

# ELEKTRONICZNE SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ

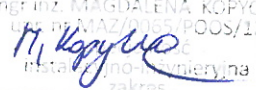
04-692 Warszawa ul. Ułanów Krechowieckich 10  
[www.mrsystem.com.pl](http://www.mrsystem.com.pl)

Telefon. 22-424-73-12  
Fax. 22-812-43-46 wew.100  
e-mail: [marek.lipowski@mrsystem.com.pl](mailto:marek.lipowski@mrsystem.com.pl)

## ... SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH...

TEMAT:	<b>Przebudowa budynku nr 2 w obiekcie Podchorążych 38 w Warszawie</b>
LOKALIZACJA:	Ul. Podchorążych 38, 00-463 Warszawa
OBIEKT:	<b>Budynek nr 2 w obiekcie Podchorążych 38 w Warszawie</b>
KAT. OBIEKTU:	XXVI
BRANŻA:	SANITARNA
STADIUM:	STWiOR

INWESTOR:	Biuro Ochrony Rządu;  Ul. Podchorążych 38, 00-463 Warszawa
WYKONAWCA:	MR SYSTEM Marek Lipowski 04-692 Warszawa, ul. Ułanów Krechowieckich 10

AUTORZY	IMIĘ NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA PODPIS
Projektant	mgr inż. Magdalena Kopycka	MAZ/0065/POOS/12	mgr inż. MAGDALENA KOPYCKA Ul. nr MAZ/0065/POOS/12 Instal. i nadz. inżynierska zakres 

DATA: GRUDZIEŃ 2016 r.

# 1. WSTĘP

## ***1.1.Przedmiot Specyfikacji***

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są instalacje sanitarne w pomieszczeniach socjalno-bytowych w budynku.

## ***1.2.Zakres stosowania Specyfikacji***

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

## ***1.3.Zakres robót objętych Specyfikacją***

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- Instalacja wodociągowa;
- Instalacja kanalizacji sanitarnej;
- Instalacja centralnego ogrzewania;
- Instalacja wentylacji grawitacyjnej wspomaganiej mechanicznie i klimatyzacji

## ***1.4.Określenia podstawowe***

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie innych rodzajów (typów) urządzeń niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia urządzeń o równoważnych parametrach.

## ***1.6 Określenia podstawowe***

Dokumentacja projektowa Zamawiającego – zestaw projektów budowlanych, wykonawczych rysunków, obliczeń oraz innych dokumentów będących podstawą wykonania oraz określenia kosztów robót budowlanych;

Dokumentacja projektowa Wykonawcy – obejmuje projekty wykonawcze niezbędne do realizacji robót budowlanych;

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót – zbiór dokumentów określających zasady wykonania i odbioru robót w sposób pozwalający na osiągnięcie wymaganej jakości;

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i ST;

Rysunki – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację przebiegu instalacji i rozmieszczenie urządzeń;

Instalacja wody zimnej i ciepłej – instalacja zasilająca urządzenia w wodę zimną i ciepłą;

Instalacja kanalizacji sanitarnej – instalacja odprowadzająca ścieki bytowo – sanitarne z budynku;

Instalacja centralnego ogrzewania – układ przewodów napełnionych wodą wraz z grzejnikami;

Instalacja wentylacji – układ kanałów nawiewnych i wywiewnych wraz z osprzętem wymuszającym przepływ powietrza.

## **2. MATERIAŁY**

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

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy Prawo budowlane – dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w ST w celu udokumentowania że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych.

## ***2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów***

### **2.2.1. Odbiór materiałów na budowie.**

Urządzenia dostarczane na budowę przez Wykonawcę powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania, posiadać świadectwo jakości, wymagane atesty, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy i wymaganiami określonymi w dokumentacji oraz przeprowadzić oględziny stanu.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny.

### **2.2.2. Składowanie materiałów na budowie.**

Składowanie materiałów należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### **2.2.3. Inne wymagania.**

Zastosowane urządzenia i rozwiązania techniczne muszą posiadać niezbędne badania i atesty wymagane normami i przepisami łącznie z próbą typu.

Wszystkie urządzenia powinny być wykonane fabrycznie przez wytwórcę urządzeń. Na budowę należy dostarczyć urządzenia w stanie zmontowanym, po dokonaniu prób pomontażowych i ich wstępnym uruchomieniu.

Do budowy należy wykorzystać następujące materiały główne:

- rury lite PVC kanalizacyjne kielichowe o śr. 160 mm;
- rury lite PVC kanalizacyjne kielichowe o śr. 110 mm;
- rury lite PVC kanalizacyjne kielichowe o śr. 75 mm;
- rury lite PVC kanalizacyjne kielichowe o śr. 50 mm;
- rury wielowarstwowe typu PE-RT/AL./PE-RT system Press firmy Kan-Therm o śr. 40 mm;
- rury wielowarstwowe typu PE-RT/AL./PE-RT system Press firmy Kan-Therm o śr. 32 mm;
- rury wielowarstwowe typu PE-RT/AL./PE-RT system Press firmy Kan-Therm o śr. 25 mm;
- rury wielowarstwowe typu PE-RT/AL./PE-RT system Press firmy Kan-Therm o śr. 20 mm;
- rury wielowarstwowe typu PE-RT/AL./PE-RT system Press firmy Kan-Therm o śr. 16 mm;
- czyszczaki z PVC kanalizacyjne o śr. 110 mm;
- zawory kątowe WC o śr. nom. 15 mm;
- zawory termostatyczne typu MTCV(B) z możliwością dezynfekcji c.w.u.
- zawory przyłączeniowe typu VK 3 3021 02 HERZ o śr. 20mm;
- zawory kątowe umywalkowe o śr. nom. 15 mm;
- zawory kulowe o śr. nominalnej 20mm;
- baterie umywalkowe jednouchwytowe;
- baterie natryskowe ścienne jednouchwytowe;
- syfony umywalkowe z tworzywa sztucznego ze spustem;
- głowica termostatyczna + zawór termostatyczny + zawór odcinający;
- grzejniki stalowe płytowe typu Purmo CV 22 600/800;
- grzejniki stalowe płytowe typu Purmo CV 22 600/1400;
- zawory grzejnikowe typu kątowe firmy HERZ
- umywalki porcelanowe typu KOŁO;
- zlewozmywaki ze stali nierdzewnej;

- urządzenia sanitarne porcelanowe;
- sedesy typu Koło;
- otuliny typu Thermaflex;
- wentylator typu EDM 80 NZ z opóźniaczem czasowym;
- wentylator typu EDM 100 ECZ z opóźniaczem czasowym;
- jednostka klimatyzacyjna wewnętrzna podsufitowa, np. typu RAV-SM567CTP-E firmy Toshiba;
- inwerterowa jednostka zewnętrzna, np. typu RAV-SM567CTP-E firmy Toshiba

### **3. SPRZĘT**

#### ***3.1. Wymagania dotyczące sprzętu***

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu należy zatrudnić pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót.

### **4. TRANSPORT**

#### ***4.1. Wymagania dotyczące transportu***

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu. Materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### ***5.1. Zasady wykonania robót***

##### **5.1.1. Montaż instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych**

###### **5.1.1.1. Instalacja wodociągowa**

Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne należy montować zazwyczaj jednocześnie. Montaż przewodów wodociągowych obejmuje zainstalowanie poziomów. Przewody poziome należy montować w kierunku od wodomierza lub od połączenia z istniejącą instalacją wodociągową w budynku do

poszczególnych pionów, ze spadkiem ok. 0,3% do wodomierza. W pierwszej fazie montażu poziomy należy podwieszać prowizorycznie do zamontowanych uprzednio uchwytów lub haków, zaś w końcowej fazie montażu należy montować je trwale. Przy montażu poziomów szczególną uwagę należy zwrócić na położenie armatury zaporowej w miejscach łatwo dostępnych dla eksploatacji. Przewody pionowe należy montować odcinkami obejmującymi jedną kondygnację. Każdy odcinek obejmuje odgałęzienia do podłączenia armatury. Szczególnie istotny jest montaż pierwszego (od dołu) odcinka w taki sposób, aby odgałęzienia wypadły w miejscu projektowanym. Odcinek ten ma pełnić rolę bazy wymiarowej dla montażu dalszych odcinków. W miejscach przejść pionów poziomych i odgałęzień przez stropy i ściany należy zamontować tuleje, przy czym połączenia rur nie mogą wypadać w tulejach. Podobnie jak poziomy, przewody pionowe i odgałęzienia należy zamontować do ścian za pomocą haków i uchwytów. Przy montażu należy zwracać uwagę na zachowanie minimalnych odległości od innych instalacji w budynku.

Przewody wodociągowe nie należy prowadzić nad przewodami centralnego ogrzewania, ciepłej wody, gazu i elektrycznym. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od kabli elektrycznych wynosi 0,5 m przy prowadzeniu równoległym i 0,05m przy krzyżowaniu, zaś od przewodów gazowych 0,15 m. Rurociągi wody zimnej i ciepłej izolować otulinami Thermaflex.

#### **5.1.1.1.1. Próba szczelności instalacji wodociągowej**

Próby szczelności należy przeprowadzić przy napełnieniu instalacji wodą (od dołu przy otwartych najwyższych zaworach czerpalnych) z prowizorycznego połączenia, a następnie na podniesieniu ciśnienia za pomocą pompy probierczej z manometrem do wysokości wyższej o 0,2 MPa od ciśnienia w sieci miejskiej w miejscu podłączenia instalacji. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr kontrolny nie wskaże spadku ciśnienia wyższego od 5% w ciągu 20 minut, a optyczna kontrola szczelności połączeń i armatury nie wskazuje wycieków wody. Próbę szczelności należy przeprowadzić komisyjnie, zaś jej wynik zarejestrować w formie protokołu. Po zakończeniu próby szczelności należy opróżnić instalację z wody.

#### **5.1.1.2. Instalacja kanalizacyjna**

##### **5.1.1.2.1 Prowadzenie przewodów**

Instalację należy prowadzić zgodnie z zaleceniami norm: PN-81/C-10700 "Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze." Przewody kanalizacyjne należy układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody należy prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów z PVC lub PP od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1 m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy

odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach lub kanałach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej należy pozostawić wolną przestrzeń wypełnioną materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych należy prowadzić oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montaż przewodów; powinny wynosić minimum 2%. Technika montażu i mocowania rur zależy od rodzaju używanego materiału. Rury lite PVC, łączonych na kielichy z uszczelką gumową

#### **5.1.1.2.2. Montaż syfonów odpływowych**

Syfony odpływowe należy łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu należy wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej 32, 40 lub 50 mm). Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym należy wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 40 lub 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet.

#### **5.1.1.2.3. Rury wywiewne**

Przewody spustowe (piony) należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m. Rur wywiewnych nie należy wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów.

#### **5.1.1.2.4. Zawory napowietrzające**

Zawory napowietrzające należy stosować w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza do instalacji kanalizacyjnej. Ze względu na to, iż zawory nie pozwalają na wydostawanie się z instalacji tzw. gazów kanałowych, należy zamontować wewnątrz pomieszczeń jako zakończenie pionów kanalizacyjnych lub jako napowietrzenie dla niekorzystnie położonych przyborów. Zawory powietrzne jako elementy instalacji kanalizacyjnej zastępują tradycyjne rury wywiewne instalowane na pionach. Pozwalają one zakończyć pion



kanalizacyjne wewnątrz budynku, co w konsekwencji daje oszczędność zarówno materiałów instalacyjnych używanych do montażu, jak i kosztów robocizny związanych z pracami dekarскими. Korzyści pojawiają się także w samej eksploatacji instalacji kanalizacyjnej: wyeliminowane jest ryzyko przecieków z dachu spowodowanych złym uszczelnieniem rury wywiewnej, a także wyeliminowana jest możliwość wadliwej pracy instalacji wynikłej z zamarzania ścieków przy niskiej temperaturze otoczenia. Zawory powietrzne umożliwiają łatwy dostęp do pionu kanalizacyjnego w razie jego zablokowania.

Przy braku odpływu ścieków w instalacji panuje ciśnienie atmosferyczne lub minimalne nadciśnienie (nieprzekraczające 40 Pa) związane z wydzielaniem się gazów. Zawór jest zamknięty. W chwili wystąpienia spływu ścieków w instalacji powstaje podciśnienie, które podnosi membranę zaworu, wpuszczając do kanalizacji powietrze aż do momentu wyrównania ciśnień pomiędzy wnętrzem instalacji a otoczeniem. Wówczas membrana opada zamykając zawór. Zawór pozostaje zamknięty aż do ponownego wystąpienia wniczy ciśnień pomiędzy instalacją i otoczeniem. Zawory najczęściej stosuje się w pomieszczeniach, gdzie temperatura nie spada poniżej 0°C.

W przypadku lokalizacji zaworu w pomieszczeniach nieogrzewanych lub poza pomieszczeniami (np.: w zewnętrznych ścianach budynku - w skrzynce z kratką wentylacyjną) zawór należy zabezpieczyć przed zamarznięciem pozostawiając na nim górną część opakowania styropianowego. Zawory napowietrzające umieszczane na pionach wewnątrz budynku należy montować na poddaszu lub w innym pomieszczeniu, w którym zapewniony będzie niezakłócony dopływ powietrza do zaworu. Jeżeli miejsce montażu zaworu jest zabudowane, należy wyposażyć je w otwór wentylacyjny. Zawory należy montować w pomieszczeniach toalety, łazienki lub pralni, pod warunkiem, iż będą one dostępne w celu dokonania przeglądu zaworu. W pomieszczeniach, w których zamontowany jest wpust podłogowy, zawór powietrzny należy umieścić co najmniej 35 cm ponad powierzchnią podłogi tak, aby nie dopuścić do jego zabrudzenia i zapobiec wypływowi przez niego ścieków. Zawory należy zawsze montować pionowo.

#### **5.1.1.2.5. Montaż przyborów sanitarnych i armatury**

Ostatnią fazą budowy instalacji jest montaż przyborów sanitarnych i armatury czerpalnej. Sposób ustawienia przyborów sanitarnych wynika z funkcjonalności pomieszczenia. Przybory sanitarne należy montować na ścianie (umywalki, zlewozmywak) lub ustawić na podłodze (wanny, miski ustępowe, bidety). Przybory przeznaczone do zawieszenia na ścianie należy montować na wspornikach wykonywanych fabrycznie i dostarczanych wraz z przyborami lub na wspornikach wykonywanych w trakcie budowy z rur lub kształtowników. Przybory mogą być również umocowane za pomocą śrub wkręcanych w kołki drewniane osadzone w ścianie na zaprawie cementowej. Ciężkie przybory mogą być ponadto podparte z przodu

dodatkowym wspornikiem. Armatura czerpalna jest montowana w powiązaniu z przyborami sanitarnymi. Stosowane są dwa sposoby instalowania armatury: na ścianie nad przyborem lub na obrzeżu przyboru.

Końcowymi etapami montażu instalacji są próby działania. Część prób przebiega komisyjnie i ich wyniki rejestruje się w formie protokołu. W instalacji wodociągowej końcowym etapem montażu jest próba szczelności.

### **5.1.1.3 Ograniczenia emisji hałasu w instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych**

Aby ograniczyć emisję hałasu w instalacjach wodociągowej i kanalizacyjnej należy:

- ograniczyć prędkości przepływu wody w instalacji wodociągowej do maksymalnie 1m/s;
- stosować podkładki elastyczne do mocowania przewodów do konstrukcji;
- zapewnić takie warunki pracy pionów kanalizacyjnych, w których nie będą występowały podciśnienia:
  - stosowanie elastycznych połączeń syfonów z podejściami;
  - stosowanie podkładek i elastycznych połączeń eliminujących w poważnym stopniu skutki wibracji urządzeń (np.: pomp).

## **5.1.2. Instalacja centralnego ogrzewania**

### **5.1.2.1 Prowadzenie przewodów**

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

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur;
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów;
- przecinanie rur;
- założenie tulei ochronnych;
- zgrzewanie rur;
- wykonanie połączeń.

Wszystkie przewody stosowane do montażu instalacji muszą być nowe i powinny mieć oznaczone średnice. Wykonanie instalacji należy wykonać zgodnie z projektem technicznym. Odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny dotyczyć tylko dostosowania urządzeń lub tras rurociągów do

wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowych i trwałości urządzeń. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed montażem rury należy starannie oczyścić wewnątrz i na stykach oraz sprawdzić czy nieuległy uszkodzeniu podczas transportu lub składowania. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem (5 ‰) tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlicie podłogowej należy układać zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów należy zinwentaryzować i nanieść w dokumentacji technicznej powykonawczej. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację - wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji). Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi. Zakrycie bruzd należy wykonać po dokonaniu odbioru częściowego. Piony należy łączyć z poziomami za pomocą ramion kompensacyjnych o długości ok.1,0m. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, należy ułożyć równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację. Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą min. 8 cm ( $\pm 0,5$  cm) uwzględniając grubość izolacji - przy średnicy pionu nieprzekraczającej DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę). W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia.

Nie wolno prowadzić przewodów instalacji wodnych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalne odległości rurociągów wodnych od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm. Podczas montażu wszystkie pozostawione niepodłączone fragmenty instalacji należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem wnętrza rurociągu poprzez zadeklowanie lub osłonięcie folią.

Wykonawca jest zobowiązany do montażu instalacji zgodnie z instrukcją producenta rur i armatury. Rury z tworzyw sztucznych należy łączyć zgodnie z instrukcją producenta.

Instalację grzejnikową wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT DN16 składających się z kopolimeru octanowego polietylenu (PE-RT – DOWLEX) odpornego na wysokie temperatury (prod. wg DIN 16833) oraz taśmy aluminiowej zgrzewanej doczołowo ultradźwiękami. Połączenia przewodów wykonać za pomocą systemowych kształtek tworzywowych z polifenylosulfonu (PPSU) z kolorowymi pierścieniami, oraz tuleją zaciskową stalową ocynkowaną, pozwalającą na wykrycie połączeń niezaprasowanych poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5bar. Złączki te charakteryzują się uszczelnieniem za pomocą uszczelki typu o-ring, chowanym w łączniku kształtki, której konstrukcja pozwala na wykonanie połączenia bez fazowania rury.

Rury układane w warstwach podłogowych muszą być zabezpieczone izolacją cieplną.

#### **5.1.2.2. Podpory**

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) należy wykonać zgodnie z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

#### **5.1.2.3. Tuleje ochronne**

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. 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 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia

przeciwpożarowego należy wykonać w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwczą tego przewodu. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, należy wykonać w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej należy wykonać zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

#### **5.1.2.4. Montaż grzejników**

Grzejniki montować w n/w odległościach minimalnych: 8 cm od podłogi i 8 cm od spodu parapetu. Po zakończeniu ewentualnych robót wykończeniowych grzejniki należy zamontować w oryginalnych opakowaniach.

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania. Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposobem trwały, prostopadle do powierzchni ściany (przegrody budowlanej) tak, aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach. Grzejniki należy łączyć z gałkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż. Przy montażu grzejników stosować się ściśle do instrukcji montażu producenta. Osłony grzejników należy tak mocować, aby można je było z łatwością demontować.

#### **5.1.2.5. 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, należy instalować tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach należy zamontować do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała "pod grzybek". Nie dotyczy to zaworów grzybkowych, dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

Armatura spustowa należy instalować w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustową należy lokalizować w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.

#### **5.1.2.6. Izolacja cieplna**

Przewody instalacji ogrzewczej należy izolować cieplnie zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie technicznym.

Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji ogrzewczej, jeżeli:

- są nimi gałązki grzejnikowe prowadzone po wierzchu przegrody w pomieszczeniu, w którym znajduje się grzejnik przyłączony tymi gałązkami,
- prowadzone są w rurze osłonowej w warstwach podłogi i projektowana temperatura powierzchni podłogi nad przewodem w warunkach obliczeniowych nie przekracza 260°C,

Armatura instalacji ogrzewczej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tej instalacji. 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.

Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, należy wykonać zgodnie z projektem technicznym instalacji ogrzewczej. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna musi być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Otuliny termoizolacyjne należy nałożyć na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

#### **5.1.2.7. Badania i uruchomienie instalacji, wykonanie regulacji instalacji**

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne w budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych wad. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru. Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte. Ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia instalacji.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów.

Próbie szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

### **5.1.3. Instalacja wentylacji grawitacyjnej wspomaganej mechanicznie i klimatyzacji.**

W pomieszczeniach łazienek o nr 0.08, 1.05, 1.27, 1.28, 2.08 dla zwiększenia komfortu należy wbudować wentylatory np. EDM 80NZ firmy VENTURE INDUSTRY z opóźniaczem czasowym, natomiast w pomieszczeniach łazienkowych z prysznicami nr 0.15, 1.06 przewidziano, np. EDM 100 ECZ firmy VENTURE INDUSTRY także z opóźniaczem czasowym. Wentylatory EDM są przeznaczone do zasilania prądem zmiennym, jednofazowym (napięcie i częstotliwość jak na tabliczce znamionowej). Posiadają zabezpieczenie przed porażeniem prądem w klasie II, nie wymagają podłączenia uziemienia. Przed rozpoczęciem czynności konserwacyjnych należy odłączyć zasilanie od wentylatora. Wentylatory wymagają tylko okresowego czyszczenia przy użyciu ściereczki i delikatnego detergentu. Montowanie wentylatorów należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta. Podczas, gdy wentylatory są zdemontowane praca wentylatora jest zabroniona.

W pomieszczeniu serwerowni nr 1.45 zaprojektowano jednostkę klimatyzacyjną wewnętrzną podsufitową, np. typu RAV-SM567CTP-E firmy Toshiba. Odprowadzenie skroplin z jednostki za pomocą rurki PVC 1/2" do najbliższego pionu kanalizacyjnego. Jednostka posiada wydajność chłodniczą 5kW. Posiada funkcję samooczyszczenia co zapobiega rozwojowi bakterii i grzybów. Do jednostki wewnętrznej zaprojektowano inwerterową jednostkę zewnętrzną, np. typu RAV-SM567CTP-E firmy Toshiba zlokalizowana na dachu na specjalnie przygotowanej konstrukcji. W przypadku podwieszenia jednostki wewnętrznej należy stosować przeznaczone do tego celu wieszaki (np. M10 lub W3/8) i nakrętki (np. M10 lub W3/8). Klimatyzator należy zamontować w miejscu, w którym podstawa będzie mogła odpowiednio utrzymać ciężar jednostki. Podczas montażu klimatyzatora należy stosować się do zaleceń i wskazówek podanych w Instrukcji montażu. Przed uruchomieniem klimatyzatora należy sprawdzić czy rury chłodnicze zostały prawidłowo zamontowane. Po zakończonej instalacji należy upewnić się, że gazowy czynnik chłodniczy nie wycieka. Do wykonania próby szczelności należy użyć gazowego azotu. Agregat montować na cokole betonowym na wysokości co najmniej 50 cm powyżej terenu. Zapewnić odpowiednie mocowanie do cokołu uniemożliwiające przenoszenie drgań, (podkładki gumowe min 10mm). Rury miedziane powinny być gładkie,



bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Rurociągi należy wykonać z miedzi chłodniczej atestowanej najlepszej jakości o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego.

Ponadto, przewidziano przeniesienie 6 jednostek zewnętrznych ze ściany elewacji budynku na dach. Lokalizacja niniejszych jednostek zostanie ustalona na etapie realizacji inwestycji, jednakże należy pamiętać o ustawieniu ich na specjalnie przygotowanych konstrukcjach umożliwiającej dostęp podczas konserwacji i eksploatacji urządzeń.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Zasady kontroli jakości**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące czynności kontrolne:

- kontrola jakości ułożenia rur;
- kontrola jakości montażu przyborów;
- próby szczelności.

Wyniki prób porównać z zaleceniami producentów i wymogami norm.

## **7. Obmiar robót.**

Obmiar robót wykonano na podstawie dokumentacji projektowej, warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

Zasady przedmiarowania i zakres prac objętych pozycją obmiarową wg:

- zał. Nr 1 do rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26.09.2000r w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych (Dz. U. Nr 114, Poz.1195 z późniejszymi zmianami),
- Opracowanie przedmiaru wg rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 13 lipca 2001 roku w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Zasady odbioru robót**

Zakończeniem robót przy budowie instalacji kanalizacji należy dokonać komisyjnego odbiór. Odbiór polega na sprawdzeniu, czy wykonana instalacja odpowiada warunkom technicznym i może być eksploatowana zgodnie z jej przeznaczeniem.

Rozróżnia się odbiory częściowe i końcowe. Odbiór końcowy poprzedzony jest zazwyczaj odbiorami częściowymi, w trakcie budowy. Odbiory częściowe dotyczą fragmentów instalacji, które ulegają zakryciu przed zakończeniem robót. Komisji prowadzącej odbiór częściowy należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt techniczny fragmentów instalacji stanowiących przedmiot odbioru z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót
- Dziennik budowy;
- Protokoły prób szczelności przewodów;
- Zaświadczenia (atesty) z przeprowadzonych badań jakości dostarczanych na budowę materiałów instalacyjnych.

Komisja odbioru częściowego przeprowadza odpowiednie próby i badania odcinków instalacji i formułuje protokół odbioru częściowego.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Projekt podstawowy wykonanej instalacji z naniesionymi poprawkami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie budowy
- Dziennik budowy;
- Protokoły odbiorów częściowych;
- Protokoły prób szczelności i protokoły odbioru Dozoru Technicznego z atestami na zbiorniki ciśnieniowe;
- Dokumentacje techniczno - ruchowe urządzeń z instrukcjami obsługi.

Komisja odbioru końcowego (lub częściowego) przeprowadza badania:

- Zgodności wykonanych robót z dokumentacją techniczną;
- Jakości zastosowanych materiałów;
- Sposobu prowadzenia przewodów;
- Ułożenia przewodów w gruncie;
- Ułożenia przewodów na ścianach lub w bruzdach;
- Prowadzenia i wykonania pionów, przewodów odpływowych i podejść;
- Spadków przewodów;
- Zamocowania przewodów;
- Sposobu usytuowania przewodów i armatury;
- Działania zamknięć wodnych i urządzeń splukujących,

- PN-ISO 4064-2 + Ad 1:1997 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodomierzowych. Wymagania instalacyjne.
- PN-B-73001:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania.
- EN1717 Zabezpieczenie wody pitnej przed zanieczyszczeniem w instalacjach wodociągowych spowodowanym przez obieg wsteczny.
- PN-88/M-54870 Wodomierze śrubowe z poziomą osią wirnika. -PN-88/M-54907 Wodomierze śrubowe z pionową osią wirnika.
- PN-ISO 7858-1:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania.
- PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. -PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- Dokumentacja projektowa.

