

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
Wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych
„Rozbudowa i remont Leśniczówki Trzechel, obręb Trzechel, dz.nr 72,
j.ew. Nowogard, Gmina.Nowogard, KOB XII”

Zlecniodawca: **Nadleśnictwo Nowogard,**
ul. Radosława 11,
72-200 Nowogard

Opracował : mgr inż. Marek Konarzewski

Gryfice, grudzień 2018 r.

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.

Instalacja centralnego ogrzewania

(CPV): 45331100-7,45321000-3

Wymagania ogólne

- Instalacja ogrzewcza powinna, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy [1], zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:
 - bezpieczeństwa konstrukcji,
 - bezpieczeństwa pożarowego,
 - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
 - ochrony przed hałasem i drganiami,
 - oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.
- Niezależnie od kształtu i wielkości budynku w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi należy stosować instalację centralnego ogrzewania wodnego o obliczeniowej temperaturze zasilania nie wyższej niż 90 °C.
- Zaleca się stosowanie instalacji c.o. systemu otwartego z zabezpieczeniem naczyniem wzbiórczym otwartym i odpowietrzeniami miejscowymi według wymagań norm PN-91/B-02413.

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

Źródłem ciepła na potrzeby c.w.u. i c.o. będzie kocioł na paliwo stałe (drewno) np. typ Viadrus U26 o mocy 25 kW znajdujący się na parterze budynku w pomieszczeniu kotłowni, który należy zabezpieczyć naczyniem otwartym o poj. 20 l i włączyć do instalacji c.o. poprzez wymiennik płytowy. Instalację kotłową należy zabezpieczyć zgodnie z PN-91/B-02413.

Dane wynikające z norm :

Temperatury pomieszczeń ogrzewanych przyjęto zgodnie z Dz.U. nr 75 :

we wszystkich pomieszczeniach + 20°C

Zaprojektowano instalację c.o. z kotłem grzewczym, wodnym opalanym drewnem.

$T_z / T_p = 80/60^\circ\text{C}$,

$Q_{co} = 15623 \text{ kW}$

Kocioł

Przyjęto do zamontowania kocioł :

- o mocy 25 kW

- paliwo : drewno

-proces palenia oraz utrzymywanie założonej temperatury powinien być sterowany mikroprocesorowym regulatorem.

Podejścia rur do kotła w szczegółach należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Pomieszczenie gospodarcze spełnia warunki przepisów dla kotłowni o mocy do 30 kW Dz.U. Nr 75/2002 r i normy PN-87/ B- 02411

- wymiary kotłowni umożliwiające warunki obsługi

- podłoga niepalna, ceramiczna

- kanał wentylacji wywiewnej o przekroju 10x26

- napływ powietrza – otworem w dolnej części drzwi o powierzchni 200 cm² / netto/ 30 cm nad posadzką.

Zabezpieczenie instalacji

Zaprojektowano instalację systemu otwartego zgodnie z normą PN-91/B-02413

"Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego".

Rury: bezpieczeństwa wzbiorną i przelewową o średnicy Dn 25 połączyć z kotłem i naczyniem wzbiornym o pojemności użytkowej 20 dm³ jak to pokazano w części graficznej projektu.

Opcjonalnie zład wodny można zabezpieczyć przed nadmiernym wzrostem temperatury oraz ciśnienia stosując dwuprzelotowy zawór termostatyczny np. typ DBV1-02 f-my Regulus lub stosując urządzenie w węzownią schładzającą.

Każdorazowo wybrane rozwiązanie należy potwierdzić u projektanta sporządzającego projekt.

Potrzebna wydajność pompy obiegowej

$G = 1.15 \times 15\,623 : 1.163 \times 20 = 733 \text{ l/h} = 0.7 \text{ m}^3/\text{h}$

Potrzebna wysokość tłoczenia $H = 20 - 25 \text{ kPa}$

- pobór mocy $N = 55 \text{ W}$

Grzejniki w części pomieszczeń wyposażyć w zawory z głowicami termostatycznymi ale cztery końcowe grzejniki pozostawić bez zaworów.

Regulacja instalacji

Instalację można wyregulować nastawami wstępnymi przy czterech zaworach grzejnikowych..

Rurociągi.

Instalację wykonać z rur miedzianych lutowanych lub stalowych czarnych instalacyjnych ze szwem łączonych przez spawanie lub skręcanych. Przewody należy prowadzić w miarę możliwości naściennie i w przestrzeni podstropowej w piwnicy eliminując konieczność niszczenia istniejącej substancji ściennej.

Jeśli zostanie zamontowany kocioł z regulacją temperatury wody grzejnej i będzie właściwie eksploatowany to poza kotłownią instalację można ewentualnie wykonać z rur z tworzyw sztucznych z powłoką antydyfuzyjną ale wyłącznie takich które dopuszczone są do pracy ciągłej przy temperaturze + 95 °C. Projektowana temperatura zasilania - + 80 °C. Przekroczenie temperatur może spowodować zniszczenie instalacji. W przejściach przez ściany - rury montować w tulejach ochronnych. Rury montować tak by istniała możliwość opróżnienia instalacji kurkami spustowymi.

Armatura

Na odgałęzieniach przy pompie i na obejściu pompy należy zamontować zawory odcinające kulowe Ø 20 i 25 , zawór zwrotny i filtr mechaniczny Ø 25 .

W miejscach pokazanych w części graficznej odpowietrzniki automatyczne i kurki spustowe.

Izolacje termiczne i zabezpieczenia antykorozyjne

Rury stalowe po wykonaniu prób należy oczyścić do II % czystości zgodnie z normą PN-70/H-97050. Odtłuszczenie powierzchni wykonać przy użyciu rozpuszczalników organicznych lub środków powierzchniowo czynnych.

Malowanie rozpocząć nie później niż 6 godzin od zakończenia ich czyszczenia.

Malować -dwukrotnie farbą ftalowo-silikonową.

Rury w kotłowni Izolować otulinami z pianki poliuretanowej pod płaszczem z PVC / ewentualnie pod folią aluminiową/.

Grubość izolacji - 30mm

W najwyższych punktach instalacji zainstalować odpowietrzniki automatyczne. Punkty stałe i przesuwne wykonać tak, aby umożliwić samokompensację wydłużeń termicznych rur. Na zasileniu i powrocie instalacji c.o. z kotłowni zainstalować zawory odcinające kulowe. Przepusty instalacyjne przez ściany pomiędzy pomieszczeniem kotłowni a pomieszczeniami sąsiednimi oraz między pomieszczeniami pomiędzy różnymi strefami pożarowymi wykonywać w tulejach ochronnych uszczelnionych masą do klasy EI60.

Po wykonaniu, instalację należy dwukrotnie przepłukać i poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Regulacja pracy przy pomocy regulatora pogodowego i głowic termostatycznych.

Założenia do obliczeń cieplnych:

- strefa klimatyczna – I
- obliczeniowa temperatura zewnętrzna – $t_z = -16^{\circ}\text{C}$

W części graficznej opracowania zaznaczono nowe grzejniki w pomieszczeniach związanych z obsługą kancelarii natomiast w pozostałych pomieszczeniach zaznaczono jedynie grzejniki nowe w miejsce starych w pomieszczeniach niedogrzanych.

W celu opomiarowania zużycia energii cieplnej na cele centralnego ogrzewania dla pomieszczeń kancelarii należ we wskazanym, miejscu zainstalować ultradźwiękowy licznik ciepła np. typ Ultraheat 2WR605 f-my Siemens. Licznik należ zainstalować w szafce natynkowej.

Odprowadzenie spalin.

Odprowadzenie spalin projektuje się poprzez komin systemowy np. Schiedel Rondo Plus 2-kanałowy o wymiarach 62/48 z kanałem dymowym dn250 oraz wentylacyjnym 10x26cm. Dodatkowo kanał dymowy należy zabezpieczyć wkładem ze stali żaroodpornej dn200 i wyprowadzić 2,0m ponad płytę górną komina systemowego. U podstawy komina zainstalować wyczystkę, u wylotu ustnik systemowy. W pomieszczeniu kotłowni należy zainstalować dodatkową kratę nawiewną wentylacji grawitacyjnej o powierzchni 200cm² w ścianie zewnętrznej lub drzwiach wejściowych.

Uwaga: wszystkie niezbędne elementy do budowy kompletnego systemu kominowego Schiedel Rondo Plus dostarczane są w pakiecie startowym.

Pierścień uszczelniający - 7

Płyta przykrywająca - 7

Parasol wylotowy - 8

Rura ceramiczna dn250 - 6

Izolacja - 9

Kanały przewietrzające -4

Pustak zewnętrzny 62x48x32 - 4

Płyta izolacyjna czołowa - 5

Trójnik spalinowy (90° lub 45°) - 5

Kit kwasoodporny

Drzwiczki wyczystkowe - 3

Trójnik wyczystkowy – 3

Czopuch ze stali żaroodpornej dn200 – 10

Wkład ze stali żaroodpornej dn200 - 9

Kratka przewietrzająca dolot powietrza przewietrzającego - 2

Kształtka ceramiczna ścieku kondensatu - 2

Pustak wypełniony zaprawą betonową – 1

Materialy

• 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 zasileniu. 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 żadaną 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 termostaticzne z głowicami termostaticznymi 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 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 przewodzić w bruzdach ściennych oraz w podłogach.

Instalacje prowadzone w bruzdach ściennych i podłogach

systemu Uponor umożliwiają prowadzenie przewodów rozpraszających 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 oddziałującym 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 rosenia.
 - 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
- Próbę 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 roszczenia, 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. Pomiary 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 ogrzewczej

- 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 przejściem instalacji ogrzewczej 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.

2. Instalacje wody zimnej, ciepłej (CPV): 45330000-9, 45343000-3, 45332400-7

Zewnętrzna i wewnętrzna instalacja wodociągowa.

W miejscu wskazanym w części graficznej opracowania należy zdemontować instalację zewnętrzną wodociągową w związku z lokalizacją nowej zabudowy.

Wewnątrz budynku należy zainstalować we wskazanym w części graficznej opracowania miejscu na cele opomiarowania pomieszczeń związanych wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej kancelarią dn15 zaopatrzony w konsolę montażową naścienną oraz zawory odcinające.

Instalacja c.w.u.

Miejszem produkcji ciepłej wody użytkowej będzie zasobnikowy podgrzewacz wody o pojemności 200l zasilany z kotła na paliwo stałe. W celu opomiarowania zużycia ciepłej wody użytkowej na potrzeby kancelarii należy zainstalować we wskazanym miejscu wodomierz skrzydełkowy do wody ciepłej dn15 zaopatrzony w konsolę montażową naścienną oraz zawory odcinające.

Instalację c.o. projektuje się wykonać z rur Alupex łączonych kształtkami systemowymi w izolacji z pianki poliuretanowej. Grubość izolacji: przewody główne w posadzce – 30 mm, zasilanie grzejników i piony – 20 mm. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów atestowanych o średnicach równoważnych. Układ rozprowadzenia rurociągów wykonać w sposób zapewniający samokompensację wydłużeń termicznych.

Projektuje się instalację z wymuszonym obiegiem za pośrednictwem pompy cyrkulacyjnej. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać z wykorzystaniem tulei ochronnych. Zaizolowane rurociągi w posadzce oraz w bruzdach należy zakryć zaprawą cementowo-wapienną lub cementową o grubości min. 2 cm. Na włączeniu instalacji zasilającej i powrotnej poszczególne rozdzielacze zainstalować zawory odcinające kulowe. Przepusty instalacyjne przez ściany pomiędzy pomieszczeniem kotłowni a pomieszczeniami sąsiednimi oraz między pomieszczeniami pomiędzy różnymi strefami pożarowymi wykonywać w tulejach ochronnych uszczelnionych masą do klasy EI60.

Po wykonaniu, instalację należy dwukrotnie przepłukać i poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Materialy

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 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.

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 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 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 piony 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, uchwyty 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. a 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 spade w kierunku urządzenia min 5%. Komin zewnętrzny należy wyposażać w odskraplacz, wyczystkę oraz nasadę kominową wylotową

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 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 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 $\div 3$ 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 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 wykonyującego 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

Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna.

Ścieki sanitarne z projektowanego budynku odprowadzone będą do istniejącej przydomowej oczyszczalni ścieków. Instalację kanalizacyjną zaprojektowano z rur niskosumowych np. Wavin AS łączoną na kielichy i uszczelki gumowe. Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano poprzez rury wywiewne z PVC Ø 110 mm i zawory napowietrzające (montować min 1,0 m powyżej najwyższego zamknięcia hydraulicznego). Na pionach kanalizacyjnych zaprojektowano rewizje z PVC Ø 110 mm umożliwiające ewentualne przeczyszczanie instalacji. Poziome kanalizacyjne prowadzić ze spadkami min. 1,5 %. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych. Po wykonaniu instalacji kanalizacyjnej wykonać jej próbę szczelności.

Nową instalację kanalizacji sanitarnej z parteru należy sprowadzić pionem PCV110 do poziomu piwnicy (pod strop) i następnie włączyć do istniejącej instalacji PCV kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem trójnika równoprzelotowego o kącie łagodnym np. 45st.

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 uchwyty lub wsporników

Materialy

- 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 należ 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 kielich 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 $\frac{2}{3}$ 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 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”

Nie przewiduje 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 dolnoplukiem 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 (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 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,

4. Wykonanie robót ziemnych

4.1. Ogólne zasady wykonania robót ziemnych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektem organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w projekcie lub przekazanymi na piśmie przez inspektora nadzoru. Następstwa błędów spowodowanych przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na koszt własny. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy do odpowiedzialności za ich dokładność.

4.2. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu

Kontury wykopów ulegających późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do robót ziemnych.

Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością $\pm 5\text{cm}$ dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamań.

Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie mogą przekraczać $+1$ i -3cm .

Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10\text{cm}$, a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

4.3. Odwodnienia robót ziemnych

Wykonawca powinien o ile wymagają tego warunki terenowe wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania wykopów, aby powierzchniom, gruntu nadać w całym okresie trwania robót spadki zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje

ich długotrwałą nieprzydatność. Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na koszt własny bez dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowóz gruntu.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników i urządzeń odwadniających musi być uzgodnione z odpowiednimi instytucjami.

4.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać prawidłowe odwodnienie przez cały czas trwania robót ziemnych.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny rowków

Owadniających, umożliwiających szybki odpływ wód z wykopu.

źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

4.5. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia wykopu polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 6.3 i 6.4 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na: właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych i wysięków wodnych.

Sprawdzenie szerokości wykopu

Sprawdzenie rzędnych wykopu .

Sprawdzenie równości dna wykopu.

4.6. Odbiór robót

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru częściowego dokonuje się wg zasad, jak przy odbiorze ostatecznym. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

4.7. Odbiór ostateczny

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

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

Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów odbioru ostatecznego.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji projektowej i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechu eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi poprawkami
- szczegółową specyfikację techniczną
- dziennik budowy i księgi obmiarów
- wyniki pomiarów kontrolnych
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacji nie

będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

5. 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
ogrzewania wodnych systemu zamkniętego przyłączonych
do sieci ciepłych. Wymagania
- PN-91/B-02419 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji
ogrzewania wodnych i wodnych zamkniętych systemów
ciepłowniczych. Badania
- PN-91/B-02420 – Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewania 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