



AUTORSKIE BIURO ARCHITEKTURY INVESTPROJEKT-PARTNER 6 SP. Z O.O.  
20-601 Lublin, ul. Tomasza Zana 38 pok. 501 tel. 815280303 i 815258035 www.aba.architekci.com e-mail: kantor@aba.architekci.com

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## ST – 02 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

AKTUALIZACJA PROJEKTU WYKONAWCZEGO Z 2013 R. CZEGEKO SP. Z  
O.O., PLAC SIKORSKIEGO 2, 31-115 KRAKÓW

Zadanie: PRZEBUDOWA NA CELE KULTURALNE PIWNIC  
KLASZTORU POWIZYTKOWSKIEGO W LUBLINIE

Centrum Kultury w Lublinie, ul. Peowiaków 12, 20-007 Lublin  
działka nr 43/7, obręb 36 Śródmieście, arkusz 5  
Wpis do rejestru zabytków woj. lub.: A/535  
Kategoria obiektu budowlanego: IX

KOD CPV: **45331000-6 Instalacje ciepłone, wentylacyjne i  
konfekcjonowania powietrza**

**45332000-3 Kładzenie upustów hydraulicznych – Instalacja  
wod.-kan. i c.w.**

Inwestor: Gmina Lublin, Plac Łokietka 1, 20-109 Lublin

Projektant: ADAM TYMOSIAK  
20-844 Lublin, ul. Braci Wieniawskich 1/64 B

Opracował: mgr inż. Adam Tymosiak upr. bud. 458/Lb/2001

Lublin, styczeń 2022 r.



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**ST-02 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

- I. Instalacja c.o. i c.t.**
- II. Instalacja wod.-kan i c.w.**
- III. Wentylacja mechaniczna**

I. INSTALACJA C.O. I C.T.

Spis zawartości opracowania

1	WSTĘP.....	
1.1	Przedmiot ST.....	
1.2	Zakres zastosowania ST.....	
1.3	Zakres robót objętych ST.....	
2	PODSTAWOWE określenia.....	
2.1	Nazwy i kody robót budowlanych.....	
2.2	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	
2.3	Rurociągi	
2.4	Armatura	
2.5	Izolacja termiczna	
3	MATERIAŁY.....	
3.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	
3.2	Grzejniki.....	
4	SPRZĘT.....	
5	TRANSPORT.....	
6	WYKONANIE ROBÓT.....	
6.1	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	
6.1.1	Zasilanie grzejników.....	
6.2	Montaż grzejników.....	
6.3	Demontaż i montaż instalacji c.t. w nagrzewnicy centrali wentylacyjnej	
6.4	Montaż sprzęgła hydraulicznego na instalacji c.t. centrali.....	
7	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7.1	Regulacja działania.....	
7.2	Badania poprawności działania i szczelności na gorąco.....	
8	OBMIAR ROBÓT.....	
8.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	
8.2	Jednostka obmiarowa.....	
9	ODBIÓR ROBÓT.....	
10	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
11	WYKAZ PRZEPISÓW.....	

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem specyfikacji technicznej jest wykonanie instalacji centralnego ogrzewania w budynku Centrum Kultury w Lublinie na poziomie piwnic w ramach zadania pn. „Przebudowa na cele kulturalne piwnic klasztoru powiatykowski w Lublinie”.

### **1.2 Zakres zastosowania st**

Specyfikacja Techniczna ( ST ) jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Specyfikacja ma zastosowanie przy wykonywaniu instalacji c.o. w obiekcie. Obejmuje następujące roboty:

- montaż grzejników,
- demontaż nagrzewnicy wodnej w centrali wentylacyjnej,
- montaż powtórny modułu nagrzewnicy wodnej,
- przebudowa instalacji c.t. do nagrzewnicy,
- badania i próby,
- regulacja instalacji,
- odbiór wykonanych robót.

## **2 PODSTAWOWE określenia**

Definicje i określenia zgodnie z PN-90/B-01430 oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6 wydanie COBRTI INSTAL – 05.2003r.

### **2.1 Nazwy i kody robót budowlanych**

45331000-6 Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza

### **2.2 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Podstawą rozpoczęcia prac jest projekt wykonawczy instalacji aktualizacji oraz aktualne pozwolenie na budowę wydane przez właściwy terenowo organ władzy budowlanej.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

### **2.3 Przewody**

Instalację wykonać z rur trójwarstwowych z wkładką aluminiową. Wszystkie połączenia rur zaprasowywane za pomocą zaciskarki. Połączenia z armaturą gwintowane za pomocą łączników mosiężnych, z PPSU lub z brązu wg PN-EN 1254. Połączenia z armaturą śrubunkowe umożliwiające demontaż.

### **2.4. Armatura**

W instalacji c.o. należy stosować następujące typy armatury i osprzętu:

Do regulacji ilości czynnika grzejnego dopływającego do grzejników zastosowano wkładki termostatyczne z nastawą wstępną montowane w korpusie grzejnika. W celu umożliwienia odcięcia lub demontażu grzejnika zastosowano podwójne zawory kulowe.

W celu ochrony przed demontażem lub manipulacją, na głowicach termostatycznych zamontować obejmy z zatrzaskiem „zabezpieczenie przed kradzieżą” oraz „szyfty blokujące” do ograniczania i blokady zakresu temperatury.

Stosować armaturę odcinającą gwintowaną na minimalne ciśnienie PN 10.

Odpowietrzenie instalacji według normy PN-91/B-02420. Stosować ręczne zawory odpowietrzające montowane standardowo na grzejnikach, automatyczne zawory odpowietrzające z kulowymi zaworami odcinającymi w najwyższych punktach instalacji.

Odwodnienie przez kurki spustowe lub korki spustowe na grzejnikach.

## **2.5. Izolacja termiczna**

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych wszystkie przewody instalacji ogrzewczej. Izolacja powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-02421:2000. Grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - zmiana Dz.U.2009.56.461 z dnia 2009.07.08.

Do izolacji przewodów instalacji c.o. stosować otuliny z wełny mineralnej w płaszczu osłonowym z folii PVC. Alternatywnie w miejscach zakrytych dopuszcza się otuliny z wełny mineralnej w płaszczu osłonowym ze zbrojonej folii aluminiowej lub izolacja równoważna.

Grubość izolacji 30 mm dla rur średnicy do dn32. Większych średnic rurociągów w instalacji nie występuje.

## **3 MATERIAŁY**

### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z Ustawą o WYROBACH BUDOWLANYCH z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

### **3.2 Grzejniki**

Jako elementy grzejne dobrano grzejniki płytowe kompaktowe zaworowe zasilane od dołu wyposażone we wkładki zaworowe termostatyczne.

Przy ścianach pełnych (malowanych), 15 nad grzejnikiem należy montować parapet, wystający po 10 cm po obu stronach grzejnika, zapobiegający powstawaniu ciemnych smug na ścianie. Głębokość dostosować do wielkości grzejnika. Materiał parapetu jak parapety podokienne wg proj. architektonicznego. W pomieszczeniu nr -1.14 grzejniki będą zamontowane na stojakach na parapecie. A w pomieszczeniu nr -1.13 na skosie wewnątrz okiennej.

### **3.3 Grzejniki podłogowe**

W pomieszczeniu nr -1.02 zastosowano ogrzewanie podłogowe, zasilane z istniejącej instalacji ogrzewania podłogowego w budynku Centrum Kultury. Pętle ogrzewania zasilane będą indywidualnymi przewodami od projektowanego rozdzielacza zlokalizowanego w ogrzewanym pomieszczeniu.

## **4 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

## **5 TRANSPORT**

Materiały na budowę powinny 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, wskazaniach Inwestora oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Materiały należy przewozić środkami krytymi, zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się.

## **6 WYKONANIE ROBÓT**

### **6.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Montaż instalacji powierzyć wykwalifikowanym instalatorom.

Roboty wewnętrzne należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6 wydanie COBRTI INSTAL – 05.2003r.\

#### **6.1.1. Zasilanie grzejników**

Instalacja c.o. doprowadzona będzie indywidualnymi przewodami z pomieszczenia węzła ciepłowniczego poprzez istniejący kanał instalacyjny łączący „bunkier” węzła ciepłowniczego z piwnicami budynku Centrum Kultury. Rozprowadzenie rurociągów c.o. zostanie wykonane w warstwach posadzkowych, przy mijaniu z projektowanymi korytkami elektrycznymi, należy zagłębić poniżej tych korytek.

#### **6.2 Montaż grzejników**

Grzejniki płytowe należy montować na wysokości 12 cm nad posadzką w specjalnych wnękach przewidzianych w ścianach i wyposażonych w parapety. Niektóre grzejniki wmontowane za ustroje akustyczne pomieszczeń sali widowiskowej, studia multimedialnego oraz studia nagrań. Grzejniki mocować do ścian budynku za pomocą „zestawu montażowego uniwersalnego (regulowanego)” oraz na stojakach wolnostojących na parapetach. Podczas montażu zapewnić odległość od wolnego boku grzejnika 15 cm, a od strony zaworu 25 cm.

Przy ścianach pełnych (malowanych), 15 nad grzejnikiem należy montować parapet, wystający minimum po 10 cm po obu stronach grzejnika, zapobiegający powstawaniu ciemnych smug na ścianie. Głębokość i wymiary wnęki zostały dostosowane do wielkości grzejnika w projekcie architektonicznym. Materiał parapetów podokiennych i ściennych wg proj. architektonicznego.

#### **6.3 Montaż rurociągów**

Przewody zaprojektowano w technologii PE-RT/Al/PE-HD z rur wielowarstwowych z wewnętrzną rurą aluminiową pokrytą z obu stron PE. Do połączeń stosować kształtki o połączeniach zaciskowych. Połączenia z armaturą skręcane.

Przewody prowadzone warstwach posadzkowych zaizolować izolacją gr. 6 mm, natomiast instalację w wymiennikowni prowadzoną w kanale żelbetowym zabezpieczyć termicznie gr 30 mm dla rur o średnicy do dn32, większych rurociągów w projekcie nie przewidziano.

Przewody układane w podłodze wykonywać w warstwie styropianu na płycie betonowej, tak aby uzyskać maksymalne przykrycie wylewką betonową (minimum 4 cm). W celu zabezpieczenia rur przed wpływem betonu, umożliwienia ruchów cieplnych, przewody należy prowadzić w izolacji z pianki polietylenowej o grubości 6 mm zabezpieczonej przed wpływem betonu, np. folią PE. W przejściach pod progami drzwiowymi przewody należy zabezpieczyć dodatkowo przez nałożenie min. 20 cm odcinka rury stalowej.

#### **6.4. Montaż armatury i urządzeń**

1. Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiającym personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

2. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

3. Armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki w korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

4. Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, na którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kielichem armatury, a zwężką, nie może być mniejsza niż zaleca producent.

5. Nastawy zaworów regulacyjnych wykonać po uruchomieniu instalacji przed zamontowaniem głowic termostatycznych.

6. Rozdzielacze grzejnikowe montować w lakierowanych szafkach podtynkowych lub natynkowych wg rysunku. Szafki montować we wnękach ściennych (konieczne jest wykucie odpowiednich wnęk zgodnie z wymiarami szafek).

7. Po płukaniu instalacji należy wykonać nastawę wstępną na zaworach grzejnikowych według rysunku rozwinięcia instalacji. Jeżeli warunki obliczeniowe nie będą odpowiadać rzeczywistym, w trakcie eksploatacji instalacji należy dokonać korekt w nastawach wstępnych. Nastawę na głowicy termostatycznej należy wykonać zgodnie z pożądaną temperaturą w pomieszczeniu.

8. Odpowietrzenie instalacji wykonać według normy PN-91/B-02420.

9. Średnica armatury odcinającej zgodna ze średnicą rurociągu.

## **6.5 Demontaż i montaż nagrzewnicy wodnej i wentylatora nawiewnego w centrali wentylacyjnej**

Ze względu na konieczność osuszania powietrza wentylacyjnego nawiewanego zwłaszcza do studia nagraniowego i multimedialnego wyposażonego w dużą ilość elektroniki wrażliwej na wilgoć w pomieszczeniu postanowiono zastosować system osuszania powietrza w istniejącej centrali wentylacyjnej, którą należy rozbudować o moduł chłodniczy między wymiennikiem krzyżowym a nagrzewnicą wodną. Chłodnica będzie miała za zadanie przechłodzić powietrze do temperatury  $+13,5^{\circ}\text{C}$  i wychwycenia na wykraplaczu nadmiaru wody, a następnie podgrzaniu powietrza do temperatury nawiewu, która dla lata wynosi  $24^{\circ}\text{C}$  o wilgotności względnej na poziomie 45 – 50%. Przeniesienie nagrzewnicy spowoduje konieczność przebudowy instalacji c.t. z powodu konieczności wydłużenia rurociągów ale również z powodu zabezpieczenia pompy obiegowej c.t. na wymienniku ciepła, która w lecie będzie pracowała jedynie na potrzeby rozbudowywanej centrali wentylacyjnej.

## **7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Próby i regulację instalacji przeprowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych" zeszyt 6 (wyd. COBRTI INSTAL).

### **7.1 Regulacja działania**

1. Podczas dokonywania odbioru poprawności działania należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:
  - a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
  - b) pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,
  - c) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi – 10 m,
2. Ocena regulacji i kryteria oceny:
  - 1) oceny efektów regulacji montażowej instalacji ogrzewczej należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ ,
  - 2) ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji polega na:
    - a) skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk” a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
    - b) skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniach przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach, w przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowe źródła ciepła, intensywność wentylacji itp.) na kształtowanie się temperatury powietrza,
  - 3) w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:
    - $\alpha$ ) przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie ustawień regulatora grzejnikowego,
    - $\beta$ ) określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzenia i usunąć te przyczyny.



### **7.2 Badania poprawności działania i szczelności na gorąco**

- Badanie działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji elektrycznej i po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej.
- Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 3 doby.

## **8 OBMIAR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar wykonanych robót sporządza się w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

### **8.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

szt - urządzeń grzejnych i armatury

m – długości przewodów i izolacji

## **9 ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór instalacji przeprowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych" zeszyt 6 (wyd. COBRTI INSTAL).

## **10 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę i warunki płatności ustala Inwestor w warunkach przetargu oraz zgodnie z umową z wykonawcą.

## **11 WYKAZ PRZEPISÓW**

Normy i przepisy według "Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych" zeszyt 6 wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Aktualizacje do w/w przepisów.

II. INSTALACJA WOD.-KAN I C.W.

Spis zawartości opracowania

1. Wstęp
2. Materiały i urządzenia
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są instalacje wewnętrzne wod.-kan. dla przebudowy na cele kulturalne piwnic Klasztoru Powizytkowskiego w Lublinie.

### **1.2. Zakres zastosowania specyfikacji**

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Specyfikacja niniejsza obejmuje roboty montażowe nowej instalacji wodno-kanalizacyjnej dotyczące w szczególności:

- montaż rurociągów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej łącznie z podejściami dopływowymi
- montaż poziomów wodociągowych w warstwach podposadzkowych oraz pionów wody,
- montaż pionów kanalizacji sanitarnej łącznie z podejściami odpływowymi,
- montaż poziomów pod posadzką piwnic kanalizacji sanitarnej do istniejącego głównego poziomu kanalizacji sanitarnej
- montaż przyborów łącznie z podejściami i armaturą

### **1.4. Nazwy i kody robót budowlanych**

grupa 45.3 Wykonywanie instalacji budowlanych	– kod 45300000-0
klasa 45.33 Wykonywanie instalacji cieplnych, wodnych, wentylacyjnych i gazowych	– kod 45330000-9
kategoria robót 45.332 – Kładzenie upustów hydraulicznych	– kod 45332000-3

### **1.5. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia, nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z normami obligatoryjnie obowiązującymi w Polsce (Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.06.1994 r.), a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi przy każdej pozycji dodatkowo.

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wymagania dotyczące robót są określone szczegółowo w p. 5 niniejszej specyfikacji.

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Roboty montażowe instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji można rozpocząć po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, które mają wpływ na montaż urządzeń instalacji wodno-kanalizacyjnej, odpowiadają założeniom projektowym.
- Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń instalacji wodno-kanalizacyjnej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych

materiałów lub elementów przez inne rodzaje materiały o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez inwestora i projektanta. Przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej przy pomocy izolacji.

- 1 Poziome przewody kanalizacyjne prowadzone wewnątrz budynku pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone w ziemi na takiej głębokości, aby odległość od powierzchni podłogi do wierzchu przewodu wynosiła co najmniej 30 cm. Niedopuszczalne jest bezpośrednie układanie przewodów pod twardą podłogą na podłożu betonowym.
- 2 W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur.
- 3 Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym.
- 4 Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki.
- 5 Wewnętrzne przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian.
- 6 Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne.
- 7 Przewody w brzdach powinny mieć izolację cieplną oraz powietrzną nie mniejszą niż 2 cm. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni brzd materiałami budowlanymi. Zakrycie brzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej i ciepłej wody.
- 8 Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne wykonane z rur PVC i innych tworzyw sztucznych o podobnych właściwościach powinny być prowadzone w odległości min. 10 cm od rurociągów cieplnych (mierząc od powierzchni rur). W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza należy zastosować izolację cieplną.
- 9 Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych.
- 10 Minimalna odległość przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinna wynosić 10 cm.
- 11 Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany lub stropu powinna wynosić co najmniej: 3 cm dla przewodów o średnicy do DN25, 5 cm dla średnic DN32 - DN50.
- 12 Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów i wsporników. Konstrukcja tych podpór powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą wspornika powinno się stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
- 13 Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
- 14 Roboty montażowe instalacji wodno-kanalizacyjnej należy wykonywać zgodnie z wytycznymi technologicznymi producentów poszczególnych materiałów użytych do budowy instalacji.
- 15 Wykonanie izolacji powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02421:2000. Grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - zmiana Dz.U.2009.56.461 z dnia 2009.07.08. Rurociągi wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji zaizolować termicznie. Wartość izolacyjności cieplnej izolacji minimum 0,035 W/(m\*K).

Wszystkie elementy instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez jednostkę upoważnioną przez Ministra Zdrowia. Wszystkie materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez Ministra ds. budownictwa.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Podobnie urządzenia sanitarne żeliwne, tłoczone z blachy

i fajansowe powinny być czyste i bez uszkodzeń powierzchni. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony normami.

## **2.2. Przewody wodociągowe i c.w.u.**

Całą instalację (przewody rozdzielcze instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji od punktu włączenia do pionów i podejścia do punktów czerpalnych) wykonać z rur z tworzyw sztucznych (PP-R) polipropylenu typ3. PN – 20. Rury i złączki łączone są ze sobą poprzez zgrzewania polifuzyjne, lub skręcanie z wykorzystaniem kształtek polipropylenowych wyposażonych w niklowane wtopki mosiężne z gwintami.

Przewody rozdzielcze układać w warstwach podposadzkowych i bruździe w ścianie.

Piony i podejścia do punktów czerpalnych prowadzić w bruźdach w ścianach lub w osłonie z płyt gips.-karton.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie, pod warunkiem zastosowania nie gorszych materiałów i zabudowane materiały nie będą powodowały obniżenie trwałości i niezawodności instalacji.

## **2.3. Przewody kanalizacyjne**

Ścieki sanitarne z poszczególnych przyborów zostaną odprowadzone grawitacyjnie. Projektowane przybory należy włączyć do projektowanych pionów kanalizacyjnych z rur PCV kielichowych w technologii niskosumowej. Podejścia do przyborów wykonać z rur kanalizacyjnych, kielichowych w tej samej technologii. Wszystkie podejścia do przyborów prowadzić po ścianach, a następnie je obudować.

Przewody prowadzone po ścianach należy mocować za pomocą uchwytów z elastycznymi podkładkami. Rozstaw podpór powinien wynosić do 1,25 m. Na pionach należy zastosować co najmniej jedno mocowanie stałe (przenoszenie obciążeń rurociągów) oraz co najmniej jedno mocowanie przesuwne na kondygnację. Elementy mocujące zawsze powinny obejmować rurę pod kielichem.

Przejścia przewodów przez przegrody konstrukcyjne w ochronnych tulejach. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa o około 5 cm od zewnętrznej średnicy przewodu.

Poziomy kanalizacyjne prowadzone pod posadzką wykonać z rur sieciowych typu S z wydłużonymi kielichami, lite wg PN-EN 1453:2002. Poziomy kanalizacyjne prowadzone pod posadzką należy układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm, zasypkę przewodu przeprowadzać również piaskiem i zagęszczać ręcznie aż do warstw posadzkowych.

Przewody kanalizacyjne powinny być wyposażone w czyszczaki ze szczelnym zamknięciem umożliwiającym łatwą eksploatację, ale utrudniające dostęp osobom niepowołanym. Rozmieszczenie czyszczaków na pionach powinno zapewnić możliwość oczyszczania przewodów kanalizacyjnych.

Odpowietrzenie pionów kanalizacyjnych projektuje się poprzez rury wentylacyjne do istniejących pionów kanalizacyjnych. Projektuje się również półpion, zakończony zaworem napowietrzającym na wysokości 1,2m od poziomu terenu (lub pod obudową zlewozmywaka). Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylacyjnych do kanałów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do kanałów dymowych i spalinowych.

## **2.4. Armatura i urządzenia**

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy danej instalacji (temperatura i ciśnienie). W projekcie przyjęto zawory kulowe o połączeniach gwintowanych oraz zawory grzybkowe skośne. Zawory lokalizować w miejscach łatwo dostępnych, a w przypadku obudowy – z dostępem przez drzwiczki w obudowie. Armatura czerpalna i urządzenia sanitarne przewidziane do zamontowania powinny być uzgodnione z Inwestorem. W sanitariacie dla niepełnosprawnych wyposażenie przystosowane do korzystania przez osoby niepełnosprawne wraz z pochwytami stałymi i ruchomymi.

W studzienkach, na instalacji wody cyrkulacyjnej za zaworem odcinającym będą zamontowane wielofunkcyjne termostatyczne zawory cyrkulacyjne z termiczną nasadką regulacyjną 35÷60°C.

W punktach gdzie będą zainstalowane zawory czerpalne ze złączką do węża należy zamontować izolatory przepływów zwrotnych klasy HA i średnicy 1/2".

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt wykorzystany do wykonania obiektu musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach np. o ruchu drogowym, dozoru technicznym i innych związanych, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i w terminie przewidzianym umową.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Warunki przystąpienia do robót**

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

#### **5.2. Montaż rurociągów**

1. Instalacja wody zimnej z rur z tworzyw sztucznych (PP-R) polipropylenu typ3. PN – 20.
2. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej z rur z tworzyw sztucznych (PP-R). polipropylenu typ3. PN-20 stabi.
3. Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić, rury pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
4. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur.
5. W przypadku prowadzenia kilku przewodów, jeden nad drugim, należy zachować następującą kolejność, od najwyższej położonych: c.o., c.w., wodociągowe i kanalizacyjne.
6. Przejście przez strop wykonane w tulei można traktować jako uchwyt, jeżeli na przewodzie pionowym jest przynajmniej jeden punkt stały. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać 10 mm na 10 m długości przewodu.
7. Rurociągi poziome długości powyżej 2 m prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą uchwytów.
8. Na pionowych przewodach z tworzyw sztucznych powinny być co najmniej 2 uchwyty na każdej kondygnacji.
9. Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych z tworzyw sztucznych/kanalizacja/ wynoszą:

1 m	- dla rur o średnicy 50 – 110 mm z PP i PVC
1,25 m	- dla rur o średnicy powyżej 110 mm z PP i PVC
10. Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PE i PVC łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna odbywać się przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych.

#### **5.3. Montaż przyborów i urządzeń**

- Montowane przybory i urządzenia sanitarne łączone z kanalizacją należy wyposażyć w indywidualne syfony. Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność zasysania wody z syfonu podczas spływu ścieków z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczenia,
- nie obudowane szafkami umywalki należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe użytkowanie przyborów.

#### **5.4. Montaż armatury**

- 4) Armaturę w instalacjach wodociągowych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- 5) Wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:  
wylewka baterii do umywarek i zlewozmywaków - 0,25 – 0,35 m nad przybozem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego.
- 6) Oś armatury czerpalnej ściennej powinna się pokrywać z osią symetrii przyboru. W przypadku montażu baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

#### **5.5. Izolacja przewodów**

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych wszystkie przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy zaizolować termicznie.

Grubość izolacji dla przewodów wody zimnej wynosi 9 mm, a dla wody ciepłej – 20 mm dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22 mm, 30 mm – dla przewodów do 35 mm oraz równej średnicy wewnętrznej przewodu dla większych średnic. Wartość izolacyjności cieplnej izolacji minimum 0,035 W/(m\*K). Otulina z warstwą folii PE zabezpieczającej przed wpływem tynku.

#### **5.6. Roboty budowlane**

Pod prowadzenie przewodów należy wykonać w ścianach przebicie i następnie osadzić tuleje ochronne. Zabrania się wykonywania połączeń rur na długości tulei ochronnej. Pod lokalówki wykonać bruzdy w ścianach dla ukrycia przewodów wody zimnej i ciepłej. Po wykonaniu montażu i wykonaniu próby szczelności bruzdy zamurować i otynkować.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 Badania**

Instalację wody zimnej i ciepłej należy poddać badaniom na szczelność. Badania szczelności urządzeń należy przeprowadzać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badania szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.

Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową dokładnie odpowietrzając instalację. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego układu, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.

Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenia poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą pompy ręcznej tłokowej lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa (10 bar), nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia.

Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonywać dwukrotnie, raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się punktów stałych i przesuwanych oraz wydłużeń termicznych rurociągów. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.

Urządzenia instalacji wodociągowej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyższych położonych punktów czerpalnych, a czas napełniania zbiorników splukujących nie przekracza 2 minut. Regulację rozpyływu ciepłej wody w poszczególnych obiegach urządzeń należy wykonać przy użyciu innych elementów regulujących.

Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody należy wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pomp cyrkulacyjnych oraz zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami w dokumentacji. Pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru należy przeprowadzić termometrami rtęciowymi z podziałką 1°C. Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji technicznej, z maksymalną odchyłką 5°C. Pomiaru temperatury należy dokonywać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpального.

Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać wpisu do dziennika budowy, treść tego wpisu powinna być poświadczona przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji.

## **6.3. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacji, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru inwestorskiego.

## **6.4. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru inwestorskiego**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru inwestorskiego uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru inwestorskiego, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami specyfikacji na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

## **6.5. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor nadzoru inwestorskiego może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi specyfikacji.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.



## 6.6. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru inwestorskiego programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru inwestorskiego do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru inwestorskiego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obowiązuje Inspektor nadzoru inwestorskiego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### (2) Rejestr obmiarów

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

### (3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru inwestorskiego.

### (4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- 1 pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- 2 protokoły przekazania terenu budowy,
- 3 umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- 4 protokoły odbioru robót,
- 5 protokoły z narad i ustaleń,
- 6 korespondencję na budowie.

**(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w specyfikacji nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru inwestorskiego na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru inwestorskiego.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej w m.

Powierzchnie będą wyliczone w m<sup>2</sup> jako iloczyn długości i szerokości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi.

Objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacji, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- c) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- d) odbiorowi częściowemu,
- e) odbiorowi ostatecznemu,
- f) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Przedstawiciel użytkownika w obecności Inspektora nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacją i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Przedstawiciel użytkownika – w obecności Inspektora nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów sanitarnych.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu. Protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru technicznego.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru inwestorskiego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności przedstawiciela użytkownika w obecności Inspektora nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacją. W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów i odległości między nimi,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
- jakości wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacją z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne ze specyfikacją,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze specyfikacją,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie ze specyfikacją,

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.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę i warunki płatności ustala Inwestor w warunkach przetargu oraz zgodnie z umową z wykonawcą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 12056	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków, -PN-EN 12056 – 1 – Postanowienia ogólne i wymagania
PN-EN 12056 – 2	Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia
PN-EN 12056 – 5	Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie / Dz.U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002r/.
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-83 - B-10700/04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z Polichlorku winylu i polietylenu.
PN-81-B-10700/02	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
PN-B-02421:2000	Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wyd. SGGiK : 1994r.
PN-85/B-02421	Ogrzewnictwo, ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
BN-76/8860-03	Elementy mocujące rurociągi. Zawieszenia do rur.
BN-64/9055-01	Podpory ruchome poziome typ A i B.
BN-67/8961-05	Zawieszenia do rur.

### **10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – Zeszyt nr 7 – lipiec 2003 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych – Zeszyt nr 12 – wrzesień 2006 r.

Rozporządzenie MGP i B z dnia 1.10.1993r w sprawie BHP przy eksploatacji , remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej ( DZ. U. 96/93 )

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym {DZ. U. Nr 198, poz. 2041}

III. WENTYLACJA MECHANICZNA  
Spis zawartości opracowania

1	WSTĘP.....
1.1	Przedmiot specyfikacji technicznej.....
1.2	Zakres zastosowania specyfikacji.....
1.3	Zakres robót objętych specyfikacją.....
1.4	Nazwy i kody robót budowlanych.....
1.5	Określenia podstawowe.....
1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót.....
2	MATERIAŁY, URZĄDZENIA I ICH ELEMENTY.....
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....
2.2	Układ wentylacji mechanicznej.....
3	SPRZĘT.....
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....
4	TRANSPORT.....
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....
5	WYKONANIE ROBÓT.....
5.1	Warunki przystąpienia do robót.....
5.2	Montaż przewodów.....
5.3	Montaż urządzeń zakańczających układy wentylacyjne.....
5.4	Montaż urządzeń do obróbki cieplnej powietrza.....
5.5	Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch.....
6	OBMIAR ROBÓT.....
7	BADANIA.....
8	ODBIÓR ROBÓT.....
8.1	Odbiory międzyoperacyjne.....
8.2	Odbiór końcowy.....
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....
9.1	Cena jednostki obmiarowej.....
10	WYKAZ PRZEPISÓW.....
10.1	Normy.....
10.2	Inne przepisy.....

## **1 Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem specyfikacji jest instalacja wentylacji mechanicznej w budynku Centrum Kultury w Lublinie na poziomie piwnic w ramach zadania pn. „Przebudowa na cele kulturalne piwnic klasztoru powiatykowski w Lublinie”.

### **1.1 Zakres zastosowania specyfikacji**

Specyfikacja niniejsza ma zastosowanie w przypadku wykonywania instalacji wentylacji mechanicznej w obiektach budownictwa kultury.

### **1.2 Zakres robót objętych specyfikacją**

Specyfikacja niniejsza obejmuje roboty montażowe instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji łącznie z regulacją, próbami i odbiorem tych robót, dotyczące:

- montażu wentylatorów i nagrzewnic kanałowych.
- montażu czepni powietrza dla każdego układu kanałowego
- montażu wentylatorów łazienkowych
- regulacji instalacji wentylacji mechanicznej

### **1.3 Nazwy i kody robót budowlanych**

Dział 45	Roboty budowlane	– kod 45000000-7
Grupa 453	Roboty w zakresie instalacji budowlanych	– kod 45300000-0
Klasa 4533	Hydraulika i roboty sanitarne	– kod 45330000-9
Kategoria 45331	Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza	– kod 45331000-6

### **1.4 Określenia podstawowe**

- Wentylacja nawiewna – wentylacja doprowadzająca powietrze do pomieszczenia.
- Wentylacja wywiewna – wentylacja odprowadzająca powietrze z pomieszczenia.
- Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno–wywiewnej jest to układ przewodów kanałowych nawiewnych i wywiewnych wraz z urządzeniami uzdatniającymi powietrze w zakresie filtracji i ogrzania powietrza, elementami regulującymi i zakończającymi przewody wentylacyjne.

Określenia urządzeń i elementów urządzeń wentylacyjnych typu: czepnia, filtr, wentylator itp. – wg PN-68/B-01411 oraz właściwymi zharmonizowanymi Europejskimi lub Polskimi Normami

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Roboty montażowe instalacji wentylacji mechanicznej powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną zatwierdzoną przez Inwestora, obowiązującymi przepisami BHP, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót wentylacyjnych” – zeszyt nr 5 wrzesień 2002 r. i zaleceniami szczegółowymi producentów materiałów i urządzeń.

## **2 MATERIAŁY, URZĄDZENIA I ICH ELEMENTY**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez ministra odpowiedniego dla budownictwa.

Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami.

### **2.2 Układ wentylacji mechanicznej**

Powierzchnie poszczególnych elementów urządzeń wentylacyjnych muszą być gładkie bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych. Połączenia rozłączne poszczególnych elementów urządzenia powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane. Powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu.

Nawiewniki i wywiewniki powinny mieć szczególnie estetyczny wygląd.

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów nie wymagają opakowań i mogą być składowane w zadaszonych pomieszczeniach z wyjątkiem kratki wentylacyjnych, które wymagają opakowań kartonowych i aparatury kontrolno – pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

### **3 SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt wykorzystany do wykonania obiektu musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących Polsce przepisach np. o ruchu drogowym, dozoru technicznym i innych związanych, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp

### **4 TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i w terminie przewidzianym umową.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Warunki przystąpienia do robót**

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnej i użytkowej instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Pomieszczenia, w których mają być zawieszone lub ustawione zespoły grzewczo – wentylacyjne, kanały, wentylatory itp. powinny być otynkowane i pobiałkowane po osadzeniu wsporników. Otwory w przegrodach budowlanych przeznaczonych do osadzania w nich lub przeprowadzania urządzeń wentylacyjnych (czerpnie, wyrzutnie, kanały itp.) powinny być o 50 mm większe niż odpowiednie wymiary urządzenia. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych, a przy wymiarach większych również i w ścianach działowych, powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia.

W przypadku, gdy wymiary przejść przez przegrody budowlane (okna, drzwi) są za małe do przetransportowania urządzeń wentylacyjnych na miejsce ich zamontowania, w czasie wykonywania robót budowlanych należy pozostawić otwory szerokości większej o 60 cm i wysokości większej o 50 cm od odpowiednich wymiarów urządzenia. Jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlane – montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenie urządzeń wentylacyjnych, należy urządzenia odpowiednio zabezpieczyć.



## **5.2 Montaż przewodów.**

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej. W przypadku prowadzenia powietrza o temperaturze wyższej od 60°C należy stosować uszczelki z gumy o podwyższonej odporności temperaturowej. Połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby.

Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów. Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe. Połączenia bezkołnierzowe przewodów należy uszczelnić na całym obwodzie uszczelką gumową lub pastą uszczelniającą.

Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu. Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywietrzakami czy wyrzutniami.

Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5% w kierunku ruchu powietrza. W najniższym punkcie kanału powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji.

Jeżeli kanał przechodzi przez pomieszczenia, w których różnica temperatury między transportowanym powietrzem a pomieszczeniami przekracza 10° C, należy wykonać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi zyskami lub stratami ciepła kanałów, a także przed kondensacją pary wodnej.

Palna izolacja cieplna i akustyczna przewodów wentylacyjnych może być stosowana tylko na zewnętrznej ich powierzchni, z jednoczesnym osłonięciem okładziną z materiałów niepalnych. Wewnętrzna powierzchnia przewodów, wymagająca izolacji akustycznej może być wyłożona wyłącznie materiałem niepalnym. Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane ściankami o klasie odporności ogniowej, odpowiadającej wymaganiom dla ścian tych pomieszczeń.

Łączenie pomieszczeń z różnych stref pożarowych przewodami wentylacyjnymi z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych jest niedopuszczalne. W przypadku konieczności prowadzenia kanałów z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych przez więcej niż jedną strefę pożarową, należy je osłonić trwałą obudową o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej dla ścian lub stropów oddzielenia przeciwpożarowego.

W pomieszczeniach, w których występują pyły, a także w pomieszczeniach, w których wymagania w zakresie czystości są zaostrzone, zewnętrzne powierzchnie kanałów powinny być gładkie i łatwe do oczyszczenia, zabezpieczone przed możliwościami zanieczyszczenia cieczami łatwo zapalnymi lub mieszaninami innych palnych substancji, a ponadto zabezpieczone przed gromadzeniem się elektryczności statycznej. Kanały przeprowadzone przez ścianę lub strop oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonywać z materiałów niepalnych oraz wyposażyć w klapy przeciwpożarowe samozamykające w miejscach przejścia przez te przegrody. Klapy samozamykające, jeżeli przewody nie są obudowane ściankami, powinny mieć odporność ogniową równą połowie odporności ściany lub stropu oddzielenia przeciwpożarowego.

Odległość nieizolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

## **5.3 Montaż urządzeń zakańczających układy wentylacyjne**

Czerpnia ścienna istniejąca wolnostojąca.

Wyrzutnie wentylacyjne istniejące.

Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwo dostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące, prowadnice, talerze, stożki itp. można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położeń granicznych.

#### **5.4 Montaż urządzeń do obróbki cieplnej powietrza**

Nagrzewnica wodna znajduje się w centrali wentylacyjnej. Usytuowanie centrali powinno umożliwiać jej okresowe oczyszczanie oraz demontaż i wymianę. Połączenia kołnierzone króćców centrali z kanałami wentylacyjnymi powinny być szczelne i wykonane za pomocą króćców elastycznych. Zależnie od temperatury czynnika grzejącego należy stosować uszczelki z odpowiedniego rodzaju gumy. Przed demontażem sekcji nagrzewnicy i wentylatora nawiewnego oraz po powtórnym montażu w centrali wentylacyjnej należy sprawdzić działanie wentylatora i przepustnicy regulującej.

#### **5.5 Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch**

Centrale wentylacyjne przewidziane do zamontowania powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową podającą nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, numer kolejny wyrobu i znak kontroli technicznej. Urządzenie wentylacyjne powinno być zamontowane tak, aby zapewniony był do nich dostęp ze względów technologiczno – eksploatacyjnych – montaż dodatkowej sekcji chłodnicy w centrali nie powoduje zmiany lokalizacji całej centrali, zmienia miejsce jedynie sekcja nagrzewnicy i wentylatora nawiewnego..

Wentylatory wywiewne kanałowe nie wymagają specjalnego posadowiania amortyzującego, montowane do przegród budowlanych za pomocą wsporników lub podwiesi.

### **6 OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla instalacji wentylacyjnych są:

- m<sup>2</sup> dla robót związanych z kanałami,
- szt. dla elementów i urządzeń.

### **7 BADANIA**

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem. Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic oraz kratek nawiewnych i wywiewnych, otworzyć dopływ czynnika grzejącego i uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.

Próbny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie przez 72 godziny. W czasie ruchu próbnego urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość działania silników elektrycznych,
- prawidłowość pracy nagrzewnic elektrycznych,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci oraz elementów zakańczających,
- sprawdzenie wydajności oraz sprężu wentylatorów,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatorów,
- regulację mocy cieplnej nagrzewnicy,
- regulację układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez kierownika robót i inspektora nadzoru inwestorskiego. Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję odbioru technicznego urządzeń.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Wymagania i badania przy odbiorze urządzeń wentylacyjnych określa PN-78/B-10440.

### 8.1 Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie odcinki kanałów przewidzianych do obudowania, kanały murowane oraz ich połączenia z innymi elementami, pozostałe kanały – w zakresie podanym w projekcie lub uzgodnionym pomiędzy stroną wykonującą i odbierającą,
- otwory w ścianach, stropach i dachu,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone centrale wentylacyjne i klimatyzatory
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie, czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy, sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
- sprawdzić wzrokowo szczelność połączeń.

### 8.2 Odbiór końcowy

Po zakończeniu prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika. W przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, jeżeli wykonane urządzenia podlegają takiemu nadzorowi lub mają służyć zapewnieniu warunków bezpieczeństwa i ochrony pracowników,
- przedstawiciel Urzędu Nadzoru Technicznego, jeżeli przepisy wymagają obecności,
- przedstawiciel dostawcy ciepła, jeżeli obiekt jest zasilany w energię cieplną z sieci miejskiej lub osiedlowej.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty zanikające,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym (zbiorniki ciśnieniowe, rury odbiorowe itp.), a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnym zapisem w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- zgodność wykonania z WTWiOR, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę i warunki płatności ustala Inwestor w warunkach przetargu oraz zgodnie z umową z wykonawcą.

## 10 WYKAZ PRZEPISÓW

### 10.1 Normy

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste o kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste o kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
- PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001:1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne
- Pr PN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- Pr PN-EN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-93/B-02869 Badania odporności ogniowej. Przewody wentylacyjne.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-67/B-03432 Wentylacja, Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne.
- PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie - Wymagania
- PN-EN 12735-1:2002 (U) Miedź i stopy miedzi - Rury miedziane okrągłe bez szwu do klimatyzacji i chłodnictwa - Część I: Rury do systemów przesyłania płynów
- PN-EN 12735-2:2002 (U) Miedź i stopy miedzi - Rury miedziane okrągłe bez szwu do klimatyzacji i chłodnictwa - Część 2: Rury do wyposażenia
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
- PN-EN 13180:2002 (U) Wentylacja w budynkach - Sieć przewodów - Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów elastycznych
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
- PN-EN 12236:2002 (U) Wentylacja w budynkach - Wymagania wytrzymałościowe wieszaków przewodów
- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 779+AC:1998 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej - Wymagania, badania, oznaczenie
- PN-EN 814-3:2000 Klimatyzatory i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym - Funkcja ziębienia – Wymagania
- EN 133/80 „łączniki z miedzi i stopów miedzi” cz. 1 – „łączniki z miedzi do połączeń kapilarnych z rurami miedzianymi.”
- PN-EN 814-3:2000 Klimatyzatory i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym - Funkcja ziębienia - Wymagania

- PN-72/M-04600 Przemysłowe sprężarkowe urządzenia chłodnicze - Metody badań
- PN-M-04614:1994 Chłodnictwo - Czynniki ziębnicze - Wymagania
- Instrukcje montażu urządzeń opracowane przez Producentów.

### **10.2 Inne przepisy**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5. COBRTI INSTAL, wrzesień 2002 r.

mgr inż. Adam Tymosiak