

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **Wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych**

**Budynek magazynu pomocniczego,  
Szczecin ,ul. 1-go Maja, dz.nr 8/3, obręb 3207**

Zlecniodawca: **Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.**  
**ul. Golisza 10**  
**71-682 Szczecin**

Opracował : mgr inż. Marek Konarzewski

Opracował:

Gryfice, grudzień2015r.

## **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 a 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**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Podkłady budowlane pomieszczeń
- Obowiązujące normy, katalogi urządzeń wentylacyjnych.

Przewidziana do realizacji w przedstawionym projekcie instalacja, obejmuje swoim zakresem wentylację mechaniczną pomieszczenia garażu.

### **3.2. Opis systemu wentylacji pomieszczeń**

Ilości powietrza wentylacyjnego wynikają z obowiązujących przepisów określających wymogi sanitarne. Dla pomieszczenia magazynu pomocniczego przyjęto wydatek w wysokości 4 wymian/h.

Dla potrzeb instalacji wentylacji wyciągowej dobrano wentylator wywiewny o przepływie 450 m<sup>3</sup>/h, 900 obr./min. Wentylator na dachu zamontować należy na specjalnych konsolach systemowych typu B/I. Układ wywiewny zaopatrzone również po stronie ssawnej w tłumiki akustyczne.

Zakończenie układu wentylacji nawiewnej stanowi anemostat wywiewny dn200 z ramką montażową.

Ilość powietrza wywiewanego z pomieszczeń magazynu głównego musi zostać zbilansowana poprzez powietrze nawiewane z zewnątrz dostarczane za pośrednictwem instalacji wentylacji nawiewnej. W tym celu w ścianie zewnętrznej należy zainstalować na wysokości min. 0,5m nad poziomem przyległego terenu kratki nawiewne o wymiarach 20x30cm w ilości 1 szt. z żaluzją.

## Montaż przewodów wentylacyjnych

- Do rozpoczęcia montażu urządzeń instalacji wentylacyjnych można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:
  - obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP do prowadzenia prac instalacyjnych,
  - elementy budowlano-konstrukcyjne, na które ma wpływ montaż urządzeń i instalacji wentylacyjnych odpowiadają założeniom projektowym.
- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić min. 100 mm. Przewody z blachy nie powinny wykazywać ugięć przekraczających 1/250 odległości między podporami lub 20 mm, dopuszczając niższą wartość 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 materiałami niepalnymi. 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 nie naruszało konstrukcji. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów przewodów, materiału izolacyjnego elementów składowych podpór lub podwieszeń itp.
- 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 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.

### • **Kratki i wentylatory wywiewne i nawiewne**

Wentylatory kanałowe naścienne być osadzone bez luzów.

Położenie ustalone powinno być utrzymywane 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 elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Wentylatory powinny być zabezpieczone folią podczas prac „brudnych”. Wentylatory powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

## **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 przewodów,
- Kompletności znakowania,
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów w sposób nie powodujący przenoszenia drgań,
- Środków do uziemienia urządzeń 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 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 tabliczce Znamionowej

## **2. Instalacje wody zimnej i ciepłej**

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

### **Materiały**

#### **Instalacja zimnej wody**

Projektowaną instalację wody zimnej należy włączyć we wskazanym miejscu do projektowanej instalacji zewnętrznej wody zimnej de32PE. Przewody wykonane zostaną z rur stalowych lub tworzywowych 10bar łączonych za pośrednictwem złączek skręcanych, zaprasowywanych lub zgrzewanych. Wszystkie przewody budynku prowadzić w warstwach posadzki, przestrzeniach pod posadzkowych 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. Przybory wody zimnej i ciepłej należy wyposażać w osprzęt (baterie jednouchwytowe umywalkowe i zlewozmywakowe z długą i wyciąganą wylewką oraz natryskowe ze słuchawką, zawory czerpalne) gat.I. Instalację wody należy u ujścia zaopatrzyć w jednofazowy, przepływowy podgrzewacza ciepłej wody o mocy 1,5kW.

### **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:
  - a) obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP do prowadzenia prac instalacyjnych,
  - b) 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 uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięku 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 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 plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się 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 tworzywowych należy pamiętać o tym, aby nie pozostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury, szczególnie przy instalowaniu króćców odpowietrzających i spustowych.

- Rury tworzywowe powinny być instalowane w taki sposób, aby uniemożliwić ich mechaniczne lub termiczne uszkodzenie.

- W pomieszczeniach ogólnodostępnych takich jak klatki schodowe, korytarze, piwnice itp. rury tworzywowe muszą być obudowane w trwały sposób.

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

- Dopuszcza się malowanie rur tworzywowych. Najlepiej do tego celu użyć farby 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 linii w przewodów prowadzących ciepłą wodę i c.o.

Poziomy i pion 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 tworzywowych 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 elementów instalacji.

## **Montaż armatury**

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

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

- Jako armaturę odcinającą instalować zawory kulowe.

Należy zainstalować armaturę odcinającą na każdym odgałęzieniu instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji przed pionami oraz na odgałęzieniach od pionów na każdej kondygnacji do poszczególnych pomieszczeń.

Ponadto armaturę odcinającą zamontować na przewodach doprowadzających wodę do takich punktów czerpania jak urządzenia spłukujące miski ustępowe, pisuary itp.

- Armaturę na przewodach należy instalować, tak żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć. W najniższych punktach instalacji montować armaturę spustową.

Armatura spustowa powinna być zlokalizowana 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 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 zlewozmykająca jako stojąca na przyborach.

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

Odcinek przewodu spalinowego za nad podgrzewaczem 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 tj. baterie jednouchwytowe umywalkowe z długą wylewką, stojące z mieszadłem.

## **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 brzdach, 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 wykonanymi 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 protokolem 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 wartości 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 dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie 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 roszenia. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  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 roszenia szczególnie na połączeniach i dławicach, a manometr nie wykazał spadku ciśnienia przy połączeniach lutowanych, lub ciśnienie na manometrze nie spadało więcej

niżej 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 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 wykonującego 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].

### **3. Instalacje kanalizacyjne**

(CPV): 45330000-9, 45332400-7

#### **Wymagania ogólne**

Ścieki z przyborów sanitarnych należy odprowadzić za pośrednictwem instalacji kanalizacyjnej poziomej i pionowej z rur PCV do projektowanego przykanalika kanalizacji sanitarnej umiejscowionego we wskazanym miejscu zgodnie z częścią graficzną. Przewody prowadzone będą w ścianach, posadzkach oraz w przestrzeni pod posadzkowej kanalizowanych pomieszczeń ze spadkiem min. 1,5%, łącząc się przewody zbiorcze poziome.

Instalacje należy wykonać z rur PCV łączonych na kielich metodą wciskową z uszczelkami gumowymi.

Instalację kanalizacyjną należy wykonać z rur o średnicy Ø160/110/75/50 PCV łączonych na kielich i uszczelkę. Należy zastosować nowe wpusty podłogowe z uszczelką wargową, syfonem, kratką ze stali nierdzewnej oraz z wylotem fi110.

Należy zastosować umywalkę ceramiczną o wymiarze 600mm, kolor biały, podwieszaną. Należy zastosować przybory kanalizacyjne I gatunku.

- 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. Tuleje ochronne może być rura o średnicy większej, co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu, przestrzeń pomiędzy rurami powinna być wypełniona materiałem plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę. Tuleje ochronne umożliwiają swobodne liniowe przemieszczanie przewodu oraz chronią przed obciążeniami zewnętrznymi. W tulejach nie może być połączeń rurociągów.
- Przewody kanalizacyjne wykonane z PVC należy prowadzić w odległości min. 10 cm od rurociągów ciepłowniczych.
- Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych.
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników

## **Materiały**

- Wewnętrzne przewody kanalizacyjne należy wykonać rur i kształtek z polichlorku winylu PVC w kolorze szarym, podposadzkowe z PVC-u klasy S w kolorze pomarańczowym.

## **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 uchwyty rur dla przewodów poziomych wynoszą:
  - dla średnicy od 50 do 100 mm - 1,0 m
  - dla średnicy powyżej 100 mm - 1,25 m
- Przewody spustowe kanalizacyjne powinny być zakończone u góry rurą wentylacyjną w postaci wywiewki wyprowadzonej ponad dach budynku, lub zakończone zaworem powietrznym znajdującym się w budynku.
- Rury wentylacyjne wyprowadzone ponad dach mogą być odpowietrzeniem dla

połączonych dwóch lub kilku przewodów spustowych. Przekrój rury wentylacyjnej dla kilku przewodów spustowych powinien wynosić nie mniej niż  $\frac{2}{3}$  sumy przekroju tych przewodów.

- Zabrania się wyprowadzania rur wentylacyjnych pionów spustowych do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.
- Każdy przewód spustowy powinien posiadać rewizję w najniższej swej części.
- Nie powinno się prowadzić przewodów spustowych (pionów) kanalizacyjnych po wierzchu, gdyż odpływ ścieków bytowych, przy dość cienkich ścianach przewodów jest głośny. W tym celu należy wykonać obudowy osłaniające poziome przewody kanalizacyjne z płyt gipsowo-kartonowych GKF gr. 1,5 cm na stelażu stalowym systemowym. Pionowe przewody obudować analogicznie.

### **Montaż przyborów i urządzeń**

- Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcie wodne (syfon),
  - Umywalki należy umieszczać na wysokości  $0,75 \pm 0,80$  m od posadzki
  - Zastosować zlewozmywaki ze stali nierdzewnej dwukomorowe
  - Zastosować miski ustępowe typu „kompakt”
- Nie przewiduje się zamknięć burzowych przeciw zwrotnych gdyż wielkość spadku przewodu u ujścia do przykanalika jest odpowiednio duża.
- Należy zastosować przybory kanalizacyjne I gatunku. Ustępy wykonać w zabudowie typu „KOMPAKT” z dolnopłukiem ceramicznym (dopływ wody odcięty zaworem) umywalki ceramiczne 60/46.

### **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 (poziome) 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 rosenia 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 część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

### **Odbiory robót**

- Odbiorowi częściowemu należy poddać 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,

**Przy zastosowaniu materiałów równoważnych należy stosować się do instrukcji oraz DTR danego producenta.**

#### **4. 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 – Siećprzewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci

PRPN-EN 12599 – Wentylacja budynków – Procedury badań 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 ogrzewańwodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania

PN-91/B-02419 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji

ogrzewañwodnych i wodnych zamkniętych systemów  
ciepłowniczych. Badania

PN-91/B-02420 – Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewañwodnych.  
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