

# PROJEKT INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH:

centralnego ogrzewania, wentylacji wywiewnej, wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej

## ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

<b>1</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
1.1	DANE OGÓLNE .....	3
1.2	MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....	3
1.3	PARAMETRY SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ INSTALACJI .....	3
1.4	POZIOM HAŁASU OD URZĄDZEŃ. ....	3
<b>2</b>	<b>BILANS CIEPLNO-WENTYLACYJNY .....</b>	<b>4</b>
2.1	PARAMETRY POWIETRZA .....	4
<b>3</b>	<b>ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....</b>	<b>4</b>
3.1	CENTRALNE OGRZEWANIE .....	4
3.1.1	<i>Instalacja C.O. grzejnikowa .....</i>	<i>4</i>
3.1.2	<i>Próby i rozruch instalacji.....</i>	<i>6</i>
3.2	WENTYLACJA WYWIEWNA .....	6
3.2.1	<i>Parametry obliczeniowe powietrza .....</i>	<i>6</i>
3.2.2	<i>Opis instalacji wentylacji mechanicznej .....</i>	<i>7</i>
3.2.3	<i>Wytyczne montażowe .....</i>	<i>7</i>
3.2.4	<i>Izolacja kanałów wentylacyjnych.....</i>	<i>9</i>
3.2.5	<i>Wytyczne eksploatacji.....</i>	<i>9</i>
3.2.6	<i>Wytyczne dla branży budowlanej.....</i>	<i>9</i>
3.2.7	<i>Wytyczne dla branży elektrycznej .....</i>	<i>9</i>
3.3	INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ .....	9
3.4.1	<i>Instalacja wody zimnej i ciepłej.....</i>	<i>9</i>
3.4.2	<i>Próby i odbiór instalacji .....</i>	<i>11</i>
3.4	KANALIZACJA SANITARNA .....	11
3.6.1	<i>Kanalizacja sanitarna.....</i>	<i>11</i>
<b>4</b>	<b>MATERIAŁ, WYKONANIE INSTALACJI .....</b>	<b>11</b>
4.1	INSTALACJE RUROWE GRZEWCZE.....	11
4.2	INSTALACJE RUROWE WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ .....	11
4.3	IZOLACJE TERMICZNE .....	12
4.4	PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY PPOŻ. ....	12
<b>5</b>	<b>WYMAGANIA DLA PODPÓR I ZAWIESI.....</b>	<b>13</b>
5.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	13
5.2	MATERIAŁ.....	13
5.3	WYKONAWSTWO.....	13
5.4	WYKOŃCZENIA .....	14
5.5	UWAGI MONTAŻOWE. ....	14
5.6	ROZSTAW ZAWIESI I PODPÓR. ....	14
5.7	OTWORY REWIZYJNE.....	14
5.8	KŁAPY PRZECIWPOŻAROWE.....	15
<b>6</b>	<b>PRÓBY I ROZRUCH INSTALACJI.....</b>	<b>15</b>
6.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	15

6.2	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA PRÓB. ....	15
6.3	BEZPIECZEŃSTWO .....	15
6.4	PRÓBY CIŚNIENIOWE / PŁUKANIE. ....	16
6.5	PRZYZRZĄDY I SPRZĘT DO PRÓB. ....	16
6.6	RURY PODDAWANE PRÓBOM I PROCEDURA PRÓB. ....	16
6.7	PRÓBA CIŚNIENIOWA POWIETRZEM. ....	17
7	<b>WYMAGANIA I ZALECENIA</b> .....	<b>18</b>
8	<b>WYTYCZNE BRANŻOWE</b> .....	<b>19</b>
8.1	BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE .....	19
8.2	ELEKTRYCZNE .....	19
9	<b>UWAGI KOŃCOWE</b> .....	<b>19</b>

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	nr rys.	treść rysunku	skala
1.	IS-1	REJESTRACJA – instalacja c.o.	1:100
2.	IS-2	REJESTRACJA - rozwinięcie instalacji c.o.	-
3.	IS-3	REJESTRACJA – instalacja wodna	1:100
4.	IS-4	REJESTRACJA – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
5.	IS-5	REJESTRACJA – rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	-
6.	IS-6	REJESTRACJA – instalacja wentylacji	1:100

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Zał. 1 Zestawienie materiałów - instalacja c.o.
- Zał. 2 Zestawienie materiałów - instalacja wodna
- Zał. 3 Zestawienie materiałów - instalacja kanalizacji sanitarnej
- Zał. 4 Zestawienie materiałów –instalacja wentylacji mechanicznej

## **1 Podstawa opracowania**

### **1.1 Dane ogólne**

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy wiodącym biurem architektonicznym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami,
- Ustawę z dnia 07.06.2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72 poz. 747),

oraz przepisy wykonawcze:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 poz. 70),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 (Dz. U. Nr 124 poz. 1030) w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Polskie Normy lub równoważne obowiązujące na terenie Unii Europejskiej.

### **1.2 Materiały wyjściowe**

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez biuro architektoniczne,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- katalogi urządzeń.

### **1.3 Parametry sprawności energetycznej instalacji**

Minimalne sprawności energetyczne dla projektowanych systemów instalacyjnych przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno - użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej i podyktowane są dbałością o zminimalizowanie zużywanej przez budynki nieodnawialnej energii pierwotnej.

### **1.4 Poziom hałasu od urządzeń.**

Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem (średni poziom dźwięku A- przy hałasie ustalonym lub równoważny poziom dźwięku A - przy hałasie nieustalonym) nie powinien przekraczać wartości podanych w PN-87/B-02151/02 lub równoważnej obowiązującej na terenie Unii Europejskiej.

Dopuszczalny poziom dźwięku dB(A) w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi nie będzie przekraczać wartości podanych w aktualnej Polskiej Normie dot. dopuszczalnych wartości

poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Dopuszczalne wartości hałasu na stanowiskach pracy będą zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy oraz PN-N-01307 „Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy” lub równoważną obowiązującą na terenie Unii Europejskiej.

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa aktualne Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porach nocnych (na granicy nieruchomości) oraz 65 dB(A) w odległości 1m od centrali wentylacyjnej oraz czerpni i wyrzutni powietrza.

## **2 Bilans ciepło-wentylacyjny**

### **2.1 Parametry powietrza**

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Według PN-82/B-02403 lub równoważnej obowiązującej na terenie Unii Europejskiej, obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (III strefa klimatyczna) wynoszą: -20°C,  $\phi$  100%,

Według PN-76/B-03420 lub równoważnej obowiązującej na terenie Unii Europejskiej, obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (II strefa klimatyczna) wynoszą: +30°C,  $\phi$  45%,

## **3 Rozwiązania projektowe**

### **3.1 Centralne ogrzewanie**

Projektowana instalacja c.o. zasilana będzie z istniejącego węzła ciepłego o parametrach czynnika grzewczego  $t_z/t_p$  75/55°C i wpięta w istniejącą instalację c.o. w budynku.

Projektowana instalacja c.o. ma za zadanie utrzymanie właściwej temperatury wewnętrznej w budynku na poziomie 20°C.

Źródła ciepła – istniejący węzeł ciepły.

Bilans zapotrzebowania ciepła został sporządzony w oparciu o program OZC; z przedstawieniem zestawienia strat ciepła dla poszczególnych pomieszczeń.

Istniejące grzejniki należy zdemonstrować i poddać utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **3.1.1 Instalacja C.O. grzejnikowa**

Zapotrzebowanie mocy cieplnej podane zostało w części rysunkowej.

Istniejący poziom instalacji c.o. biegnący pod stropem pomieszczeń pozostaje bez zmian. Należy jedynie do projektowanych grzejników sprowadzić projektowane gałazki zasilające i powrotne.

Zaprojektowano instalację c.o. w systemie trójnikowym, z wykorzystaniem rur ze stali węglowej ocynkowanych zewnętrznie, łączonych metodą zaprasowywania. Zastosowano średnice w zakresie 15x1,2 mm.

Przewody należy prowadzić po wierzchu ścian oraz izolować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Jako elementy grzejne, przewidziano grzejniki stalowe płytowe w wykonaniu standardowym oraz w wykonaniu higienicznym, zasilane z boku.

Grzejniki należy montować zgodnie z instrukcją producenta, stosując odpowiednie zestawy fabryczne. Dla grzejników higienicznych stosować zawiesia, umożliwiające łatwe czyszczenie i uniemożliwiające gromadzenie się na nich zanieczyszczeń.

Na gałęzkach zasilających grzejniki łazienkowe zamontowane zostaną termostatyczne zawory grzejnikowe z nastawą wstępną. Na gałęzkach powrotnych od grzejników zamontowane zostaną zawory odcinające z funkcją opróżniania. Każdy zawór termostatyczny należy wyposażyć w głowicę termostatyczną zabezpieczoną przed manipulacją przez osoby niepowołane, posiadającą wbudowany czujnik temperatury z bezpiecznikiem mrozu, zabezpieczenie przed kradzieżą, zakres regulacji temperatury 5-26°C oraz możliwość ograniczania i blokowania ustawionej wartości temperatury.

Projektowane gałęzki do grzejników – nie izolowane.

Nad drzwiami wejściowymi (pom. 0.01) projektuje się elektryczną kurtynę powietrzną o długości 1,5 m. Kurtyna posiada czujnik ruchu, który będzie uruchamiał kurtynę w momencie otwarcia drzwi.

#### WYTYCZNE ELEKTRYCZNE:

1. Kurtynę zasilć elektrycznie -  $I = 13 + 0,8$  A,  $Nel = 0,195 + 9,0/3,0$  kW – 1 szt.

Odwodnienie i odpowietrzenie – odpowietrzenie instalacji przez odpowietrzniki w grzejnikach.

Odwodnienie instalacji poprzez grzejniki lub centralnie w wymiennikowni.

Instalację należy prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień.

Wszystkie przebicia przez ściany i ewentualnie stropy poprzedzać wykonaniem otworu pilotażowego.

Podane nastawy na projektowanych zaworach termostatycznych mają charakter nastaw wstępnych i w rzeczywistych warunkach pracy instalacji mogą nie zapewnić wymaganych przepływów projektowych. Dlatego też ostateczną regulację pracy instalacji należy przeprowadzić po wykonaniu instalacji c.o., podczas jej rozruchu, używając elektronicznych przyrządów pomiarowych korzystając z króćców pomiarowych zamontowanych na zaworach podpionowych. Po regulacji należy sporządzić protokół z podaniem nastaw na zaworach i osiągniętych parametrów przepływu.

#### WYTYCZNE P.POŻ.

**Przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody. Rurociągi powyżej 40 mm należy zabezpieczyć obejmami o odporności ogniowej danej przegrody.**

#### Wytyczne konstrukcyjno-budowlane:

- Wszystkie ewentualne przejścia rurociągów przez przegrody budowlane poprzedzać wykonaniem otworu pilotażowego.
- Po demontażu istniejących grzejników i rurociągów usunąć haki i zawieszenia. W miejscach, po usuniętych uchwytach, należy uzupełnić ubytki i wykonać tynki cementowo-wapienne, a następnie pomalować w zależności od standardu wykończenia ścian.
- Wykonać niezbędne przeróbki istniejącej instalacji, umożliwiające włączenie projektowanych grzejników.

#### Wytyczne elektryczne:

- Zastosowane w projekcie urządzenia nie wymagają zasilania elektrycznego.
- Wykonać niezbędne przebudowy (o ile wystąpią) instalacji elektrycznych i telekomunikacyjnych w miejscach kolizji z instalacją c.o.

### 3.1.2 Próby i rozruch instalacji.

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Wykonawca przeprowadzi próby hydrostatyczne na ciśnienie równe 1,5 ciśnienia roboczego ( $p_r=3$  bar), lecz nie mniej niż 6,0 barów. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

## 3.2 Wentylacja wywiewna

### 3.2.1 Parametry obliczeniowe powietrza

Zadaniem projektowanych układów jest utrzymanie warunków higieniczno – sanitarnych w poszczególnych pomieszczeniach budynku.

Parametry powietrza wewnętrznego przyjmowane do obliczeń zgodnie z PN-78/B-03421 lub równoważną obowiązującą na terenie Unii Europejskiej.

Dla okresu zimowego:

- temperatura powietrza  $t = 20^{\circ}\text{C}$  – WC, rejestracja, zaplecze, pokój socjalny
- wilgotność względną 30-60%
- maksymalna prędkość powietrza 0,2 – 0,25 m/s

Dla okresu letniego

- wentylacja  $t = t_z + 3^{\circ}\text{C}$ ,
- wilgotność względną  $\leq 70\%$
- maksymalna prędkość powietrza 0,3-0,4 m/s

$t_z$ - temperatura zewnętrzna

Parametry powietrza zewnętrznego przyjmowane do obliczeń zgodnie z PN-76/B-03420 lub równoważną obowiązującą na terenie Unii Europejskiej.

Dla okresu zimowego – strefa klimatyczna III

- temperatura suchego termometru  $t_s = -20^{\circ}\text{C}$
- entalpia powietrza  $i = -18,4 \text{ kJ/kg}$
- zawartość wilgoci, wilgotność bezwzględna  $x = 0,8 \text{ g/kg}$
- wilgotność względną powietrza 100%

Dla okresu letniego – strefa klimatyczna II

- temperatura suchego termometru  $t_s = 30^{\circ}\text{C}$
- entalpia powietrza  $i = 60,6 \text{ kJ/kg}$
- zawartość wilgoci, wilgotność bezwzględna  $x = 11,9 \text{ g/kg}$
- wilgotność względną powietrza 45%

### Bilans powietrza.

Lp.	Nazwa	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Krotność	Nawiew	Wywiew
Parter							
0.03	Pokój socjalny	11,32	2,5	28,3	2,47	60 (transfer z 0.02)	60

0.04	WC personel	3,44	2,5	8,6	-	50 (transfer z 0.01)	50
0.05	WC pacjenci	5,25	2,5	13,13	-	--	50

### 3.2.2 Opis instalacji wentylacji mechanicznej

Zaprojektowano następujące rozwiązanie systemu wentylacyjnego:

**A) Układy Wc0.03, WC0.04 i Wc0.05.** Zaprojektowano układy wentylacyjne wywiewne indywidualnie dla każdego rodzaju pomieszczeń, w postaci wentylatorów wyciągowych montowanych na istniejących kanałach wentylacyjnych, uruchamianych razem z oświetleniem.

Dla dopływu powietrza do pomieszczeń sanitarnych należy w dolnej części drzwi wykonać podcięcie lub otwory drzwiowe o łącznej powierzchni minimum 0,022m<sup>2</sup>. Nawiew powietrza poprzez nawiewniki okienne ciśnieniowe.

Wyrzutnie z układów wywiewnych istniejące, wykorzystać istniejące otwory w kanałach wentylacyjnych.

Przewody wentylacyjne i izolacje powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Rozmieszczenie elementów pokazano na rysunkach wentylacji. Przy przejściach oddzielenia przeciwpożarowego należy zastosować klapy ppoż. o odporności ogniowej odpowiedniej dla danej przegrody.

### 3.2.3 Wytyczne montażowe

#### Urządzenia

Urządzenia zostaną zamontowane w miejscach pokazanych na rysunkach zgodnie z instrukcjami producenta. Należy zapewnić minimalne wymagane przestrzenie serwisowe i odległości od elementów budowlanych, podawane w instrukcjach producenta.

#### Nawiewniki, czerpnie, wyrzutnie

Nawiewniki i wywiewniki powinny zapewnić utrzymanie prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi nie wyższej niż 0,3 m/s. Każdy nawiewnik i wywiewnik powinien zostać wyposażony w element regulujący strumień przepływu powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny zostać zlokalizowane tak, aby zapewnić skuteczne wentylowanie całej kubatury każdego pomieszczenia i nie dopuścić do powstawania stref martwych.

Lokalizacja czerpni w elewacji budynku oraz wyrzutni na dachu została pokazana na rysunkach; została ona zaprojektowana tak, aby spełnić wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr. 75).

Czerpnie i wyrzutnie powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi, wiatrem, owadami i zanieczyszczeniami mechanicznymi.

Powierzchnia czerpni powinna zapewniać zasysanie powietrza z prędkością poniżej 2,5 m/s.

Wyrzutnie powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością nie większą niż 4 m/s.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe (dolna krawędź) powinny być usytuowane, co najmniej 0,4 m nad powierzchnią, na której są zamontowane.

#### Kanały wentylacyjne

Kanały i kształtki o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO z fabrycznym uszczelnieniem w klasie szczelności A wg PN-B-76001, PN-B-76002 i PN-B-03434 lub normami równoważnymi obowiązującymi na terenie Unii Europejskiej, albo elastyczne.

Przejścia kanałów przez ściany lub stropy uszczelnąć pianką poliuretanową.

Kanały muszą być zamontowane w taki sposób aby ich sztywność nie pozostawała naruszona.

Sposób montażu musi uwzględniać i spełniać wszystkie wymagania wytrzymałościowe zgodnie z PN lub równoważnymi obowiązującymi na terenie Unii Europejskiej oraz bezpieczeństwa BHP.

**Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz ”Warunkami technicznym wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” zgodnie z Wymaganiami Technicznymi CORBIT INSTAL.**

Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości kanałów okrągłych:

- fi 100 ÷ fi 125 – 0,50 mm
- fi 160 ÷ fi 250 – 0,60 mm
- fi 280 ÷ fi 710 – 0,75 mm
- powyżej fi 710 – 1 mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

- do 750 mm – 0,75 mm
- od 750 do 1400 mm – 0,9 mm
- powyżej 1400 mm – 1,1 mm.

Podłączenia nawiewników i wywiewników umieszczonych pod sufitem należy wykonać elastycznymi przewodami izolowanymi. Maksymalna dopuszczalna długość podłączenia elastycznego wynosi 1,5 m.

Kanały wentylacyjne łączyć z urządzeniami przy pomocy króćców elastycznych. Przewody wentylacyjne należy prowadzić pod stropem sufitu w płaszczyznach pionowych, poziomych równoległych do elementów budowlanych.

Elementy podwieszeń kanałów:

- uchwyty ocynkowane w kształcie litery L lub Z z podkładkami gumowymi,
- pręty gwintowane ocynkowane M 6, M 8 i M 10, śruby, nity, kołki rozporowe itp.

Do mocowania kanałów należy wykorzystywać elementy konstrukcyjne budynku.

Kanały podwieszać w odstępach w zależności od ich wymiaru w sposób zapewniający odpowiednią sztywność instalacji.

Przewody instalowane w miejscach w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż poprzez te otwory, przy czym nie należy ich stosować w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych.

Kłapy zabudować przy:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z jednej strony),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- regulatorach przepływu (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 10 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.



W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratek wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Przewody prowadzone przez pomieszczenia lub przestrzenie nieogrzewane powinny mieć izolację cieplną zapewniającą nierozprzestrzenianie się ognia.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Instalacje wentylacji mechanicznej powinny być wyposażone w przepustnice zlokalizowane w miejscach umożliwiających regulację instalacji.

### **3.2.4 Izolacja kanałów wentylacyjnych**

Kanały wentylacyjne izolować termicznie wg poniższych zasad:

- kanały wentylacyjne nawiewne, wywiewne należy izolować termicznie i przeciwwilgociowo otuliną z wełny mineralnej na folii aluminiowej o grubości 40mm,
- W przypadku przechodzenia kanałami poprzez pomieszczenia nieogrzewane kanały wentylacyjne należy zaizolować wełną mineralną grubości 80mm, w przypadku prowadzenia kanałów wentylacyjnych na zewnątrz należy je dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Izolacje należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

### **3.2.5 Wytyczne eksploatacji**

Projektowane układy wentylacyjne przewidziane są do pracy całorocznej.

Czynności związane z eksploatacją i konserwacją należy wykonywać zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzania okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

Przestrzegać okresowego sprawdzania stanu filtrów, a w razie konieczności wymieniać je.

Przeprowadzać okresowe czyszczenie oraz dezynfekcję całej instalacji przewodowej jak również wentylatorów.

### **3.2.6 Wytyczne dla branży budowlanej**

W ramach projektu budowlanego należy przewidzieć:

- wykonanie przejść przez ściany,
- przejścia kanałów wentylacyjnych przez ściany należy zaizolować pianką poliuretanową,
- wykonanie konstrukcji pod agregaty zewnętrzne

### **3.2.7 Wytyczne dla branży elektrycznej**

Podłączenie wszystkich urządzeń elektrycznych zgodnie z ich dokumentacją techniczno-ruchową. Należy doprowadzić napięcie elektryczne do wszystkich urządzeń wyszczególnionych w projekcie. Projektuje się wentylatory uruchamiane razem z oświetleniem.

## **3.3 Instalacja wody zimnej i ciepłej**

### **3.4.1 Instalacja wody zimnej i ciepłej**

Budynek zasilany jest w wodę z istniejącego przyłącza. Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy włączyć do istniejących pionów/poziomów tychże instalacji.

Przepływ sekundowy (obliczeniowy) wyznacza się uwzględniając liczbę odbiorników wody.

Odbiorniki	Liczba	Normatywny wypływ wody zimnej $q_n$	Normatywny wypływ wody ciepłej $q_n$	Równoważnik odpływu ( $D_u$ )
Umywalka	2	0,07	0,07	0,5
Miska ustęp.	2	0,13	-	2,5
Zlewozmywak	1	0,07	0,07	0,8

Suma normatywnego wypływu wody ciepłej  $\Sigma q_{n\text{ cw}} = 0,21 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Suma normatywnego wypływu wody zimnej  $\Sigma q_{n\text{ zw}} = 0,47 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Suma wypływu wody wodociągowej  $\Sigma q_n = \Sigma q_{n\text{ zw}} + \Sigma q_{n\text{ cw}} = 0,68 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Instalację wody zimnej i ciepłej rozprowadzić w bruzdach ściennych lub w warstwach posadzki. Instalacje ciepłej wody użytkowej i zimnej zaprojektowano z rur wielowarstwowych PEX/Al/PEX, łączonych poprzez zaprasowanie. Do łączenia stosować kształtki systemowe zaprasowywane o profilu dostosowanym do łączenia z rurami za pomocą szczęk zaciskowych typu U. Zastosowano średnice w zakresie 16 x 2,0 - 20 x 2,0 mm. Połączenia rur z armaturą lub punktami poboru wykonać za pomocą kształtek systemowych jw. wyposażonych w gwint, uszczelniać taśmą teflonową.

Przed każdą złączką do węża zamontować zawór antyskażeniowy typu HA.

Celem zapewnienia kompensacji wydłużeń termicznych należy przewidzieć punkty stałe w rozstawie co 10 m, o ile jest taka potrzeba. Przez punkt stały rozumiemy tu uchwyt zblokowany dwoma kształtkami lub bardzo wkładką gumową. Pomiedzy punktami stałymi montujemy podpory przesuwne w rozstawie :

de 16 – 1,2 m

de 20 – 1,3 m

de 25 – 1,5 m

de 32 – 1,6 m

de 40 – 1,7 m

de 50 – 2,0 m

Dla pionów kompensację realizować przez montaż punktu stałego pod trójnikiem, stanowiącym odgałęzienie zasilające daną kondygnację (max rozstaw 3 – 5 m)

Rury prowadzić należy w izolacji, co jest niezbędne ze względu na konieczność stworzenia instalacji warunków do pracy termicznej. Minimalna warstwa posadzki lub tynku nad rurą powinna wynosić odpowiednio 4 i 3 cm.

**Rury należy mocować uchwytami do ścian i stropów z zachowaniem normatywnych odstępów. Rury prowadzić w sposób umożliwiający spuszczenie wody z instalacji (stosować zawory odcinające z kurkiem spustowym) oraz samokompensację wydłużeń termicznych.**

Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić 2 ÷ 3 cm poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PVC większych o wymiarsie, uszczelnionych kitem trwale elastycznym.

Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej dokumentacji.

Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 lub równoważnej obowiązującej na terenie Unii Europejskiej i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach stalowych i tworzywowych. Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego na przewodach należy zamontować kołnierze ogniochronne o danej odporności ogniowej.

Wszystkie przebicia przez stropy poprzedzać wykonaniem otworu pilotażowego. Przy włączaniu się do istniejących pionów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji ukrytych w ścianach, należy je zlokalizować i odkuć.

### **3.4.2 Próby i odbiór instalacji**

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne),
- prawidłowości wykonania połączeń lutowanych i gwintowanych,
- prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Rurociągi instalacji wodociągowej należy poddać próbie na ciśnienie 1,0 MPa. Próbę należy wykonać przed zakryciem rurociągów. Dla przewodów wykonanych z polietylenu należy wykonać próbę wstępną pulsacyjną trwającą 60 minut z podnoszeniem ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego w 3 odstępach 10 minutowych i 30 minutowym. Wynik próby uznaje się za pozytywny jeżeli brak przecieków i roszczenia, a spadek ciśnienia nie jest większy niż 0,6 bar. Po pozytywnym zakończeniu próby pulsacyjnej można przystąpić do próby głównej trwającej 2 godziny. Wynik próby głównej uznaje się za pozytywny jeżeli brak przecieków i roszczenia, a spadek ciśnienia nie jest większy niż 0,2 bar. Przed przystąpieniem do prób instalację należy kilkakrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszych od 0,5mg/l. Po pozytywnym zakończeniu prób ciśnieniowych instalację ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji należy poddać dezynfekcji oraz wykonać badanie jakości wody zgodnie z obowiązującymi przepisami. Na wszystkie badania i próby należy sporządzić protokoły zawierające wyniki badań. Płukanie przeprowadzić wodą z sieci wodociągowej, przepuszczanej przez filtr. Baterie czepalne montować dopiero po przepłukaniu instalacji.

## **3.4 Kanalizacja sanitarna**

### **3.6.1 Kanalizacja sanitarna**

Ścieki socjalno – bytowe z projektowanych pomieszczeń odprowadzane będą do istniejącego pionu kanalizacyjnego, po uprzednim jego zlokalizowaniu i odkuciu.

Przybory wg wytycznych Architekta.

Projektowany pion kanalizacyjny prowadzić przy ścianie i zabudować płytami g-k. Podejścia do przyborów prowadzone są także w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z posadzki. Obejście wentylacyjne prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych np. PVC-HT. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Rury biegnące nad pomieszczeniami przeznaczonymi na stały pobyt ludzi zaizolować lub zastosować rury bezszumowe.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większych.

Przy przejściu przez przegrody ppoż. rur nie posiadających odporności ogniowej należy zastosować kasety lub kołnierze ognioochronne o danej odporności ogniowej.

Trasy projektowanych kanałów pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu.

Wszystkie przebicia przez stropy poprzedzać wykonaniem otworu pilotażowego. Przy włączaniu się do istniejących pionów kanalizacji sanitarnej ukrytych w ścianach, należy je zlokalizować i odkuć.

Piony kanalizacyjne zabudować płytami g-k, z dostępem do rewizji kanalizacyjnych poprzez drzwiczki rewizyjne.

## 4 Materiał, wykonanie instalacji

### 4.1 Instalacje rurowe grzewcze

Instalację centralnego ogrzewania z rur ze stali węglowej ocynkowanych zewnętrznie, łączonych metodą zaprasowywania.

### 4.2 Instalacje rurowe wody zimnej i ciepłej

Instalacje ciepłej wody użytkowej i wody zimnej zaprojektowano z rur wielowarstwowych PEX/Al/PEX, łączonych poprzez zaprasowanie.

Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu. W obrębie przejścia nie wykonywać żadnych połączeń instalacji. Instalacja zasila wszystkie projektowane punkty poboru wody.

### 4.3 Izolacje termiczne.

Całość instalacji ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji, wody zimnej oraz instalacji wentylacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnikiem przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ . Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
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:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Preferowana izolacja prefabrykowana z pianki polietylenowej – dla średnic poniżej DN32 oraz izolacja z prefabrykowanej wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej dla średnic pozostałych.

### 4.4 Przejścia przez przegrody ppoż.

1. Wszystkie przejścia przewodów instalacji wentylacji oraz rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.

2. Dla zabezpieczeń przejść przez przegrody wydzielenia ogniowego kanałów wentylacyjnych stosować przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie elementu oddzielenia przeciwpożarowego – w przypadku występowania takich przejść.

3. Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudować elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy – w przypadku występowania takich przejść.
  4. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
  5. Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną.
  6. W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami ppoż. montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia p.poż.
  7. Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniącą masę uszczelniającą o odpowiedniej klasie odporności ogniowej. Masę tę można łączyć z zaprawą ogniochronną.
  8. W przypadku prowadzenia rur z np. PVC, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian oraz 15 cm w przypadku stropów. Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych uszczelnione kasetami ogniochronnymi spełniają wymagania klasy odporności ogniowej. W przypadku przejść w stropach i ścianach o wymaganej gazo- i dymoszczelności przestrzeń między rurami a ścianami otworu powinna być przed założeniem kaset dokładnie wypełniona zaprawą cementową.
- Zabezpieczenia te należy stosować w przypadku występowania przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego.**

## 5 Wymagania dla podpór i zawiesi.

### 5.1 Wymagania ogólne.

Wszystkie podparcia rur powinny spełniać wymagania niniejszych warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory ustala się w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podpieierać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości.

Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez projektanta instalacji i inspektora nadzoru.

### 5.2 Materiał.

Wszystkie podpory i wieszaki dla rur o temperaturze do 350°C należy wykonać ze stali węglowej gatunków handlowych o granicy plastyczności minimum 85N/m<sup>2</sup> przy 350°C. Części podpory lub wieszaka spawane bezpośrednio do rur ze stali stopowej, nierdzewnej lub z metali nieżelaznych powinny być zrobione z tego samego materiału co sam rurociąg. Wykonawca dostarcza materiał do wykonania i zainstalowania wszystkich podparć rur.

Wszystkie śruby „U” oraz śruby i nakrętki do podpór rurociągów powinny mieć pokrycie galwaniczne, zgodne z PN lub równoważną obowiązującą na terenie Unii Europejskiej.

### 5.3 Wykonawstwo.

Podparcia rur mają być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi i PN. Prefabrykowane podpory rurowe powinny mieć właściwe etykiety z numerem podpory.

Przed wykonaniem należy sprawdzić na miejscu i jeżeli to niezbędne poprawić wymiary podpór. Wszystkie spawania, jeżeli nie podano inaczej, należy wykonać elektrycznie spoiną 5mm. Spawanie stali stopowych mają wykonywać wykwalifikowani spawacze. Wszystkie gwinty powinny być metryczne, chyba że wskazano inaczej.

#### 5.4 Wykończenia.

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

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

Małe elementy oczyścić ręcznie, z jedną warstwą gruntu i jedną warstwą zewnętrzną wykańczającą.

W razie konieczności ponownego spawania – usunąć farbę.

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

#### 5.5 Uwagi montażowe.

Powierzchnie oparcia stalowych podpór ślizgowych należy oczyścić szczotką i przez śrutowanie, a przy zakładaniu posmarować obficie smarem grafitowym.

Podpory typu „but” spawa się do rury po ostatecznym ustawieniu jej odległości i wysokości.

Tam gdzie to możliwe, należy unikać spawania butów do elementów podparcia, należy preferować połączenia skręcane śrubami.

Materiały jak drewno i liny mogą być używane jako tymczasowe podparcia, w czasie montażu.

#### 5.6 Rozstaw zawiesi i podpór.

Odległości między podporami instalacji rurowych powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm, 2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm.

Odległości między podporami instalacji kanałowych (wentylacyjnych) powinny wynosić nie więcej niż 150mm od każdego kołnierza, pomiędzy kolejnymi podporami nie więcej niż 2 m.

#### 5.7 Otwory rewizyjne.

Otwory rewizyjne mają umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wielkość i lokalizację otworów należy dopasować do przyjętej technologii, które będą dostępne także po zakończeniu inwestycji.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie może obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron),
- b) klapy pożarowe (z jednej strony),
- c) nagrzewnice (z dwóch stron)

- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- e) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- f) filtry (z dwóch stron),
- g) wentylatory przewodowe (z dwóch stron),
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron)

Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

## 5.8 Kłapy przeciwpożarowe.

Przeciwpożarowe kłapy odcinające o odporności ogniowej EI120 dobrano odpowiednio do klasy odporności ogniowej elementu oddzielenia p.poż. Dobrane zabezpieczenia ppoż. są uwalnianie pod wpływem elementu topikowego.

# 6 Próby i rozruch instalacji.

## 6.1 Wymagania ogólne.

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

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

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

W każdym przypadku powinny być one przesłane do Inspektora (cztery kopie w ciągu sześciu dni) po wykonaniu kontroli przez Wykonawcę.

Wykonawca przeprowadza próby hydrostatyczne. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

## 6.2 Ogólne warunki wykonania prób.

Próby przeprowadza Wykonawca w ścisłej współpracy z Inspektorem Nadzoru.

Harmonogram robót ma być uzgodniony przed rozpoczęciem pracy.

Wymagane jest, aby sprzęt i/lub instalacje były kontrolowane i testowane jak tylko będą dostępne do tego celu.

Wykonawca zawiadamia z wyprzedzeniem wszystkie strony uczestniczące próbach.

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

Próby należy wykonać z precyzją i zgodnie z przepisami i praktyką zdefiniowaną przez przedstawiciela Inwestora – Inspektora.

Narzędzia, sprzęt i urządzenia do prób dostarcza Wykonawca.

Przed rozpoczęciem prób Wykonawca przedkłada Inspektorowi spis sprzętu do prób w celu zatwierdzenia. Cały sprzęt do prób ma być w dobrym stanie.

Przetestowanie sprzętu odbywa się według wskazówek producenta.

Przed rozpoczęciem prób należy uzyskać zgodę Inspektora na ich procedurę.

Wykonawca zapewni, że będą spełnione wszystkie lokalne, ustawowe i inne wymagania bezpieczeństwa i że jego personel jest całkowicie zaznajomiony z tymi wymaganiami.

Wykonawca sporządzi protokoły wszystkich prób.

Podpisana kopia każdego protokołu zostaje przedłożona Inspektorowi.

## 6.3 Bezpieczeństwo

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

## 6.4 Próby ciśnieniowe / płukanie.

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

Wykonawca przygotuje procedurę płukania i prób dla wszystkich instalacji rurowych wchodzących w zakres Robót. Procedura ma podawać, które ciągi rur zostaną sprawdzone w każdej z prób oraz wartość ciśnienia próbnego. Procedurę należy przedłożyć Inspektorowi do zatwierdzenia na co najmniej dwa tygodnie przed planowanym rozpoczęciem prób ciśnieniowych. Podczas prób ciśnieniowych należy podjąć odpowiednie środki zapobiegawcze, poprzez otwieranie odpowietrzeń lub równoważnych, dla uniknięcia nadmiernego wzrostu ciśnienia w urządzeniach nie biorących udziału w próbie, oraz aby zapobiec uszkodzeniu wszystkich urządzeń, tym poddawanych próbom i pozostałym.

Należy także unikać przypadkowego wytworzenia próżni przy opróżnianiu instalacji z wody, po próbie.

Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanym próbom będzie niższa niż 5°C, chyba że Inspektor wyrazi na to zgodę.

Nie należy wykonywać prób hydrostatycznych zanim płukanie instalacji nie odbędzie się w sposób zadowalający dla klienta.

Inspektor zostanie powiadomiony o gotowości Wykonawcy do podjęcia prób, ze wskazaniem, które odcinki przewodów i wyposażenia będą im poddane.

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

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

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

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

## 6.5 Przyrządy i sprzęt do prób.

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

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



## 6.6 Rury poddawane próbom i procedura prób.

Wszystkie przewody układu po zamontowaniu mają być poddane próbie ciśnieniowej przeprowadzanej przez Wykonawcę w obecności przedstawiciela Inspektora wg następującej procedury.

Tam gdzie ciśnienie hydrostatyczne wewnątrz naczynia ciśnienia nie jest tak wysokie, że spowoduje uszkodzenie innego osprzętu w poddanej próbie instalacji, naczynie należy zaślepić i wyizolować z instalacji poddanej próbie.

Tam, gdzie wymagane ciśnienie próbne nie przekracza ciśnienia próbnego przypisanego urządzeniom podłączonym do tej instalacji to rury i urządzenia są poddawane jednocześnie próbie na określone ciśnienie.

Tam, gdzie ciśnienie próbne odcinka rur jest większe od ciśnienia próbnego stosowanego do dla urządzeń podłączonych do tego odcinka, to takie podłączone urządzenie (z wyjątkiem pomp, dmuchaw, sprężarek i turbin) może być poddane próbie wodą o ciśnieniu równym ciśnieniu przewidzianym dla niego. Jeśli dany odcinek rurociągu nie ma zaworu odcinającego tuż przy takim podłączonym urządzeniu, a Inspektor uznał za właściwe dokonanie prób wszystkich części tego układu na pełne ciśnienie, Wykonawca zaślepi rurę sąsiadującą bezpośrednio z takim przyłączonym urządzeniem i przetestuje wszystkie części tej linii na pełne ciśnienie. Zaślepkę trzeba także założyć na wszystkich podłączeniach do pomp, turbin, dmuchaw i sprężarek, z wyjątkiem miejsc gdzie zawory odcinające są umieszczone w bezpośrednim sąsiedztwie takiego urządzenia; w takim przypadku należy założyć zawory odpowietrzające.

Szklą wodowskazowe i wszystkie inne wystawione na działanie ciśnienia części przyrządów (z wyjątkiem wspomnianych poniżej) powinny zostać włączone do próby hydrostatycznej urządzeń lub rurociągów, do których są podłączone i przetestowane przy tym samym ciśnieniu chyba, że to ciśnienie spowodowałoby uszkodzenie tych przyrządów.

Mierniki i przetworniki ciśnienia, przepływomierze wraz z przewodami rurowymi, łączącymi te przyrządy z zaworem blokowym instalacji lub z podstawowym układem rurowym, nie powinny być włączone do tej próby hydrostatycznej.

W specjalnych przypadkach, kiedy uzgodnione zostanie, że budowa jakichś części lub części układu rur powoduje, że próba hydrostatyczna jest niewykonalna, można dla tych części lub części układu rur próbę hydrostatyczną próbą pneumatyczną.

Procedury stosowane w przeprowadzaniu takich prób podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora.

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

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

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

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

Wyposażenie ruchome powinno być usunięte na czas próby.

Przyrządy pomiarowe należy przygotować do próby hydrostatycznej w następujący sposób:

- oprawki termometrów założyć po płukaniu, ale przed próbą,
- kryzy pomiarowe założyć przed próbą,
- manometry założyć po płukaniu, ale przed próbą,
- wszystkie przewody ciśnieniowe do mierników i przetworników ciśnienia muszą zostać odłączone od przyrządów przed próbą. Przed ponownym podłączeniem przewody te i zawory służące do ich odcięcia należy dokładnie przepłukać,
- zawory sterujące i mierniki różnicy ciśnień założyć po próbie.

## 6.7 Próba ciśnieniowa powietrzem.

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

Powietrze do prób powinno mieć temperaturę punktu rosy  $-25^{\circ}\text{C}$ .

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

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

## 7 Wymagania i zalecenia.

### Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

### Wymagania higieniczno – sanitarne

Projektowana instalacja spełnia warunki wymagane przez obowiązujące przepisy sanitarne.

Pomieszczenia techniczne nie są przeznaczone na stały pobyt ludzi.

### Wymagania w zakresie montażu rozruchu, odbioru instalacji i eksploatacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i DTR urządzeń i zastosowanych materiałów. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia w instalacjach wodnych i wentylacyjnych, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń
- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń kontrolę działania urządzeń regulacyjnych
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu
- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych z uwagi na ich łatwy dostęp.

### Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń i użytych materiałów.

Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- szczelność połączeń rurociągów i urządzeń,
- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń,
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie prowadzenia książki obsługi.

Wszelkie niezgodności należy bezwzględnie zgłaszać odpowiednim służbom nadzoru zakładowego.

### Próba szczelności.

Próby szczelności wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe rozdział 6.

Próby szczelności kanałów wentylacyjnych wykonać dla kl. A.

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

## **8 Wytyczne branżowe**

### **8.1 Budowlano-konstrukcyjne**

- wykonać otwory w dachu, stropie i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych
- w drzwiach do pomieszczeń w których zaprojektowano instalację wentylacji wywiewnej należy zamontować kratki kontaktowe o przekroju minimum 220 cm<sup>2</sup>,
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;
- przejścia pod fundamentami wykonać w tulejach osłonowych.

### **8.2 Elektryczne**

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,
- wykonać instalację uziemiającą urządzenia m.in. centrale wentylacyjne.

## **9 Uwagi końcowe**

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem.

Nie wyklucza się innego prowadzenia przewodów i kanałów po konsultacji z projektantem.

Każdorazowo projekt wymaga adaptacji do warunków lokalnych przez uprawnionego projektanta.