

ZESPÓŁ PROJEKTOWY INSTALACJI SANITARNYCH inż. Barbara Koziej 35-051 Rzeszów ul. Staszica 25/56

INWESTOR : Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza
35 - 059 Rzeszów , Al. Powstańców Warszawy 12

INWESTYCJA : Instalacja ciepłej wody użytkowej do pomieszczeń nowo powstałego żłobka i przedszkola byłej przychodni zdrowia – budynek „J” .
Politechnika Rzeszowska 35 - 082 Rzeszów ul. Podkarpacka 1a
nr dz. ewid. 1775/74 , obr. 207 Rzeszów - Śródmieście .

FAZA : STWiO instalacji ciepłej wody użytkowej .

BRANŻA : SANITARNA

OPRACOWAŁA : INŻ . BARBARA KOZIEJ NR UPR. S - 40/76

RZESZÓW

maj 2018 r.

ST - WEWNĘTRZNE INSTALACJE C.W.U. I CYRKULACJI

I. Część ogólna

1.1. Nazwa :

Wykonanie „Instalacji ciepłej wody użytkowej w budynku „J” Politechniki Rzeszowskiej” dla potrzeb nowo powstającego przedszkola i żłobka .

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót .

1.3. Informacje o terenie budowy

Przedmiotowa inwestycja w której będą prowadzone prace instalacyjne zlokalizowana jest na terenie budynków Politechniki Rzeszowskiej , jest to budynek „J” przy ul. Podkarpackiej 1a. W sąsiedztwie znajdują się inne budynki Politechniki oraz droga miejska . Dojazd na plac budowy odbywać się będzie z miejskiej drogi publicznej.

1.4. Wspólny Słownik Zamówień

Słownik główny:

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno - kanalizacyjne i sanitarne

45321000-3 Prace dotyczące wykonania izolacji termicznej

1.5. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji . Będą to :

- roboty budowlane i pomocnicze związane bezpośrednio z wykonaniem wewnętrznej instalacji wody ciepłej i cyrkulacji w obiekcie,
- roboty instalacyjne wody ciepłej i cyrkulacji, roboty izolacyjne, płukanie i dezynfekcja rurociągów

2. Materiały zastosowane w instalacji ciepłej wody użytkowej

Rury i elementy połączeniowe

Przewody wykonane będą z rur:

- Inox ze stali nierdzewnej łączonych poprzez połączenia typu „Press”

Rury należy układać w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń cieplnych.

Armatura

Zawory odcinające - kulowe PN 10 - z końcówkami gwintowanymi.

Izolacja rurociągów i armatury

Przewody wody ciepłej zaizolować ciepłochronnie za pomocą otulin o grubości:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1 -4

2.1. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, atestami, certyfikatami, deklaracjami zgodności, instrukcjami obsługi i montażu oraz kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Materiały uszkodzone nie mogą być zastosowane do montażu.

2.2. Transport i składowanie materiałów

Rury przewodowe i tuleje ochronne

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań BHP.

Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Armatura

Armatura może być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający ją przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy przewożone wyroby przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Armaturę należy przewozić w opakowaniach fabrycznych.

Armatura powinna być przechowywana w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Należy ją przechowywać w opakowaniach fabrycznych.

Uszkodzona armatura nie nadaje się do montażu i należy ją usunąć z placu budowy.

Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny mieć krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i

wylądunku materiałów , itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru i musi spełniać wymogi stawiane odnośnymi przepisami.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora budowy w terminie przewidzianym umową . Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. Wykonywanie robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji wodnej . Roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Polskimi Normami.

4.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca wykona prace przygotowawcze:

- wytyczenie tras prowadzenia przewodów
- zamontowanie wsporników pod przewody i armaturę
- wykonanie przekuć i przewiertów przez ściany i stropy - wykonanie bruzd
- przycięcie rur

4.2. Prace montażowe

4.2.1. instalacja wody ciepłej i cyrkulacji

Przewody prowadzone będą pod stropem piwnic i parteru (poziomy) . Wszystkie przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak , żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przewodów poprzez punkty czerpalne.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwiać łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu . Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników, tak by przewód był odizolowany od przegród budowlanych i by było ograniczone przenoszenie się drgań i hałasów w przewodach oraz przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować przekładki elastyczne.

Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej. Przewody powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej) w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ściany i materiał ją zakrywający oraz w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia .

Nie wolno prowadzić przewodów wodnych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Technologia układania przewodów powinna zapewniać utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Wszystkie przewody wody ciepłej izolować otulinami rurowymi ze spienionego PE.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub izolacji termicznej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić:

- do Dn25 3 cm
- Dn 32- 50 5 cm
- Dn 65- 80 7 cm

Roboty izolacyjne rozpoczynać po zakończeniu montażu przewodów i urządzeń, po przeprowadzeniu prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania instalacji rurowej.

Instalację intensywnie płukać bieżącą wodą. Próby ciśnieniowe $p = 9$ bar.

Armaturę montować z zachowaniem możliwości swobodnego do niej dostępu i możliwości odcięcia i regulacji przez obsługę po oddaniu do użytkowania.

Tuleje osłonowe rur należy stosować przy przechodzeniu przez ściany i stropy.

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

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

Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać 20mm ponad powierzchnię wykończonej podłogi i 10 mm poniżej tynku na stropie. Tuleje poziome mają się kończyć równo z wykończoną ścianą. Przestrzeń między rurą a tuleją należy wypełnić materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających i dodatkowo spełniającym warunki p.poż przy przejściu przez ściany węzłów cieplnych i przegród stref p.poż. (ewentualne przegrody stref poda Inwestor). W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rur.

Należy zwrócić uwagę na zapewnienie wodoszczelności każdego przejścia przez podłogę.

Wszystkie rurociągi oznaczyć co do medium i kierunku przepływu.

4.3. Połączenia rur INOX

- rurę należy obciąć prostopadle do osi obcinakiem krążkowym
- używając ręcznego fazownika sfazować zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, usunąć z niej wszelkie opiłki mogące uszkodzić O - ring
- wyznaczyć znacznikiem głębokość wsunięcia kształtki w celu zachowania właściwej wytrzymałości i wsunąć ją do oporu
- przed montażem należy wzrokowo skontrolować obecność O - ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, czy nie ma różnych zanieczyszczeń mogących spowodować uszkodzenie O - ringu

4.4. Zabezpieczenie przed korozją

Przewody INOX nie wymagają zabezpieczeń.

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy elementów stalowych czarnych (haki, podpory, zawieszenia itp). Wszystkie zabezpieczane elementy należy pokryć z zewnątrz dwoma (2) warstwami gruntu i jedną (1) warstwą farby nawierzchniowej, zgodnie z instrukcją KOR-3A.

Przygotowanie do malowania obejmuje czyszczenie szczotką stalową dla usunięcia brudu, rdzy i smaru. Następnie nakłada się dwie warstwy gruntu/podkładu oraz jedną warstwę nawierzchniową, stosownie do wskazówek producenta.

4.5. Armatura wodna

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

Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę ciepłą do odbiorników należy

zamontować zawory odcinające wg części graficznej projektu . Armaturę na przewodach należy zainstalować zgodnie z oznaczeniem kierunku przepływu znajdującym się na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych podparć. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji, w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

4.6. Izolacja

Należy zaizolować wszystkie przewody wody ciepłej i cyrkulacji . Materiały izolacyjne przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone.

Powierzchnia na której wykonywana jest izolacja powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią cementem, smarami itp. Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja powinna być założona w sposób nierozprzestrzeniający ognia.

5. Kontrola jakości

Kontrolę wykonuje się przez:

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji
- sprawdzenie zgodności zamontowanej armatury i orurowania z projektem - sprawdzenie jakości robót i ich zgodności z warunkami technicznymi
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i kontrola połączeń - kontrolę wykonania izolacji cieplnej zgodnie z PN-B-02421 - sprawdzenie skuteczności płukania instalacji
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę - sprawdzenie usunięcia wszystkich wad
- sprawdzenie rodzajów oraz wykonania podpór ruchomych
- sprawdzenie możliwości przesuwania się rurociągów po podporach ruchomych na skutek wydłużeń cieplnych
- przeprowadzenie badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy instalacje i wykonane roboty budowlano- montażowe odpowiadają warunkom technicznym,

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

5.1. Próby szczelności instalacji wody ciepłej i cyrkulacji

Próbie szczelności na zimno należy przeprowadzić w temperaturze powyżej 0°C . W czasie próby muszą być otwarte wszystkie zawory, a zład musi być odpowietrzony.

Instalację ciepłej wody i cyrkulacji po wykonaniu należy poddać próbie szczelności zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru .

Kontrola szczelności przy użyciu wody , zgodnie z PN - EN 806 - 1: 2004 , krajowymi normami i przepisami może być przeprowadzana tylko wtedy , gdy instalacja wody pitnej zostanie uruchomiona zgodnie z przeznaczeniem najpóźniej po 48 godzinach . Przy przeprowadzaniu ciśnieniowej próby wodnej ciśnienie kontrolne musi odpowiadać 1,5 krotnemu ciśnieniu eksploatacyjnemu panującemu w systemie . Wyniki prób hydraulicznych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób (45 minut do 1 godziny) nie stwierdzono spadku ciśnień na manometrze. Ciśnienie próbne dla instalacji wewnętrznej

cieplej wody i cyrkulacji wynosi co najmniej 9 bar.

Kontrola szczelności przewodów wody pitnej powinna odbywać się ze względów higienicznych za pomocą gazów obojętnych (np. azot) albo bezolejowego sprężonego powietrza . Kontrolę przeprowadza się przy tym w dwóch etapach . Kontrola szczelności (kontrola wstępna) jest wykonywana przy zastosowaniu ciśnienia 110 mbar przez 30 minut , przy maksymalnej ilości wody pitnej w rurociągu wynoszącej 100 l . Czas próby wydłuża się o 10 minut na każde dodatkowe 100 l wody . Kontrola wytrzymałości (kontrola główna) jest przeprowadzana przy maks. średnicy rur do DN 50 przez zastosowanie ciśnienia próbnego 3 bar , a przy maks. średnicy rur powyżej DN 50 – 1 bar przez okres 10 minut. Do pomiaru ciśnienia należy używać wykalibrowanego manometru o dokładności 1 mbar . Po pozytywnym wyniku próby szczelności, instalację poddać trzykrotnemu płukaniu .

Przeprowadzone próby należy potwierdzić protokołami oraz wpisem do dziennika budowy .W razie wykrycia w czasie próby hydraulicznej nieszczelności połączeń, wykryte miejsca wadliwe należy zdemontować, oczyścić i połączyć na nowo, a następnie przeprowadzić powtórную próbę hydrauliczną , po czym instalację należy przepłukać wodą . Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków. Po próbie szczelności przepłukać zład wodą z prędkością 1 ,5 m/s z trzykrotną zmianą wody.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów INOX .

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za
!	2	
Badania wstępne		
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego		
Obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji	10 minut	
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego		
Obserwacja instalacji	1/2 godziny	Brak przecieków i roszczenia, spadek
Badanie główne (do badania należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
Obserwacja instalacji	2 godziny	
Badanie uzupełniające (do badania należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego		

Metalowe systemy instalacyjne INOX zapewniają ciągłość połączenia elektrycznego i z tego powodu muszą być włączone do instalacji wyrównania potencjału . Za wykonanie tego elektrycznego środka ochronnego odpowiada wykonawca instalacji elektrycznej .

6. Obmiar robót

Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe zgodnie z przedmiarem robót:

- rurociągi m
- armatura kpl

7. Odbiór robót

7.1. Odbiory częściowe

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie przebiegów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w Dzienniku Budowy.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- wytyczenie i przebieg tras instalacji
- ułożenie rurociągów i montaż armatury
- próby szczelności, płukania
- zabezpieczenie antykorozyjne

Badania szczelności na zimno nie wolno przeprowadzać przy temperaturze niższej niż 0°C.

Badania wykonywać przed zakryciem i izolowaniem przewodów.

Jeżeli z postępu robót wynika konieczność zakrycia fragmentu instalacji, to badanie należy wykonać odrębnie dla tego fragmentu.

Podczas badań Wykonawca przedkłada dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu z odpowiednimi akceptacjami tych zmian.

7.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami technicznymi, wymaganiami ST, oraz innymi odpowiednimi normami przedmiotowymi. Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń
- sprawdzenie jakości materiałów uszczelniających
- sprawdzenie odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych
- sprawdzenie prawidłowości wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami
- sprawdzenie prawidłowości kompensacji wydłużeń rurociągów
- sprawdzenie prawidłowości regulacji instalacji
- sprawdzenie dostępu i działania dla poszczególnych elementów odcinających i regulacyjnych instalacji
- sprawdzenie jakości wykonania izolacji cieplnej
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych)
- badanie szczelności całości instalacji
- badanie parametrów techniczno - eksploatacyjnych instalacji
- dostarczenie kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentacją odbiorową (instrukcje obsługi, DTK, atesty, certyfikaty itp.)

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu , szczegółowo omówione , wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne , jeżeli wszystkie wymagania (w tym badanie dokumentacji i szczelności całej instalacji) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione , należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

8. Podstawa płatności

Wymagania dotyczące płatności zostaną określone w harmonogramie ustalonym w umowie.

9. Przepisy związane

- Ustawa Prawo Budowlane z dn.07.07.1994r - tekst jednolity (Dz.U.2000 Nr 106 poz.1 126, z późniejszymi zmianami).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe, Arkady, W-wa 1988r.
- PN-81/B-10700.00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-70/N-01270 - Wytyczne znakowania rurociągów.
- PN-ISO 4064-1:1997 - Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
- PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 - Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.
- PN-B-10720:1998 - Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody".
- Rozp. MPiPS z dn.26.09.1997r. (Dz.U.1997 Nr 129 poz. 844, zm. Dz.U.2002 Nr 91 poz. 811) w sprawie ogólnych przepisów BHP

Opracowała : inż. Barbara Koziej nr upr. S - 40/76