

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych

**„Przebudowa segmentu A1 Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnychna szkołę muzyczną ul.
Niepodległości 1, Goleniów”**

Zleceniodawca: Starostwo Powiatowe Goleniów
ul. Dworcowa 1
72-100 Goleniów

Opracował : mgr inż. Marek Konarzewski

Gryfice, czerwiec 2008r.

1. Warunki ogólne stosowania materiałów

- 1.1. 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.
- 1.2. Wyrobami 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.

2. Instalacje wentylacji (CPV): 45331210-1, 45331200-8, 45331211-8

Materiały

Przewody wentylacyjne w pomieszczeniu kuchni z okapu wykonać jako kanały prostokątne ze stali ocynkowanej natomiast w części pomieszczeń z wentylacją wywiewną z rur „Spiro”. Układ wentylacji nawiewnej wykonać z rur wentylacyjnych owalnych izolowanych termicznie np. f-my Alnor.

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. 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.

Wentylatory wyciągowe jednofazowe np. f-my Dospel typ STYLII 150 załączane będą posiadanym włącznikiem ręcznym bądź automatycznie nadrzędnym w stosunku do

niego regulowanym hydrostatem. (czujnik wilgotności). Wyłączenie następować będzie ręcznie bądź automatycznie z regulowanym opóźnieniem czasowym.

Obieg powietrza wentylacyjnego realizowany będzie z zastosowaniem wentylatorów wyciągowych zainstalowanych na istniejących kominach np. f-my Venture Industries typ TH800 w ilości 2szt. Nawiew Świeżego powietrza realizowany będzie za pośrednictwem wentylatorów nawiewnych zainstalowanych podobnie na istniejących kominach np. f-my Venture Industries typ TH800N w ilości 2szt. Wentylatory nawiewne i wywiewne należy zbloковать ze sobą tak aby działały wspólnie z zastosowaniem 2-biegowego transformatorowego regulatora obrotów np. z oferty f-my Venture Industries typ RMB.

W pozostałych pomieszczeniach wskazanych w części graficznej opracowania należy zastosować wentylatory wyciągowe jednofazowe np. f-my Dospel typ STYLII 150 załączane włącznikiem ręcznym bądź automatycznie nadrzędnym w stosunku do niego regulowanym hydrostatem (czujnik wilgotności). Wyłączenie następować będzie ręcznie bądź automatycznie z regulowanym opóźnieniem czasowym.

W pomieszczeniach węzłów sanitarnych wloty wentylacji mechanicznej należy umiejscowić w pomieszczeniach wskazanych w części graficznej opracowania i dodatkowo nad każdą z kabin WC instalując otwory wlotów bezpośrednio na kominach wentylacyjnych lub na sufitach przestrzeni wentylowanych.

Zaprojektowano kanały i elementy wentylacyjne zwymiarowane wg katalogu produktów firmy Lindab i Alnor.

Kanały okrągłe wykonane zostaną z blachy stalowej ocynkowanej zwinianej "Spiro" gr. 0.5. Montaż kanałów wg zaleceń producenta. Kanały okrągłe - łączenie elementów: rura-rura złączką N (nyple), kształtka-kształtka złączką M (mufy), kształtka-rura bezpośrednio na wsuwkę, skręcenie blachowkrętami lub nitowanie. (kanały posiadają uszczelnienia fabryczne).

Montaż kanałów powinna wykonać firma specjalistyczna stosując się do "Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe" wyd.1988.

Kanały przechodzące przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej przewidzianej dla ścianek działowych tych pomieszczeń.

Stropy podwieszone wykonane zostaną zgodnie z projektem architektury.

Do podwieszania kanałów i urządzeń wentylacyjnych należy stosować mocowania z izolacją akustyczną. Wszystkie przejścia przez ściany powinny być tak wykonane, aby nie powstawało sztywne połączenie między kanałem i bryłą budynku. Zaleca się stosowanie warstw pośrednich, z elastycznych materiałów pochłaniających dźwięk.

Przy realizacji systemu wentylacyjnego stosowano się do następujących zasad:

Ilość powietrza potrzebnego dla zbilansowania powietrza wywiewanego mechanicznie lub grawitacyjnie pochodzić będzie z nawiewników ciśnieniowych np. f-my Aereco typ AMM instalowanych w konstrukcji okien w miejscach wskazanych w części graficznej opracowania oraz z kratek regulowanych zainstalowanych przy poszczególnych oknach wskazanych w części architektonicznej opracowania.

Ilość dostarczanego powietrza zależy od różnicy ciśnienia na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia. Dzieje się tak do poziomu różnicy ciśnień, przy którym wydajność nawiewnika osiąga wartość maksymalną. Przy dalszym wzroście skrzydełka odchylają się, ograniczając ilość doprowadzanego powietrza. Taka sytuacja może być spowodowana, np. podmuchem wiatru. Użytkownik ma możliwość zamknięcia przesłony, ograniczając w ten sposób przepływ powietrza do minimum.

Wskazane pomieszczenie sali koncertowej wyposażone będzie w układ klimatyzacyjny oparty na jednostkach wewnętrznych o mocy chłodzącej 2600W typ np. Charm Flex 9 (3szt.) f-my Ferroli oraz jednostkach zewnętrznych typ Flex 24-3 tej samej f-my lub innych producentów o odpowiadających parametrach.

Urządzenia klimatyzacyjne są załączane automatycznie na podstawie odczytów w regulatorów z czujnikami temperatury wewnętrznej zlokalizowanymi w pomieszczeniu Sali koncertowej lub przy pomocy pilota zdalnego sterowania obsługującego wszystkie urządzenia klimatyzacyjne. Dobrane klimatyzatory oprócz funkcji klimatyzacji pełnią również rolę osuszaczy powietrza oraz rolę grzewczą. Moc grzewcza pojedynczej jednostki wewnętrznej wynosi 2800W.

W celu zwiększenia wymiany powietrza w pomieszczeniach z wentylacją grawitacyjną wspomaganą (pomieszczenia wskazane zostały w projekcie architektury jako „pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną wspomaganą”) należy zastosować nasady kominowe w postaci wentylatorów hybrydowych np. typu MAG-200/W1 f-my Uniwersal na każdym z kanałów wentylacji grawitacyjnej. Wentylatory tego typu pozwalają na pracę układu zarówno w grawitacji jak i zapewniają wyciąg mechaniczny.

Zaprojektowano kanały i elementy wentylacyjne zwymiarowane wg katalogu produktów firmy Alnor.

Kanały okrągłe wykonane zostaną z blachy stalowej ocynkowanej zwijanej "Spiro" gr. 0.5.

Montaż kanałów wg zaleceń producenta. Kanały okrągłe - łączenie elementów: rura-rura złączką N (nyple), kształtka-kształtka złączką M (mufY), kształtka-rura bezpośrednio na wsuwkę, skręcenie blachy wkrętami lub nitowanie. (kanały posiadają uszczelnienia fabryczne).

Do wyprowadzenia przewodów ponad dach budynku wykorzystano istniejące kominowe przewody wentylacyjne.

Przy pracach związanych z przebudową kanałów wentylacyjnych niezbędna jest współpraca z mistrzem kominiarskim w celu dokładnej lokalizacji poszczególnych przewodów. (W projekcie przyjęto lokalizację kanałów kominowych zgodną z inwentaryzacją kominiarską).

Montaż kanałów powinna wykonać firma specjalistyczna stosując się do "Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe" wyd.1988.

Kanały przechodzące przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej przewidzianej dla ścianek działowych tych pomieszczeń.

Stropy podwieszone wykonane zostaną zgodnie z projektem architektury.

Do podwieszania kanałów i urządzeń wentylacyjnych należy stosować mocowania z izolacją akustyczną. Wszystkie przejścia przez ściany powinny być tak wykonane, aby nie powstawało sztywne połączenie między kanałem i bryłą budynku. Zaleca się stosowanie warstw pośrednich, z elastycznych materiałów pochłaniających dźwięk.

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 kołnierзовych 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.
- 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 lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia tzw. stref przeciwpożarowych powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych. Materiał podpór i podwieszeń 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 podwieszeniami 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 podwieszeń itp.

• **Kratki i wentylatory wywiewne i nawiewne**

Wentylatory kanałowe naścienne być osadzone bez luzów.

Położenie ustalone powinno być utrzymane w sposób trwały.

Wentylatory powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący przewód z wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

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: $s \leq L/8$.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Wentylatory powinny być zabezpieczone folią podczas prac „brudnych”.

Wentylatory powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Montaż urządzeń

- Urządzenia takie jak wentylatory nawiewne i wywiewne oraz wentylator wyciągowy z okapu kuchennego powinny być montowane zgodnie z instrukcją producenta, oraz spełniać następujące warunki:
 - sposób zamocowania powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku
- 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 $100 < L < 250$ 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.

- 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.

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:

• 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 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

3. Instalacja centralnego ogrzewania

(CPV): 45331100-7,45321000-3

Wymagania ogólne

Zasilanie budynku w energię cieplną do celów centralnego ogrzewania za pośrednictwem istniejącego węzła cieplnego z którego woda dostarczana będzie za pośrednictwem projektowanej instalacji centralnego ogrzewania. Miejsce włączenia do instalacji istniejącej dn63 wskazano w części graficznej opracowania.

Należy pozostawić istniejące grzejniki członowe, nowe grzejniki płytowe dobrano jako rozwiązanie perspektywiczne. Należy je zainstalować na wniosek Inwestora.

Instalację C.O. zaprojektowano w systemie tradycyjnym z rozprowadzeniem przewodów w przeważającej części pod posadzką pomieszczeń budynku w uprzednio przygotowanych kanałach rurowych. Temperatura obliczeniowa czynnika grzejnego 80/60°C.

Przewody wykonane zostaną z rur w systemie Uponor Pert/Al./Pert lub zamiennie z rur innych producentów (Coprax Poland, Multyrama Prandelli, Herz, Kisan) 6bar łączonych za pośrednictwem złączek zaprasowywanych lub zgrzewanych.

W najniższych punktach instalacji zamontować kurki spustowe ze złączką do węża lub korki.

Zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe, konwektorowe f-my VNH. Grzejniki zintegrowane z zaworami termostatycznymi. Na grzejnikach zainstalować zawory odcinające na powrotach i zasileniu. Zamiennie można stosować grzejniki firmy Purmo lub Buderus.

Przewody C.O. należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej firmy Thermaflex lub Armacell o grubości 9mm.

Wielkości geometryczne grzejników mogą ulegać zmianom w zależności od upodobań estetycznych w związku z czym należy podać żądaną wysokość i typ autorowi projektu w celu dopasowania odbiornika. Projekt przewiduje stosowanie grzejników w podobnych wysokościach tj. 600 mm oraz typach. Można stosować grzejniki innych producentów z zachowaniem ich wielkości geometrycznych. Zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi i powrotne przygrzejnikowe f-my Danfoss, Oventrop lub Herz.

Przejścia przewodów przez ściany oraz stropy zabezpieczyć poprzez stosowanie rur ochronnych z PCV wypełnionych pianką poliuretanową niskorozprężną.

- 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.
- 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.

Materiały

• Przewody

Instalację C.O. zaprojektowano w systemie tradycyjnym z rozprowadzeniem przewodów pod posadzką pomieszczeń budynku. Temperatura obliczeniowa czynnika grzejącego 80/60°C.

Przewody wykonane zostaną z rur w systemie Uponor Pert/Al./Pert lub zamiennie z rur innych producentów (Coprax Poland, Multirama Prandelli, Herz, Kisan) 6bar łączonych za pośrednictwem złączek zaprasowywanych lub zgrzewanych.

W najniższych punktach instalacji zamontować kurki spustowe ze złączką do węża lub korki.

Przewody C.O. należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej firmy Thermaflex lub Armacell o grubości 9mm.

Przejścia przewodów przez ściany oraz stropy zabezpieczyć poprzez stosowanie rur ochronnych z PCV wypełnionych pianką poliuretanową niskorozprężną.

• Grzejniki

Zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe, konwektorowe f-my VNH. Grzejniki zintegrowane z zaworami termostatycznymi. Na grzejnikach zainstalować zawory odcinające na powrotach i zasilaniu. Zamiennie można stosować grzejniki firmy Purmo lub Buderus. Wielkości geometryczne grzejników mogą ulegać zmianom w zależności od upodobań estetycznych w związku z czym należy podać żądaną wysokość i typ autorowi projektu w celu dopasowania odbiornika. Projekt przewiduje stosowanie grzejników w podobnych wysokościach tj. 600 mm oraz typach. Można stosować grzejniki innych producentów z zachowaniem ich wielkości geometrycznych. Zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi i powrotne przygrzejnikowe f-my Danfoss, Oventrop lub Herz.

• Armatura

Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory kulowe gwintowane. Wyposażeniem uzupełniającym grzejnika jest zawór odpowietrzający.

Montaż rurociągów

- W przypadku pionów dwururowych, obejścia pionów gałkami 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:

a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

b) 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 wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie naprężeń ścinających.

- Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C.

- Przy montażu pionów na co drugiej kondygnacji należy przewidzieć punkt stały, bezpośrednio pod odgałęzieniem instalacji np. pod trójnikiem.

- Połączenia zaprasowywane są traktowane jako nierozłączne w związku z czym można je zalewać betonem, zabezpieczając je folią polietylenową lub papierem falistym.

- Przy instalowaniu rur Uponor PE-RT/AUPE-RT należy pamiętać o tym, aby nie pozostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury, szczególnie przy instalowaniu króćców odpowietrzających i spustowych.

- Rury Uponor PE-RT/AUPE-RT powinny być instalowane w taki sposób, aby uniemożliwić ich mechaniczne lub termiczne uszkodzenie.

- W pomieszczeniach ogólnodostępnych takich jak klatki schodowe, korytarze, piwnice itp. rury Uponor PE-RT/AUPE-RT muszą być obudowane w trwały sposób.

- W pomieszczeniach przemysłowych rury Uponor PE-RT/AUPE-RT muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, działaniem promieniowania cieplnego od elementów o wysokiej temperaturze, działaniem promieniowania UV i otwartego płomienia.

- Dopuszcza się malowanie rur Uponor PE-RT/AUPE-RT. Najlepiej do tego celu użyć farbę wodną akrylową z połyskiem do powierzchni zewnętrznych lub rozpuszczalną.

- Rury składowane w temperaturze poniżej -10°C, powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami.

- Nie należy doprowadzać do zamarznięcia czynnika w rurze.

Przy projektowaniu poziomów i pionów systemu Uponor oprócz wymagań budowlano-technicznych należy uwzględnić także wymagania estetyczne. W szczególnej mierze trzeba mieć na uwadze termiczną rozszerzalność liniową przewodów prowadzących ciepłą wodę i c.o.

Poziomy i pionowy prowadzić w bruzdach ściennych oraz w podłogach.

Instalacje prowadzone w bruzdach ściennych i podłogach

systemu Uponor umożliwiają prowadzenie przewodów rozprowadzających oraz pionów w bruzdach ściennych i podłogach. Umożliwia to system połączeń nierozłącznych Uponor PE-RT/AUPE-RT typu zaprasowywanego, dla średnic rur 16 do 75.

Jedynie takie połączenia mogą być zalewane betonem.

Rozprowadzenie do grzejników

• Prowadzenie czynnika grzejnego między pionem a grzejnikiem prowadzić czołowo do grzejnika.

Długość poziomej gałązki łączącej grzejnik z pionem nie może być mniejsza niż 0,5 m.

• Minimalne odstępki grzejnika płytowego stalowego od elementów budowlanych winny być następujące:

c) od ściany za grzejnikiem - 5 cm

d) od podłogi - 7 cm

e) od spodu podokiennika (parapetu) - 7 cm

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

g) od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa

- 25 cm 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.
- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne 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.
- 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 rosenie 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 należy:
 - h) zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,
 - i) nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

Przebieg badania szczelności 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 mm o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar.
- j) 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.
- k) • 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
- Próbie szczelności należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami przed włączeniem danego systemu do eksploatacji. Producent zaleca wykonanie próby ciśnieniowej w następujący sposób:
- Odpowietrzyć system i podnieść ciśnienie do wartości 1,5 ciśnienia roboczego. Utrzymywać podwyższone ciśnienie przez 30 minut i przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń. Ze względu na elastyczność przewodów ciśnienie będzie spadało. Należy je utrzymywać na stałym poziomie.
- Następnie szybko obniżyć ciśnienie do 0,5 ciśnienia roboczego i utrzymywać przez kolejne 90 minut. Jeżeli ciśnienie wzrośnie, znaczy to, że system jest szczelny. Kontrolować wzrokiem stan całego systemu. Jeżeli wystąpi spadek ciśnienia znaczy to, że system jest nieszczelny.

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 nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.
- 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:
- l) Pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku.

- m) Pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K.
 - n) Pomiar spadku ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych. Zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.
 - o) Pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ 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

Odbiory 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:
 - a) Sposób prowadzenia przewodów
 - b) 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:
 - c) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
 - d) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono
 - e) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
 - f) 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.

4. Instalacje wody zimnej, ciepłej

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

Projektowana przebudowywana część budynku zasilana będzie w wodę zimną poprzez włączenie do istniejącej instalacji wodociągowej w miejscu za wodomierzem głównym w pomieszczeniu na poziomie piwnicy. Należy dokonać wcięcia nową nitką instalacji wewnętrznej na trójnik wyposażając ją w zawory odcinające oraz wodomierz skrzydełkowy dn32 klasy „C” działający na zasadzie podlicznika. **W miarę możliwości należy wykorzystać instalacje istniejące w łazienkach w celu uniknięcia wykonywania bruzd w okładzinach wewnętrznych.**

Przewody wykonane zostaną z rur w systemie Uponor Pert/Al./Pert lub zamiennie z rur innych producentów (Coprax Poland, Multyrampa Prandelli, Herz, Kisan) 10bar łączonych za pośrednictwem złączek zaprasowywanych lub zgrzewanych. Wszystkie przewody budynku prowadzić uprzednio przygotowanych kanałach i w podłodze lub ściankach działowych zgodnie z częścią graficzną opracowania. Instalację wody zimnej na gałązkach podejściowych do przyborów zaopatrzyć w zawory kulowe odcinające. Przewody wody zimnej zlokalizowane w ścianach i pod posadzką zabezpieczyć otuliną termiczną o grubości 9mm. Rury muszą posiadać atest do stosowania do wody pitnej. Przejścia przewodów przez ściany i stropy w tulejach ochronnych wypełnionych pianką poliuretanową. Nowo przyłączaną instalację wody zimnej należy zaopatrzyć w zawory odcinające kulowe gwintowane oraz zawór zwrotny. Istniejące nitki instalacji wodociągowej należy odciąć w ten sposób aby nowa instalacja na cele Szkoły Muzycznej stanowiła integralną całość.

W miejscach wskazanym w części graficznej opracowania projektuje się montaż przepływowych podgrzewaczy ciepłej wody np. f-my Biawar o mocy 3,0kW lub odpowiednio podgrzewacz pojemnościowy elektryczny np. f-my Biawar o pojemności 100l i mocy 1,5kW.

Przewody zasilające C.W.U. wykonać z rur jak dla wody zimnej. Przewody wody ciepłej prowadzić podobnie jak przewody zimnej w specjalnie na ten cel przygotowanych bruzdach podłogowych i ściennych. Większość przyborów zasilana jest od ściany a każdy z nich powinien być odcięty zaworami ćwierćobrotowymi w celu umożliwienia demontażu. Należy stosować typowe podejścia i króćce montażowe adekwatne do zastosowanego systemu rurowego. Instalacje po montażu należy poddać próbie szczelności.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji zlokalizowane w ścianach lub posadzce i kanałach rurowych zabezpieczyć otuliną z pianki PE gr 9mm.

Instalacja ciepłej wody wspomagana będzie systemem cyrkulacji w którym obieg wody wymuszony będzie pompa cyrkulacyjna istniejącą zainstalowaną w pomieszczeniu kotłowni gazowej.

Podobnie jak w instalacji wody zimnej istniejące nitki instalacji wodociągowej (ciepła woda , cyrkulacja) należy odciąć w ten sposób aby nowa instalacja ciepłej wody na cele Szkoły Muzycznej stanowiła integralną całość. **W miarę możliwości należy wykorzystać instalacje istniejące w łazienkach w celu uniknięcia wykonywania bruzd w okładzinach wewnętrznych.**

Przybory wody zimnej i ciepłej (wymiana zgodnie z zaleceniem Inwestora) należy wyposażać w osprzęt (baterie jednouchwytowe umywalkowe i zlewozmywakowe z długą i wyciąganą wylewką oraz natryskowe ze słuchawką, zawory czterpalne) gat.I f-my Grohe -pisuary - typ Zedra lub Minta
-umywalki – typ Tenso

lub zamiennie innych firm np.: Hansa, Oras lub Armatura o tej samej klasie i gatunku wykonania.

Materiały

Przewody wykonane zostaną z rur w systemie Uponor Pert/Al./Pert lub zamiennie z rur innych producentów (Coprax Poland, Multyrama Prandelli, Herz, Kisan) 10bar łączonych za pośrednictwem złączy zaprasowywanych lub zgrzewanych. Wszystkie przewody budynku prowadzić w podłodze lub ściankach działowych zgodnie z częścią graficzną opracowania. Instalację wody zimnej na gałkach podejściowych do przyborów zaopatrzyć w zawory kulowe odcinające. Przewody wody zimnej zlokalizowane w ścianach lub posadzce zabezpieczyć otuliną termiczną o grubości 9mm. Rury muszą posiadać atest do stosowania do wody pitnej. Przejścia przewodów przez ściany i stropy w tulejach ochronnych wypełnionych pianką poliuretanową. Nowo przyłączaną instalację wody zimnej należy zaopatrzyć z zawory odcinające kulowe gwintowane oraz zawór zwrotny.

Odcinki instalacji wodociągowej do istniejących starych przyborów należy wyciąć.

Należy pozostawić przewód dn50 prowadzący wodę do istniejącego hydrantu wewnętrznego dn52 zlokalizowanego w holu. Przewód ten należy zabudować konstrukcją z 2 warstw płyty R-G na stelażu. Dodatkowo w miejscu wskazanym w części graficznej opracowania na parterze i na piętrze należy zainstalować w szt. zaworów hydrantowych dn25 w atestowanych szafkach naściennych (kolor czerwony) wyposażonych w węże półsztywne długości 25m każdy zakończone prądownicą. Przepływ z hydrantu 1l/s o ciśnieniu 200kPa

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:
 - g) obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP do prowadzenia prac instalacyjnych,
 - h) 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 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 9 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 cieplnej z pianki poliuretanowej lub polietylenowej o grub. 9 mm – woda ciepła i cyrkulacja i grub. 9 mm – woda zimna,
- Powierzchnia na której jest wykonana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha,
- 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 drgań 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

Średnica nominalna	Przewód montowany	
	Pionowo*	inaczej
	[m]	[m]
DN 10 i DN 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

* lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

- 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:
 - a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - b) 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.
 - Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C.
 - Przy montażu pionów na co drugiej kondygnacji należy przewidzieć punkt stały, bezpośrednio pod odgałęzieniem instalacji np. pod trójnikiem.
 - Połączenia zaprasowywane są traktowane jako nierozłączne w związku z czym można je zalewać betonem, zabezpieczając je folią polietylenową lub papierem falistym.
 - Przy instalowaniu rur Uponor PE-RT/AUPE-RT należy pamiętać o tym, aby nie pozostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury, szczególnie przy instalowaniu króćców odpowietrzających i spustowych.
 - Rury Uponor PE-RT/AUPE-RT powinny być instalowane w taki sposób, aby uniemożliwić ich mechaniczne lub termiczne uszkodzenie.
 - W pomieszczeniach ogólnodostępnych takich jak klatki schodowe, korytarze, piwnice itp. rury Uponor PE-RT/AUPE-RT muszą być obudowane w trwały sposób.
 - W pomieszczeniach przemysłowych rury Uponor PE-RT/AUPE-RT muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, działaniem promieniowania cieplnego od elementów o wysokiej temperaturze, działaniem promieniowania UV i otwartego płomienia.
 - Dopuszcza się malowanie rur Uponor PE-RT/AUPE-RT. Najlepiej do tego celu użyć farbę wodną akrylową z połyskiem do powierzchni zewnętrznych lub rozpuszczalną.
 - Rury składowane w temperaturze poniżej -10°C, powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami.
 - Nie należy doprowadzać do zamarznięcia czynnika w rurze.
- Przy projektowaniu poziomów i pionów systemu Uponor oprócz wymagań budowlano-technicznych należy uwzględnić także wymagania estetyczne. W szczególnej mierze trzeba mieć na uwadze termiczną rozszerzalność liniową przewodów prowadzących

ciepłą wodę i c.o.

Poziomy i pionowy prowadzić w bruzdach ściennych oraz w podłogach.

Instalacje prowadzone w bruzdach ściennych i podłogach

systemu Uponor umożliwiają prowadzenie przewodów rozprowadzających oraz pionów

w bruzdach ściennych i podłogach. Umożliwia to system połączeń nierozłącznych

Uponor PE-RT/AUPE-RT typu zaprasowywanego, dla średnic rur 16 do 75.

Jedynie takie połączenia mogą być zalewane betonem.

- **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.

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,

cieplej 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 splukujące 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 zlewoz. jako stojąca na przyborach.

- Podgrzewacz ciepłej wody należy ustawić na podłodze w pomieszczeniu gospodarczym.

Odcinek przewodu spalinowego za nad podgrzewacza powinien mieć dł. Min 0,5m a długość pozioma czopucha do komina na zewnątrz nie większa niż 2,0m i powinna posiadać spadek w kierunku urządzenia min 5%. Komin zewnętrzny należy wyposażyć w odskraplacz, wyczystkę oraz nasadę kominową wylotową

Przybory wody zimnej i ciepłej należy wyposażyć w osprzęt (baterie jednouchwytowe umywalkowe i zlewozmywakowe z długą i wyciąganą wylewką oraz natryskowe ze słuchawką, zawory czerpalne) gat.I f-my Grohe

-zlewozmywaki - typ Zedra lub Minta

-umywalki – typ Tenso

-natryski – typ Atrio

lub zamiennie innych firm np.: Hansa, Oras lub Armatura o tej samej klasie i gatunku wykonania.

Odbiory robót

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

- c) sposób prowadzenia przewodów

- d) wykonanie bruzd w ścianach

- e) 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:

- f) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,

- g) instalację wypłukano i napełniono wodą,

- h) po badaniu szczelności instalacji wodą zimną, dokonano analizy chemicznej wody pod kątem jej przydatności do spożycia,

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

- Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- j) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),

- k) dziennik budowy,

- l) obmiary powykonawcze,

- m) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,

- n) protokoły odbiorów technicznych – częściowych,

- o) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- p) protokół analizy chemicznej wody,
- q) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- r) instrukcje obsługi i gwarancje zamontowanych wyrobów,
- s) instrukcję obsługi instalacji.

- W ramach odbioru końcowego należy:

- t) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- u) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- v) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- w) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
- x) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- y) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie 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 roszczenia. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 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 roszczenia 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 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 fizyczno-chemiczne 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 wykoującego

badanie.

Protokół z wynikami badań wody do picia musi stwierdzać czy badana woda odpowiada wymaganiom sanitarnym dla wody do spożycia.[zgodnie z Dz.U. Nr 203/02 poz.1717].

5. Instalacje kanalizacyjne

(CPV): 45330000-9, 45332400-7

Wymagania ogólne

- Do rozpoczęcia montażu instalacji kanalizacyjnej można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że;
 - z) obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP do prowadzenia prac instalacyjnych,
 - aa) 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. Tuleją 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 uchwytów lub wsporników

Materiały

- Wewnętrzne przewody kanalizacyjne należy wykonać z rur i kształtek z polichlorku winylu (PVC) – np. f-my WAVIN, PipeLife – zgodnie z projektem

Montaż przewodów kanalizacyjnych

- Przed przystąpieniem do montażu przewodów z PCV należy zgodnie z projektem zdemontować istniejące z żeliwa.
- 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 kielicha wynosiła min. 1 cm,
- Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów

sanitarnych powinny wynosić:

bb) 50 mm do pojedynczego zlewu, umywalki lub wanny,

cc) 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 uchwytów 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 wyposażać w indywidualne zamknięcie wodne (syfon),
- Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75÷0,80 m od posadzki
- Zastosować zlewozmywaki ze stali nierdzewnej dwukomorowe
- Zastosować miski ustępowe typu „kompakt”

Należy stosować wpusty podłogowe uszczelką wargową, syfonem, kratką ze stali nierdzewnej oraz z wylotem fi75 firmy Kessel lub inne w takim wykonaniu np.: Mea Meisinger.

W zmywalniach oraz pod jednym zlewozmywakiem w przygotowalni należy zastosować separatory tłuszczu podzlewowe f-my JPR typ J501 o wydajności 0,5l/s lub innej firmy o tych parametrach. W przypadku zmywalni naczyń należy zastosować rozdrabniacze pod zlewowe nie wymagające stałej obsługi, sterowane ręcznie zasilane elektrycznie o mocy

1KM firmy Borysowski&Spółka typ 310SD lub innej firmy o tych parametrach np.: Kommander, InSinkErator.

Nie przewiduję się zamknięć burzowych przeciw zwrotnych gdyż wielkość spadku przewodu u ujścia do przykanalika jest odpowiednio duża.

Należy zastosować przybory kanalizacyjne I gatunku np. firm Koło, Cersanit, Roca. Ustępy wykonać w zabudowie typu „KOMPAKT” z dolnopłukiem ceramicznym (dopływ wody odcięty zaworem) np. Cersanit Merida, umywalki ceramiczne 60/46 np. Cersanit Merida, zlewozmywaki z dwoma komorami prostokątnymi ze stali nierdzewnej np. Franke wraz z szafkami zlewozmywakowymi.

Próby szczelności

- Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem kanałów, w których prowadzona jest instalacja kanalizacji wewnętrznej jak następuje:
 - a) podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji wewnętrznej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
 - b) kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność, poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem,
 - c) 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:
 - d) przebieg tras kanalizacyjnych
 - e) szczelność połączeń kanalizacyjnych
 - f) sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych
 - g) lokalizacja przyborów sanitarnych
- Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badań szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną,

6. 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
 - 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-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-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
- 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 ciepłych. 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. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-C-04607:1993 – Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
- PN-80/H-74244 – Rury stalowe ze szwem przewodowe
- 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