

*WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE*

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**Numer szczegółowej specyfikacji ST-IS 01.02**

**SPIS TREŚCI**

- 1. Wstęp**
- 2. Warunki ogólne stosowania materiałów**
- 3. Instalacja CO, CT, kotłownia, klimatyzacja**
- 4. Wentylacja mechaniczna**
- 5. Instalacja wody ciepłej, zimnej, cyrkulacji, hydrantowa**
- 6. Kanalizacja sanitarna i deszczowa**
- 7. Instalacja gazu**
- 8. Wykaz powołanych oraz związanych przepisów i norm do zastosowania**

**Skróty:**

WTWO Robót budowlano- montażowych - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych

ST - Specyfikacja techniczna

PB – Projekt budowlany

PW – projekt wykonawczy

CO – centralne ogrzewanie

CT – ciepło technologiczne (zasilenie nagrzewnic)

WL – układ wody lodowej na potrzeby technologie (zasilenie chłodziń central) oraz na potrzeby klimatyzacji pomieszczeń

## WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wewnętrznymi instalacjami sanitarnymi dla budowy hali sportowej w Raszynie

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych projektem wskazanym w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres obejmuje następujące elementy instalacji:

- projekt wykonawczy instalacji CO, CT,
- projekt wentylacji
- projekt wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej i
- projekt instalacji kanalizacyjnej

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST części ogólnie budowlanej i architektonicznej.

### 2 Warunki ogólne stosowania materiałów

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone: wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych-w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji [7 i 8],

- wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych-w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia [6],
- wyroby budowlane oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.

### 3 Instalacja CO, CT, KOTŁOWNI, KLIMATYZACJI

(CPV): 45331100-7,45321000-3

#### Wymagania ogólne

- Instalacja ogrzewcza powinna, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy [1], zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:
  - bezpieczeństwa konstrukcji,
  - bezpieczeństwa pożarowego,
  - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - ochrony przed hałasem i drganiami,
  - oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.
- Niezależnie od kształtu i wielkości budynku w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi należy stosować instalację centralnego ogrzewania wodnego o obliczeniowej temperaturze zasilania nie wyższej niż 90 °C.
- Zaleca się stosowanie szczelnych i hermetycznych instalacji c.o. systemu zamkniętego z zabezpieczeniem naczyniem wzbiorczym przeponowym i odpowietrzeniami miejscowymi według wymagań norm PN-B-02414 oraz PN-B-02420.

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

□ Instalacja ogrzewcza wodna systemu zamkniętego lub wyposażona w armaturę automatycznej regulacji powinna mieć urządzenia do odpowietrzania miejscowego, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych.

#### **Kotłownia:**

Jako układ źródła ciepła wykonać kotłownię gazową z podwójną jednostką kotłową każda z palnikiem przestrzennym kulistym zgodnie ze schematem technologicznym w projekcie wykonawczym. Instalacja kotłowni wykonana z układu rur stalowych grzewczych o połączeniach spawanych i dla instalacji wody użytkowej w pobliżu podgrzewacza z rur stalowych ocynkowanych, oraz po stronie instalacji wewnętrznych z rur PP zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie elementy kotłowni w odniesieniu do armatury, pomp, podłączenia urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi producenta przyjętych do realizacji materiałów przy zachowaniu zasady pełnej rozłączności elementów i zgodności materiałowej z instalacją.

Wytyczne dla jednostki kotłowej: kondensacyjny kocioł gazowy

- Roczna eksploatacyjna sprawność do 100%, maksymalna dla parametrów niższych niż 50stC 106%
- Minimalna temperatura zasilania – bez wymagań
- Wzmocniona izolacja, niskie straty postojowe
- Czujnik przepływu wyregulowany fabrycznie - w zakresie dostawy kotła
- czujnik minimalnego poziomu wody w kotłach wg dostawy producenta kotłów lub innej firmy
- masa i wymiary zgodne z projektem wykonawczym

#### **Urządzenia kotłowni:**

Dla zaworów mieszających stosować przyjęto układ zaworów z żeliwa szarego i stali GG25 trójdrogowych dla instalacji grzewczej w klasie PN16 na czynnik woda grzewcza, temp.maksymalna 130stC. Charakterystyka mieszacza liniowa, punkt pracy wg obliczeń kotłowni, połączenie kołnierzowe, przepływ wsteczny na drodze A-AB 0m<sup>3</sup>/h, odciążony hydraulicznie o swobodnym położeniu trzpienia. Dla zaworu przewidzieć systemowy siłownik 230V 2VA o sygnale sterującym trzypunktowym bez sprężyn z opcją obsługi ręcznej z czasem przejścia do 112,5sek.

rozdzielacze przewidziano jako wyrób gotowy lub w układzie warsztatowym o wymiarach zgodnie z częścią obliczeniową. Dla wyrobu warsztatowego wykonać przez analogię jak z rur grzewczych spawanych bezszwowych z osadzeniem kołnierzowych króćców ściśle wg wymiarowania w części rysunkowej dokumentacji.

Zasobnikowy podgrzewacz ciepłej wody wykonać jako stalowy emaliowany, izolacja z pianki PU min.50mm z płaszczem zewnętrznych stalowym lub z tworzywa sztucznego.

Dla kotłowni przyjęto na napełnianiu zładu stację uzdatniania w postaci układu prefabrykowanej stacji zmiękczenia i filtracji – filtr włókninowy, zmiękczenie na złożu jonowymiennym regenerowanym solą, objętość złoża min.15L, przepływ obliczeniowy min.1,0m<sup>3</sup>/h.

#### **Zabezpieczenia pożarowe:**

Dla wszystkich istniejących i modernizowanych przejść przez przegrody budowlane kotłowni stosować zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść instalacyjnych w klasie min. EIS120 np. przez zastosowanie rur niepalnych i obrobienie otworu systemową zaprawą a dla rur tworzywowych przez kołnierze pożarowe.

#### **Pompy:**

Dla inwestycji przyjęto stosowanie układu pompowego każdego z obiegów grzewczych – wszystkie pompy obiegowe jako elektroniczne bezdławnicowe, o oznaczeniach typowości zgodnie z projektem. Dla obiegów grzewczych stosować pompy z korpusem z żeliwa szarego lub stali nierdzewnej, z wirnikami stalowymi lub z kompozytów, maksymalne ciśnienie pracy 10bar, zakres temperatur cieczy 0-95stC.

#### **Materiały**

##### □ **Przewody**

Do wykonania instalacji rozprowadzającej grzewczej zaprojektowano przewody stalowe grzewcze. Dla części instalacji grzewczej od rozdzielaczy do grzejników oraz wykonania pętli grzewczych należy stosować rury z tworzyw sztucznych o średnicach zgodnie z projektem.

##### □ **Grzejniki**

Jako elementy grzejne zastosować grzejniki płytowe o wymiarach zgodnych z projektem i producenta wymienionego w projekcie. Istnieje możliwość zastosowania grzejników innego producenta pod warunkiem uzyskania takiej samej mocy grzejnej jak dla grzejnika wymienionego w projekcie oraz zmian w zakresie regulacji hydraulicznej. Przy grzejnikach zamontować zawory termostatyczne z głowicą, a w przypadku grzejników z wbudowanymi zaworami należy zawory wyposażyć w głowice termostatyczne

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Część pomieszczeń budynku ogrzewana jest ogrzewaniem podłogowym. Sposób układania oraz warunki jakie należy zapewnić w trakcie prac wykonania powierzchni grzejnych przedstawiono w PW. Długości, moce, spadki ciśnienia, rozstawy określono w części rysunkowej.

#### **Armatura**

Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory kulowe mufowe. Wyposażeniem uzupełniającym grzejnika jest zawór odpowietrzający i podwójny zawór odcinający na podłączeniu. Dla ogrzewań podłogowych zawory na rozdzielaczu, dla ciepła i chłodu technologicznego zawory kulowe przed każdym z urządzeń.

#### **Montaż rurociągów**

W przypadku pionów dwururowych, obejścia pionów gałązkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją – szczególnie dotyczy to przewodów z miedzi.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznie, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie naprężeń ścinających.

#### **Rozprowadzenie do grzejników**

Prowadzenie czynnika grzejnego między rozdzielaczem a grzejnikiem prowadzić podpodłogowo w warstwie izolacji cieplnej stropu lub w wylewce podłogi, dla klimatyzatorów pod stropem w przestrzeni technicznej. Dla instalacji CO końcowy odcinek o długości 0,5m zawsze prostopadle do grzejnika. Na łuku odejścia w górę i łuku odejścia w bok do zaworu multiflex przewidzieć kierownice rur z profili aluminiowych

Minimalne odstępstwa grzejnika płytowego stalowego od elementów budowlanych

winny być następujące:

- od ściany za grzejnikiem - 5 cm

- od podłogi - 7 cm

- od spodu podokiennika (parapetu) - 7 cm

- od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa -15 cm

- od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa -25 cm

Dla klimakonwektorów odległości zgodnie z częścią rysunkową PW i wytycznymi producenta.

\*dopuszcza się mniejszą odległość od grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika przez producenta.

#### **Montaż grzejników**

Przyłączenie grzejnika należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta grzejnika. Grzejniki należy montować na wspornikach i uchwytych grzejnikowych w sposób trwały. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

#### **Montaż armatury**

Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

#### **Próby ciśnieniowe**

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczna i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.
- Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji.
- Po napełnieniu instalacji zimną wodą i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.
- Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się: zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej, ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji, nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrnikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

#### **Próby szczelności**

Próbie hydrauliczną instalacji należy przeprowadzić bez zamontowanych zaworów bezpieczeństwa i naczyńa wzbiorczego. Po pozytywnych próbach na zimno wszystkie instalacje poddać próbie na gorąco połączonej z ruchem próbnym przy parametrach roboczych. Po w/w próbach instalacje przepłukać wodą przy dużej prędkości.

#### **Przebieg badania szczelności instalacji wodą zimną**

- Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm0 o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar.

- Badanie szczelności instalacji wodą zimną możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

- Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji

- Wartość ciśnienia próbnego w najniższym punkcie instalacji należy przyjąć o 2 bary większe od ciśnienia roboczego w najniższym punkcie instalacji, lecz nie mniejszego niż 4 bary,

- Po obserwacji instalacji po zwiększeniu ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego przez czas trwania 30 minut, wyniki badania uznaje się za pozytywne, gdy nie stwierdzi się przecieków i roszenia na instalacji, a szczególnie na połączeniach i dławicach, jak również manometr nie wykaże spadku ciśnienia.

– Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać □ 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

– Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

#### **Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji**

- Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

□ Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej 3 doby.

□ Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzydobowej obserwacji ubytki wody w zładzie

nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### Pomiary

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- Pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  0,5 K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku. Pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  0,5 K. Dla hali tenisowej pomiar za pomocą termometrów powierzchniowych skierowanych do góry lub tradycyjnie ale z korektą temperatury o +3stC.

- Pomiar spadku ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych. Zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

- Pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  0,5 K. Pomiarów należy dokonywać 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 nie przekraczała 10 m.

Dopuszcza się odchyłkę rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie o  1 K przy automatycznej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniu

#### Odbiór robót

Sprawdzenie przygotowania budynku do odbioru instalacji grzewczej polega na:

- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji grzewczej,

- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych, mających wpływ na spełnienie przez przegrody budowlane wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej i innych wymagań dotyczących szczelności przegród zewnętrznych na przenikanie ciepła.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- Sposób prowadzenia przewodów

- Lokalizacja grzejników

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji.

#### Odbiór techniczny – końcowy instalacji grzewczej

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków: zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,

- instalację wyflukano, napełniono wodą i odpowietrzono

- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,

- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniło uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego.

Odbiór techniczny – końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji grzewczej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru technicznego – końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

#### **4. Wentylacja mechaniczna (CPV): 45331210-1, 45331200-8, 45331211-8**

Dla wentylacji bytowej nawiewno-wyciągowej przyjęto wymiarowanie na podstawie kryterium zapewnienia min.0,5 wymian powietrza, we wszystkich pomieszczeniach ogólnych jak: korytarze, holl wejściowy, pomieszczenia biurowe i administracyjne (z wyłączeniem gastronomii), kryterium min. 2 wymian da pomieszczeń ze stałym pobytem osób i wyższe kryteria dla pomieszczeń sanitarnych wg tabeli. Wentylacja przeznaczona na stały pobyt ludzi jako zapewniająca minimum 30m<sup>3</sup>/h powietrza świeżego na każdą osobę wg ilości miejsc w projektach aranżacji w pomieszczeniach takich jak: pokoje biurowe, administracji, sale konferencyjne. Założenia do wentylacji w zakresie bilansu bazują na ciągłej wentylacji wszystkich pomieszczeń możliwością okresowego obniżania wydajności lub pracy w interwałach.

##### Wytyczne i opis urządzeń wentylacyjnych

Przyjęto dobór central spełniających następujące założenia:

1. Ze względu na wiarygodność przedstawionych danych technicznych muszą posiadać Certyfikat EUROVENT dotyczący całego urządzenia a nie wybranych komponentów,
2. Ze względu na prawidłową odporność na korozję muszą być zabezpieczone poprzez pokrycie blachy stalowej alucynkiem ALZN185 co zagwarantuje długi okres eksploatacji bez konieczności dokonywania dodatkowych prac konserwatorskich w zakresie zabezpieczeń antykorozyjnych.
3. Profile konstrukcyjne muszą być wykonane z aluminium lub stali pokrytej alucynkiem.
4. Wentylatory zastosowane w centralach muszą być wentylatorami promieniowo osiowymi o napędzie bezpośrednim z silnikami EC.
5. Mocowanie filtrów powietrza o klasie powyżej G4 musi posiadać system ręcznego docisku umożliwiający właściwe doszczelnienie.
6. Wszystkie zastosowane przepustnice muszą być wykonane w klasie szczelności 3 i posiadać stalowe mechanizmy przekładniowe gwarantujące pewność pracy urządzenia.
7. Centrale wentylacyjne muszą być wykonane i przebadane zgodnie z poniższymi normami:
  - PN-EN 292 – dostosowanie maszyn w zakresie minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
  - PN-EN 308 – wymienniki ciepła – procedury badawcze.
  - PN-EN 779 – wymagania stawiane filtrom powietrza do wentylacji.
  - PN-EN 1751 – aerodynamiczne testy stawiane przepustnicom regulacyjnym i zamykającym.
  - PN-EN 1886 – centrale wentylacyjne – właściwości mechaniczne
  - PN-EN 13053 - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Wzorcowanie i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji
  - PN-EN 60204 – bezpieczeństwo maszyn
  - PN-EN ISO 3741 akustyka – wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu – Metody dokładne dla źródeł szerokopasmowych w komorach pogłosowych (EN-ISO 3741:1999) W ustanowieniu (zastępuje PN-85/N-01334)
  - PN-EN ISO 5136 – metody wyznaczania mocy akustycznej emitowanej do kanału wentylacyjnego
  - PN-EN ISO 12944.2 – ochrona antykorozyjna. Klasyfikacja
  - Centrale wentylacyjne muszą posiadać znak CE.

Dobór poszczególnych jednostek wykonany na podstawie spełnienia powyższych wymagań jako optymalizacja doboru dla założonych parametrów pracy z funkcją optymalizacji jako hałas, współczynnik sprawności elektrycznej SFP, gabaryty dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie wyrobów zamiennych pod warunkiem nie gorszych parametrów. Za parametry równoważności należy przyjmować dla każdej z central: wydajność nie mniejsza jak projektowa, spręż nie mniejszy jak projektowy, moc grzewczą i elektryczną dla założonych parametrów powietrza nie większe niż projektowe, warunki sprawności cieplnej wymienników i ich komplectacja nie gorsza od projektowej niezależnie od skali dokładności matematycznej, materiał obudowy i konstrukcji central nie gorszy w zakresie żywotności i odporności na korozję, parametry hałasu jako nie gorsze w żadnym odcinku oktaw i całkowitych parametrów końcowych. Dodatkowo nie dopuszcza się łączenia różnych wyrobów różnych producentów sprzętu w budynku (wszystkie centrale i wentylatory w obiekcie muszą być tego samego producenta) oraz w obrębie poszczególnej centrali (stosowanie układów rozbitych lub sekcji wentylatorowej i odrębnie detali nagrzewnic i odzysków ciepła lub fragmentów central o różnych certyfikacjach).

##### **Wykonanie wentylacji**

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Powietrze rozprowadzane jest kanałami wentylacyjnymi do poszczególnych pomieszczeń. Jako elementy nawiewne zastosowano kratki wentylacyjne z przepustnicami i skrzynkami rozprężnymi, dla wyciągów kratki kanałowe i anemostaty, dla rozwiązań z kratkami wentylacyjnymi na kanałe w rozwiązaniu renomowanego producenta jako kratka z przepustnicą. Dla nawiewu powietrza do hali tenisowej należy brać pod uwagę parametry pracy instalacji jako główne źródło ciepła i opcjonalnie chłodu pomieszczenia – nawiew zorganizowany dyszami dalekiego zasięgu dla temperatur nawiewu znacznie wyższych niż projektowana w pomieszczeniu tak aby struga powietrza pokrywała równomiernie strefę pracy nad boiskiem. Jednocześnie należy zapewnić prędkości powietrza w strefie ok. 2-3m nad posadzką hali nie większe niż 0,2m/s. Kanały należy prowadzić jak najbliżej przegród pod stropem, położenie nawiewników i wyciągów dostosować do układu zabudowy sufitu. Obejścia podciągów i innych kolizji wykonać z łuków, a w przypadku dużych przekrojów stosować elementy wykonane specjalnie. Należy przewidzieć określenie dla zamiennych rozwiązań dystrybucji powietrza do projektowanego przykładowego rozwiązania spełnienie wymogów powołanych w parametrach pracy w zestawieniu elementów wentylacji tj. wydajność zgodna z projektowaną, sposób dystrybucji powietrza zgodny, hałas nie większy niż w zestawieniu, indukcja powietrza zgodna +/- 5%, zasięg nie mniejszy, prędkości końcowe i wypływowe nie większe.

**KANAŁY:** Zaprojektowano kanały prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej typu Al, o połączeniach nasuwkowych. Rurociągi okrągłe z rur SPIRO – sztywnych oraz jako elementy takie jak podejścia do anemostatów z rur typu flex elastycznych na odcinkach 1-2 m przed anemostatem .

Przekroje kanałów zostały dobrane przy założeniu prędkości:

- poziomy – do 5 m/s, w pionach do 6 m/s,
- kanały rozprowadzające w pobliżu kratek do 3,0 m/s,

Połączenia kanałów SPIRO kielichowe uszczelnione. Z zewnątrz łączone taśmami termokurczliwymi lub taśmą aluminiową samoprzylepną. Przewody SPIRO mocować na opaski. Kanały prostokątne układać na podporach lub podwieszać na typowych elementach mocujących z amortyzacją. W przejściach przez przegrody budowlane należy również stosować fartuchy ochronne gumowe lub wypełnienie otworu pianką PU elastyczną.

**IZOLACJE:** Wszystkie kanały zładów nawiewno wyciągowych zaizolować termicznie i akustycznie wg opisu w projekcie

**TŁUMIKI:** dla wszystkich układów wentylacji nawiewno wyciągowej i wyciągowej za wyjątkiem drobnych elementów wywiewnych z toalet i pomieszczeń technicznych przyjęto ochronę przed hałasem polegającą na stosowaniu tłumików szumów. Przyjęto stosowanie prefabrykowanych tłumików kulisowych typu LDC i LDR z wkładem tłumiącym z materiałów elastycznych zbrojonym siatką. Dla elementów nietypowych, głównie w pobliżu central przyjęto układ tłumików tego samego producenta co centrale np. typu PA z kulisami pionowymi.

**REGULACJA i AUTOMATYKA:** Regulację systemu wentylacji mechanicznej przeprowadzić na przepustnicach regulacyjno-pomiarowych oraz na przepustnicach kratek nawiewnych i wywiewnych. Praca układów regulowana będzie systemową automatyką producenta central. W doborze pakietu automatyki przewidziano możliwość wyłączenia pracy układu poza godzinami pracy obiektu jednak z zapewnieniem okresowego uruchamiania wentylacji interwałami (w godzinach nocnych uruchamianie w interwałach dwa-trzy razy w ciągu godziny na czas ok. 5-10min) lub przez okresowe obniżenie wydajności. Wszystkie centrale przyjęto z systemowym kompletem automatyki regulacyjno zabezpieczającej wraz z zaworem przed centralą z siłownikiem. Uzupełnieniem systemu są mniejsze układy wyciągowe jak w toaletach i pomieszczeniach technicznych dla których przyjęto automatyczne uruchamianie wentylatora zależnie od obciążenia – przez systemowy czujnik ruchu, higrometr i z możliwością zintegrowania z oświetleniem. Wyciągi te muszą posiadać czasowy opóźniacz wyłączenia. Pakiety automatyki systemowej muszą mieć możliwość zdalnej kontroli parametrów i nastaw po przez sieć Ethernet. Dla wybranych układów takich hala sportowa układ wentylacji stanowi główne źródło ciepła i chłodu dla pomieszczenia, użytkowanie tego układu jest zmienne zależnie od scenariuszy użytkowania, pakiet automatyki tych central winien pozwala na kontrolę parametrów powietrza w pomieszczeniu, ustalać funkcję pracy centrali zależnie od zadanych parametrów, śledzić stężenie dwutlenku węgla, umożliwiać tryb rozruchu po dłuższym postoju dla którego centrala przed planowaną imprezą sportową w trybie pełnej recyrkulacji doprowadza pomieszczenie do obliczeniowych - zadanych temperatur.

**ZABEZPIECZENIA PPOŻ.:** W pionach kanały prowadzone są w wyodrębnionych kanałach obudowanych na całej wysokości przegrodą o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność stropów lub we<sub>9</sub>

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

wspólnej przestrzeni bez oddzieleń pomiędzy kanałami jednak z zastosowaniem klap pożarowych odcinających na wszystkich odejściach od pionu wentylacyjnego – klapy z przegrodą wewnętrzną EI120 z wyzwaniem samoczynnym wkładką topnikową lub z instalacji SAP jeśli jest przewidziana w obiekcie.

#### **Materiały:**

Przewody wentylacyjne w pomieszczeniach budynku wykonać jako kanały o przekrojach prostokątnych i okrągłych z blachy ocynkowanej. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Wymiary przewodów wentylacyjnych zastosować jak w projekcie z uwzględnieniem norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506 oraz DIN24190. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno spełniać wymagania normy PN-B-03434. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

Powietrze przygotowywane jest w prefabrykowanych centralach nawiewno wywiewnych – centrale przyjęto jako wykonane z odzyskiem ciepła na wymiennikach obrotowych i krzyżowych zależnie od charakteru instalacji. Centrale dużych układów jako dachowe a dla mniejszych zładów jako podwieszane w obrębie przestrzeni wentylowanej. Warunki jakim powinny odpowiadać centrale szczegółowo przedstawiono w PW.

#### **Montaż przewodów wentylacyjnych:**

Do rozpoczęcia montażu urządzeń i instalacji wentylacyjnych można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP do prowadzenia prac instalacyjnych, elementy budowlano-konstrukcyjne, na które ma wpływ montaż urządzeń i instalacji wentylacyjnych odpowiadają założeniom projektowym.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić min. 100 mm. Przewody z blachy nie powinny wykazywać ugięć przekraczających 1/250 odległości między podporami lub 20 mm, dopuszczając niższą z tych wartości oraz nie wykazywać odkształceń płaszcza wywołujących efekty akustyczne.

• Przy wykonaniu połączeń przewidzieć możliwość demontażu kształtek na odcinkach prostych celem umożliwienia czyszczenia kanałów. Dopuszcza się czyszczenie na elementach demontowalnych jak kratki i zaślepki na końcach kanałów

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody wentylacyjne na całej grubości przegrody należy obłożyć wełną mineralną, przekładką gumową EPDM lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia tzw. stref przeciw- pożarowych powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni. Izolacje cieplne przewodów należy wykonać z materiałów niepalnych.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych. Materiał podpór i podwieszek powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów przewodów, materiału izolacyjnego elementów składowych podpór lub podwieszek itp.

**Kratki nawiewne i wywiewne (nawiewniki i wywiewniki)**

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymane w sposób trwały. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków. Dla nawiewników i wywiewników montowanych inaczej niż jako kratka na kanale (kratki typu KG, KGR i dysze) należy zachować wytyczne podłączenia: Długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić:  $L > 3D$ . Przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić:  $s = L/8$ . Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas prac „brudnych”. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

#### Montaż urządzeń:

□ Urządzenia takie jak wentylatory nawiewne, wentylatory wywiewne, nagrzewnice wodne i elektryczne, centrale nawiewne i wywiewne oraz wentylatory dachowe powinny być montowane zgodnie z instrukcją producenta, oraz spełniać następujące warunki:

- sposób zamocowania powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku;  
- sposób podłączenia i ostateczny wybór strony podłączenia uzgodnić z producentem przed zamówieniem materiału,

- połączenie centrali z zestawem automatyki wykonać z okablowania dostarczonego lub zatwierdzonego lub wskazanego przez producenta centrali i automatyki,

- przy budowie sufitów podwieszanych, zabudowy płytami GK lub innymi konstrukcjami zawsze zapewnić dostęp do wszystkich elementów takich jak wentylatory, centrale, przepustnice, rewizje itp.

□ Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów central wentylacyjnych i zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów. Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 \leq L \leq 250$  mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatorów i jednocześnie, aby drgania urządzeń

nie były przenoszone na instalację. Stosowanie połączeń elastycznych dotyczy wszystkich zastosowanych wentylatorów za wyjątkiem wentylatorów wbudowanych w kratkę wentylacyjną (np. wentylatory łazienkowe BF).

□ Podczas montażu urządzeń i wentylatorów należy zapewnić odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora. Zasilanie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora. Przed podłączeniem przewodów elektrycznych każdorazowo sprawdzić ze schematem podłączenia w instrukcjach montażu wskazanych lub dostarczonych przez producenta. Urządzenia nawiewne z nagrzewnicą powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich

demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

□ Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejący do nagrzewnic powinien ułatwić ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewód zasilający powinien być podłączony od dołu, a przewód powrotny od góry. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

#### Odbiór robót:

##### □ Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych, należy przeprowadzić następujące działania:

Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych,

Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi.

Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,

Sprawdzenie czystości instalacji,

Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

##### □ **Badania ogólne**

Dostępności dla obsługi

Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów,

Kompletności znakowania,

Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów w sposób nie powodujący przenoszenia drgań,

Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

##### □ **Badanie nawiewników i wywiewników**

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym bądź uzgodnieniom akceptowanym przez projektanta i inspektora nadzoru.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty podane poniżej

Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane,

Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji,

Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych

Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników,

Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa),

Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy)

##### □ **Badanie wentylatorów i innych urządzeń wentylacyjnych**

Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób,

Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych),

Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa),

Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,

Sprawdzenie zamocowania silników,

Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie,

Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem,

Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

## **9. Instalacje wody zimnej, ciepłej z cyrkulacją i instalacji hydrantów wewnętrznych**

**(CPV): 45330000-9, 45343000-3, 45332400-7**

### **Rozwiązania projektowe:**

Instalację wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulację zaprojektowano w układzie kombinowanym tj, główne przewody stalowe ocynkowane i odgałęzienie do instalacji w budynku jako przewody z rur z tworzywa sztucznych – np. z rur PP PN16 stabilizowanych, dodatkowo z rurami stalowymi ocynkowanymi dla potrzeb instalacji przeciwpożarowej. Rury stalowe dopuszczone do stosowania z czynnikiem o temperaturze z czasowym przegrzewem dezynfekcji termicznej do +70stC. Dla instalacji zasilania hydrantów przewidziano instalacje rozgałęźną jednostronnie zasilaną z wodociągu w jego wejściu do budynku. Instalacja hydrantowa oddzielona od bytowej z zabezpieczeniem ciśnienia w hydrantach na wypadek pożaru po przez zamknięcie przepływu w układzie wody bytowej za pomocą samoczynnego zaworu pierwszeństwa na nitce zasilania wody bytowej.

Armatura czerpalna wszystkich punktów sanitarnych do wykonania zgodnie z projektami wykonawczymi branży architektura i wskazanymi zestawieniami przykładowych rozwiązań – przyjęto armaturę typową produkcji krajowej o uruchamianiu ręcznym. Dla wszystkich zaworów ze złączką do węża, stosować zintegrowane zawory zwrotne antyskażeniowe przed kurkiem. Dla wylewek umywalkowych w częściach toalet ogólnodostępnych przyjęto rozwiązanie z czasowymi zaworami samozamykającymi typu mechanicznego o wysokiej wytrzymałości z przeznaczeniem do stosowania w obiektach użytkowych w wykonaniu wandaloodpornym.

Projektowany układ wodny ustalono tak aby możliwe było wykonywanie budynku w etapach tj. część budynku w osiach 1-8 i odrębnie część budynku w osiach 8-17. Dla tych potrzeb przewidzieć na trasie wody zimnej odgałęzienie za miejscem wejścia do budynku wodociągu z zaworem odcinającym i zaślepką zarówno dla układu wody bytowej jak i pożarowej.

Po wykonaniu instalacji wykonać czyszczenie i próbę szczelności. Próba szczelności instalacji powinna zostać wykonana zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów”. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Pomiar zużycia wody przez całą nieruchomość przewidziano wodomierzem na przyłączy za jego wejściem na teren w studni wodomierzowej.

Woda ciepła przygotowywana w projektowanym źródle ciepła wg projektu dostawcy ciepła – w projektowanym węźle cieplnym, zasobnikowo z opcją podłączenia układu solarnego.

Przyjęto układ przygotowania ciepłej wody i cyrkulacji ze zmiennym przepływem z automatycznym równoważeniem temperaturowym układem cyrkulacji. Cyrkulację przyjęto z zastosowaniem układu zmiennie przepływowego z dodatkową funkcją rejestracji temperatury wody cyrkulacyjnej i funkcją automatycznej dezynfekcji temperaturowej – np. zaworami ze sterownikiem i kompletnym okablowaniem do każdego zaworu. Układ wymaga kalibracji po wykonaniu i określenia nastaw poszczególnych zaworów cyrkulacyjnych na podstawie pomiarów temperatury w trakcie pracy. Dla potrzeb dezynfekcji przyjęto założenie dezynfekcji termicznej ustalonej zgodnie ze wskazanymi informacjami sterownika w okresach 1-2tygodniowych. Dezynfekcja temperaturowa przyjęta dla temperatury 70stC. Dodatkowo na końcowych odcinkach należy przewidzieć okresowe otwieranie wylewek dla zapewnienia przepływu.

Przewody c.w. i c.c.w. zaizolować termicznie otuliną wykonaną z pianki polietylenowej lub innej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40°C równym 0,035 W/mK w płaszczu osłonowym z folii PCV. Obliczenie grubości izolacji zgodnie z Dz.U.2008.201.1238. Grubość izolacji przewodów :

Średnica rury	Gr. izolacji(mm)
≤22	20
22-35	30
35-100	=dz
>100mm	100

W miejscach skrzyżowań, przejść przez ściany lub stropy izolacja jako ½ ww wymagań, dla przewodów w podłodze min.6mm; przewody wody zimnej z uwagi na możliwe roszczenie 9mm.

Wszystkie przewody nie palne przechodzące przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masami:

dla przegród budowlanych o odporności ogniowej 120 minut - masami o EI120,

dla przegród budowlanych o odporności ogniowej 60 minut - masami o EI60.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia ppoż. rurami z tworzywa sztucznego stosować kołnierze pożarowe.

W budynku przewidzieć należy instalację hydrantów wewnętrznych Ø 25 z węzami półsztywnymi o dł. 30 m i zasięgu rzutu strumienia wody 3 m. Straty na węźle do 2,4 bara. Ciśnienie zapewniające wydajność 1 hydrantu min. 1 l/s w instalacji zapewnione po stronie dostawy wody na sieci. Hydranty będą rozmieszczone regularnie, możliwie przy wyjściach ewakuacyjnych tak aby zapewnić pełną ochronę strefy ZL. Zasilanie instalacji hydrantów następuje w podziale przyłącza wodociągowego w budynku, gdzie na początku instalacji hydrantowej zaprojektowano zawór antyskażeniowy klasy EA i na odgałęzieniu wody użytkowej zawór pierwszeństwa dla wody pożarowej. Przyjęto klasę zaworu EA z uwagi na to że cała instalacja jest dodatkowo oddzielona od ryzyka zanieczyszczenia sieci dodatkowym zaworem antyskażeniowych za układem wodomierza.

Przewody – niepalne na przykład z rur miedzianych lub stalowych ocynkowanych. Typy dysz i ich współczynniki KV prądownic określone na etapie wykonawstwa po pomiarach ciśnienia na podłączeniu węża. Układ zabezpieczony przed niekontrolowanym wyciekiem z części instalacji bytowej z tworzyw sztucznych po rozszczelnieniu w trakcie pożaru i wywołanym przez to spadkiem ciśnienia za pomocą zaworu pierwszeństwa oddzielającym część instalacji bytowej (z możliwością stosowania rur tworzywowych) od instalacji hydrantowej i przyłącza.

Wszystkie przewody nie palne przechodzące przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masami:

dla przegród budowlanych o odporności ogniowej 120 minut - masami o EI120,

dla przegród budowlanych o odporności ogniowej 60 minut - masami o EI60.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia ppoż. rurami z tworzywa sztucznego stosować kołnierze pożarowe.

#### **Materiały**

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- Wewnętrzne instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji zgodnie z projektem wykonać z rur stalowych ocynkowanych i łączników ocynkowanych z żeliwa ciągliwego, podejścia do przyborów i cała instalacja wody w zakresie możliwości stosowania danych średnic do celów socjalnobytowych z rur plastikowych np. z PP np. systemu KanTherm. Dopuszcza się stosowanie dowolnego innego systemu np. z miedzi dla instalacji wody pitnej lub z rur z innych tworzyw sztucznych pod warunkiem zachowania wytycznych producenta i równoważnych średnic. Cała instalacja wody do celów wewnętrznego gaszenia pożaru wykonana z przewodów nie palnych – np. stalowych ocynkowanych.
- Wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej, które stykają się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i posiadać świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez Państwowy Zakład Higieny.

#### Montaż przewodów wodociągowych

- Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno – budowlanego wydanego w drodze Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz.270) [2], zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane [1], z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od 3 tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- Do rozpoczęcia montażu instalacji wodnej można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że: obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP do prowadzenia prac instalacyjnych; elementy budowlano-konstrukcyjne, na które ma wpływ montaż urządzeń i instalacji wentylacyjnych odpowiadają założeniom projektowym.
- Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne,
- Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych, trasami zgodnie z projektem,
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. Powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż podano w tabeli w zależności od materiału z którego są wykonane,
- Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody,
- Na przewodach wodociągowych prowadzonych w obudowach węzłów sanitarnych, szachtach itp. należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia
- Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych układać zgodnie z projektem. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej,
- Wszystkie przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej w bruzdach prowadzić w otulinie – izolacji cieplnej z pianki polietylenowej o grubości min 4 mm. Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej,
- Przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzone po wierzchu ścian i pod stropami izolować niepalną otuliną izolacji: Przewody c.w. i c.c.w. zaizolować termicznie otuliną wykonaną ze sztywnej pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40°C równym 0,039 W/mK w płaszczu osłonowym z folii PCV. Obliczenie grubości izolacji zgodnie z Dz.U.2008.201.1238. Grubość izolacji przewodów :

Średnica rury	Gr. izolacji(mm)
≤22	20
22-35	30
35-100	=dz
>100mm	100

W miejscach skrzyżowań, przejść przez ściany lub stropy izolacja jako ½ ww wymagań, dla przewodów w podłodze min.6mm; przewody wody zimnej z uwagi na możliwe roszczenie 9mm.

- Powierzchnia na której jest wykonana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha,

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia,
  - Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru,
  - Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej,
  - Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
    - dla przewodów średnicy do 25 mm- 3 cm,
    - dla przewodów średnicy 32□50 mm - 5 cm,
- Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekraczało 1 cm na kondygnację. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 10 cm,
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięku i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur.

#### Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych

Średnica nominalna	Przewód montowany	
	Pionowo*	inaczej
	[m]	[m]
DN 10 i 20	2,0	1,5
DN 25	2,9	2,2
DN 32	3,4	2,6
DN 40	3,9	3,0
DN 50	4,6	3,5
DN 65	4,9	3,8

\* lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

- Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust z tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy

zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wynosić około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, nie palnym o odpowiedniej odporności ogniowej, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

- Oznaczenia:

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych na ścianach w pomieszczeniach technicznych, gospodarczych w budynku oraz w piwnicy Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

## WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

### Montaż armatury

□ Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

□ Jako armaturę odcinającą instalować zawory kulowe. Należy zainstalować armaturę odcinającą na każdym odgałęzieniu instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji przed pionami oraz na odgałęzieniach od pionów na każdej kondygnacji do poszczególnych pomieszczeń. Ponadto armaturę odcinającą zamontować na przewodach doprowadzających wodę do takich punktów czerpania jak urządzenia spłukujące miski ustępowe, pisuary itp.

□ Armaturę na przewodach należy instalować, tak żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. W najniższych punktach instalacji montować armaturę spustową. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji. W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody podłączyć z lewej strony.

□ Wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie (baterii natryskowej ściennej) powinna wynosić 1,00-1,50 m nad posadzką brodzika natrysku. Pozostała armatura czerpalna: umywalkowa i zlewozmywakowa jako stojąca na przyborach.

### Odbiory robót

□ **Odbiorowi międzyoperacyjnemu robót** poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej podlegają:

- sposób prowadzenia przewodów
- wykonanie bruzd w ścianach
- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

□ **Odbiór techniczny – częściowy instalacji wodociągowej** powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu. robót.. Dotyczy to wykonania instalacji ułożonych i zaizolowanych w zamurowanych bruzdach, zakrywanych płytami ścianek działowych itp. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

□ **Odbiór techniczny – końcowy instalacji wodociągowej**

□ Sprawdzenie przygotowania do badań odbiorczych instalacji wodociągowej Sprawdzenie przygotowania do odbioru instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji. Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego – końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
  - instalację wypłukano i napełniono wodą,
  - po badaniu szczelności instalacji wodą zimną, dokonano analizy chemicznej wody pod kątem jej przydatności do spożycia,
  - dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
  - dziennik budowy,
  - obmiary powykonawcze,
  - protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
  - protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
  - protokoły wykonanych badań odbiorczych,
  - protokół analizy chemicznej wody,

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- dokumenty wymagane dla urzędzeń podlegających dozorowi technicznemu np. paszporty urzędzeń ciśnieniowych,
- instrukcje obsługi i gwarancje zamontowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.
- W ramach odbioru końcowego należy:
  - sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
  - sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
  - sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
  - sprawdzić protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
  - sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
  - uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.
- Odbiór techniczny – końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wodociągowej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru technicznego – końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

#### **Badania odbiorcze**

##### **Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej**

###### **Warunki wykonania badania szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrytej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

###### **Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną**

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

###### **Przebieg badania szczelności wodą zimną (tzw. badanie na zimno)**

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie 10 bar. Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody i rosenia. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\square$  3 K). Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości 1,5-krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar, a samo badanie (już pod ciśnieniem próbnym), podczas którego należy obserwować instalację musi trwać od 0,5 do 0,75 godziny. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeśli na badanej instalacji brak jest przecieków i rosenia szczególnie na połączeniach i dławicach, a manometr nie wykazał spadku ciśnienia przy połączeniach lutowanych, lub ciśnienie na manometrze nie spadało więcej niż 2 % dla połączeń przewodów gwintowanych. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający czas trwania badania i ciśnienie próbne, przy którym było

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

##### **Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej i cyrkulacji - wodą ciepłą**

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60 °C. Należy obserwować instalację, czy podczas pracy „na gorąco” nie rozszczelniła się szczególnie na połączeniach z armaturą

##### **Badanie efektów działania instalacji wody ciepłej**

Badania odbiorcze (tzw. „próba na gorąco”) działania instalacji ciepłej wody polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otworzeniu punktu czerpalnego, po czasie ok. 1 min, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55 °C do 60 °C. Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań, czas trwania badania i ciśnienie, po którym było wykonane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym.

##### **Badania odbiorcze jakości wody wodociągowej w instalacji**

Badania odbiorcze jakości wody wodociągowej to analiza chemiczna badająca właściwości fizykochemiczne próbek wody pobranych z miarodajnego punktu instalacji (np. bateria czerpalna w kuchni). Analiza chemiczna wykonywana jest w laboratorium badania wody np. Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej, a próbki zgodnie z określoną procedurą pobierają pracownicy laboratorium wykonującego badanie. Protokół z wynikami badań wody do picia musi stwierdzać czy badana woda odpowiada wymogom sanitarnym dla wody do spożycia.[zgodnie z Dz.U. Nr 203/02 poz.1717].

## **6. Instalacje kanalizacyjne – kanalizacja sanitarna i deszczowa**

(CPV): 45330000-9, 45332400-7

### **Rozwiązania projektowe:**

Projektuje się odprowadzenia ścieków sanitarnych za pomocą pionów kanalizacyjnych, wyprowadzonych ponad dach i zakończonych wywietrznikami dachowymi, wraz z elementami pionów z obejściem wentylacyjnym włączonym do pionu głównego oraz do pionów pomocniczych, zakończonych pod stropem piętra z zaworem napowietrzającym. Układ kanalizacji deszczowej z rur PEHD w systemie podciśnieniowym wraz z układem systemowych zawiesi, szyn, kompensacji, punktów stałych, wpustami podgrzewanymi.

Instalacje projektuje się w systemie rur PVC lub PP do kanalizacji wewnętrznej kondygnacji nadziemnych, Poziomy kanalizacji sanitarnej należy prowadzić pod posadzką i częściowo przy ścianach. Podejścia do przyborów projektuje się prowadzone po ścianach i pod posadzką a dla dłuższych podejść (np. kratki ściekowe lub różne przybory odległe od pionu) pod stropem kondygnacji niższej. Przejścia przez ściany przewodów kanalizacyjnych należy wykonać w tulejach ochronnych.

Dla pomieszczeń użytkowych przyjęto lokalizację przyborów, kratki ściekowych w koordynacji z branżą architektoniczną.

Na wszystkich pionach, pionach pomocniczych i półpionach z zaworem napowietrzającym dla kanalizacji sanitarnej należy wykonać rewizje kanalizacyjne.

Przewody odpływowe z poszczególnych przyborów sanitarnych łączyć za pomocą kształtek PVC lub PP, z zachowaniem minimalnych spadków nie mniejszych niż 2%.

Do wykonania instalacji kanalizacji sanitarnej zastosować rury:

- dla instalacji podziemnych – rury i kształtki z PVC klasy N (kolor pomarańczowy, jak dla zewnętrznych sieci kanalizacyjnych),
- dla instalacji wewnętrznych – rury i kształtki oraz elementy wyposażenia z PVC lub PP (kolor popielaty).
- piony i poziomy przechodzące przez pomieszczenia użytkowe o odmiennej charakterystyce użytkowej o ile nie mogą być zabudowane i izolowane – rury kanalizacji bezszumowej np. kielichowe AS z PVC

### **Wymagania ogólne**

- Do rozpoczęcia montażu instalacji kanalizacyjnej można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że;
- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP do prowadzenia prac instalacyjnych,

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji kanalizacyjnych odpowiadają założeniom projektowym.
- Przewody kanalizacyjne należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.
- Poziome przewody kanalizacyjne prowadzone pod posadzką, powinny być ułożone na podsypce z piasku wysokości 15□20 cm. Dno wykopu powinno znajdować się w gruncie rodzimym, lub powinno być wysłane warstwą materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. odległość od powierzchni podłogi do wierzchu przewodu powinna wynosić co najmniej 30 cm.
- Przy przejściu rurociągów przez przegrody budowlane należy zastosować tuleje ochronne. Tuleję ochronną może być rura o średnicy większej, co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu, przestrzeń pomiędzy rurami powinna być wypełniona materiałem plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę. Tuleje ochronne umożliwiają swobodne liniowe przemieszczanie przewodu oraz chronią przed obciążeniami zewnętrznymi. W tulejach nie może być połączeń rurociągów.
- Przewody kanalizacyjne wykonane z PVC należy prowadzić w odległości min. 10 cm od rurociągów ciepłowniczych.
- Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych.
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników

#### **Materiały**

- Wewnętrzne przewody kanalizacyjne należy wykonać z rur i kształtek z polichlorku winylu (PVC) – zgodnie z projektem
- Przewody kanalizacji deszczowej należy wykonać zgodnie z projektem z HD-PE w wykonaniu jednego producenta.

#### **Montaż przewodów kanalizacyjnych**

- Połączenia kielichowe rur PVC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego o średnicy dopasowanej do zewnętrznej średnicy przewodu kanalizacyjnego. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15□20 °, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielich wynosiła min. 1 cm,
- Połączenia rur HD-PE wykonać za pomocą muf elektrooporowych zgodnie z wytycznymi producenta.
- Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:
  - 50 mm do pojedynczego zlewu, umywalki lub wanny,
  - 100 mm do pojedynczej miski ustępowej.
- Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych wynoszą:
  - dla średnicy do 100 mm - 2,0 %
  - dla średnicy do 150 mm - 1,5 %
  - dla średnicy do 200 mm - 1,0 %
- Maksymalne rozstawy uchwyty rur dla przewodów poziomych wynoszą:
  - dla średnicy od 50 do 100 mm - 1,0 m
  - dla średnicy powyżej 100 mm - 1,25 m
- Przewody spustowe kanalizacyjne powinny być zakończone u góry rurą wentylacyjną w postaci wywiewki wyprowadzonej ponad dach budynku, lub zakończone zaworem powietrznym znajdującym się w budynku.
- Rury wentylacyjne wyprowadzone ponad dach mogą być odpowietrzeniem dla połączonych dwóch lub kilku przewodów spustowych. Przekrój rury wentylacyjnej dla kilku przewodów spustowych powinien wynosić ni mniej niż 2/3 sumy przekroju tych przewodów.
- Zabrania się wyprowadzania rur wentylacyjnych pionów spustowych do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.
- Każdy przewód spustowy powinien posiadać rewizję w najniższej swej części.
- Nie powinno się prowadzić przewodów spustowych (pionów) kanalizacyjnych po wierzchu, gdyż odpływ ścieków bytowych, przy dość cienkich ścianach przewodów jest głośny. W tym celu należy wykonać obudowy osłaniające poziome przewody kanalizacyjne z płyt gipsowo-kartonowych GKF gr. 1,5 cm na stelażu stalowym systemowym. Pionowe przewody obudować analogicznie.

#### **Montaż przyborów i urządzeń**

- Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcie wodne (syfon),

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- Do montażu misek ustępowych i pisuarów stosować elementy montażowe geberit stosowane w zabudowie gipsowo-kartonowej. Prace montażowe wykonywać zgodnie z instrukcją montażu producenta.
- Zlewozmywaki należy umieszczać na przystosowanych szafkach.
- Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75□o,80 m od posadzki
- Zastosować brodziki natryskowe z tworzywa sztucznego z syfonem nadstropowym.

#### Próby szczelności

- Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem kanałów, w których prowadzona jest instalacja kanalizacji wewnętrznej jak następuje: podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji wewnętrznej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
  - kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo- gospodarcze sprawdza się na szczelność, poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem,
  - wynik badania uznaje się za pozytywny, jeśli na badanej instalacji brak jest przecieków i roszczenia szczególnie na połączeniach kielichowych. Po przeprowadzeniu badania szczelności powinien być sporządzony protokół badania oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

#### Odbiory robót

- Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.
- Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:
  - przebieg tras kanalizacyjnych
  - szczelność połączeń kanalizacyjnych
  - sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych
  - lokalizacja przyborów sanitarnych
- Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badań szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną,

#### **7. Instalacja gazowa (CPV): 45333000-0, 45231112-3, 45231220-3**

##### • Materiały

- Instalacje gazu w kotłowni zgodnie z projektem wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnych z PN-80/H74200 łączonych przez spawanie.

Gaz w budynku przewidziano w zakresie połączenia jednostek kotłowych z zewnętrzną szafką gazową na ścianie budynku. Gaz dostarczany z sieci gazu projektowanym przyłączem wg projektu dostawcy. Dla układu zasilania gazu przyjęto zestaw z redukcją ciśnienia w szafce gazowej wentylowanej z kurkiem głównym i zaworem elektromagnetycznym samozamykającym.

System bezpieczeństwa instalacji gazowej w skład którego wchodzi :

a) Zespół odcinający składający się z głowicy samozamykającej z kurkiem kulowym Dn50 (z przyłączem kołnierzowym) zamykanego impulsem elektrycznym lub ręcznie. Otwarcie zaworu możliwe jest wyłącznie w formie ręcznej. Zawór winien być odporny na zaniki napięcia sieci lub przepięcia, szczelny (IP54). Wyposażenie: klucz otwierający, kołnierze stalowe, uszczelki, komplet śrub, podkładek i nakrętek.

b) detektor gazu z sensorem przewodnikowym do wykrywania i sygnalizacji obecności gazu w powietrzu. Wykonanie w obudowie zwykłej z wymiennym, sensorem gazu. Detektor posiadać winien wbudowany kontroler zasilania, kontrolę sprawności połączeń przewodowych i cyfrową komunikację z modułem alarmowym. Stopień ochrony obudowy IP54 lub IP53 dla układów elektronicznych. Detektor winien mieć indywidualne zaświadczenie fabryczne (atest) oraz certyfikat kalibracji wydany przez uprawnioną jednostkę.

c) moduł sterujący pracą systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej , która odbiera sygnały z podłączonych głowic detekcyjnych i na ich podstawie steruje podłączonymi urządzeniami wykonawczymi takimi jak ; zawór odcinający, sygnalizator itp. Zasilanie z sieci 230V oraz z awaryjnego zasilacza akumulatorowego podtrzymującego pracę modułu przez okres ok. 1 godziny. Stopień szczelności obudowy centrali : IP54.

d) sygnalizator akustyczno-optyczny w szczelnej obudowie (IP54 lub IP44) do dźwiękowej i wizualnej prezentacji stanów alarmowych pojawiających się na wyjściach modułów alarmowych. Sygnalizacja optyczna, pulsacyjna o częstotliwości błysków 0,8-1Hz, światłem LED czerwonym. Sygnalizacja<sub>2</sub>

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

akustyczna: ton przerywany min. 105-110 dB/1m. Możliwość niezależnego sterowania sygnalizacją optyczną i akustyczną. Do montażu wewnątrz i na zewnątrz budynku (obudowa bryzgoszczelna).

#### **Zawory, kurki gazowe, filtry gazowe.**

Wszystkie zastosowane kurki i zawory muszą posiadać znak bezpieczeństwa B, dopuszczenie (atest) PGNiG, a także na korpusie oznaczone: nazwę producenta, średnicą nominalną oraz ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy.

#### **Tuleja przejściowa ochronna.**

Stalowa tuleja przejściowa: stalowa ocynkowana lub PCW większa od średnicy zewnętrznej przewodu o ok. 2cm i dłuższa od przegrody pionowej o ok. 2cm z każdej strony.

Przestrzeń między tuleją a rurą przewodu powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, ognioochronnym, nie działającym korozyjnie na rurę posiadającym atest p.poż o 2 godz. odporności ogniowej lub innym równoważnym

#### **Rurociągi instalacji gazowej.**

Rurociągi wewnętrznej instalacji gazowej wykonać z rur stalowych czarnych, bez szwu wyprodukowane wg normy PN-80/H-74219 gat.R lub R35, łączone przez spawanie, zastosowane zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami.

#### **Materiały malarskie ogólnego zastosowania do zabezpieczeń antykorozyjnych:**

jako pierwszą warstwę zastosować farbę miniową , a drugą - farbę olejną (emalię alkidową) ogólnego stosowania o jakości odpowiadającej wymaganiom normy PN-C-81901. Do malowania nawierzchniowego zastosować farbę olejną w kolorze żółtym spełniającą wymagania PN-C-81901.

#### **Szafka gazowa**

Szafka gazowa naścienna „z plecami”, bez wziernika, wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, malowana proszkowo o wymiarach szer.500mm, wys.800mm, głęb.300mm, kolor: żółty. Wyposażona w zamykanie na zamek.

#### **Montaż rurociągów.**

Rurociągi należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną. Dopuszcza się korektę ich rozmieszczenia jeśli wiąże się to z optymalizacją rozwiązań lub likwidacją kolizji. Zmiany winny uzyskać akceptację Zamawiającego. Usytuowanie rurociągów gazowych musi zapewniać minimalną odległość 60cm od urządzeń elektrycznych (gniazdka, łączniki, przewody). Układ odcinków poziomych i pionowych przyjęto tak aby spełniały wymagania zarówno dla gazu cięższego jak i lżejszego od powietrza.

Rurociągi należy prowadzić na powierzchni ściany lub pod stropem, na wspornikach (hakach). Wszystkie konstrukcje wsporcze winny zapewniać stałość położenia rurociągów.

Instalacja gazowa powinna być zabezpieczona przed wpływem prądów błędzących.

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761 , natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z normą PN-B-69012. Jakość połączeń spawanych powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych. Do uszczelniania złącz gwintowanych pomiędzy elementami instalacji gazowej można używać wyłącznie mas uszczelniających z atestem dopuszczającym stosowanie uszczelniacza w kontakcie z gazem.

Miejsce przejścia rurociągu przez przegrodę należy wykonać jako tzw. przejście szczelne. Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne ze stali lub PCW. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu : co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową, i co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody o ok. 2 cm z każdej strony , a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Tuleja ochronna winna być trwale osadzona w przegrodzie. Rura winna zostać osadzona w tulei współosiowo. W żadnej tulei nie może znajdować się połączenie rury. Wewnątrz rury osłonowej przewód winien mieć podparcie z tworzywa sztucznego, impregnowanego drewna itp. Podpory winny zapewniać kontakt z przewodem minimum 30-50% obwodu przewodu. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę i stanowiącym przegrodę ogniową, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie. Tuleja nie może stanowić podpory przesuwnej przewodu gazowego.

#### **Montaż armatury**

Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura winna być dostępna do obsługi i konserwacji oraz tak by kierunek przepływu czynnika był zgodny z oznaczeniem przepływu na

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

armaturze.

Sposób mocowania armatury znajdującej się na przewodach, która powinna być w miarę potrzeby mocowana do przegrody lub konstrukcji wsporczej przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zamocowania powinny chronić przed przenoszeniem naprężeń wynikających z wydłużeń cieplnych przewodów na korpus armatury, uniemożliwić przemieszczenie przewodu wraz z armaturą, chronić przed przenoszeniem na przewód obciążeń wynikających z ręcznej obsługi armatury.

Zawór odcinający dopływ gazu do budynku, będący elementem składowym urządzenia sygnalizacyjno-odcinającego, powinien być instalowany między kurkiem głównym a wprowadzeniem przewodu do budynku. Niedopuszczalne jest montowanie kurka kulowego z głowicą w pozycji poziomej odwrotnej (tj. z głowicą poniżej kurka). W montażu głowicy z kurkiem należy zapewnić właściwą sztywność instalacji przez zastosowanie odpowiednich podpór, obejm i wsporników. Głowicy nie wolno umieszczać w miejscu narażonym na bezpośredni wpływ warunków atmosferycznych. Montaż należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Kurek główny gazu montuje się w odległości co najmniej 0,5m od poziomu terenu oraz najbliższej krawędzi okna, drzwi lub innego otworu budynku. Miejsce usytuowania kurka należy jednoznacznie oznakować.

#### **Próby i pomiary**

Po zakończeniu robót wykonawczych, przed napełnieniem instalacji paliwem gazowym, należy przeprowadzić próby szczelności: główną próbę szczelności instalacji gazowej na ciśnieniu 0,05Mpa oraz próbę szczelności wraz z armaturą na ciśnieniu 0,015Mpa.

Główną próbę przeprowadza się przed pomalowaniem instalacji gazowej. Manometr użyty do próby powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Przed próbą należy instalację gazową przedmuchać sprężonym powietrzem lub gazem obojętnym. Następnie, po szczelnym zaślepieniu końców, instalację należy napełnić czynnikiem próbnym – np. powietrzem. Jeżeli w ciągu 30 minut po ustabilizowaniu się ciśnienia i temperatury czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia, wynik głównej próby szczelności należy uznać za pozytywny. Główną próbę szczelności przeprowadza wykonawca w obecności przedstawiciela zamawiającego.

Po pozytywnym wyniku z głównej próby szczelności, wykonuje się próbę szczelności przed napełnieniem instalacji paliwem gazowym w obecności dostawcy gazu. Instalację uznaje się za przygotowaną do próby, jeżeli jest całkowicie zmontowana i przygotowana do napełnienia paliwem gazowym, a kurki są w pozycji otwartej. Instalację do próby zgłasza Zamawiający za pośrednictwem Wykonawcy. Stanowisko pomiarowe winno być wyposażone w jeden z dwóch wymienionych niżej przyrządów pomiarowych posiadających zatwierdzenie typu i uwierzytelnienie:

- manometr klasy co najmniej 1,
- przepływomierz z wbudowanym manometrem.

Ciśnienie próby winno wynosić 150% maksymalnego ciśnienia roboczego. Instalację napełnia się czynnikiem próbnym. Jeżeli w czasie 5 minut od ustabilizowania się ciśnienia próby przepływomierz nie wykaże przepływu czynnika próbnego, wynik próby uznaje się za pozytywny.

#### **Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać dopuszczenie do obrotu w budownictwie poprzez uzyskanie świadectwa jakości producentów, atestu itp. oraz uzyskać akceptację Zamawiającego.

Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami zamawiającego określonymi w specyfikacjach technicznych oraz DTR-kami zainstalowanych urządzeń.

Kontrola jakości robót technologicznych pod względem estetyki obejmuje:

- trwałość zamocowania urządzeń, uchwytów i wsporników,
- zamocowanie rurociągów z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania, oraz zachowania wymaganych odległości od przegród i urządzeń,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji.

Kontrola jakości pod względem umieszczenia informacji i ostrzeżeń:

- sprawdzenie czy umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się w widocznych i właściwych miejscach,
- sprawdzenie czy urządzenia są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach technologicznych i innych środkach informacyjnych,

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- sprawdzenie czy tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na ich identyfikację,

Jeśli wszystkie wykonane badania dadzą wynik pozytywny, to roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku niespełnienia któregokolwiek z wymagań, zostanie określony rodzaj prac i materiałów oraz sposób doprowadzenia do zgodności robót z wymaganiami, a następnie zostanie dokonana ponowna kontrola wykonanych prac.

#### **8. Wykaz powołanych oraz związanych przepisów i norm do zastosowania**

- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz.1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/99 poz. 270)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz.71)
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r w sprawie systemów zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 66/98 poz.673)
- [7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)
- [8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)
- [9] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 poz. 714)
- [10] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)
- [11] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718)
- [12] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121/03 poz. 1138)
- [13] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
- [14] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
- PN-EN 505:2001 – Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 506:2001 – Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary
- PN-B-1411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia
- PN-B-3434:1999 – 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

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- 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
- ENV 12097:1997 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci
- PRPN-EN 12599 – Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PREN 12236 – Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów Wymagania wytrzymałościowe
- PN-ISO 7-1:1995 – Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 228-1:1995 – Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 – Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
- PN-88/B-01058 – Budownictwo mieszkaniowe. Oznaczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych
- PN-84/B-01701 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
- PN-87/B-02151.01 – Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń
- PN-87/B-02151.02 – Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-81/B-10700.00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- 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-10720:1998 – Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-71/H-04651 – Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- PN-H-74200:1998 – Rury stalowe ze szwem gwintowane
- PN-70/N-01270.01 – Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270.03 – Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
- PN-70/N-01270.14 – Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- PRPN-EN 805-1 – Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne
- PRPN-EN 1717 – Zabezpieczenia przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym
- PREN 12502-3 – Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3: Przegląd czynników wpływających na ogniwo cynkowane materiały żelazne
- PN-EN 215:2002 – Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
- PN-EN 442-1:1999 – Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-2:1999 – Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
- PN-EN 442-1:1999/A1:2002 – Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
- PN-EN 442-3:2001 – Grzejniki. Ocena zgodności
- PN-90/B-01430 – Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-91/B-02416 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłowniczych. Wymagania
- PN-91/B-02419 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
- PN-91/B-02420 – Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-B-02421:2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. PN-C-04607:1993 – Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
- PN-80/H-74244 – Rury stalowe ze szwem przewodowe

*WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE*

- PN-65/M-69013 – Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
- PN-75/M-69014 – Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
- PN-88/M-69420 – Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali