



## **SPIS TREŚCI**

### **1.0. WSTĘP**

- 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną
- 1.4. Określenia podstawowe

### **2. MATERIAŁY**

- 2.1. Wymagania dotyczące materiałów
- 2.2. Rury, kształtki, prefabrykaty
- 2.3. Armatura
- 2.4. Piasek na podsypkę rur

### **3. MAGAZYNOWANIE**

- 3.1. Rury kanałowe, kształtki i złączki
- 3.2. Odbiór materiałów na budowie

### **4. SPRZĘT**

### **5. TRANSPORT**

### **6. WYKONANIE ROBÓT**

- 6.1. Roboty przygotowawcze
- 6.2. Roboty montażowe
  - 6.2.1. Przyłącze wodociągowe
  - 6.2.2. Skrzyżowania rurociągów z sieciami, kablami i innym uzbrojeniem podziemnym
  - 6.2.3. Płukanie i dezynfekcja
  - 6.2.4. Próba szczelności
  - 6.2.5. Roboty ziemne – zasypy
  - 6.2.6. Przyłącze sieci ciepłej niskoparametrowej oraz CWU/Cyrk
  - 6.2.7. Skrzyżowania rurociągów z sieciami, kablami i innym uzbrojeniem podziemnym
  - 6.2.8. Płukanie i dezynfekcja
  - 6.2.9. Próba szczelności
  - 6.2.10 Roboty ziemne – zasypy

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- 7.1. Ogólne zasady kontroli jakości
- 7.2. Kontrola, pomiary i badania

### **8. OBMIAR ROBÓT**

### **9. PRZEJĘCIE ROBÓT**

- 9.1. Ogólne zasady przejęcia robót
- 9.2. Przejęcie robót zanikających i ulegających zakryciu
- 9.3. Przejęcie robót

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i przejęcia robót związanych z wymianą instalacji wodnych: wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji położonych w piwnicy Komendy Miejskiej w Białymstoku. Przewody częściowo zlokalizowane są w kanałach podpodłogowych budynku D, częściowo na ścianach w budynkach A, B, na terenie KMP w Białymstoku przy ul. Bema 4. W zakresie opracowania jest również wymiana zestawu hydroforowego wody do celów bytowo- gospodarczych, zestawu hydroforowego wody do celów p.poż. oraz wymiana wszystkich przewodów w pomieszczeniu hydroforni.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową instalacji c.w.u. i cyrkulacji oraz wodociągu położonych częściowo w kanale budynku D, a częściowo na ścianach budynku A, B i C KMP w Białymstoku przy ul. Bema 4. Wymianę instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy wykonać w hydroforni oraz w piwnicach budynku A,B,C i D. W hydroforni należy wymienić 2 zestawy hydroforowe na nowe. W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze i demontażowe
- roboty montażowe instalacyjne
- próby szczelności
- kontrola jakości

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Stosowane określenia podstawowe zgodne są z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji przetargowej i Specyfikacji Technicznej
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze

### **2.2. Rury , kształtki, prefabrykaty, zestawy hydroforowe.**

Do budowy rurociągów należy zastosować następujące rury i kształtki oraz elementy prefabrykowane zgodne z punktem 2.1. niniejszej Specyfikacji Technicznej i dokumentacją przetargową:

- w piwnicach budynku do wody ciepłej i cyrkulacji należy stosować rury tworzywowe stabilizowane łączone poprzez zgrzewanie z wkładką aluminiową o współczynniku wydłużalności liniowej 0,03mm/ m x K, przewodność cieplna 0,24W/m x K, gęstość 0,9 g/cm<sup>3</sup>, moduł elastyczności 900 N/mm<sup>2</sup>, minimalny promień gięcia 8xD mm, chropowatość ścianek wew. 0,007mm,
- w piwnicach budynku do wody zimnej należy stosować rury tworzywowe łączone poprzez zgrzewanie o współczynniku wydłużalności liniowej 0,15mm/ m x K, przewodność cieplna 0,24W/m x K, gęstość 0,9 g/cm<sup>3</sup>, moduł elastyczności 900 N/mm<sup>2</sup>, minimalny promień gięcia 8xD mm, chropowatość ścianek wew. 0,007mm,
- w hydroforni rury precyzyjne z wysokiej jakości stali nierdzewnych łączone przez zaprasowywania na rurze złączek, rury przeznaczone do wody użytkowej i instalacji hydrantowych. Szczelność połączeń zapewniają specjalne pierścieniowe uszczelnienia (O-Ring) z odpornego na wysokie temperatury kauczuku oraz trójpunktowy system zacisku typu „M”. Stal odporna na korozję, chromowo-niklowo-molibdenowa X2CrNiMo17-12-2, nr 1.4404 wg DIN-EN 10088, wykonana zgodnie z DIN-EN 10312, wg AISI 316L.

Zakres robót dotyczy także:

- Demontażu istniejącego zestawu podnoszącego ciśnienie wody do celów bytowo - gospodarczych oraz zakupu i montażu zestawu podnoszącego ciśnienie składającego się z 2 pomp, wysokość podnoszenia 49mH<sub>2</sub>O, Q<sub>3</sub>=104dm<sup>3</sup>/s. Wraz z wykonaniem zasilania długości 15m, na każdą pompę i zabezpieczeniem nadprądowym. Zasilanie należy doprowadzić w istn. korytach i zab. nadprądowo w istniejącej rozdzielni.
  - Zestaw 3-fazowy na bazie pomp pionowych z hydrauliką i stopą ze stali nierdzewnej,
  - każda pompa ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości,
  - silniki pomp w klasie sprawności IE4,
  - wyposażony w nadrzędny sterownik umożliwiający odczyt danych roboczych na wyświetlaczu i ich przekaz do BMS po protokole Modbus,
  - automatyczny test pomp co 6 godzin.
- Demontażu istniejącego zestawu podnoszącego ciśnienie wody do celów p.poż. oraz zakupu i montażu zestawu podnoszącego ciśnienie składającego się z 2 pomp, wysokość podnoszenia każdej pompy 29mH<sub>2</sub>O, Q=2dm<sup>3</sup>/s. Wraz z wykonaniem zasilania długości 15m, na każdą pompę i zabezpieczeniem nadprądowym. Zasilanie należy doprowadzić w istn. korytach i zab. nadprądowo w istniejącej rozdzielni.
  - Zestaw 3-fazowy na bazie pomp pionowych z hydrauliką i stopą ze stali nierdzewnej,
  - każda pompa ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości,
  - silniki pomp w klasie sprawności IE4,
  - wyposażony w nadrzędny sterownik umożliwiający odczyt danych roboczych na wyświetlaczu i ich przekaz do BMS po protokole Modbus,
  - automatyczny test pomp co 6 godzin.

### **2.3. Armatura.**

Na przewodach wodociągowych należy stosować armaturę spełniającą normy: PN-92/M74001, PN-83/M74002, PN-83/H02651, PN-89/H02650, PN-85/H74307

### **2.4. Składowanie materiałów.**

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

## **3. MAGAZYNOWANIE**

### **3.1. Rury, kształtki, złączki, elementy prefabrykowane.**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzywa sztucznych (PE, i innych) nie wolno nakrywać uniemożliwiając ich przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy są składowane razem, to rury o grubszej ściance winny być składowane na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i z przekładkami drewnianymi, a wysokość stosu nie powinna być większe niż 1,5 m. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur powinno być dokonane za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Nie należy wykonywać żadnych prac typu przenoszenie, układanie rur preizolowanych w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego - polietylenu PE przy temperaturze otoczenia poniżej - (minus) 10 °C.

Przy wykonywaniu wszelkich prac z rurami: przewodową lub osłonową z tworzywa sztucznego np. z polietylenu, w temperaturze poniżej 0 °C, wymaga się przedsięwzięcia odpowiednich środków zasadniczych i zachowania szczególnej ostrożności.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem metod i środków jak dla rur.

Elementy drobne jak uszczelki, środki do czyszczenia itp. winny być przechowywane w magazynach zamkniętych z podziałem na średnice i typy. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wiele warstwowo. Zaleca się składowanie w/w elementów na paletach w opakowaniu producenta. Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyrmach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

### **3.2. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

### **4. SPRZĘT.**

Do wykonania robót związanych z budową sieci c.w.u i cyrkulacji oraz sieci wodociągowego może być wykorzystany sprzęt niżej podany lub inny zaakceptowany przez Inspektora.:

- żurawie budowlane samochodowe
- sprzęt mechaniczny i ręczny do zagęszczania
- wciągarki ręczne i mechaniczne
- samochody skrzyniowe
- samochody samowyładowcze 5 i 10 t
- sprężarka powietrzna spalinowa 4-5 m<sup>3</sup>/min
- zgrzewarki do zgrzewania elektrooporowego i doczołowego
- inny sprzęt w zależności od potrzeb uzgodniony z Inżynierem

### **5. TRANSPORT.**

Wykonawca z obowiązany jest dostosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji przetargowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignia z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są transportowane teleskopowo (rura o mniejszej średnicy, wewnątrz o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki rur należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- do przewożenia rur używać wyłącznie samochodów skrzyniowych
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez ostrych krawędzi gwoździ itp.
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze powietrza od -5 do +30 °C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni

- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m  
Kształtki, złączki i armaturę należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

## 6. WYKONANIE ROBÓT.

### 6.1. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do montażu instalacji należy:

- zlokalizować istniejące instalacje,
- wyznaczyć miejsca prowadzenia nowych instalacji oraz miejsca wciniek do istniejących instalacji,
- wyznaczyć miejsca układania (montażu) rur i kształtek,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.

### 6.2. Roboty montażowe.

#### 6.2.1 Instalacja wodociągowa

Instalację wody zimnej bytowej i do celów pożarowych w pomieszczeniu hydroforni należy wykonać z rur i złączek ze stali nierdzewnej cienkościennej 1.4404, które gwarantują szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie.

*Obcięcie rury:*

Rurę należy przeciąć prostopadle do osi, za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odłamywania nadciętych odcinków rur). Dopuszczalne jest zastosowanie innych narzędzi pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi w formie wyłamań, ubytków materiału i innych deformacji przekroju rury. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowna, itp.

*Fazowanie krawędzi rury:*

Używając ręcznego fazownika (dla średnic 76,1 – 108 półokrągłego pilnika do stali) należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, usunąć z niej wszelkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu.

*Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę*

Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość A (Tab.1) wsunięcia rury w kształtkę. Po wsunięciu rury w kształtkę do oporu, zaznaczamy wymaganą długość wsunięcia na rurze (lub kształtce z bosym końcem) markerem. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki. Do wyznaczenia głębokości wsunięcia bez pasowania z kształtką, służą również specjalne szablony.

Tab. 1 Głębokość wsunięcia rury w kształtkę i minimalna odległość między zaprasowywanymi kształtkami		
Ø [mm]	A [mm] - głębokość wsunięcia rury w kształtkę,	d <sub>min</sub> [mm] - minimalna odległość między kształtkami z uwagi na poprawność wykonania zaprasowania
15	20	10
18	20	10
22	21	10
28	23	10
35	26	10
42	30	20
54	35	20
76	55	55
88	63	65
108	77	80
139	100	32
168	121	37

### *Kontrola*

Przed montażem, należy wzrokowo skontrolować obecność O-Ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, jak również czy nie ma żadnych zanieczyszczeń (opiłków, lub innych ostrych ciał) mogących spowodować uszkodzenie O-Ringu w fazie wsuwania rury. Należy także upewnić się czy odległość między sąsiednimi kształtkami nie jest mniejsza niż dopuszczalna  $d_{\min}$  (Tab.1).

### *Zamontowanie rury i złączki*

Przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę na oznaczoną głębokość (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczów w celu ułatwienia wsunięcia rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub roztwór mydła – zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem).

W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania każdego kolejnego złącza należy skontrolować głębokość wsunięcia obserwując znaczniki wykonane markerem na rurze.

### *Zaprasowywanie złączek*

Przed rozpoczęciem procesu prasowania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest stosowanie zaciskarek i szczęk prasujących dostarczanych przez producenta rur. Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia. Szczeka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringa w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. W przypadku posiadania przez instalatora zaciskarek i szczęk niedostarczanych przez producenta systemu możliwość ich stosowania należy skonsultować z firmą produkującą rury.

### *Zaprasowywanie złączek 76,1 – 168 mm*

Do zaprasowania największych średnic rur ze stali nierdzewnej (76,1; 88,9; 108; 139) stosuje się specjalne szczęki czterodzielne. Szczękę, po wyjęciu z walizki, należy odbezpieczyć a następnie rozłożyć. Rozłożoną szczękę zakładamy na kształtkę. Szczeka posiada specjalny rowek, w który należy wpasować kołnierz kształtki.

Uwaga: W przypadku szczęk 76,1 - 108 do zaciskarki Klauke UAP100, tabliczka z nadrukowanym rozmiarem szczęki zawsze powinna znajdować się od strony rury.

Po poprawnym zamocowaniu szczęki na kształtce należy ją ponownie zabezpieczyć poprzez maksymalne wciśnięcie sworznia. W tym momencie szczeka jest gotowa do podłączenia zaciskarki. Zaciskarka musi być podłączona do szczęki w sposób prawidłowy. Bezwzględnie należy dopilnować aby ramiona zaciskające urządzenia były wsunięte do końca, w specjalne miejsca w szczęce. Miejsca maksymalnego wsunięcia są zaznaczone na ramionach urządzenia. Tak podłączona zaciskarka może zostać uruchomiona w celu dokonania pełnego zaprasowania połączenia. Czas wykonania pełnego zaprasowania wynosi ok. 1 min. Po uruchomieniu zaciskarki proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. Po dokonaniu zaprasowania zaciskarka samoczynnie powróci do pierwotnego położenia. Wówczas należy wyciągnąć ramiona zaciskarki ze szczęki. Aby zdjąć szczękę z kształtki należy ją ponownie odbezpieczyć poprzez wyciągnięcie sworznia i rozłożyć. Szczęki powinny być przechowywane w walizkach w stanie zabezpieczonym – zaryglowane.

Wszystkie kształtki systemu w zakresie średnic 12-108 mm powinny posiadać funkcję LBP (sygnalizacji niezaprasowanych połączeń - „niezaprasowany nieuszczelniony”). W zakresie średnic 12-54 mm funkcja realizowana jest za pomocą specjalnej konstrukcji O-Ringów. Dzięki specjalnym rowkom O-Ringi LBP zapewniają optymalną kontrolę połączeń podczas próby ciśnieniowej. Połączenia niezaprasowane są nieuszczelnione i z tego względu łatwe do zlokalizowania. W średnicach 76,1-108 mm funkcja LBP realizowana jest poprzez odpowiednią konstrukcję kształtki (owalizacja króćca).

Należy stosować O-Ring EPDM (kauczuk etylenowo – propylenowy) w kolorze czarnym, max. Ciśnienie pracy 16 bar, temperatura pracy: -35°C - 135°C, max. temp. 150°C, przeznaczenie do wody pitnej i gorącej.

Rury układać w taki sposób, aby zapewnić kompensację wydłużeń termicznych.

Maksymalny rozstaw podpór rurociągów należy wykonać zgodnie z tabelą nr 2.

**Tab. 2 Maksymalny rozstaw podpór rurociągów**

Średnica rury [mm]	Odległość mocowań [m]
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50
76,1	4,25
88,9	4,75
108	5,00
139	5,00
168	5,00

W przypadku rur tworzywowych do wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji połączenia należy dokonać za pomocą zgrzewania mufowego (polifuzję termiczną) przy użyciu zgrzewarek elektrycznych.

Technika połączeń:

- Cięcie rur nożycami.
- Usuwanie folii aluminiowej zdzierakiem (dotyczy tylko rur zespolonych ustabilizowanych, z wkładką aluminiową, do wody ciepłej i cyrkulacji).
- Zaznaczenie głębokości zgrzewania.
- Nagrzewanie rury i złączki. Parametry: głębokość zgrzewania, czas nagrzewania.
- Łączenie elementów. Parametry: czas łączenia.
- Przytrzymanie i chłodzenie połączenia. Parametry: czas chłodzenia.

Zgrzewania należy dokonać przy zastosowaniu specjalnych nakładek grzewczych (kamieni).

Parametry zgrzewania				
Średnica zew. rury	Głębokość zgrzew.	Czas nagrzewania	Czas łączenia	Czas chłodzenia
[mm]	[mm]	[sek.]	[sek.]	[min.]
16	13,0	5	4	2
20	14,0	5	4	2
25	15,0	7	4	2
32	16,0	8	6	4
40	18,0	12	6	4
50	20,0	18	6	4
63	24,0	24	8	6
75	26,0	30	10	8
90	29,0	40	10	8
110	32,5	50	10	8

Czas nagrzewania przy temperaturach zewnętrznych poniżej + 5 °C zwiększyć o 50%. Zabrania się raptownego chłodzenia zgrzanych elementów (np. przy użyciu zimnej wody).

Pełną wytrzymałość połączenia uzyskuje się po ostudzeniu. Czas chłodzenia zależy od średnicy. Próby ciśnieniowe można wykonać po całkowitym schłodzeniu wszystkich połączeń. Przyjmuje się czas minimum 1 godziny od ostatniego zgrzewania.

Po wykonaniu robót montażowych należy przystąpić do robót demontażowych starych odcinków instalacji wodociągowej, ciepłej wody i cyrkulacyjnej dla zapewnienia ciągłości dostawy wody do obiektów.



### **6.2.2. Skrzyżowania instalacji wodnych z innymi instalacjami.**

Nową instalację należy prowadzić tak aby unikać kolizji z innymi instalacjami. W przypadku wystąpienia skrzyżowań instalacji wodnych z innymi instalacjami prace montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością tak, aby nie doszło do uszkodzenia istniejących instalacji.

### **6.2.3. Płukanie i dezynfekcja.**

Instalacje wodne przed oddaniem do eksploatacji winno być poddany płukaniu czystą wodą. Prędkość przepływu wody w czasie płukania winna wynosić 1m/s a czas płukania  $T=600$  s. Rury wodne uważa się za wypłukane, gdy wypływająca woda jest przezroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe po płukaniu poddać dezynfekcji używając roztworów podchlorynu sodu w ilości 125 mg/l. Po dezynfekcji woda nie może wykazywać zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia.

### **6.2.4. Próba szczelności przewodów wodociągowych.**

**Po montażu instalacji wodnych oraz zabezpieczeniu przed przesunięciem wykonać próbę szczelności wg COBRTI INSTAL Zeszyt 7. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH.**

Próba szczelności powinna odpowiadać następującym warunkom:

- badany odcinek winien być bez hydrantów, odpowietrzników (wmontowane zasuwki winny być otwarte)
- wszystkie odgałęzienia, trójniki pod hydranty oraz końcówki przewodu winny być zakorkowane
- próbę szczelności przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż  $1^{\circ}\text{C}$
- ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1,0 MPa.

Badany odcinek można uważać za szczelny jeżeli na odcinku tym przy zamkniętym dopływie wody i pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia.

### **6.2.5. Roboty ziemne i zakrycie kanałów**

Zakrycie kanałów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją przetargową.

### **6.3.6 Instalacja wody CWU/Cyrk**

Instalacja ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją powinna być budowana w całości jednolicie, bez mieszania innych technologii budowy sieci. W trakcie całego procesu montażu rurociągu wykonawca powinien utrzymywać kanał i wykop w stanie suchym i czystym oraz zabezpieczyć go przed napływem jakiegokolwiek wody.

Instalacja cwu/cyrk wskazane jest wykonać z rur tworzywowych polipropylenowych stabilizowanych łączonych poprzez zgrzewanie z wkładką aluminiową o współczynniku wydłużalności liniowej  $0,03\text{mm}/\text{m} \times \text{K}$ , przewodność cieplna  $0,24\text{W}/\text{m} \times \text{K}$ , gęstość  $0,9 \text{g}/\text{cm}^3$ , moduł elastyczności  $900 \text{N}/\text{mm}^2$ , minimalny promień gięcia  $8xD$  mm, chropowatość ścianek wew.  $0,007\text{mm}$ ,

Przejście rurociągu przez przegrody budowlane powinno być wykonane jako tzw. przejście szczelne, przy zastosowaniu specjalnych rękawów.

Po wykonaniu robót montażowych należy przystąpić do robót demontażowych starych odcinków sieci c.w.u. i cyrkulacji dla zapewnienia ciągłości dostawy wody ciepłej do obiektów.

### **6.3.7 Skrzyżowania instalacji CWU/Cyrk z innymi instalacjami.**

W obrębie skrzyżowań instalacji c.w.u i cyrkulacji z instalacjami wodociągowymi, kanalizacyjnymi, gazowymi, ciepłymi kablami i innym uzbrojeniem prace montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością tak, aby nie doszło do uszkodzenia istniejących instalacji.

### **6.3.8. Płukanie i dezynfekcja.**

Instalację cwu/cyrk przed oddaniem do eksploatacji winno być poddany płukaniu czystą wodą. Prędkość przepływu wody w czasie płukania winna wynosić 1m/s a czas płukania  $T=600$  s. Przewód wodociągowy uważa się za wypłukany, gdy wypływająca woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Dodatkowo instalację cwu/cyrk po płukaniu należy poddać dezynfekcji używając roztworów podchlorynu sodu w ilości 125 mg/l. Po dezynfekcji woda nie może wykazywać zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia.

### **6.3.9. Próba szczelności**

Przed wykonaniem izolacji termicznej i zakrycie kanału należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu 0,6 MPa. Badany odcinek można uważać za szczelny jeżeli przy zamkniętym dopływie wody i pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia.

### **6.3.10. Roboty ziemne i zakrycie kanałów**

Zakrycie kanałów oraz zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją przetargową.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady kontroli jakości.**

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy **PN-EN 806-1-3:2004P**, **PN-EN ISO 15874-1-5:2013-06E** oraz **COBRTI INSTAL Zeszyt 7. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH**. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: materiałów, ułożenia przewodów na podwiesiach, szczelności przewodu.

**Sprawdzenie zgodności z dokumentacją** przetargową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów

**Badanie materiałów** użytych do budowy wodociągów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji przetargowej i Specyfikacjach Technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w Specyfikacjach Technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

**Badania w zakresie przewodu** obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy, badanie ułożenia przewodu w profilu i na zawiesiach, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

### **7.2. Kontrola, pomiary i badania.**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej Specyfikacji Technicznej i zaakceptowana przez Inspektora. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie odchylenia osi przewodu wodociągowego oraz c.w.u i cyrkulacji
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przebiegu przewodów
- badanie odchylenia spadku przewodów
- sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów
- sprawdzenia płukanie i dezynfekcji przewodów
- sprawdzenie szczelności przewodów
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową dla wodociągu jest 1 metr (m) rury dla każdego typu średnicy

## **9. PRZEJĘCIE ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne zasady przejęcia robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją przetargową, Specyfikacjami Technicznymi i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6.2.3. niniejszej Specyfikacji Technicznej dały wyniki pozytywne.

### **9.2. Przejęcie robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania przewodów wodociągowych oraz c.w.u. i cyrkulacji
- przewody umieszczone w zakrytym kanale.

Przejęcie robót zanikających powinno być dokonane w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego przejęciu nie powinna być mniejsza niż 40m

Przy przejęciu powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja przetargowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

Przejęcie robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji przetargowej, Specyfikacjami Technicznymi oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączeń rur i prefabrykatów
- płukanie i dezynfekcja przewodów
- szczelności przewodów

Przejęcie polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją przetargową i Specyfikacją Techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie „Kontrola jakości robót” niniejszej Specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów.

### **9.3. Odbiór robót.**

#### ***Odbiór częściowy***

- a) 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.
- b) Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

#### ***Odbiór końcowy***

- a) Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji i regulacji urządzenia ciepłej wody należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami niniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.
- b) Przy odbiorze urządzenia instalacji kanalizacyjnej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności.
- c) W szczególności należy skontrolować:
  - użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
  - prawidłowość wykonania połączeń,
  - jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
  - wielkość spadków przewodów,
  - odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
  - prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
  - prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami.
  - prawidłowość ustawienia armatury,
  - prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,

- jakość wykonania izolacji: antykorozyjnej i cieplnej, -zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Przy przejęciu robót wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów:

- wszystkich dokumentów wymaganych przy przejęciu zanikających i ulegających zakryciu.
- protokołów wszystkich odbiorów technicznych robót
- protokołu przeprowadzonego badania szczelności całości robót
- świadectw jakości wydanych przez dostawców materiałów
- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanych przez jednostkę geodezyjną

Przy przejęciu należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją przetargową oraz ewentualnymi zapisami dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji przetargowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność dokumentacji przetargowej i czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły płukania i dezynfekcji przewodów
- protokoły badań szczelności całego przewodu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-01700:1999 – Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

PN-92/C-89017 – Rury z tworzyw sztucznych. Oznaczenia wytrzymałościowe na ciśnienie wewnętrzne.

PN-EN 638:1997 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu.

PN-EN 728:1998- Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych. Określenie czasu indukcji utleniania.

PN-EN 728:1998- Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenia skurczu wzdłużnego.

PN-EN253:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.

PN-EN 448:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki - zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu

PN-EN 488:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu

PN-EN 489:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu

PN-EN 970:1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne

PN-EN 25817:1997 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych

PN-EN 26520:1997 Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami

PN ISO 4200:1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości

PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania

PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i

- stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłóży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- PN-ISO 8501-1/Adl:1998Przygotowanie podłóży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłóży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Adi)
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
- PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-85/C-04601 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 7 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
- Warunki techniczne Dozoru Technicznego
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych część II
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003r. poz. 401).
- 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. 884 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz.U.2002/75/690 z późniejszymi zmianami

