.

## **1.8. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

### **A. OPIS INSTALACJI.**

Instalacja ciepła technologicznego zasilana będzie z istniejącej instalacji ciepła technologicznego znajdującej się w wentylatorniach w piwnicy obiektu. Instalacja przechodzi przez wentylatornię z centralą nr 2 i przechodząc przez pomieszczenia piwnic do wentylatorni w której znajduje się centrala nr1. Zaprojektowano wymienniki Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych zasilane będą za pomocą niezamarzającego czynnika w postaci wodnego roztworu glikolu o zawartości glikolu 35% zamarzającego w temperaturze -25 stopni Celsjusza.

Założono zasilanie wymienników ciepła technologicznego czynnikiem o parametrach 80°C/60°C.

### **UWAGA!**

**Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji grzewczych nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.**

### **B. ARMATURA.**

Jako armaturę zastosowano:

- zawory kulowe z mosiądzu lub brązu o maksymalnej szczelności (z głowicami teflonowymi);
- zawory równoważące z nastawą wstępną oraz króćcami pomiarowymi.

### **C. OPIS INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.**

Instalacje ciepła technologicznego zaprojektowano z:

- rur stalowych czarnych ze szwem wg. PN-74/H-74244 łączonych przez spawanie.

Instalacje grzewcze odpowietrzane będą odpowietrznikami automatycznymi, zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji (np. na zakończeniu pionów) oraz za pośrednictwem odpowietrzników przy centralach wentylacyjnych.

Odpowietrzniki automatyczne firmy uzgodnionej z inwestorem na etapie wykonawstwa. W najniższych miejscach instalacji należy zamontować kurki spustowe umożliwiające odwodnienie instalacji.

### **D. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO PO STRONIE CENTRAL**

Instalacja po stronie central wykonana zostanie z rur stalowych czarnych ze szwem wg. PN-74/H-74244 łączonych przez spawanie. Przy każdej z central zamontowany zostanie zawór trójdrogowy znajdujący się w dostawie centrali. Schemat podłączenia central wentylacyjnych zostanie dobrany na etapie projektu wykonawczego.

#### E. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną.

**Nie można prowadzić przewodów instalacji ciepła technologicznego w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.**

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji ciepła technologicznego od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Po wykonaniu instalacji CT należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

#### F. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody oraz dylatacje posadzki należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

#### G. PRÓBY INSTALACJI GRZEWczyCH.

**Po wykonaniu instalacji grzewczej należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).**

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych ciepła technologicznego, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm<sup>2</sup>, lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm<sup>2</sup>.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji ciepła technologicznego przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasileniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

#### H. IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, (...) powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

<sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.”

Przewody prowadzone w brzdach należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w brzdach.

Rury prowadzone w posadzkach, w obudowach lub listwach przyściennych należy zaizolować.

## I. ZABEZPIECZENIE GLIKOŁOWEJ INSTALACJI ZASILAJĄCEJ NAGRZEWNICE W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH

### A/CENTRALA NR 1

Zabezpieczenie zładu zaprojektowano systemu zamkniętego zgodnie z PN-91/B-02414.

Orientacyjna pojemność zładu wynosi:

$$\begin{aligned} - \text{pojemność instalacji grzewczej: } V_{zl} &= 8,1 \text{ dm}^3 \\ - \text{pojemność wymiennika: } V_w &= 0,9 \text{ dm}^3 \\ \Sigma V &= 9 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$

**Do obliczeń przyjęto:  $V_{zl} \cong 9 \text{ dm}^3 = 0,009 \text{ m}^3$**

Minimalną pojemność użytkową przeponowego naczynia wzbiornego obliczono ze wzoru:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V [\text{dm}^3]$$

gdzie:

- a) V - pojemność instalacji  **$V = 0,009 \text{ m}^3$** ;
- b)  $\rho_1$  - gęstość 35% wodnego roztworu glikolu etylenowego:  **$\rho_1 = 1027 \text{ kg/m}^3$** ;
- c)  $\Delta V$  - przyrost objętości właściwej 35% wodnego roztworu glikolu etylenowego przy jego ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_1 = 10,0^\circ\text{C}$  do obliczeniowej temperatury na zasilaniu  $t_z = 70,0^\circ\text{C}$ :  **$\Delta V = 0,0370 \text{ dm}^3/\text{kg}$** ;

$$V_u = 0,009 \times 1027 \times 0,0370 = 0,34 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowitą naczynia wzbiornego obliczono ze wzoru:

$$V_n = V_u \frac{P_{\max} + 1}{P_{\max} - P} [\text{dm}^3]$$

gdzie:

a)  $P_{max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu:  $P_{max} = 2,5 \text{ bara}$ ;

b)  $P$  - ciśnienie wstępne w naczyniu:  $P = 1,5 \text{ bar}$ .

$$V_n = 0,34 \times (2,5+1,0)/(2,5-1,5) = 1,20 \text{ dm}^3 \approx 2 \text{ dm}^3$$

Przyjęto, że przyrosty objętości 35% wodnego roztworu glikolu propylenowego związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą przez 1 ciśnieniowe naczynie wyrównawcze typu NG12. Zgodnie z normą PN-91/B-01284 dot. "Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi" wewnętrzna średnica rury wzbiórczej powinna wynosić co najmniej (lecz nie mniej niż 20 mm):

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} [\text{mm}]$$

gdzie:

a)  $V_u$  - minimalną pojemność użytkową przeponowego naczynia wzbiórczego obliczono ze wzoru:

$$V_u = V \times \rho_i \times \Delta V [\text{dm}^3]$$

b) 0,7 - współczynnik przeliczeniowy.

W związku z powyższym **średnica wzbiórczej rury bezpieczeństwa, łączącej przeponowe naczynie wzbiórcze Reflex typu NG12 z instalacją:**

$$d = 0,7(V_u)^{0,5} = 0,7(0,34)^{0,5} = 0,41 \text{ mm}$$

Średnica rury łączącej przeponowe naczynie wzbiórcze typu NG12 z instalacją wynosi 20mm. W świetle wykonanych obliczeń jest więc wystarczająca.

## B/CENTRALA NR 2

Zabezpieczenie zładu zaprojektowano systemu zamkniętego zgodnie z PN-91/B-02414.

Orientacyjna pojemność zładu wynosi:

- pojemność instalacji grzewczej:  $V_{zl} = 11,0 \text{ dm}^3$

- pojemność wymiennika:  $V_w = 0,9 \text{ dm}^3$   
 $\Sigma V = 9 \text{ dm}^3$

**Do obliczeń przyjęto:  $V_{zl} \approx 11,9 \text{ dm}^3 = 0,012 \text{ m}^3$**

Minimalną pojemność użytkową przeponowego naczynia wzbiórczego obliczono ze wzoru:

$$V_u = V \times \rho_i \times \Delta V [\text{dm}^3]$$

gdzie:

a)  $V$  - pojemność instalacji  $V = 0,012 \text{ m}^3$ ;

b)  $\rho_i$  - gęstość 35% wodnego roztworu glikolu etylenowego:  $\rho_i = 1027 \text{ kg/m}^3$ ;

c)  $\Delta V$  - przyrost objętości właściwej 35% wodnego roztworu glikolu etylenowego przy jego ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_1 = 10,0^\circ\text{C}$  do obliczeniowej temperatury na zasilaniu  $t_z = 70,0^\circ\text{C}$ :  $\Delta V = 0,0370 \text{ dm}^3/\text{kg}$ ;

$$V_u = 0,012 \times 1027 \times 0,0370 = 0,456 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowitą naczynia wzbiórczego obliczono ze wzoru:

$$V_n = V_u \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P} [\text{dm}^3]$$

gdzie:

a)  $P_{max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu:  $P_{max} = 2,5 \text{ bara}$ ;

b)  $P$  - ciśnienie wstępne w naczyniu:  $P = 1,5 \text{ bar}$ .

$$V_n = 0,456 \times (2,5+1,0)/(2,5-1,5) = 1,60 \text{ dm}^3 \approx 2 \text{ dm}^3$$

Przyjęto, że przyrosty objętości 35% wodnego roztworu glikolu propylenowego związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą przez 1 ciśnieniowe naczynie wyrównawcze typu NG12. Zgodnie z normą PN-91/B-01284 dot. "Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi" wewnętrzna średnica rury wzbiórczej powinna wynosić co najmniej (lecz nie mniej niż 20 mm):



$$d = 0,7\sqrt{V_u}[\text{mm}]$$

gdzie:

c)  $V_u$  - minimalną pojemność użytkową przeponowego naczynia wzbiórczego obliczono ze wzoru:

$$V_u = V \times \rho_i \times \Delta V [\text{dm}^3]$$

d) 0,7 - współczynnik przeliczeniowy.

W związku z powyższym **średnica wzbiórczej rury bezpieczeństwa, łączącej przeponowe naczynie wzbiórcze Reflex typu NG12 z instalacją:**

$$d = 0,7(V_u)^{0,5} = 0,7(0,456)^{0,5} = 0,472 \text{ mm}$$

Średnica rury łączącej przeponowe naczynie wzbiórcze typu NG12 z instalacją wynosi 20mm. W świetle wykonanych obliczeń jest więc wystarczająca.

## J. ZABEZPIECZENIE WYMIENNIKA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

### A/CENTRALA NR 1

Wymagana przepustowość zaworu wg. „Warunków Technicznych Dozoru Technicznego” - DT-UC-90-KW/OL dla wymiennika o mocy cieplnej 20kW i ciepła parowania dla  $p = 0,3 \text{ MPa}$   
 $r = 516,9 \times 4,19 = 2165,811 \text{ kJ/kg} = 2,166 \text{ GJ/kg}$

$$G = 3600 \times 20 : 2166 = 33,24 \approx 35 \text{ kg/h pary}$$

**Dobrano zawór membranowy np. firmy SYR 1915 Dn1/2" do= 12mm:**

$$q_m = 1458 \times 0,30 = 437,4 \text{ kg/m}^3\text{s}$$

$$Q = q_m \times \alpha \times F = 437,4 \times 0,9 \times 0,27 \times \Pi \times (0,006)^2 = 0,012 \text{ kg/s} = 43,25 \text{ kg/h} > G = 35 \text{ kg/h}$$

Nastawa zaworu  $p = 3,000 \text{ bary} = 0,300 \text{ MPa}$ .

### B/CENTRALA NR 2

Wymagana przepustowość zaworu wg. „Warunków Technicznych Dozoru Technicznego” - DT-UC-90-KW/OL dla wymiennika o mocy cieplnej 30kW i ciepła parowania dla  $p = 0,3 \text{ MPa}$   
 $r = 516,9 \times 4,19 = 2165,811 \text{ kJ/kg} = 2,166 \text{ GJ/kg}$

$$G = 3600 \times 30 : 2166 = 49,86 \approx 50 \text{ kg/h pary}$$

**Dobrano zawór membranowy np. firmy SYR 1915 Dn3/4" do= 14mm:**

$$q_m = 1458 \times 0,30 = 437,4 \text{ kg/m}^3\text{s}$$

$$Q = q_m \times \alpha \times F = 437,4 \times 0,9 \times 0,36 \times \Pi \times (0,007)^2 = 0,0218 \text{ kg/s} = 78,50 \text{ kg/h} > G = 50 \text{ kg/h}$$

Nastawa zaworu  $p = 3,000 \text{ bary} = 0,300 \text{ MPa}$ .

## K. POMPA OBIEGOWA

### A/CENTRALA NR 1

Wydajność pompy obiegu ciepła technologicznego wynosi:

$$G_p = 1,2 \times 20 \times 0,86 : 20 = 1,03 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w instalacji:

$$\begin{aligned} \text{- opory hydrauliczne instalacji:} & \quad \underline{1,470 \text{ mH}_2\text{O};} \\ & \quad \Sigma H = 1,470 \text{ mH}_2\text{O} \end{aligned}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,2 \times 1,470 = 1,764 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ 25-40 o mocy silnika 0,018 kW, zasilanie 1x230V/50Hz. Podłączyć do zasilania istniejącej pompy przy centrali demontowanej.

### B/CENTRALA NR 2

Wydajność pompy obiegu ciepła technologicznego wynosi:

$$G_p = 1,2 \times 30 \times 0,86 : 20 = 1,55 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w instalacji:

$$\begin{aligned} \text{- opory hydrauliczne instalacji:} & \quad \underline{1,780 \text{ mH}_2\text{O};} \\ & \quad \Sigma H = 1,780 \text{ mH}_2\text{O} \end{aligned}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,2 \times 1,780 = 2,14 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ 25-50 o mocy silnika 0,026 kW, zasilanie 1x230V/50Hz. Podłączyć do zasilania istniejącej pompy przy centrali demontowanej.

#### L. WYMIENNIK CIEPŁA OBIEGU CT

##### A/ WYMIENNIK CENTRALA NR 1

Aby rozdzielić złady wodny oraz ciepła technologicznego ze względu na napełnienie instalacji ciepła technologicznego 35% roztworem glikolu etylenowego zaprojektowano wymiennik ciepła.

Do rozdzielenia układów dobrano wymiennik lutowany o następujących parametrach:

- powierzchnia wymiany ciepła: 1,1 m<sup>2</sup>;
- temperatury wody grzewczej: 80/60 °C;
- temperatury wody ogrzewanej: 70/50 °C;
- spadek ciśnienia po stronie wody grzewczej: 1,6 kPa;
- spadek ciśnienia po stronie wody ogrzewanej: 2,0 kPa;
- wymiary: 299x81x124 mm;
- kołnierze przyłączeniowe wody wodociągowej: DN20;
- waga: 4,5 kg.

##### B/ WYMIENNIK CENTRALA NR 2

Aby rozdzielić złady wodny oraz ciepła technologicznego ze względu na napełnienie instalacji ciepła technologicznego 35% roztworem glikolu etylenowego zaprojektowano wymiennik ciepła.

Do rozdzielania układów dobrano wymiennik lutowany o następujących parametrach:

- powierzchnia wymiany ciepła: 1,6 m<sup>2</sup>;
- temperatury wody grzewczej: 80/60 °C;
- temperatury wody ogrzewanej: 70/50 °C;
- spadek ciśnienia po stronie wody grzewczej: 1,4 kPa;
- spadek ciśnienia po stronie wody ogrzewanej: 1,7 kPa;
- wymiary: 286x123x128 mm;
- kołnierze przyłączeniowe wody wodociągowej: DN25;
- waga: 7,3 kg.

### 1.9. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

#### A. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Ilości powietrza wentylacyjnego podano w części graficznej opracowania na nawiewnikach i wywiewnikach oraz kanałach wentylacyjnych.

#### B. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Założone minimalne ilości zewnętrznego powietrza wentylacyjnego w obiekcie:

30 m<sup>3</sup>/h – na osobę,

50 m<sup>3</sup>/h – na osobę w pomieszczeniach pozbawionych okien,

50 m<sup>3</sup>/h – na jedną muszlę ustępową,

30 m<sup>3</sup>/h – na jeden pisuar,

Krotność wymian nie mniejsza od 1,5 1/h.

W projektowanym budynku zastosowano następujące centrale:

- centrala nr 1 – obsługuje sale porodowe, gabinet przyjęć i salę po porodach powikłanych. Centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem przeciwprądowym, o wydatku 3000 m<sup>3</sup>/h i 2710 m<sup>3</sup>/h na nawiewie i wywiewie i sprężach po 650 Pa na nawiewie i 600 Pa wywiewie, z nagrzewnicą wodną

(60/40°C - glikol etylenowy 35%), temperatura nawiewu 24°C , z chłodnicą wodną (7/12°C - glikol etylenowy 35%).

Centrala zlokalizowana w istniejącej wentylatorni w piwnicy obiektu. Centrala w wykonaniu higienicznym.

Centrala zamontowana zostanie w miejsce istniejącej centrali nie spełniającej aktualnych przepisów z zachowaniem istniejącego systemu połączeń.

- centrala nr 2 – obsługuje salę cięć cesarskich, myjnię personelu i służbę, Centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym, o wydatku 3160 m<sup>3</sup>/h na nawiewie i 2850 m<sup>3</sup>/h na wywiewie i sprężach 950 Pa na nawiewie i 550 Pa na wywiewie, z nagrzewnicą wodną , (60/40°C - glikol etylenowy 35%), temperatura nawiewu 24°C w okresie grzewczym i 16°C w okresie letnim, z chłodnicą wodną (7/12°C -glikol etylenowy 35%).

Centrala z instalacją nawilżania i układem filtrów na nawiewie w kolejności F7 , F-9.

Centrala zlokalizowana w wentylatorni w piwnicy obiektu. Centrala zamontowana zostanie w miejsce istniejącej centrali nie spełniającej aktualnych przepisów z zachowaniem istniejącego systemu połączeń.

Centrala wyposażona w automatykę CAV.

- centrala nr 3 – obsługuje pomieszczenia ogólne i komunikację; nawiewno-wywiewna z wymiennikiem przeciwprądowym, o wydatku 490 m<sup>3</sup>/h na nawiewie i 460 m<sup>3</sup>/h na wywiewie i sprężach po 300 Pa na nawiewie i wywiewie, z nagrzewnicą elektryczną, bez chłodnicy. Centrala podwieszana .

- centrala nr 4 – obsługuje pomieszczenia sanitarne i brudownik; centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem przeciwprądowym, o wydatku 490 m<sup>3</sup>/h na nawiewie i 570 m<sup>3</sup>/h na wywiewie i sprężach po 300 Pa na nawiewie i wywiewie, z nagrzewnicą elektryczną, bez chłodnicy. Centrala podwieszana.

### C. WYTYCZNE REALIZACJI.

Lokalizacja central podlegających wymianie w wentylatorniach została podana przez służby Inwestora podczas wizji lokalnej. W celu uniknięcia błędu do obowiązków wykonawcy należy sprawdzenie, czy wymieniane centrale obsługują istniejącą instalację wykorzystywaną do tranzytu w modernizowanych pomieszczeniach. Przed zamówieniem central należy sprawdzić konfigurację króćców central i ich stronę obsługową. Przed zamówieniem central możliwe jest dokonanie korekt usytuowania i wylotów króćców w taki sposób by wykonawca mógł je podłączyć w jak najłatwiejszy sposób. Prefabrykację połączeń central w wentylatorniach wykonać po ustawieniu central i dokonaniu rzeczywistych domiarów z uwagi na remontowy zakres robót i bardzo dużą liczbę istniejących dodatkowych instalacji. Ze względu na brak dokładnych informacji odnośnie przekrojów i prowadzenia kanałów z wentylatorni na I piętro (brak dokładnej dokumentacji projektowej z zestawieniem kształtek dla wykorzystywanych złądek wentylacyjnych) przy braku możliwości dokonania pomiarów bez dokonania odkrywek (istniejące wykorzystywane kanały przechodzą przez parter) należy dokonać sprawdzenia poprawności przyjętych założeń odnośnie włączeń kanałów na I piętrze. Jeżeli po rozpoczęciu robót remontowych, a zatem wyburzeń pozwalających ustalić bez żadnych wątpliwości lokalizację i przekroje kanałów powstaną jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące założeń przyjętych w dokumentacji należy zwrócić się do jednostki projektowej o wskazanie rozwiązań zamiennych.

### D. OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Obiekt jest wentylowany centralami wentylacyjnymi nawiewno-wywiewnymi, wyposażonymi w bardzo sprawny system odzysku ciepła (do 90%) zapobiegający mieszanii się powietrza nawiewanego świeżego i usuwanego. Powietrze rozprowadzane jest systemem kanałów stalowych okrągłych i prostokątnych.

Zastosować klasy szczelności systemów wentylacyjnych zgodnie z **normą PN-EN-12237:2005**

– w przypadku kanałów i kształtek okrągłych oraz

**PN-EN-1507:2007** – dla kanałów prostokątnych.

Dla złądów w których zastosowano filtry absolutne stosować kanały wentylacyjne o klasie szczelności D.

Dla pozostałych złądów stosować kanały o klasie szczelności C.

Jako nawiewniki i wywiewniki zastosowano anemostaty z regulacją strumienia ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami regulacyjnymi. W pomieszczeniach sanitarnych anemostaty metalowe montowane na kanale. Na odejściach instalacji zainstalować przepustnice regulacyjne zgodnie z częścią graficzną opracowania.

W przejściach kanałami przez przegrody stanowiące wydzielenia pożarowe należy zastosować klapy pożarowe odcinające o właściwej odporności ogniowej, z siłownikami elektrycznymi i sygnalizacją położenia klapy. Po wykonaniu montażu klapy w przegrodzie przestrzeń między klapą i przegrodą uzupełnić zaprawą ognioodporną. Instalacja została zaprojektowana i zostanie wyregulowana w taki sposób by w strefach emisji zapachów i wilgoci: pomieszczenia sanitarne, pomieszczenia porządkowe, pomieszczenie na odpadki podczas pracy instalacji występowało podciśnienie. Natomiast w strefach czystych występowało nadciśnienie lub równowaga ciśnień po stronie nawiewu i wywiewu.

#### E. WYTYCZNE W ZAKRESIE ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH

W obiekcie należy zamontować kanałowe klapy przeciwpożarowe w przegrodach stanowiących granice stref pożarowych. Klapy należy chronić przed wilgocią i nie narażać na wstrząsy i uderzenia mechaniczne, nie można składować więcej niż dwie klapy (lub trzy, w zależności od wielkości klapy) w układzie pionowym, w przypadku magazynowania klapy na ziemi należy układać je na podkładkach zabezpieczających w celu ochrony korpusu przed zniekształceniem, uszkodzeniem lub wilgocią. Klapy wyposażone w sprężynę zwrotną, i dwa styki krańcowe z sygnalizacją położenia klapy.

#### F. ZAPEWNIENIE MOŻLIWOŚCI CZYSZCZENIA INSTALACJI I CZYSZCZENIE I HIGIENIZACJA ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI.

W trakcie montażu instalacji należy zainstalować klapy rewizyjne w taki sposób umożliwić okresowe jej czyszczeni i higienizację :

1. czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub przez demontaż elementu składowego instalacji;
2. otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczanie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób;
3. wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również właściwości cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych;
4. elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów;
5. elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju kołowym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym; niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia;
6. nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących;
7. nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych;

8. pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać;
9. otwory rewizyjne zaleca się montować w pobliżu najniższych punktów zmontowanej instalacji dla umożliwienia usuwania zanieczyszczeń pyłowych osiadających w kanałach;
- pomiędzy otworami rewizyjnymi nie mogą być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°;
- w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m

Przy montażu instalacji należy stosować zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu instalacji w trakcie prowadzonych prac budowlanych.

Wymagane wymiary otworów rewizyjnych:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym	
Średnica przewodu (mm)	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego AxB (mm)	Średnica przewodu (mm)	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego AxB (mm)
080	180x80	Do 200	300x100
100	180x80	200-500	400x200
125	180x80	Powyżej 500	500x400
160	200x100	Wejście do przewodu	600x500
200	200x100		
250	200x100		
315	200x100		
400	200x100		
500	300x200		
630	400x300		
Wejście do przewodu	600x500		

Kłapy rewizyjne montować w miejscach obniżen kanałów, załamania, zmian prędkości tj. w miejscach potencjalnego osiadania zanieczyszczeń.

Po wymianie dwóch central wentylacyjnych: centrali zładu 14 w wentylatorni nr 2 i centrali zładu nr 10 w wentylatorni nr 1 istnieje konieczność wykorzystania części istniejących kanałów wentylacyjnych doprowadzających powietrze do projektowanej sali cięć cesarskich i do sal porodowych. Istniejącą instalację należy wyczyścić mechanicznie i zdezynfekować. W miejscach, gdzie jest dostęp powietrza do istniejącej instalacji należy zaizolować termicznie w celu wyeliminowania kondensacji jeżeli instalacja nie jest izolowana termicznie. Istniejąca instalacja jest zabudowana i brak jest możliwości sprawdzenia jakości izolacji termicznej.

#### G. REGULACJA UKŁADÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Po wykonaniu sieci przewodów należy poszczególne układy wentylacyjne wyregulować.

Służą do tego przepustnice kanałowe regulacyjne, które należy zamontować na każdym odgałęzieniu ciągu wentylacji nawiewnej i wywiewnej oraz przepustnice regulacyjne znajdujące przy anemostatach wyciągowych i nawiewnych. Możliwa jest również regulacja przepływów poprzez obracanie tarczą anemostatów montowanych bezpośrednio na kanale.

Przepustnice te należy ustawić w takim położeniu, aby ilość powietrza przepływająca przez nawiewniki i kratki wyciągowe zapewniała maksymalny komfort użytkownika.

#### H. MONTAŻ INSTALACJI.

Kanały wentylacyjne należy zamocować za pomocą uchwytów montażowych, zgodnie z katalogiem systemu zamocowań wentylacji.

## **I. IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

Całość instalacji, łącznie ze skrzynkami rozprężnymi itp., należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodzenia ciepła  $\leq 0,033 \text{ W/mK}$ ) o grubościach 40mm wewnątrz budynku. Wewnątrz budynku stosować płaszcz z folii aluminiowej.

Kanały prowadzone na zewnątrz budynku izolować matami o grubości 100 mm i zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej.

## **J. KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY**

W skład instalacji wchodzi:

- kanały i kształtki wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej o przekrojach okrągłych i prostokątnych;
- nawiewniki – anemostaty i nawiewniki ściennie ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami regulacyjnymi spełniające wymagania techniczne i estetyczne, anemostaty na kanał ;
- wywiewniki - anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami regulacyjnymi spełniające wymagania techniczne i estetyczne, anemostaty na kanał.

## **1.10. INSTALACJA KLIMATYZACJI**

### **A. DANE OGÓLNE**

Zaprojektowano instalacje klimatyzacyjne w obiekcie pozwalające obniżyć temperaturę w pomieszczeniach do stopnia wymaganego ze względów technologicznych. Zakłada się że temperatura w pomieszczeniach w okresie letnim nie może przekroczyć 26 stopni Celsjusza dla wskazanych pomieszczeń. W sali cięć cesarskich zakłada się temperaturę maksymalną na poziomie 24 stopni Celsjusza. Do schładzania pomieszczeń traktu porodowego zakłada się dwa typy klimatyzacji:

- technologiczny – zasilające chłodnicę w centralach wentylacyjnych;
- komfortu – zasilający klimakonwektory.

Instalacja klimatyzacji technologicznej zasila w wodę schłodzoną centrale wentylacyjne, centrale klimatyzacyjne. Bilans mocy chłodniczej został opracowany w oparciu o moce chłodnic w centralach.

Przewody instalacji klimatyzacji będą prowadzone w przestrzeni stropu podwieszonego, po dachu w przypadku instalacji technologicznej. Przewody freonowe w miejscach w których nie ma możliwości prowadzenia w stropie podwieszonym należy obudować.

Wszystkie urządzenia montowane umieścić na konstrukcjach wsporczych zgodnie z wytycznymi producenta oraz projektem konstrukcji.

### **B. URZĄDZENIA INSTALACJI KLIMATYZACJI.**

Klimakonwektory powinny być przyłączone do instalacji wody lodowej za pomocą „połączeń elastycznych“, eliminujących skutki naprężeń powstających w instalacji.

Wszystkie klimakonwektory należy zamówić z następującym dodatkowym wyposażeniem:

- zaworami regulacyjnymi (trójdrogowymi) i odcinającymi;
- połączeniami elastycznymi;
- elektronicznymi termostatami ściennymi;

W uzasadnionych przypadkach należy zamówić klimakonwektory z pompką skroplin.

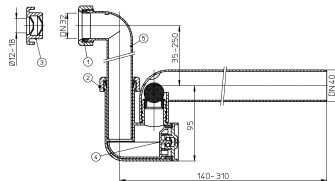
Źródłem chłodu dla klimakonwektorów, urządzeń technologicznych i chłodnic w centralach wentylacyjnych będą wytwornice wody lodowej, zlokalizowana na dachu części niskiej budynku.

Wytwornica wody lodowej powinna być dostarczona z pełną automatyką, z modułem hydraulicznym oraz montowana zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową ze szczególnym zwróceniem uwagi na prawidłowe wykonanie wibroizolacji.

### C. INSTALACJA SKROPLIN.

W związku z tym, że w procesie schładzania powietrza powstają skropliny, należy odprowadzić je z klimatyzatorów do instalacji kanalizacji sanitarnej instalacją skroplin.

W celu uniknięcia przenikania zapachów z przewodów kanalizacji sanitarnej do pomieszczeń należy skropliny odprowadzać nad wpusty podłogowe, podłączać do specjalnych syfonów umywalkowych z odpowiednim króćcem powyżej lustra wody lub przewody skroplin włączać bezpośrednio do pionów kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem syfonu kulowego np. firmy Hutterer-Lechner HL136N lub inny równoważny o nie gorszych parametrach.



Całość instalacji skroplin zaprojektowano z rur polipropylenowych PN10 systemu PP.

### D. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI WODY LODOWEJ

Niezależnie od zabezpieczenia źródła chłodu, jakim jest wytwornica wody lodowej, należy zabezpieczyć instalację za pomocą naczynia wzbiórczego przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa (wytwornica może zostać odłączona zaworami, w takim przypadku nic nie chroni instalacji). Dobierany zawór bezpieczeństwa należy zamontować po stronie instalacji przy naczyniu wzbiórczym.

### E. DOBÓR NACZYNIA WZBIÓRCZEGO PRZEPONOWEGO.

Instalacja wody lodowej komfortu jak i wody lodowej na cele technologiczne wypełniona jest roztworem 35% glikolu etylenowego o parametrach pracy 7/12°C.

Niezależnie od zabezpieczenia źródła chłodu, jakim jest wytwornica wody lodowej, należy zabezpieczyć instalację za pomocą naczynia wzbiórczego przeponowego.

#### A/KLIMATYZACJA TECHNOLOGICZNA

Zmiana objętości instalacji i tym samym pojemność użytkowa naczynia przeponowego  $V_u$  równa jest pojemności rzeczywistej instalacji pomnożonej przez zmianę objętości wodnej instalacji:

Minimalną pojemność użytkową przeponowego naczynia wzbiórczego obliczono ze wzoru:

$$V_u = V \times \delta \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

a)  $V$  – pojemność instalacji:  $V = 533 \text{ dm}^3$ ;

b)  $\delta$  – zmiana objętości roztworu wypełniającego instalację:  $\delta = 1,48\%$ ;

$$V_u = 533 \times 1,48 \times 0,01 = 7,89 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowitą naczynia wzbiórczego obliczono ze wzoru:

$$V_n = V_u \frac{P_{\max} + 1}{P_{\max} - P} \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

a)  $P_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu:  $P_{\max} = 2,5 \text{ bara}$ ;

b)  $P$  - ciśnienie wstępne w naczyniu:  $P = 1,0 \text{ bar}$ .

$$V_n = 7,89 \times (2,5+1,0)/(2,5-1,0) = 18,41 \text{ dm}^3 \approx 20,0 \text{ dm}^3$$

Przyjęto, że przyrosty objętości wody związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą przez 1 ciśnieniowe naczynie wyrównawcze o pojemności 80 litrów, o następujących parametrach:

- średnica 480mm
- wysokość 538mm
- masa 8,8 kg

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej rury łączącej przeponowe naczynie wzbiorcze z instalacją wynosi Dn 1". Naczynie wzbiorcze najmniejsze z zakresu naczyń możliwych do instalacji w warunkach zewnętrznych. Naczynie zamówić w wersji do montażu zewnętrznego, naczynie ustawić zgodnie z częścią graficzną opracowania i zadaszyc.

#### B/KLIMATYZACJA KOMFORTU

Zmiana objętości instalacji i tym samym pojemność użytkowa naczynia przeponowego  $V_u$  równa jest pojemności rzeczywistej instalacji pomnożonej przez zmianę objętości wodnej instalacji:

Minimalną pojemność użytkową przeponowego naczynia wzbiorczego obliczono ze wzoru:

$$V_u = V \times \delta \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

a)  $V$  – pojemność instalacji:  $V = 538 \text{ dm}^3$ ;

b)  $\delta$  – zmiana objętości roztworu wypełniającego instalację:  $\delta = 1,48\%$ ;

$$V_u = 538 \times 1,48 \times 0,01 = 7,96 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowitą naczynia wzbiorczego obliczono ze wzoru:

$$V_n = V_u \frac{P_{\max} + 1}{P_{\max} - P} \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

a)  $P_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu:  $P_{\max} = 2,5 \text{ bara}$ ;

b)  $P$  - ciśnienie wstępne w naczyniu:  $P = 1,0 \text{ bar}$ .

$$V_n = 7,96 \times (2,5+1,0)/(2,5-1,0) = 18,57 \text{ dm}^3 \approx 20,0 \text{ dm}^3$$

Przyjęto, że przyrosty objętości wody związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą przez 1 ciśnieniowe naczynie wyrównawcze o pojemności 80 litrów, o następujących parametrach:

- średnica 480mm
- wysokość 538mm
- masa 8,8 kg

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej rury łączącej przeponowe naczynie wzbiorcze z instalacją wynosi Dn 1". Naczynie wzbiorcze najmniejsze z zakresu naczyń możliwych do instalacji w warunkach zewnętrznych. Naczynie zamówić w wersji do montażu zewnętrznego, naczynie ustawić zgodnie z częścią graficzną opracowania i zadaszyc.

#### F. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI WODY LODOWEJ

##### A/ KLIMATYZACJA TECHNOLOGICZNA

Niezależnie od zabezpieczenia źródła chłodu, jakim jest wytwornica wody lodowej, należy zabezpieczyć instalację za pomocą zaworu bezpieczeństwa (wytwornica może zostać odłączona zaworami, w takim przypadku nic nie chroni instalacji). Dobierany zawór bezpieczeństwa należy zamontować po stronie instalacji przy naczyniu wzbiorczym.

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu i wynikającej z niej średnicy wewnętrznej króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

a/ masowa przepustowość zaworu:

$$M = 0,44 \times V \text{ [kg/s]}$$

gdzie: - 0,44 - współczynnik przeliczeniowy:

-  $V = 0,533$  - pojemność instalacji [ $\text{m}^3$ ].

$$M = 0,44 \times 0,533 = 0,234 \text{ kg/s}$$

b/ średnica wewnętrzna króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \times p}}} = 54 \sqrt{\frac{0,234}{0,38 \sqrt{2,5 \times 1030}}} = 5,94 \text{ mm}$$



gdzie: -  $M = 0,234$  kg/s przepustowość zaworu;  
 -  $\alpha_c = 0,48$  współczynnik wypływu zaworu SYR Dn15 przy ciśnieniu początku otwarcia 3,0bara;  
 -  $\rho = 1030$  kg/m<sup>3</sup> gęstość 35% roztworu glikolu przy obliczeniowej temperaturze  $t = 40^\circ\text{C}$ .

Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 Dn15 spełnia wymagania w związku z tym, że:  
 $d_o = 12\text{mm} > \text{wymaganego } d_o = 5,94\text{mm}$ .

Nastawa zaworu  $p = 3,00$  bar = 0,30 MPa.

Dopuszcza się zastosowanie równoważnego zaworu dowolnego producenta.

#### B/ KLIMATYZACJA KOMFORTU

Niezależnie od zabezpieczenia źródła chłodu, jakim jest wytwornica wody lodowej, należy zabezpieczyć instalację za pomocą zaworu bezpieczeństwa (wytwornica może zostać odłączona zaworami, w takim przypadku nic nie chroni instalacji). Dobierany zawór bezpieczeństwa należy zamontować po stronie instalacji przy naczyniu wzbiorczym.

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu i wynikającej z niej średnicy wewnętrznej króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

a/ masowa przepustowość zaworu:

$$M = 0,44 \times V \text{ [kg/s]}$$

gdzie: - 0,44 - współczynnik przeliczeniowy:

-  $V = 0,538$  - pojemność instalacji [m<sup>3</sup>].

$$M = 0,44 \times 0,538 = 0,237 \text{ kg/s}$$

b/ średnica wewnętrzna króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \rho}}} = 54 \sqrt{\frac{0,237}{0,38 \sqrt{2,5 \times 1030}}} = 5,98 \text{ mm}$$

gdzie: -  $M = 0,237$  kg/s przepustowość zaworu;

-  $\alpha_c = 0,38$  współczynnik wypływu zaworu SYR Dn15 przy ciśnieniu początku otwarcia 3,0bara;

-  $\rho = 1030$  kg/m<sup>3</sup> gęstość 35% roztworu glikolu przy obliczeniowej temperaturze  $t = 40^\circ\text{C}$ .

Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 Dn15 spełnia wymagania w związku z tym, że:

$d_o = 12\text{mm} > \text{wymaganego } d_o = 5,98\text{mm}$ .

Nastawa zaworu  $p = 3,00$  bar = 0,30 MPa.

Dopuszcza się zastosowanie równoważnego zaworu dowolnego producenta.

#### G. INSTALACJA WODY LODOWEJ.

Instalację wody lodowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie i napełnić wodnym roztworem glikolu etylenowego, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Boryszew-Erg do instalacji wykonanej z rur stalowych ERGOLID A, „-20°C” (stężenie 35%)

Parametry wody lodowej 7/12°C.

Instalacja wody lodowej powinna być połączona z agregatem wody lodowej za pośrednictwem wkładek amortyzacyjnych, uniemożliwiających przenoszenie drgań z agregatu na instalację.

Instalacja wody lodowej odpowietrzana będzie za pośrednictwem odpowietrzników w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej, odpowietrzników przy chłodnicach w centralach wentylacyjnych. W przypadku, gdy układ instalacji będzie wymagał miejscowego odpowietrzenia należy zamontować odpowietrzniki automatyczne, odpowietrzenie należy wykonać przez włączenie, w najwyższy punkt odcinka instalacji, przewodu stalowego  $\phi 15$  i zachowując odpowiednie spadki sprowadzić do pomieszczenia wyposażonego np. w kratkę ściekową lub do pomieszczenia technicznego lub gospodarczego. Jeżeli pomieszczenie, do którego sprowadzone

zostanie odpowietrzenie, będzie pomieszczeniem ogólnodostępnym, należy bezwzględnie zabezpieczyć zawór spustowy przed możliwością manipulacji przez osoby postronne. Również, gdyby istniała obawa, że do tego pomieszczenia mogą wchodzić osoby nie upoważnione, zawory należy zamknąć w szafkach, do których klucz będzie miał tylko personel techniczny. W celu całkowitego opróżnienia instalacji na zakończeniu każdego pionu należy zamontować korki albo kurki spustowe  $\phi 20$ .

Uzupełnienie zładu oraz napełnianie instalacji odbywać się będzie za pośrednictwem zaworu w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej.

**Połączenie instalacji wody wodociągowej za pomocą węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji wody lodowej możliwe jest tylko na czas uzupełniania wody w zładzie. Zgodnie z przepisami technicznymi po uzupełnieniu wody w instalacji należy rozłączyć połączenie węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji.**

#### H. POMPY OBIEGOWE INSTALACJI WODY LODOWEJ

W module hydraulicznym każdej wytwornicy wody lodowej zainstalowana jest pompa obiegowa wody lodowej.

Pompy posiadają odpowiednie wysokości podnoszenia i wydajności dla przedmiotowej instalacji. Nie ma konieczności montażu dodatkowych pomp.

#### I. REGULACJA INSTALACJI KLIMATYZACJI

Ilość wody przepływająca przez poszczególne urządzenia wyregulowana zostanie przez zawory równoważące z odwodnieniem.

Ilość wody przepływająca przez poszczególne chłodnice w centralach wentylacyjnych wyregulowana zostanie przez zawory równoważące z odwodnieniem, zawory trójdrogowe, stanowiące standardowe wyposażenie central wentylacyjnych.

#### J. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwytyami z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem 1%.

**Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji wody lodowej i skroplin nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.**

#### K. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować

system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych” i z § 234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami:

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.
4. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

#### L. IZOLACJA INSTALACJI KLIMATYZACYJNYCH.

Montaż izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Przewody łącznie z armaturą należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi na bazie kauczuku syntetycznego, spełniającymi wymagania i o grubości zgodnej z „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej;

<sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna”.

Do izolacji rur prowadzonych w bruzdach ściennych i pod posadzkami należy użyć odpowiednich otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą te otuliny przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych i gruntu.

Całość izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi firmy, której produkty zostaną zastosowane.

#### M. PRÓBY INSTALACJI I URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH

Układ freonowy przed przystąpieniem do próby przedmuchujemy azotem w celu usunięcia zanieczyszczeń pozostałych po montażu. Po przedmuchaniu azotem należy przystąpić do próby próżniowej. Układ podłączamy do pompy próżniowej przez manometry. Aby usunąć wilgoć z instalacji zaleca się pozostawienie układu podłączonego do pompy próżniowej na około godzinę.

Po godzinie należy przerwać pracę pompy i sprawdzić czy manometr wskazuje próżnię. Jeżeli manometr wskazuje próżnię pozostawiamy układ na godzinę. Jakikolwiek wzrost ciśnienia oznacza nieszczelność instalacji. Nieszczelności należy usunąć, następnie próbę powtórzyć. Urządzenia sprawdzić również pod kątem wydajności i spełnienia zakładanych parametrów.

Po wykonaniu przed zakryciem instalację należy starannie przepłukać przed montażem urządzeń (wytwornic wody lodowej, chłodnic wentylacyjnych) oraz poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokółarnie).

Próby instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych obejmują: szczelność przewodów czynnika chłodniczego, sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów wydatku powietrza oraz temperatury.

### **1.11. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.**

Demontaż wszystkich instalacji sanitarnych na poziomie niskiego, wysokiego parteru, I piętra i połowy II piętra we wschodnim skrzydle Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego – składowanie i wywóz materiałów i urządzeń z rozbiórki.

Montaż instalacji sanitarnych:

- instalacyjne:
  - analiza dokumentacji;
  - kompletacja materiałów i składowanie ich w miejscu wskazanym przez Gen. Wykonawcę;
  - wytyczenie na obiekcie przebiegu instalacji;
  - stawianie rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- budowlane w zakresie instalacji sanitarnych:
  - przygotowujące front robót pod główne roboty instalacyjne: przekucia i bruzdy - bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku.

Podstawową czynnością wstępną jest wyznaczenie (trasowanie) przebiegów instalacji w obiekcie i przygotowanie przebiegów i bruzd umożliwiających prowadzenie przewodów. Konieczne jest ustalenie kolejności i sposobu prowadzenia robót z Generalnym Wykonawcą obiektu w sposób zapewniający optymalne prowadzenie robót we wszystkich branżach. Wszystkie przebiecia przegród zewnętrznych przed montażem przewodów i w trakcie montażu należy starannie zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający przenikanie opadów i wilgoci do budynku. Gruz pochodzący z przebiegów przegród budowlanych należy na bieżąco usuwać z obiektu na zewnątrz i składować w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę lub Inwestora.

### **1.12. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH.**

GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT	KOD CPV	OPIS ROBÓT
453	4530	45300	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
453	4532	45320	45320000-6	Roboty izolacyjne
453	4532	45321	45321000-3	Izolacja cieplna
453	4533	45330	45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
453	4533	45331	45331000-6	Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza
453	4533	45331	45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania

453	4533	45332	45332200-5	Hydraulika
453	4533	45332	45332300-6	Kładzenie upustów
453	4533	45332	45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego
453	4533	45343	45343000-3	Roboty instalacyjne przeciwpożarowe
453	4533	45331	45331000-6	Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza
453	4533	45331	45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
453	4533	45332	45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego
453	4533	45331	45331210-1	Instalowanie wentylacji
453	4533	45331	45331230-7	Instalowanie sprzętu chłodzącego
452	4526	45262	45262120-8	Wznoszenie rusztowań

### **1.13. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

1. Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność dostosowania w budownictwie;
2. odbiór techniczny częściowy - odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem montażu;
3. odbiór techniczny końcowy – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji;
4. próba hydrauliczna – próba, w której czynnikiem jest woda;
5. próba pneumatyczna – próba, w której czynnikiem jest powietrze;
6. ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określana zgodnie z dokumentacją techniczną, jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanym odcinkiem przewodu a jego osi;
7. temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu – umowna temperatura powietrza w pomieszczeniu, którą należy przyjmować przy projektowaniu urządzeń ogrzewania dla określenia obliczeniowego zapotrzebowania ciepła;
8. temperatura w pomieszczeniu przy odbiorze – rzeczywista temperatura powietrza w pomieszczeniu, będąca wynikiem działania odbieranego urządzenia ogrzewania;
9. przegroda chłodząca – przegroda pomieszczenia, dla której temperatura powietrza po zewnętrznej chłodniejszej stronie, jest niższa co najmniej o 18°C od temperatury po stronie wewnętrznej;
10. zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego pomieszczenia – strumień ciepła, jaki w warunkach obliczeniowych ma dostarczyć do pomieszczenia urządzenie grzewcze
11. źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła;
12. nośnik ciepła (czynnik grzejny) – czynnik za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników;
13. samoczynny zawór odpowietrzający – zawór samoczynnie usuwający lub doprowadzający powietrze do instalacji ogrzewania wodnego;
14. izolacja cieplna – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła lub chłodu do otoczenia;
15. płaszcz ochronny – warstwa izolacji cieplnej chroniąca izolację właściwą przed niekorzystnymi wpływami zewnętrznymi (uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenie itp.).

16. klimatyzacja – instalacja zapewniająca utrzymanie w pomieszczeniu określonej temperatury, niezależnie od zewnętrznych warunków klimatycznych oraz zmiennych zysków ciepła w pomieszczeniu;
17. chłodnica – przeponowy wymiennik ciepła do chłodzenia przepływającego powietrza;
18. klimakonwektor – element do nawiewania powietrza do pomieszczenia klimatyzowanego, umieszczony bezpośrednio w tym pomieszczeniu, z ejective powodującą mieszanie powietrza doprowadzanego z komory klimatyzacyjnej z powietrzem obiegowym, wyposażony w wymiennik ciepła do ogrzewania lub ochładzania powietrza;
19. wytwornica wody lodowej – urządzenie służące do uzyskania wymaganych parametrów wody w instalacji wody lodowej (schłodzenie do wymaganej temperatury na zasileniu klimakonwektorów).
20. wentylacja – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części;
21. wentylacja mechaniczna – wentylacja wywołana działaniem urządzeń mechanicznych wprawiających powietrze w ruch;
22. przewód wentylacyjny – element do przepływu powietrza wentylacyjnego, okrągłe, prostokątne lub inne;
23. kratka wentylacyjna – element zakańczający urządzenie wentylacyjne od strony pomieszczenia, osadzony w ścianie przewodu lub w przegrodzie budowlanej, nadający strumieniowi powietrza odpowiedni charakter i kierunek;
24. czerpnia wentylacyjna – element przez który zasysane jest powietrze zewnętrzne;
25. wyrzutnia wentylacyjna - element przez który usuwane jest powietrze na zewnątrz budynku;
26. przepustnica – element do regulacji ilościowej powietrza;

## **2. WYMAGANIA TECHNICZNE**

### **2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

- a) Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbkami materiałów, prototypy wyrobów, zarówno ujętych jak i nie ujętych, w dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp.
- b) Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i technologii, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości i parametrów technicznych.
- c) Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez projektanta.
- d) Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszystkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne do wykonania, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
- e) Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji sanitarnych wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia ich pełnej funkcjonalności
- f) Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na placu budowy oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
- g) Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- h) Wykonawca winien wykonać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż

to jest konieczne porządku publicznego, dostępu użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych oraz i na terenach należących do Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.

- i) Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do placu budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i ewentualnych Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególnie ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na plac budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg.
- j) Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
- k) Wykonawca jest gospodarzem na placu budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren do czasu komisijnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.
- l) Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą sprzętu Wykonawcy sprowadzonego na teren budowy. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążyć Wykonawcę.
- m) Wykonawca zobowiązany jest sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), uwzględniając specyfikację obiektu i warunki prowadzenia robót. Plan BIOZ winien być opracowany zgodnie z §3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 roku (Dz. U. Nr 120) .
- n) Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa.
- o) Wykonawca zobowiązany jest do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami będzie polegać na wzajemnym udostępnieniu frontu robót pod dalsze prace budowlane wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora.
- p) Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji sanitarnych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- q) W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze dokumentacją techniczną, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu właściwego urządzenia.
- r) Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowania oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w jednym egzemplarzu do Zamawiającego.
- s) Do obowiązków Wykonawcy należy zagospodarowanie elementów będących nadmiarem lub pochodzących z rozbiórki – utylizacja odpadów niebezpiecznych i nie niebezpiecznych winna być wykonana zgodnie do odpowiednich przepisów o gospodarce odpadami. Czynności powyższe Wykonawca winien zrealizować własnym staraniem i na swój koszt. Wykonawca winien przedstawić Inwestorowi dokumenty potwierdzające zagospodarowanie odpadów przez firmy posiadające stosowne zezwolenia a w szczególności dokumenty ilości utylizowanych odpadów i oświadczenie podwykonawców o wykonaniu i utylizacji odpadów.
- t) Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- u) Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez

Inwestora Przedstawiciela. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów (zarówno przewodów rurowych, jak i kanałów wentylacyjnych) należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych. W przypadku łączenia instalacji projektowanej z istniejącą należy zwrócić na stan istniejącej instalacji i możliwość jej dalszej prawidłowej eksploatacji bez oczyszczenia, przepłukania itp.

#### 2.1. PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY

Generalny Wykonawca w terminie określonym w dokumentach kontraktowych prześle Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### 2.2. ZAPLECZE BUDOWY

Generalny Wykonawca wskaże Wykonawcy miejsce na zaplecze budowy i składowania materiałów.

#### 2.3. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp.. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 2.4. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy.

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

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

#### 2.5. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających 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 oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.



## **2.6. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

## **2.7. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

## **2.8. RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi do zatwierdzenia.

## **2.9. WYKOPALISKA**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **3. MATERIAŁY**

### **3.1. WYMAGANIA**

Materiały użyte do budowy instalacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni oraz posiadać Atest Instytutu Techniki Budowlanej - Zakładu Certyfikacji ITB w Warszawie.

Rodzaj rur i ich średnice zostały określone w dokumentacji projektowej.

### **3.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM**

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

### 3.3. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 1 tydzień przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie wymaganych badań lub obliczeń.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

### 3.4. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Składanie materiałów na placu budowy ma odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Magazynowane materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem:

- rury: w przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając linkami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równoległe; zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta; rury miedziane i stalowe powinny być składowane na równym podłożu na podkładach drewnianych lub na stojakach; magazynowane rury i kształtki powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem słońca (temp. nie wyższa niż 40°C): temperatury i promieni ultrafioletowych; dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.;
- materiały do połączeń elementów (kształtki i złączki), armaturę, pompy, małogabarytowe elementy, materiały pomocnicze powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych;
- kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany;
- cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym; kruszywo tj. pospółkę i piasek do zaprawy należy składować w pryzmach;
- płynne składniki pianki poliuretanowej należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15°C i nie przekraczającej +30°C.

Za przetrzymywanie materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

### 3.5. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Wymagania dotyczące odbioru 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 robót;
- producent ma obowiązek do każdego zamówienia dołączyć zaświadczenie, wystawione przez własną kontrolę techniczną, w której stwierdza się zgodność partii rur z wymaganiami obowiązujących norm względnie innymi warunkami technicznymi produkcji.

## 4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i zagwarantuje właściwą jakość robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Należy stosować sprzęt i maszyny atestowane i z dopuszczeniami do użytkowania.

Wykonawca dostarczy na żądanie Przedstawicielowi Inwestora kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do robót montażowych instalacyjnych można stosować:

- piły elektryczne;
- gwintownice do rur;
- giętarki do gięcia rur;
- piły ręczne lub mechaniczne do cięcia rur;
- spawarki;
- zgrzewarki;
- wiertarki;
- rusztowania.

Sprzęt montażowy i środki transportu mają być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor.

Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których jest przeznaczony, koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

## **5. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę mają być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, niniejszej specyfikacji oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu mają posiadać powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Wymagania dotyczące transportu:

- a) przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości;
- b) transport powinien odbywać się w zakresie temperatur – 5°C do + 30°C, przy czym należy zachować szczególną ostrożność przy temperaturach ujemnych;
- c) na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych;
- d) rury należy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez pasy spinające i ściany boczne skrzyni teksturą falistą i deskami;
- e) kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.

Wykonawca zobowiązany jest usuwać na bieżąco i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i na dojazdach na teren budowy

## **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową instalacji uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Inwestora oraz w Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji robót, opracowanym przez Wykonawcę.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy błąd okaże się skutkiem braku wystarczających danych do jego uniknięcia.

#### 6.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- demontaż istniejących instalacji sanitarnych podlegających wymianie;
- główne roboty budowlane w zakresie instalacji sanitarnych: przekucia i bruzdy; bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami, ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku;
- instalacyjne: analiza dokumentacji, kompletacja materiałów.

#### 6.2. ROBOTY MONTAŻOWE

Po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną należy przystąpić do wykonania robót instalacyjnych zgodnie z wymaganiami szczegółowymi dotyczącymi montażu ruraru i armatury oraz montażu urządzeń wraz z osprzętem:

- a) Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju. Rury powinny mieć stałe oznaczenie. Rury z tworzyw sztucznych powinny być proste, bez zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;
- b) Przed dostarczeniem na budowę armaturę należy poddać próbie na szczelność;
- c) Urządzenia sanitarne powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni.
- d) Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane i kołnierzowe powinny znajdować się w odległości  $1/4 \div 1/3$  długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzowe nie powinny znajdować się w środku przęsła.
- e) Przewody pionowe i poziome należy mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytych zgodnie z wytycznymi producenta rur ze szczególnym uwzględnieniem kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać  $\pm 10\text{mm}$  na 10m długości przewodu pionowego.
- f) Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02. Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe ocynkowane z uchwytych z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną.
- g) Przewodów instalacji wodociągowych i hydrantowych nie można prowadzić nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.  
Minimalna odległość metalowych elementów instalacji grzewczych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m.
- h) Przewodów z PVC (kanalizacji sanitarnej i technologicznej) nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.  
Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.  
Przewody pod posadzką układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm.
- i) W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.
- j) Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości

przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu. Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały lub przegroda stanowi oddzielenie pożarowe.

- k) Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.
- l) Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej pod ławami fundamentowymi należy wykonywać w stalowych rurach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od szerokości fundamentów o dwukrotną odległość wierzchu przewodu KS od spodu ławy ( $L = \text{szerokość ławy} + 2 \times \Delta h$ ), lecz nie mniej niż o 40cm ( $L = \text{szerokość ławy} + 40\text{cm}$ ).
- Rury ochronne należy instalować na wszystkich przejściach, również na tych nie ujętych w części graficznej.
- m) Układanie przewodów kanalizacji sanitarnej i technologicznej należy rozpocząć od najniższego punktu instalacji, tj. od miejsca włączenia do istniejących przyłączy.
- n) Podejścia kanalizacji sanitarnej do urządzeń należy dodatkowo zabezpieczyć akustycznie izolując je pianką polietylenową akustyczną o grubości 10mm.
- o) Przewody spawane z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości; szwy podłużne dwóch łączonych ze sobą rur powinny być przesunięte względem siebie przynajmniej o 1/6 obwodu łączonych rur.
- p) Rury o grubości ścianki do 5mm powinny być łączone za pomocą spawania gazowego albo elektrycznego; o grubości ścianki powyżej 5mm zaleca się łączyć za pomocą łuku elektrycznego.
- q) Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur.
- r) Zaleca się, aby spłaszczenie rury przy gięciu nie przekraczało 10% zewnętrznej średnicy rury.
- s) Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały. Kierunek przepływu oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.
- t) Odstępy grzejników od elementów budowlanych:
- |  |                          |
|--|--------------------------|
| – między grzejnikiem a ścianą:                 | 50mm;                    |
| – między dolną krawędzią grzejnika a podłogą:  | $70 \div 100\text{mm}$ ; |
| – między górną krawędzią grzejnika a parapetem | $50 \div 100\text{mm}$ . |
- u) Odległość przewodu instalacji CO nie zaizolowanego lub izolacji tego przewodu od ściany budynku powinna wynosić co najmniej:
- |                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| – dla rur o średnicy do 40mm:      | 30mm; |
| – dla rur o średnicy powyżej 40mm: | 50mm. |
- v) Gałązki grzejnikowe przy długości ponad 1,5m. powinny być mocowane uchwytyami umieszczonymi w połowie długości gałązki.
- w) Nad grzejnikami zlokalizowanymi na ścianach (nie pod oknami) należy zainstalować półkę, wystająca ok. 2cm poza obrys grzejnika na wysokości ok. 10cm nad grzejnikiem. Dzięki takiemu rozwiązaniu uniknie się brudzenia ścian i poprawi skuteczność grzejnika.
- x) Podejścia do grzejników należy wykonać wychodząc ze ściany (nie z podłogi).
- y) W przegrodach stanowiących granice stref pożarowych należy zamontować kanałowe klapy przeciwpożarowe. Klapy należy chronić przed wilgocią i nie narażać na wstrząsy i uderzenia mechaniczne, nie można składować więcej niż dwie klapy (lub trzy, w zależności od wielkości klapy) w układzie pionowym, w przypadku magazynowania klap na ziemi należy układać je na podkładkach zabezpieczających w celu ochrony korpusu przed zniekształceniem, uszkodzeniem lub wilgocią.

- z) Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały. Kierunek przepływu oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.

### **6.3. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ**

Poszczególne fazy robót powinny być wykonane zgodnie z przyjętą dokumentacją techniczną. Odstępstwa powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami. Wszelkie odstępstwa od przyjętej dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy instalacji sanitarnych, powinny być udokumentowane zapisem w dzienniku Budowy i potwierdzone przez wpis nadzoru technicznego lub innym równorzędnym dokumentem.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

## **7. PRÓBY I KONTROLE**

### **7.1. PRÓBY SZCZELNOŚCI WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH**

Urządzenie może być przedstawione do badań przy odbiorze technicznym po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych;
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji oraz doprowadzenie wszystkich czynników zasilających (woda zimna i ciepła użytkowa);
- wykonanie rozruchu urządzenia obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację.

#### **A. INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem. Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykáže spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID.

Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokoły, stwierdzające spełnienie wymaganych warunków.

#### **B. INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA**

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalację należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie, na ciśnienie 0,9MPa.

Instalację należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykáže spadku ciśnienia większego niż 5%.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokoły, stwierdzające spełnienie wymaganych warunków.

### C. INSTALACJE GRZEWcze.

Urządzenie może być przedstawione do badań przy odbiorze technicznym po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych;
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji oraz doprowadzenie wszystkich czynników zasilających (czynnik grzewczy, czynnik chłodniczy, woda, para)
- wykonanie rozruchu urządzenia obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację.

Po wykonaniu instalacje grzewcze należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych grzewczych, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm<sup>2</sup>, lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm<sup>2</sup>.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji grzewczych przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasilaniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagrzanu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Płukanie instalacji grzewczych wykonać zgodnie z wymaganiami PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania – wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

Uzupełnianie wody w instalacjach grzewczych powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

### D. INSTALACJA KLIMATYZACJI.

Urządzenie może być przedstawione do badań przy odbiorze technicznym po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych;
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji oraz doprowadzenie czynnika zasilającego (czynnik chłodniczy);
- wykonanie rozruchu urządzenia obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację.

Po wykonaniu przed zakryciem instalację należy starannie przepłukać przed montażem urządzeń (klimakonwektorów, wytwornic wody lodowej, chłodnic wentylacyjnych) oraz poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokolarnie).

Próby instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych obejmują: szczelność przewodów czynnika chłodniczego, sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów wydatku powietrza oraz temperatury.

Połączenie jednostki wewnętrznej z zewnętrzną klimatyzatora powinno być wykonane w sposób zapewniający szczelność.

Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu obliczeniowej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ogrzaniu instalacji do temperatury otoczenia brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

### E. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

#### • SZCZELNOŚĆ PRZEWODÓW.

Przewody wentylacyjne oraz ich połączenia między sobą i z innymi elementami urządzenia wentylacyjnego powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność.

Kontrola działania urządzeń, zgodność parametrów pracy z Dokumentacją Techniczno-Ruchową, dostarczaną z każdym urządzeniem.

Należy dokonać pomiarów skuteczności wentylacji przy pracujących centralach wentylacyjnych. Pomiarów muszą być wykonane anemometrem posiadającym atest. Pomiarów powinna dokonać

firma posiadająca odpowiednie uprawnienia. Potwierdzeniem poprawności działania układu powinien być pozytywny protokół skuteczności wentylacji.

Roboty powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową, przedstawiając je do ponownego odbioru

#### • CZYSTOŚĆ POWIETRZA NAWIEWANEGO

Czystość powietrza nawiewanego powinna być zgodna z projektem, Jeżeli projekt nie precyzuje założeń w tym zakresie, zawartość pyłów w powietrzu nawiewanym nie powinna przekraczać  $0,5 \text{ mg/m}^3$ .

#### • ILOŚĆ POWIETRZA ŚWIEŻEGO

Ilość powietrza świeżego powinna być zgodna z projektem z tolerancją  $\pm 10\%$ .

### 7.2. BADANIA ODBIORCZE.

Wykonywane badania odbiorcze:

- a) próby szczelności poszczególnych instalacji sanitarnych;
- b) odpowietrzenia instalacji (jeżeli rodzaj instalacji tego wymaga);
- c) oznakowania instalacji;
- d) zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnień i temperatury;
- e) natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji;
- f) zabezpieczenia instalacji przed możliwością przepływów zwrotnych (jeżeli rodzaj instalacji tego wymaga);
- g) armatury odcinającej i regulacyjnej.

Należy sporządzić protokół komisijnego przeprowadzenia badań odbiorczych, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę szczelności oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejęciu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do próby;
- ciśnienie próby;
- czas trwania próby;
- spadek ciśnienia;
- zapisy liczbowe ciśnień i temperatur dokonanych w czasie trwania próby;
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia;
- wynik próby i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego z określeniem maksymalnego ciśnienia roboczego.

Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja i armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### 7.3. CZYSZCZENIE INSTALACJI

Po wykonaniu instalacje sanitarne należy poddać płukaniu.

Po wykonaniu czyszczenia instalacji należy sporządzić protokół z przeprowadzonych czynności, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg czyszczenia konkretnej instalacji;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;



- nazwę obiektu;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejściu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do czyszczenia i dezynfekcji w zależności od rodzaju instalacji;
- klauzulę dopuszczającą instalację do odbioru końcowego.

#### **7.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia kontroli robót.

Kontrola związana powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania poszczególnych etapów budowy będą protokoły odbiorów częściowych tych etapów.

Wykonać kontrole podczas budowy instalacji sanitarnych polegające na sprawdzeniu:

- ułożenia przewodów;
- urządzeń grzewczych;
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane (w rurach osłonowych);
- zgodności z dokumentacją projektową.

#### **7.5. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO**

Inspektor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót przedstawionego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników dostarczonych przez Wykonawcę. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są nie wiarygodne, to Inspektor zleci przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań.

W tym przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W przypadku powtarzania się niewiarygodności w prowadzeniu badań przez Wykonawcę, Inspektor może wprowadzić stały, niezależny nadzór nad badaniami. Koszt tego nadzoru poniesie Wykonawca.

### **8. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT**

Przedmiar jest elementem odrębnej dokumentacji kosztowej.

Jednostką obmiarową jest:

- montaż rur – [m];
- montaż izolacji, płaszczy ochronnych, obudów ogniochronnych – [m<sup>2</sup>];
- montaż urządzeń sanitarnych – [szt.];
- innych urządzeń – [szt.].

Pomiary może wykonywać tylko osoba posiadająca odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić z Inspektorem metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji (np. woda ) oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg. ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie.

Zasady określania ilości robót podane są w KNR-ach oraz KNNR-ach.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

## **9. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **9.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

Zgodnie z pkt. 2.1.a Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie realizowana przedmiotowa inwestycja.

W związku z różnorodnością i wielkością prac wykonywanych przy budowie instalacji sanitarnych podczas realizacji inwestycji mogą być przeprowadzane odbiory częściowe (zgodnie z harmonogramem robót).

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. przewody układane w warstwach podłogowych, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Podczas odbiorów częściowych instalacji sanitarnych należy przeprowadzić następujące badania:

- a. zgodności z dokumentacją projektową: należy wykonać oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych instalacji i porównania wyników z dokumentacją oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- b. materiałów: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami przedmiotowymi lub z odpowiednimi warunkami technicznymi i z dokumentacją;
- c. urządzeń: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując zamontowane urządzenia z zaprojektowanymi – producenta, typ i wielkość oraz posiadane atesty;
- d. przewodów:
  - badanie prowadzenia przewodów (m.in. spadków, przebiegu i mocowań zgodnego z dokumentacją techniczną i odpowiednimi normami), zastosowanych rodzajów rur i ich średnic przez oględziny zewnętrzne i pomiar;
  - badanie połączeń: spawanych, gwintowanych, zgrzewanych, lutowanych i kołnierzowych przez oględziny zewnętrzne i sprawdzenie miarką odległości połączenia od podpór;
  - badanie przejść przez przegrody;
- e. armatury: wyrywkowe porównanie z dokumentacją, normami, danymi katalogowymi a rodzajem, ciśnieniem i temperaturą czynnika działającego na armaturę oraz sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia armatury;
- f. izolacji: zgodności rodzaju z zatwierdzoną dokumentacją techniczną oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- g. szczelności ;
- h. prawidłowości działania armatury i urządzeń sanitarnych.

Przy odbiorach częściowych powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy organ;
- projekt techniczny z naniesionymi ewentualnymi zmianami;
- dane geotechniczne, opracowane wg odpowiednich norm;
- dziennik budowy;

- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty);
- dane dotyczące stopnia agresywności odprowadzanych do przewodu wód i ścieków;
- protokoły poprzednich odbiorów częściowych.

## 9.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Podczas odbioru końcowego należy dokonać sprawdzenia zgodności z dokumentacją projektową elementów nieobjętych odbiorem częściowym (w razie odstępstw w dokumentacji należy nanieść zmiany lub uzupełnić ją).

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnionymi i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót lub dokumentacja powykonawcza (przy dużej liczbie zmian, powodującej brak czytelności dokumentacji podstawowej);
- b) Dziennik Budowy;
- c) atesty dopuszczające do stosowania i świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- d) protokoły wszystkich odbiorów częściowych;
- e) protokoły z przeprowadzonych badań.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

## 9.3. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą, która powinna zawierać w szczególności:

- a) dokładny opis wszelkich instalacji w budynku wraz z odpowiednimi bilansami,
- b) szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów i urządzeń;
- c) rysunki powykonawcze instalacji (komplet rzutów i schematów) przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu (w szczególności elementów odcinających i regulacyjnych), a także aktualne wielkości (przepływ, moc, typ urządzenia, etc.);
- d) korektę obliczeń hydraulicznych instalacji oraz doboru wstępnych nastaw zaworów regulacyjnych, zgodnie ze stanem faktycznym;
- e) schematy regulacyjne oraz rzuty instalacji z zaznaczonymi wszystkimi punktami pomiarowymi (w szczególności wszystkimi zaworami regulacyjno-pomiarowymi), z podanymi rzeczywistymi nastawami oraz projektowanymi i pomierzonymi przepływami czynników;
- f) listę nastaw wszystkich elementów regulacyjnych (np. zaworów regulacyjnych, przepustnic);
- g) certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji;
- h) dokumentację techniczno-ruchową.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej.

## 10. ROZLICZENIE ROBÓT.

### 10.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

W przedmiarze nie uwzględnia się robót tymczasowych i prac towarzyszących z wyłączeniem wykonania przekuć i bruzd.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- b) wykucie otworów i bruzd w miejscach przebieg instalacyjnych;
- c) wykonanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia;
- d) wyniesienie i transport gruzu na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru lub użytkownika.

## 10.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) demontaż istniejących instalacji i urządzeń w zakresie objętym przedmiotową dokumentacją;
- b) zakup i dostawę materiałów;
- c) wykonanie instalacji sanitarnych wraz z montażem armatury i przyborów;
- d) podejścia i przebiecia przez ściany i stropy wraz z założeniem tulei osłonowych;
- e) łączenie przewodów, armatury i urządzeń;
- f) podejścia do urządzeń;
- g) przyłączenie urządzeń;
- h) montaż armatury, urządzeń;
- i) płukanie przewodów;
- j) wykonanie prób szczelności instalacji;
- k) rozruch instalacji;
- l) wykonanie pomiarów i testów;
- m) oczyszczenie przewodów oraz wykonanie izolacji zgodnie z projektem.

## 11. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 11.1. NORMY

- |     |                   |  |
|-----|-------------------|--|
| 1.  | PN-64/B-10400     | Urządzenia wodnej, p.poż. i kanalizacji sanitarnej w budownictwie powszechnym - wymagania i badania techniczne przy odbiorze   |
| 2.  | PN-701N-O 1 270.0 | Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne   |
| 3.  | PN-701N-01270.03  | Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw Rozpoznawczych dla przesyłanych czynników   |
| 4.  | PN-701N-01270.14  | Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania   |
| 5.  | PN-74/H-74200     | Rury stalowe ze szwem gwintowane.  |
| 6.  | PN-751M-69703     | Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia  |
| 7.  | PN-76/M-34034     | Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.  |
| 8.  | PN-79/H-74244     | Rury stalowe ze szwem przewodowe.  |
| 9.  | PN-791H-97070     | Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne   |
| 10. | PN-80/H-74219     | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.   |
| 11. | PN-83/H-02651     | Armatura i rurociągi. Średnice nominalne   |
| 12. | PN-89/H-02650     | Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury  |
| 13. | PN-89/H-74701     | Armatura i rurociągi. Kołnierze stalowe na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Wymagania  |
| 14. | PN-91/M.-54910    | Wodomierze – montaż  |
| 15. | PN-92/B-01706     | Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu   |
| 16. | PN-92/B-01707     | Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu   |
| 17. | PN-92/B-01735     | Przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze   |
| 18. | PN-ISO-97/4064-1  | Pomiar objętości wody w przewodach – wodomierze do wody pitnej zimnej – wymagania  |
| 19. | PN-99/EN-1401-1   | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu |
| 20. | PN-EN 1717:2003   | Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny                              |

## 11.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118).
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 4 maja 1990 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze.
5. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz. 285, 287, 288);
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728).
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71).
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 lutego 2000 r. w sprawie warunków sanitarnych oraz zasad przestrzegania higieny przy produkcji i obrocie środkami spożywczymi, używkami i substancjami dodatkowymi dozwolonymi.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. (Dz. U. Nr 40 z 2000r., poz. 470) w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac spawalniczych.
12. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270).
15. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120, poz. 1021 z późniejszymi zmianami).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401).
18. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 22 marca 2007r. (Dz. U. Nr 49 z 2007r., poz. 330, z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

20. Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano – montażowych, tom I - Budownictwo ogólne.
21. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
22. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 7.
23. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 12.

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Piotr Dominiczak