

=PRZEDSIĘBIORSTWO URBANISTYCZNO BUDOWLANE=

„TECHBUD”

mgr inż. Jan Malinowski

07-200 Wyszków ul. Wąska 32/2

tel/fax: (029) 7422213

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

TYTUŁ PROJEKTU: Budowa Stacji Uzdatniania Wody w Starym Bosewie

OBIEKT: Budynek technologiczny

BRANŻA: Technologia i instalacje sanitarne

ADRES INWESTYCJI: Stare Bosewo, gm.Długosiodło, powiat wyszkowski

ZLECENIODAWCA: Gmina Długosiodło

JEDNOSTKA PROJ.: PRZEDSIĘBIORSTWO URBANISTYCZNO BUDOWLANE  
„TECHBUD”

mgr inż. Jan Malinowski

07-200 Wyszków ul. Wąska 32/2

tel/fax: (029) 7422213

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Opracował:		PDL/0043/ PWOS/04	04.2008	

# I . INSTALACJA WOD-KAN

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji wod-kan w budynku stacji uzdatniania wody.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji wod-kan.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- instalacji wody zimnej,
- instalacji kanalizacji sanitarnej,
- instalacji kanalizacji wód popłucznych,
- instalacji kanalizacji ścieków z chlorowni.

### 1.4. Określenia podstawowe

- Instalacja wody zimnej – instalacja zasilająca w wodę zimną,
- Instalacja kanalizacji sanitarnej- instalacja odprowadzająca ścieki bytowo- sanitarne,
- Instalacja kanalizacji wód popłucznych - instalacja odprowadzająca wody popłuczne z płukania filtra,
- Instalacja kanalizacji ścieków z chlorowni - instalacja odprowadzająca ewentualne ścieki z chlorowni (podchloryn sodu).

## 2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, w przypadku braku normy - aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie jednostki certyfikacyjne powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni. Zakres aprobat posiadanych przez stosowane materiały musi odpowiadać wymaganiom dla poszczególnych rodzajów materiałów instalacyjnych. W szczególności rury mające kontakt z wodą pitną powinny odpowiadać wymaganiom PZH.

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, 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, wyroby budowlane oznaczone znakowaniem 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,

- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Wszystkie stosowane materiały instalacyjne muszą posiadać znak dopuszczeniowy „B” oraz odpowiadać poniższym normom:

- przewody wodociągowe wewnętrzne powinny spełniać wymagania zawarte w PN-81/B-10700/02,
- armatura wodociągowa powinna spełniać wymagania zawarte w PN-76/H-75001,
- urządzenia do przygotowania ciepłej wody (podgrzewacze) powinny spełniać wymagania PN-71/B-10420,
- przewody kanalizacyjne wewnętrzne powinny spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-10735,
- wyroby sanitarne porcelanowe powinny być zgodne z PN-78/B-12630,
- urządzenia splukujące powinny być zgodne z PN-77/B-75700.

#### **Materiały, z których mogą być wykonywane przewody instalacji wodociagowych**

l.p	Oznaczenie	Nazwa lub opis materiału		Uwagi
1	2	3		4
1	PB	tworzywo sztuczne	polibutylen	
2	PE-X		polietylen wysokiej gęstości usieciowany	
3	PP-B		kopolimer blokowy polipropylenu	
4	PP-H		homopolimer polipropylenu	
5	PP-R		kopolimer statystyczny polipropylenu (random)	
6	PE-X/AVPE-HD		warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu wysokiej gęstości (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielanego)	
7	PE-X/A1/PE-X		warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu usieciowanego (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielanego)	
8	PP-R/A1/PP-R		warstwy: kopolimeru statystycznego polipropylenu, aluminium, kopolimeru statystycznego polipropylenu (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla jednorodnego materiału warstwy wewnętrznej z ograniczeniem wydłużeń cieplnych warstwą aluminium)	
9	PVC-C		polichlorek winylu chlorowany	
10	PVC-U		polichlorek winylu niezmięczony	tylko do instalacji wody zimnej
12	-	metal	stal węglowa zwykła ocynkowana	

13	-	stal odporna na korozję	
14	Cu - DHP	miedź	
11		inne materiały, jeżeli przewody z nich wykonane zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie w instalacjach	

### Zalecany zakres stosowania przewodów metalowych w instalacjach wodociagowych

Poz. 1	Materiał przewodów oraz dla miedzi typ złączy 2	Ciśnienie robocze w barach 3	Instalacja wodociągowa	
			wody ciepłej 4	wody zimnej 5
1	stal węglowa zwykła	<b>D</b>	<b>i)</b>	
2	stal odporna na korozję	<b>i)</b>		
3	miedź - złącza lutowane kapilarnie	Prob<10 10 < Prób	$d_{nom} < 108$	$d_{nom} < 108$
4	miedź - złącza zaciskowe	Prób S 4 4 < p <sub>rob</sub> < 6 6 < p <sub>ob</sub> < 10 10 < Prob	$d_{nom} < 108$ $d_{nom} < 54$	$d_{nom} < 108$ $d_{nom} < 108$ $d_{nom} < 54$
<sup>11</sup> Stosowanie przewodów w instalacji powinno odpowiadać kryteriom dobom materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody (patrz tablica 11) <sup>2)</sup> Stosować zgodnie z warunkami podanymi w polskiej normie lub aprobach technicznej				

## 2.1 Składowanie

Magazynowane rury z tworzyw sztucznych- w szczególności z PVC i PP powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Temperatura w miejscu składowania nie może przekroczyć 40° C.

W przypadku dłuższego składowania rur powinny one zostać umieszczone w pomieszczeniach zamkniętych lub w miejscach zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać w sposób szczelny, uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Składowanie powinno odbywać się na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, w stosach o maksymalnej wysokości 1,20 m.

Kształtki, złączki i inne materiały małogabarytowe powinny być składowane w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie jakości i przydatności do dalszego zastosowania.

## 2.2 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz atestem zgodności z normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić ich oględziny. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości należy przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania zadania nie powinien mieć niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt przeznaczony do wykonania robót ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Musi on odpowiadać wymaganiom ochrony środowiska i przepisom szczegółowym dotyczącym jego użytkowania. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być zmieniany bez jego zgody.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Ilość używanych środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na swój koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane w wyniku ruchu jego pojazdów na drogach publicznych oraz w rejonie dojazdu do terenu budowy.

### 4.1 Rury PVC, PP, PE oraz stalowe.

Rury muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej wysokości burt oraz zabezpieczone pasami. Z uwagi na specyficzne właściwości mechaniczne i fizyczne rur PVC, PP należy przy ich transporcie zachować następujące wymagania dodatkowe:

- Przewóz powinien odbywać się w przedziale temperatur powietrza zewnętrznego od - 5° C do +30° C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych i bliskich zera ze względu na podwyższoną kruchość tworzywa nie dotyczy rur stalowych i PE,
- Wysokość transportowanego przez samochód ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- Rury powinny być zabezpieczone przed występującymi w czasie transportu zarysowaniami przez położenie tektury falistej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram ich prowadzenia uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

### 5.2 Instalacja wody zimnej

#### 5.2.1 Wewnętrzne instalacje wodociągowe

Wewnętrzne instalacje wodociągowe (ciągi główne) zostaną wykonane z rur stalowych kwasoodpornych oraz PE (doprowadzenie wody do poszczególnych urządzeń).

Doprowadzenie wody zimnej wykonać zgodnie z projektem technicznym do wszystkich wymagających tego urządzeń.

Zastosowane rury, kształtki i elementy pomocnicze muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz dopuszczenie do użycia dla wody pitnej (atest PZH).

Urządzenia stosowane do wykonywania połączeń i urządzenia pomocnicze muszą posiadać znak bezpieczeństwa B, dopuszczający do stosowania na rynku krajowym. Typ stosowanych urządzeń do wykonywania połączeń oraz urządzeń pomocniczych musi być zgodny z zaleceniami producenta rur i kształtek.

Instalację wodociągową w zakresie wody zimnej wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami: PN-76/H-75001, PN-81/B-10700/02, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych”, instrukcjami producentów rur.

Roboty podlegające zakryciu muszą zostać odebrane w stanie odkrytym. Oględziny, płukanie, dezynfekcję i próby ciśnieniowe instalacji wodociągowej przeprowadzić należy w obecności Inżyniera i ich poprawność oraz odbiór potwierdzić pisemnie.

Użyte urządzenia pomiarowe (wodomierze) muszą być legalizowane i posiadać atest do stosowania na rynku krajowym.

Użyta do wykonania instalacji armatura zwrotna, zaporowa i zabezpieczająca musi mieć dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym i atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną, jak również wszelkie inne atesty szczegółowe. W przypadku armatury zabezpieczającej konieczny jest atest UDT.

Przewody poziome prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. mają spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlachcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody prowadzone w bruzdach - prowadzić w otulinie (izolacji cieplnej).

Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.

Przewody 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:

- a) dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
- b) dla przewodów średnicy 32-50 mm - 5 cm,
- c) dla przewodów średnicy 65 + 80 mm - 7 cm,
- d) dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.

Przewody prowadzone obok siebie, układać równolegle.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).

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 0,1 m.

## **Podpory**

### **Podpory stałe i przesuwne**

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić 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. 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 zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

### **Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej**

Materiał	Średnica	Przewód montowany	
		pionowo"	inaczej
		m	m
1	2	3	4
stal węglowa zwykła ocynkowana;	DN 10 do DN 20	2,0	<b>1,5</b>
	DN25	2,9	<b>2,2</b>
	DN32	3,4	<b>2,6</b>
	DN40	3,9	<b>3,0</b>
	DN50	4,6	<b>3,5</b>
	DN65	4,9	<b>3,8</b>
	DN80	5,2	<b>4,0</b>
	DN 100	<b>5,9</b>	<b>4,5</b>
<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

### **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.

Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca.

Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny, na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny.

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

Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona „pod grzybek”.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. 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 powinien być podłączony z lewej strony.

**Tablica. Wysokość ustawienia armatury czerpalnej ściennej nad podłogą lub przyborem**

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą	Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru nad podłogą	Wysokość ustawienia:
-	m	m	m
Zlew	0,75 - 0,95	0,50-0,60	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25-0,35
zlewozmywak do pracy stojącej	1,10- 1,25	0,85-0,90	
zlewozmywak do pracy siedzącej	1,00--1,10	0,75	
Umywalka	1,00-1,15	0,75-0,80	
umywalka w przedszkolu	0,85-0,95	0,60	

### **Izolacja cieplna**

Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowane cieplnie. Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.

Armatura instalacji wodociągowej wody ciepłej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymagane to wynika z projektu technicznego tej instalacji.

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.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej.

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia..

### **5.2.2 Wewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej**

Wewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej w poszczególnych pomieszczeniach zostaną wykonane z rur i kształtek z tworzywa sztucznego- PCV; PP (łączonych na kielichy i uszczelki gumowe) oraz HDPE (zgrzewane).

Odprowadzenie ścieków bytowo- gospodarczych wykonać zgodnie z projektem technicznym od wszystkich wymagających tego urządzeń.

Zastosowane rury, kształtki i elementy pomocnicze muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym.

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z PN -84/B -10735, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych”, „Warunkami

technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, instrukcjami producentów rur.

W szczególności należy zwrócić uwagę na zapewnienie właściwej wentylacji pionów kanalizacyjnych. Roboty podlegające zakryciu muszą zostać odebrane w stanie odkrytym. Oględziny i próby odbiorcze instalacji kanalizacji sanitarnej przeprowadzić należy w obecności Inżyniera i ich poprawność oraz odbiór potwierdzić pisemnie.

Użyte do wykonania instalacji przybory sanitarne i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz inne niezbędne atesty, oraz odpowiadać PN-78/B-12630 i PN-77/B-75700.

W zakresie przyborów dotyczy to całości użytej ceramiki sanitarnej, w zakresie urządzeń dodatkowych- wpustów podłogowych.

### **5.3 Wewnętrzne instalacje centralnego ogrzewania**

Wewnętrzne instalacje centralnego ogrzewania w poszczególnych pomieszczeniach zostaną wykonane poprzez montaż grzejników elektrycznych- zakres objęty specyfikacją części elektrycznej.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót dla wszystkich robót polega na sprawdzeniu:

- użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- prawidłowości wykonanych połączeń,
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkości spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych,
- prawidłowości wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowości ustawienia wydłużek, armatury i przyborów sanitarnych,
- prawidłowości przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- jakości wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
- zgodności wykonania z dokumentacją techniczną.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostki obmiaru robót :

m<sup>2</sup> ( metr kwadratowy) – wykonanych i odebranych robót antykorozyjnych malowania, izolacji termicznych, wentylacji, odprowadzenia spalin.

m – ( metr) wykonanej i odebranej instalacji technologicznej, paliwowej, wodociągowej, kanalizacji.

kpl – komplet wykonanych i odebranych zestawów, kominów.

szt – ( sztuk) – pomp, termometrów, manometrów, wpustów ściekowych.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

### **- Instalacje wodociągowe:**

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie instalacji wodociągowych wewnętrznych,
- montaż armatury,
- wykonanie prób szczelności instalacji wodociągowej,
- wykonanie pomiarów i testów.

### **- Instalacje kanalizacji sanitarnej:**

- roboty przygotowawcze,

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonania wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej wraz z montażem armatury i przyborów sanitarnych,
- wykonanie prób szczelności,
- wykonanie pomiarów i testów .

**- Centralne ogrzewanie:**

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawę materiałów,
- montaż grzejników,
- wykonanie pomiarów i testów .

## 9 .PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

- PN -92/B-10735 - Kanalizacja . Przewody kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze
- Pn-81/B -10700/00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN 79/ H - 74244 – Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN 74/ H – 74200- Rury stalowe ze szwem gwintowane .
- PN-76/H-74392- Łączniki z żeliwa ciągłego.
- PN -76/M -75001 - Armatura sieci domowych . Wymagania i badania .
- PN -81/ B-10700/01-Wymagania i badania przy odbiorze .Instalacje wewnętrzne kanalizacyjne.
- PN 81/B -10700/02- Wymagania i badania przy odbiorze .Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-71/B -10420 – Urządzenia ciepłej wody w budynkach .Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN -59/B -10425 – Przewody dymowe , spalynowe i wentylacyjne murowane z cegły . Warunki i badania techniczne przy odbiorze.
- PN -84/B -10735 - Kanalizacja . Przewody kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze .
- PN-78/B -12630- Wyroby sanitarne porcelanowe . wymagania i badania przy odbiorze.
- PN -77/B-75700 - Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów.
- PN -85/M -75178- Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania .
- PN -91 / B 02020- Ochrona cieplna budynków . Wymagania i obliczenia
- PN-82/B -02402- Ogrzewnictwo . Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN -82/B -02403 – Ogrzewnictwo .Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne. Ogrzewnictwo . Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych . Wymagania.
- PN-85/B -02421- Ogrzewnictwo i ciepłownictwo . Izolacja cieplna rurociągów , armatury i urządzeń . Wymagania i badania.
- BN -76/8860-01- Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych .
- BN – 76/ 8860-03 – Elementy mocujące rurociągi . Zawiesia do rur.
- Pn-93/B-02023 – Izolacja cieplna . Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów.
- PN-92/M-74101- Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-80/H-74219- Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ,ogólnego zastosowania.
- PN-82/M-74101- Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
- PN-76 /B -03420- Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

- PN-78/B –03421- Wentylacja i klimatyzacja .Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-73/ B 03431- Wentylacja mechaniczna w budownictwie . Wymagania .
- Pn-67/B –03432- Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym Wymagania techniczne.
- Pn-78/B 10440- Wentylacja mechaniczna . Urządzenia wentylacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze.
- Pn-b-76001 : 1996 - Wentylacja . Przewody wentylacyjne. Szczelność Wymagania i badania .
- PN-B-76002 :1996- Wentylacja. Połączenia urządzeń , przewodów i kształtek wentylacyjnych.

Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych- część II- Instalacje sanitarne

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.

Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki Ministra Budownictwa i Przemysłu z dn.5.11.1966r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w pomieszczeniach ,strefach i przestrzeniach zewnętrznych zagrożonych wybuchem (Dz.U. Nr 7 / 1966r poz. 7! z 1969r Nr 10 poz. 34).

Ustawa z dn. 31.01.1980r o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dz.U. Nr 3 poz. 6).

Ustawa z dn. 6.04.1984r o gospodarce energetycznej (Dz.U. Nr 21 poz 96).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych ( Dz. U. Nr 80, poz. 912).

Uchwała Nr 118 Rady Ministrów z dn. 15.08.1986 r w sprawie obowiązkowej oceny maszyn urządzeń technicznych pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy (M.P. Nr 26poz.180/1986r).

Ustawa z dn.21.12.2000r o dozorcze technicznym (Dz.U. Nr 122 poz. 1321).

Rozporządzenie Rady Ministrów z dn.16.07.2002r w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. Nr 120 poz. 1021 z 29.07.2002r.).

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz. U. Nr 54 z dnia 4 czerwca 97r., poz. 348).

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dn.15.03.1989r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej budynków ,innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 81 poz. 473/1990r).

Ustawa z dn dn.24.08.199Ir o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 81 poz. 351)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dn.3.11.1992r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 92 poz. 460/1992r).

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dn.31.08.1993r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych(Dz.U Nr83 poz.392/1993r).

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska ,Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 12 lutego 1990 r. w sprawie ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem (Dz.U.nr 15 ,poz.92)

Ustawa z dn.7 07.1994r .Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 89 poz. 414).

Ustawa z dn. 72 lipca 2001 r. o zmianie ustawy - Prawo Budowlane (DZ. U. Nr 129, poz. 1439).

Ustawa z dn 7.07 1994r o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U Nr 89 poz 415).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 945).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 września 2002r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzania obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. Nr 156, poz. 1304).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 15.12.1994r w sprawie rodzajów obiektów budowlanych ,przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn.19,12.1994r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 10/95 poz. 48).

Zarządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dn.1.03.1995r w sprawie trybu uzgadniania produkcji i importu urządzeń energetycznych , nabycia za granicą licencji na ich produkcje oraz określenia rodzaju urządzeń energetycznych podlegających obowiązkowi uzgodnienia (M.P. Nr 13/95 poz. 164).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz U. Nr 97 poz. 1055).

Norma :PN-70/N-01270/01 „Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne”.

Norma :PN-EN 10208-1 „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A”.

Norma :PN-EN 10208-2+AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań B”.

Norma :ZN-G-3150 „Gazociągi. Rury stalowe polietylenowe. Wymagania i badania”.

Norma :PN-S2/M-74101 „Armatura przemysłowa .Zawory bezpieczeństwa .Wymagania i badania”.

Norma :PN-85/H-74306 „Armatura i rurociągi .Wymiary przyłączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 40MPa”.

Norma :PN-86/H-74374/01 „Armatura i rurociągi .Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne”.

## 10. WYKAZ UREGULOWAŃ PRAWNYCH

Dla celów informacyjnych, przedstawiono poniżej listę uregulowań prawnych (tj. ustaw, aktów itp.), norm i standardów przytoczonych w Specyfikacjach Technicznych, obowiązujących aktualnie w Polsce.

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 -Prawo Budowlane (Dz. U Nr 89 z 25.08.1994, poz. 414
2. Ustawa o ochronie środowisk z 27.04.2001 (Dz.U 01.62.627)
3. Ustawa o odpadach z 27.04.2001 (Dz. U 01.62.628)
4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 -Prawo Geodezyjne i Kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz 163 z późniejszymi zmianami)
5. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985, Dz. U. Nr 14z 15.04.1985
6. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz.U. Nr 13 z 10.04.1972.
7. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U.Ni81 z26.11.1990
8. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

9. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom 1. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).
10. Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120).
11. Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr 2 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 (pozycja 184).
12. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
13. Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992r.).
14. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM -1997 r.
15. PN -E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
16. PN -80./B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
17. PN -60./B-03205 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
18. BN-76/8984-09 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Ogólne wymagania i badania.
19. PN -75/E~05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
20. BN- 73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
21. Rozporządzenie Ministra Transportu Ministra Gospodarki Morskiej Ministra 02.03.1999, dotyczące wymagań technicznych dla dróg publicznych Ministra ruchu drogowego (Dz.U 99.43.430).
22. Rozporządzenie Ministra Transportu Ministra Gospodarki Morskiej Ministra 10.10.2000, dotyczące wymagań technicznych dla dróg publicznych Ministra ruchu drogowego (Dz.U 00.90.1006).
23. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego Regionalnego Budownictwa z 03.04.2001, dotycząca obligatoryjnego stosowania pewnych Norm Polskich w budownictwie przemysłowym (Dz. U 01.38.456

## II . TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY

### 1. Przedmiot SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robot związanych z budową stacji uzdatniania wody.

### 2. Technologia stacji wodociągowej

Stacja wodociągowa pracować będzie w układzie dwustopniowego pompowania z wydajnością urządzeń uzdatniających:  $50 \text{ m}^3 / \text{h}$ . Woda surowa ze studni wierconej pobierana będzie pompą głębinową i tłoczona do stacji uzdatniania wody. Przed podaniem wody na filtry woda zostanie napowietrzona w centralnym aeratorze. Tak przygotowana woda zostanie skierowana do filtracji jednostopniowej na filtrach pospiesznych ciśnieniowych wypełnionych złożem kwarcowym i katalitycznym. Uzdatniona woda kierowana będzie do zbiorników wyrównawczych, a następnie zestawem pompowym II stopnia tłoczona do odbiorców. Wydajność pompowni II stopnia:  $75 \text{ m}^3 / \text{h}$  (bez pompy rezerwowej).

Dezynfekcja wody będzie dokonywana w razie potrzeby przez dozowanie podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiorników wyrównawczych.

Wody pochodzące z płukania filtrów, po uprzednim ich przetrzymaniu i sklarowaniu w odстойniku popłuczyn, będą odprowadzane za pomocą pomp do odbiornika. Stacja uzdatniania wody będzie w pełni zautomatyzowana.

Wszystkie elementy jako całość tj.: zestaw aeracji AIC 1400, zestawy filtracyjne FIC/108/8158, zestaw hydroforowy i zbiorniki otwarte wody czystej powinny posiadać aktualny atest higieniczny PZH w Warszawie dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.

#### 2.1. Ujęcie wody - pompownia I stopnia

Ujęcie wody stanowi istniejąca studnia głębinowa, w której należy zdemontować istniejącą pompę i zamontować pompę SP 60-6 z silnikiem o mocy 11.0 kW

#### 2.2. Napowietrzanie wody

Napowietrzanie i mieszanie wody z powietrzem odbywać się będzie w zestawie aeracji  $\varnothing$  1400 o pojemności  $3,5 \text{ m}^3$  wypełniony pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej  $185 \text{ m}^2 / \text{m}^3$  w ilości co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1 \text{ m}^3$  objętości pierścieniami Raschiga może wynosić maksymalnie 7%. Na zaprojektowany zestaw napowietrzania AIC 1400 składa się: aerator z pierścienia Rashiga , orurowanie ze stali nierdzewnej, dwie przepustnice z dzwignią ręczną z dyskami ze stali nierdzewnej, odpowietrzenie i spust.

#### 2.3. Filtracja

Zadaniem stacji uzdatniania wody będzie dostarczanie wody o parametrach zgodnych z obowiązującym obecnie prawem oraz postępowaniem technicznym. Ponieważ woda podlegać będzie procesowi uzdatniania w zakresie usunięcia podstawowych związków żelaza i manganu , przyjęto proces jej uzdatniania na zestawach filtracyjnych ciśnieniowych. Metoda ta gwarantuje skuteczne usunięcie ponadnormatywnych parametrów żelaza, manganu na złożu katalitycznym G1 o wysokości warstwy 0.7 m po wstępnym jej napowietrzeniu. Filtracja również zapewni pełne zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami bakteriologicznym, ponieważ w całym cyklu przepływ wody będzie zamknięty, a wszelkie procesy włącznie z płukaniem zestawów filtracyjnych odbywać się będą automatycznie.

Do uzdatniania wody przyjęto 3 szt, równolegle pracujących zestawów filtracyjnych. Zaprojektowany zestaw filtracyjny FIC/108/8158 składa się z: istniejącego filtra ciśnieniowego o 1800,  $F=2,54 \text{ m}^2$ , złoża filtracyjnego katalicznego G1 wys. 70cm, drenażu dwupoziomowego rurowego promienistego składającego się z 8 promieni wykonanego ze stali nierdzewnej, sześciu przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi w obudowie nieżeliwnej, w tym: 4 szt o 80mm i 2szt o 150mm, odpowietrznika ze stali nierdzewnej typ 1.12.G 3/4", rur i kształtek ze stali nierdzewnej, konstrukcji wsporcze wraz z obejmami, przewodów elastycznych i spustu.

Inspektor nadzoru winien sprawdzić zastosowane złoże filtracyjne, które w znaczący sposób będzie redukowało ponadnormatywne związki żelaza, manganu. Z zasypania złoża filtracyjnego należy sporządzić protokół i określić ilość złoża.

#### **2.4. Płukanie filtrów**

Płukanie złóż filtrów odbywać się będzie powietrzem i wodą automatycznie po określonym upływie czasu. Wody z płukania filtrów odprowadzane będą do odstojnika popłuczyn. Osad z osadnika będzie usuwany raz do roku za pomocą wozu asenizacyjnego i wywieziony na wysypisko śmieci. Płukanie wykonywane będzie powietrzem i wodą każdego filtra oddzielnie:

- wzruszenie złoża filtracyjnego powietrzem przez dmuchawę rotacyjną bocznokanałową DIC -83H,  $Q= 183 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p=3.6 \text{ m}$ ,  $P=5,5 \text{ kW}$ , zawór bezpieczeństwa 2BX2 147-83H, łącznik amortyzacyjny, zawór zwrotny typ 402  $dn=80\text{mm}$ , przepustnica odcinająca  $dn=80\text{mm}$  oraz orurowanie ze stali nierdzewnej,
- płukanie wodą czystą tłoczoną przez pompę płuczną TP 100-200/4/7,5kW.
- ułożenie złoża wodą surową
- spust pierwszego filtratu do kanalizacji,
- powrót do normalnej pracy (filtracji).

Przemywanie filtra i spust pierwszego filtratu wykonywane będzie pompą płuczną zamontowaną na ramie zestawu pompowni II. Procesem płukania sterować będzie sterownik PLC szafy sterującej pracą całej stacji.

#### **2.5. Dezynfekcja wody**

Dla projektowanej stacji zaprojektowana została metoda dezynfekcji poprzez chlorowanie podchlorynem sodu. Do tego celu zostanie zamontowany chlorator nie gorszy niż DX ze zbiornikiem na podchloryn sodu  $V=100 \text{ l}$ . Metodą tę przyjęto ze względu na dostępność urządzeń i środka chemicznego, jej skuteczność oraz ze względu na fakt, że woda nie musi być stale poddawana dezynfekcji. Proces ten uruchamiany będzie dopiero na polecenie inspektora sanitarnego po uzyskaniu złych wyników bakteriologicznych wody uzdatnionej.

#### **2.6. Magazynowanie wody uzdatnionej**

Dla układu zaprojektowano dwukomorowy zbiornik wody retencyjnej o pojemności czynnej  $2 \times 150 \text{ m}^3$ , których zadaniem będzie gromadzenie wody uzdatnionej, czystej. Przez zbiorniki te przepływać będzie całą objętość produkowanej wody. Będzie wykonany z żelbetu i podzielony wewnątrz na dwie równe części. Integralną częścią zbiornika będzie posadowiona niżej komora czerpna, w której zlokalizowane będą przyłącza wody uzdatnionej oraz spusty i przelewy ze zbiornika.

## **2.7. Pompownia II**

Pompownia II stopnia będzie pompownią wysokiego ciśnienia i tłoczyć będzie wodą ze zbiorników retencyjnych do sieci wodociągowej. Jako pompownię II stopnia zastosowano zestaw, oparty na 5 pionowych pompach typu ICV 18.50 o mocy 5,5 kW każda, z których jedna stanowi tzw. rezerwę czynną. Wszystkie elementy pomp pionowych stykające się z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej. Dobrano zestaw ZH-ICL/M 5.18.50. Wydajność zestawu przy wys. podnoszenia  $H=50\text{m}$ ,  $Q=75\text{ m}^3/\text{h}$  przy pracy czterech pomp ze sterownikiem i wędrującą przetwornicą częstotliwości obrotów. W zestawie będzie zabudowana pompa do płukania filtrów TP 100-200/4/7,5 kW o wydajności  $Q=137\text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H=14,4\text{m}$ .

## **2.8. Sterowanie i automatyka**

Zaprojektowano pełną automatykę pracy stacji uzdatniania wody za pomocą sterownika ICSW. Na szafie rozdzielni technologicznej zostanie zamontowany kolorowy panel dotykowy wraz z wykonanym HMI. Obsługa stacji polegać będzie na ewentualnym dozorze i codziennym sprawdzeniu aktualnych parametrów. Sterowanie zostanie zainstalowane w specjalnej szafie sterowniczej.

## **2.9 Technologia wykonania i wbudowania urządzeń i rurociągów technologicznych**

- Układ technologiczny uzdatniania wody wraz z technologią montażu i wykonawstwa bloków technologicznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową,
- W celu zachowania uzyskania wysokich parametrów projektowanego obiektu zastosowano wykonawstwo oparte na modelowym montażu rurociągów ze stali kwasoodpornej, armatury w hali montażowej Wykonawcy i poprzez dostarczanie na budowę gotowych półproduktów do szybkiego montażu,
- Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej ( w tym zastosowanie innych niż wymienione w dokumentacji technicznej urządzenia, armatura i zestawy technologiczne ) w wykonawstwie technologii stacji wodociągowej muszą być poprzedzone obliczeniami i rysunkami technicznymi. Powyższe zmiany muszą być dołączone do oferty.
- W przypadku zamiaru wbudowania innych równoważnych urządzeń i zestawów technologicznych ( innych producentów ) niż wymienione w dokumentacji technicznej oferent załączy zestawienie z wykazem urządzeń zamiennych ( podać typ i producenta ) oraz dla wszystkich zmienionych elementów załączy wymagane Prawem Budowlanym atesty, deklaracje zgodności, karty katalogowe oraz DTR.
- Stację wykonać jako pracującą całkowicie automatycznie. Sterownik stacji powinien być sterownikiem swobodnie programowalnym z możliwością transmisji danych za pomocą dobudowanego modemu GSM oraz możliwością komunikacji w zakresie zmiany nastaw urządzeń i diagnozowania stanów awaryjnych oraz graficznego przedstawiania ( panel dotykowy w wyświetlaczem ciekłokrystalicznym ) stanów pracy obiektów i urządzeń technologicznych.
- Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeracji, dmuchawy i zestawu pompowego winna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej a całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności winien odbyć się przed wysyłką na obiekt ( co zapewni eliminację mankamentów wykonywania instalacji rurowych w warunkach budowy bezpośrednio na obiekcie ). Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż i wykonanie rurociągów łączących poszczególne zestawy technologiczne. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie spoiny powinny być wykonane na

- głowicy orbitalnej z wydrukiem parametrów wykonania spoin. W wykazie sprzętu należy wykazać dysponowanie odpowiednimi urządzeniami lub wskazać podwykonawcę dysponującym takim sprzętem.
- Uzdatnianie powinno odbywać się poprzez napowietrzenie wody w centralnym zestawie aeracji a następnie przez filtrowanie napowietrzonej wody w zestawach filtracyjnych. Głównym elementem zestawu aeracji jest aerator  $\varnothing$  1400mm, a zestawu filtracyjnego ciśnieniowy filtry pospieszny  $\varnothing$  1800mm.
  - Układ rurociągów i armatury ( 6 niezależnych rurociągów technologicznych ) powinien zapewnić w trybie całkowicie automatycznym prawidłowość przebiegu poszczególnych procesów technologicznych uzdatniania wody obejmujących:
    - aerację i proces filtracji w trybie uzdatniania,
    - odpowiednie obniżenie poziomu wody w zestawie filtracyjnym, poprzedzające proces wzruszania złoża powietrzem
    - wzruszanie złoża filtracyjnego powietrzem płukanie złoża filtracyjnego wodą
    - stabilizację złoża ze spustem pierwszego filtratu powrót do procesu filtracji w trybie uzdatniania

Nie dopuszcza się stosowania zaworów wielodrogowych.

- Regeneracja zestawu filtracyjnego powinna się odbywać w systemie powietrznym i wodnym. Złoże filtracyjne każdego zestawu filtracyjnego powinny być wzruszane powietrzem za pośrednictwem wydzielonego zestawu dmuchawy oraz płukane wodą za pomocą wydzielonej pompy płucznej, zabudowanej na zestawie hydroforowym. Zestawy filtracyjne należy płukać wodą uzdatnioną,
- Każdy zestaw aeracji i filtracyjny musi posiada odpowietrznik wykonany ze stali nierdzewnej dobrany stosownie do projektowanej wydajności i ciśnienia powietrza . Przepustnice powinny posiadać obudowę nieżelazną i dyski ze stali nierdzewnej.
- Układ zasilania siłowników pneumatycznych powinien posiadać kontrolę ciśnienia sprężonego powietrza w celu awaryjnego automatycznego zamknięcia przepustnic przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza ( np. brak zasilania energetycznego awaria sprężarki) i przejścia na ręczne sterowanie pracą stacji. Układ sprężonego powietrza powinien być zabezpieczony układem uzdatniania powietrza, kontroli jego ciśnienia i natężenia przepływu jak też musi posiadać możliwość automatycznego zamknięcia dopływu powietrza do aeratora w przypadku postoju pomp głębinowych,
- Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem swobodnie programowalnym z kolorowym panelem dotykowym. Sterownik przy współpracy z modem powinien zapewnić poprzez transmisję danych w systemie GSM zdalną zmianę nastaw urządzeń i diagnozowanie stanów awaryjnych. Rozdzielnia technologiczna zapewniać musi następujące funkcje:
  - włączać i wyłączać pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
  - sterować pompą płuczną i dmuchawą do wzruszania złoża;
  - blokować włączenie pomp II stopnia i pompy płucznej jeżeli układ elektryczny któregośkolwiek z tych urządzeń wykazuje awarię;
  - sterować pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
  - umożliwiać odczyt aktualnych parametrów podczas pracy stacji tj.: ciśnienie powietrza do aeracji, wydajność i ciśnienie wody surowej, płucznej i uzdatnionej, poziom wody w zbiornikach retencyjnych i w odstożniku popłuczyn;
  - umożliwiać ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami; opcjonalnie umożliwiać całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody Układ pompowy - zestaw hydroforowy, powinien być wykonany w standardzie zapewniającym nowoczesność i wysoką jakość wykonania.
- Kolektory i orurowanie zestawu pompowego powinny być wykonane ze stali

nierdzewnej, a w celu minimalizacji strat hydraulicznych, przyłącza pomp powinny być wykonane metodą kształtowania szyjek. Nie dopuszcza się zastosowania orurowania i ramy wsporczej wykonanych ze stali czarnej lub ocynkowanej.

- W celu minimalizacji czasu reakcji serwisu w przypadku awarii jak i zapewnienia odpowiedniej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej, producent zestawów technologicznych powinien udokumentować posiadanie autoryzowanej sieci serwisowej. Reakcja serwisu nie powinna być dłuższa niż 8h.

### 3.0. Normy i przepisy związane

- |                      |  |
|----------------------|--|
| [1] PN-81/B-01700/00 | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania. |
| [2] BN-73/6212-13    | Wodociągi. Stacje filtrów pospiesznych zamkniętych. Wymagania i badania przy odbiorze.                             |
| [3] BN-88/B-8972-07  | Pompownie wodociągowe. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| [4] PN-81/B-10700/O1 | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.    |
| [5] PN-81/B-10700/04 | j.w. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.  |
| [6] PN-91/M-54910    | Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacji wodociągowej.   |

### 4.0. Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny

#### Określenie przedmiotu rozruchu

Przedmiotem rozruchu są obiekty, maszyny, urządzenia i instalacje technologiczne stacji uzdatniania wody.

Zakres zadania rozruchowego przyjęto zgodnie z Zarządzeniem nr 37 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 1.08.1975r w sprawie rozruchu inwestycji (Dz.U. MB i PMB nr 5/75, poz. 14, załącznik nr 2).

#### Cel i ogólne zasady prowadzenia rozruchu.

Rozruch stacji uzdatniania wody jest jednocześnie ostatnim etapem jej budowy i początkiem eksploatacji. Musi on być poprzedzony następującymi pracami przygotowawczymi: powołaniem grupy rozruchowej, zakończenie robót budowlano-montażowych, sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem i jego późniejszej aktualizacji, sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia, usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu, sprawdzenie warunków BHP, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia, dostarczenie próbek wody do badań laboratoryjnych..

Celem rozruchu jest rozpoczęcie eksploatacji zmodernizowanej stacji wodociągowej, w którym obiekty, urządzenia i wyposażenie będzie sprawdzone i przetestowane podczas rozruchu.

Celem rozruchu jest::

- o sprawdzenie działania wybudowanych urządzeń,
- o ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy stacji wodociągowej, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia uzdatniania wody,

- o osiągnięcie zakładanych wydajności pompowni I i II oraz parametrów jakościowych produkowanej wody.

### **Wykaz węzłów rozruchowych**

Proponuje się podział stacji uzdatniania na 3 węzły technologiczne, podlegające oddzielnemu uruchomieniu, które muszą ze sobą współpracować. Każdy z węzłów obejmuje określone obiekty, urządzenia i instalacje technologiczne, podlegające rozruchowi i współpracujące ze sobą.

Węzeł 1 - pompownia I stopnia,

Węzeł 2 - napowietrzanie, filtrowanie i magazynowanie czystej wody w zbiorniku wyrównawczym

Węzeł 3 - pompownia II stopnia oraz system płukania filtrów.

### **Skład grupy rozruchowej.**

Proponuje się powołanie grupy rozruchowej w następującym składzie, kierownik grupy rozruchowej oraz 4 do 5 osób, w tym:

- o elektryk,
- o automatyk,
- o mechanik,
- o konserwator.

Razem minimalny skład grupy rozruchowej wynosi 4 osoby oraz dodatkowo wydelegowane do współpracy osoby reprezentuje Projektanta. Pożądane jest aby obsługa eksploatacyjna stacji wodociągowej odegrała istotną rolę przy przeprowadzaniu rozruchu. Pracownicy ci powinni stanowić uzupełnienie lub wchodzić do grupy rozruchowej. Grupę rozruchową powołuje Wykonawca, po uzgodnieniu składu osobowego z Inżynierem.

### **Czasokres trwania rozruchu.**

Zakłada się, że czas rozruchu wynosić będzie około 5 dni.

### **Warunki techniczne zakończenia rozruchu**

Warunkiem technicznym zakończenia rozruchu jest uzyskanie wymaganej efektywności i sprawności stacji wodociągowej w tym pozytywnych wyników wody uzdatnionej.

### **Uwaga!**

Jeżeli w jakimkolwiek miejscu w SIWZ oraz w załącznikach do niej zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie materiałów czy urządzeń służących do wykonania niniejszego zamówienia - wszędzie tam Zamawiający dodaje wyrazy „lub równoważne”.

Do urządzeń wskazanych w projekcie budowlanym, dla których są wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie można stosować urządzenia równoważne. Urządzenia równoważne powinny spełniać parametry projektowe i nie powinny być gorsze od zastosowanych w dokumentacji projektowej.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej w wykonawstwie technologii stacji uzdatniania wody (tj. zastosowanie równoważnych urządzeń) muszą być udokumentowane załączonymi do oferty obliczeniami, szczegółowymi rysunkami technicznymi, atestami PZH, aprobatami, deklaracjami zgodności, kartami katalogowymi urządzeń zamiennych oraz wykazaniem przez Wykonawcę zestawów technologicznych posiadania własnej hali produkcyjnej i parku maszynowego do obróbki stali szlachetnej

oraz jednostek serwisowych. Niniejsze dokumenty muszą w sposób jednoznaczny stwierdzać równoważność proponowanych urządzeń w stosunku do przyjętych w projekcie. Powyższe zmiany muszą być wykazane w załączonej tabeli „Wykaz urządzeń równoważnych” i dołączone do oferty.

Brak wskazania w załączniku propozycji zastosowania urządzeń równoważnych oznaczać będzie deklaracją wykonawcy, że przedmiot zamówienia zostanie wykonany przy zastosowaniu urządzeń i materiałów przyjętych w projekcie budowlanym. Udowodnienie, że urządzenia i armatura są równoważne spoczywa na wykonawcy na etapie składania ofert. Dokumenty potwierdzające należy załączyć do oferty.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do oceny równoważności proponowanych rozwiązań. Zamawiający zastrzega sobie także prawo do korzystania z opinii ekspertów.

Orurowanie stacji winno być wykonane z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. W celu minimalizacji strat hydraulicznych, połączenia powinny być wykonane metodą kształtowania szyjek. Wszystkie spoiny powinny być wykonane metoda TIG na głowicy orbitalnej z możliwością wydruku parametrów wykonania spoin lub inną metodą przy zapewnieniu odpowiedniej kontroli jakości spoin przez osoby posiadające uprawnienia do takiej kontroli (VT wg PN-EN 473 nadawane przez np. UDT lub Instytut Spawalnictwa w Gliwicach.), które należy dołączyć do oferty. Nie dopuszcza się stosowania materiałów rurociągów technologicznych innych niż stal nierdzewna.

## **ZAŁĄCZNIK DO SIWZ PRZETARGOWEJ**

### **Wykaz urządzeń równoważnych**

Lp.	Element wyposażenia wg.PT	Typ zamiennika	Dostawca / Producent
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			

### **III. SIECI WODOCIĄGOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące budowy sieci wodociągowej – na terenie działki SUW.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacje Techniczne (ST) są stosowane jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy rurociągów wodociągowych i obejmuje:

- rurociąg wodociągowy tłoczny ze studni głębinowej (rury DN 150 mm PE 100 PN10 SDR17) ,
- rurociąg wodociągowy zasilający zbiornik wyrównawczy (rury DN 150 mm PE 100 PN10 SDR17) ,
- rurociągi wodociągowe odprowadzające ze zbiornika wyrównawczego (rury DN 150, DN 200 mm PE 100 PN10 SDR17) ,
- rurociąg tłoczny w granicach działki za zestawem hydroforowym ( rury DN 200 mm PVC 225 PN 10) .

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Wodociąg - rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem służący do przesyłania lub rozprowadzania zimnej wody z miejsca czerpania do miejsca odbioru.

#### **2.0. MATERIAŁY**

Rury PE DN 150-200 mm PN10 łączone poprzez zgrzewanie elektrooporowe.

Rury PVC DN 200 mm PN10 łączone na uszczelki.

Stosować zasuwy kołnierzowe z podwójnym uszczelnieniem i miękkim klinem pokryte farbą epoksydową na ciśnienie nominalne PN 6. Zasuwy wyposażać w obudowę teleskopową wyprowadzoną do osadzonej w poziomie terenu żeliwnej skrzynki ulicznej.

Materiały powinny być zgodne z BN-82/9192-06 oraz BN-86/919203.

#### **3.0. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania wodociągu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- spycharek,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych.

#### **4.0. TRANSPORT**

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury

zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucić lub wleć.

Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

## 5.0. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki układania rurociągu

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Wykopy wąsko przestrzennie o ścianach pionowych należy wykonać umocnione. Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla ułożenia i zasypania rury lub bagrowania gruntu pod nasypy. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanej o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm, wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki lub elementów dennych kanału.

Grunt do zasypania powinien być zgodny z BN-83/8836-02

Wykopy w projektowanych nawierzchniach bezwzględnie zagęścić do  $W_z = 1,03$ ; w chodnikach 1,00; w zieleńcach (dolne partie)  $W_z = 0,97$ .

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z ST-02.01.00 Roboty ziemne oraz polskimi normami PN-53/B-06584 oraz BN-83/8836-02 "Przewody podziemne - roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze" oraz zgodnie z warunkami BHP w budownictwie specjalnym.

Po wykonaniu wykopów i przygotowaniu podłoża mogą być wykonywane prace montażowe. Materiały wykorzystane do budowy powinny odpowiadać wyszczególnionym w projekcie technicznym i ST. Rury, przed opuszczeniem ich do wykopu, muszą być oczyszczone wewnątrz i na zewnątrz z ziemi oraz sprawdzone w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń powstałych podczas transportu lub przechowywania. Przewody wykonane z PVC i PE mogą być montowane w temperaturze otoczenia między 0 a 30°C. Rury powinny być opuszczane do wykopu ręcznie przy użyciu jednej lub dwóch lin. Każda rura po umieszczeniu zgodnie z

linią osi i nachylenia powinna przylegać do gruntu na całej długości i przynajmniej 1/4 jej obwodu symetrycznie do osi. Pojedyncze rury powinny być unieruchamiane przez pokrycie glebą na środku i ubijanie, tak aby rura nie mogła zmieniać swej pozycji dopóki połączenia nie będą uszczelnione. Połączenia powinny być pozostawione bez przykrycia, dopóki nie zostanie przeprowadzona próba szczelności.

Odchylenia osi umieszczonych rur od osi projektowanej nie mogą przekraczać "+/-" 20 mm, a w przypadku nachylenia: "+/-" 10 mm. Kierunku umieszczania rur nie można poprawiać przez umieszczanie pod spodem elementów stałych, jak kawałki drewna, kamienie, itp. Na końcu każdego dnia roboczego otwarty koniec rury musi być zabezpieczony przed dostaniem się piasku lub wody deszczowej przez zatknięcie dobrze przylegającym przykryciem. Po skontrolowaniu ułożenia rurociągu i próbie szczelności rury powinny być zasypane do takiego poziomu aby gleba powyżej zapobiegała ich spływowi po ewentualnym zatopieniu. Jeżeli rury muszą być umieszczone na mniejszych głębokościach, muszą być zabezpieczone przed zamarzaniem np. warstwą żużlu (żużel nie może pozostawać w bezpośrednim kontakcie z rurami z tworzywa sztucznego).

Projektowana sieć powinna być zamontowana przy ciśnieniu roboczym 1.0 MPa, Wykorzystane mogą być tylko rury z bieżącym atestem.

## **5.2. Połączenie elementów rurociągu**

Rury wykonane z PE, jak również z PVC mogą być łączone elementami z żeliwa, stali lub PE. Główne typy połączeń dające się zastosować w przypadku PE to:

- zgrzewanie na styk,
- zgrzewanie elektryczno-oporowe (ERW),
- połączenia zaciskowe,
- zgrzewanie kołnierzowe (z użyciem tulei).

W przypadku zgrzewania na styk poleca się, aby zgrzewane rury miały tę samą średnicę i grubość ścian; rury są układane współosiowo, końce rur są dobrze wyrównane przed zgrzewaniem, temperatura podczas zgrzewania mieści się w zakresie 210-220°C; czas usunięcia płyty zgrzewającej jest najkrótszy możliwy ze względu na wysoką podatność na utlenianie, ciśnienie zgrzewania podczas nagrzewania jest bliskie zeru. Inne parametry zgrzewania, takie jak: ciśnienie zgrzewania podczas nagrzewania i zgrzewania powierzchni, czas nagrzewania, czas ponownego nagrzewania, czas zgrzewania i chłodzenia powinny następować precyzyjnie, jak nakazuje instrukcja producenta. Podczas wykorzystania metody ERW, łączone powierzchnie muszą być gładkie i czyste, a wyposażenie z przewodem ogrzewającym nie powinno być rozłożone aż do momentu zgrzewania.

W przypadku połączeń kołnierzowych, wykorzystane śruby powinny być odporne na korozję lub zabezpieczone przeciwko korozji przed użyciem.

Wszystkie połączenia powinny być szczelne przy ciśnieniu próbnym i roboczym. Szczegółowe warunki łączenia rur są zawsze podane przez producenta i należy ich precyzyjnie przestrzegać.

Skrzyżowania przewodów z przeszkodami takimi jak: kolej, droga, rów melioracyjny, rzeka, itp. Muszą być wykonane za zgodą i ustaleniem z właścicielami i zawarte w dokumentacji projektu. Warunki takich konstrukcji obejmują: rodzaj materiału rury ochronnej, długość i głębokość skrzyżowania, metoda ochrony wlotu i wylotu komory, itp. Sposób ochrony rur wynika z ogólnej praktyki: rura jest wtłoczona pod przeszkodą lub umieszczona w otwartym wykopie. Rury ochronne mogą być wykonane ze stali lub PVC. Ich średnica powinna pozwolić na umieszczenie wewnątrz kielicha rury z kilkoma centymetrami wolnej przestrzeni. Grubość ściany rury ochronnej jest określona w projekcie technicznym. Przewody umieszczone wewnątrz rury ochronnej powinny posiadać podpory umieszczone w odległości,

co będzie zapobiegać ich uginaniu. Przestrzeń między rurą ochronną i przewodem powinna być wypełniona materiałem z tworzywa sztucznego nie uszkadzającym rury, w przeciwnym razie ta druga powinna być właściwie zabezpieczona.

### **5.3. Montaż uzbrojenia przewodów.**

Zasuwy i odwodnienia należy montować w trakcie wykonywania przewodów. Hydranty i odpowietrzniki można montować na przewodzie po przeprowadzeniu próby szczelności, montując w trakcie budowy przewodu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe. Hydranty montować zgodnie z PN-71/B-02863.

Sposób łączenia z uzbrojeniem uzależniony jest od typu armatury, rodzaju stosowanych złączy i rodzaju materiału przewodów. W przypadku rurociągów z tworzyw sztucznych należy montować całe węzły (armatura i wszystkie niezbędne kształtki przejściowe).

Skrzynki zasuw i hydrantów zabezpieczyć przed przemieszczaniem.

### **5.4. Próby szczelności, płukanie i dezynfekcja sieci.**

Przed rozpoczęciem próby szczelności przewód wodociągowy należy napęlić wodą i odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza nie niższej niż +1 stopień Celsjusza. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1,0 MPa. Odcinek można uznać za szczelny jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych próbach szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego celu wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany jeżeli wypływająca z niego woda będzie przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych, wykonanych po płukaniu przewodu, wykazą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót będzie obejmowała:

- stwierdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacją,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm.
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.
- jakość użytych materiałów,
- ułożenie przewodu a w szczególności:
  - głębokość ułożenia przewodu,
  - odległość od budowli sąsiadującej,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- montaż armatury (zasuwy, zawory,)
- badanie szczelności przewodu,
- dezynfekcję przewodu.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostkami obmiaru budowy sieci wodociągowej są:

1 metr [m] ułożonego rurociągu każdej średnicy,  
1 sztuka [szt] zainstalowanych zasów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie testy i pomiary miały wynik dodatni.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonanych prac zawiera:

- roboty przygotowawcze,
- ręczne i mechaniczne wykopy z zasypywaniem
- odwodnienie i umocnienie wykopów,
- zakup i dostawa materiałów,
- układanie i montaż rurociągu w wykopie,
- montaż zasów,
- próby ciśnienia, płukanie i dezynfekcja sieci,
- pomiary i testy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Zeszyt 3, Wymagania Techniczne Cobrti Instal 2001
- [2] PN-71/B-02863      Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa zewnętrzna oraz rozmieszczenie hydrantów zewnętrznych.
- [3] BN-83/8836-02      "Przewody podziemne - roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze"
- [4] BN-81/9192-04      Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- [5] PN-B-02863:1997      Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.
- [6] PN-81/B-01700/00      Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- [7] PN-B-10725:1997      Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- [8] PN-85/B-10702      Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania
- [9] BN-78/9192-02      Wodociągi wiejskie. Przewody ciśnieniowe z rur z tworzyw sztucznych i azbestowo - cementowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

## IV. KANALIZACJA SANITARNA I WÓD POPŁUCZNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania dotyczące budowy kanalizacji wód popłucznych oraz sanitarnych w ramach budowy stacji uzdatniania wody w Starym Bosewie.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Specyfikacja Techniczna dotyczy wykonania kanalizacji i jest związana z wykonaniem następujących prac:

- Budowa sieci wód popłucznych grawitacyjnej z rur PVC 250 i tłocznej z rur 75 PE
- Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z rur PVC 110
- Budowa sieci kanalizacji ścieków z chlorowni z rur HDPE 110
- Montaż studni betonowych:
  - DN 2500 – 2 szt w celu przetrzymania popłuczyn w odstożniku,
  - DN 1500 – 1 szt na potrzeby odprowadzenia ścieków z wpustów, umywalek i WC,
  - DN 1200 – 1 szt na potrzeby ewentualnych ścieków z pomieszczenia chlorowni.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Kanalizacja grawitacyjna - rurociąg podziemny, służący do bezciśnieniowego transportu ścieków.

Kanalizacja wód popłucznych - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków wód popłucznych z procesu filtracji.

Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

### 2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w: PN-92/B-10729 , PN-92/B-10735, PN-82/H-74002, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i świadectwo dopuszczenia.

#### 2.1. Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wiele warstwowo. Rury z polipropylenu należy składać na podkładach drewnianych.

Pokrywy żelbetowe należy składać poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

## **2.2. Materiały izolacyjne**

Papa izolacyjna – powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [13].

Lepik asfaltowy wg PN-74/B-24620 [9].

Abizol „R” lub porównywalny – roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-74/B-24622 [12].

Abizol „P” lub porównywalny – roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-74/B-24620 [9].

## **2.3. Kręgi**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0.5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

## **2.4. Włazy i stopnie**

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

## **2.5. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

## **2.6. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

## **3.0. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- spycharek,
- sprzętu do zagęszczania gruntu.
- wciągarek mechanicznych.

## **4.0. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć

kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze związane usunięciem drzew i krzewów oraz zdjęciem humusu i w pasie budowy.

Projektowana oś kanału, obiektów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki „świadki” wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### **5.3. Roboty ziemne**

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnienia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej

1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Wykopy wąsko przestrzennie o ścianach pionowych należy wykonać umocnione. Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla ułożenia i zasypiania rury lub bagrowania gruntu pod nasypy. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanej o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm, wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki lub elementów dennych kanału.

Wykopy w projektowanych nawierzchniach bezwzględnie zagęścić do  $W_z = 1,03$ ; w chodnikach 1,00; w zieleńcach (dolne partie)  $W_z = 0,97$ .

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z ST-02.01.00 Roboty ziemne oraz polskimi normami PN-53/B-06584 oraz BN-83/8836-02 "Przewody podziemne - roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze" oraz zgodnie z warunkami BHP w budownictwie specjalnym.

### **5.3.1. Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku.

### **5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

### **5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną grubości min 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6 m montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr. 0.14 m. Igłofiltry wpłukiwać w grunt po obu stronach wykopu. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbne pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsytki filtracyjnej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### **5.3.4. Podłoże**

##### **5.3.4.1. Podłoże naturalne**

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie dna wykopu stosownie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2÷0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02 [19].

##### **5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)**

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt. 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych;
- w razie konieczności obetonowania rur;
- mieszane - złożone z podłoża wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności określonego odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6].

### **5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.5 m dla rur z PCV.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - ułożenie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, ułożenie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 [1]. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej ST-02.01.00 i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 [14].

## **5.4. Roboty montażowe**

### **5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału. Spadki i głębokości posadowienia kanału powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Przewody z PVC i PE można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C. Rury należy opuszczać do wykopu ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu uszczelnienia złączy. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelności przewodu.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać "+,-" 20 mm, a odchyłka spadku nie może przekraczać "+,-" 10 mm. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod nie twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodu

i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu. Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym. W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia ścieków przed zamarzaniem, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

#### **5.4.2. Łaczenia elementów rurociągu.**

Elementy wykonane z PVC mogą być łączone, oprócz elementów z PVC, również z elementami wykonanymi z innych materiałów, takich jak : żeliwo, stal, PE itp.. Zaś łączenie odbywa się za pomocą złącz:

- kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- kielichowych z pierścieniem gumowym, (specjalną wkładką i kształtkami przejściowymi – elementy z PVC z elementami żeliwa),
- kielichowo - kołnierzowych z pierścieniami i uszczelkami gumowymi (elementy z PVC z elementami z żeliwa i stali),
- kielichowych - klejone (elementy z PVC),
- nasuwkowych - z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- nasuwkowych - klejone (elementy z PVC),
- dwuzłączek z gwintem metalowym (elementy z PVC z elementami ze stali i PE).

Przy wykonywaniu połączeń kielichowych z pierścieniem gumowym należy sprawdzić czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Odcinki rur zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzna powierzchnia kielicha i zewnętrzna powierzchnia końca bosego powinny być oczyszczone i osuszone, należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładność jego przylegania w kielichu. Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność lub ręcznie. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym.

Wykonanie połączeń klejonych wymaga spełnienia określonych warunków. Warunki te dotyczą zarówno, jakości kleju, jak i zachowania dokładnej procedury wykonywania złącza określonej przez producenta rur i kleju. Niezależnie od powyższych wymagań i rodzaju używanego kleju, konieczne jest dokładne odtłuszczenie, zeszlifowanie, umycie i wysuszenie zewnętrznej powierzchni bosego końca rury i wewnętrznej powierzchni kielich przed przystąpieniem do nakładania kleju. Należy unikać klejenia przewodów w temperaturze poniżej 5°C. Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone również z elementami wykonanymi z takich materiałów jak: żeliwo, stal, PVC. Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur z PE, to:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych,
- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych).

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim aby: zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek; były ustawione współosiowo; końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem; temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C; czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie; siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru. Inne parametry zgrzewania takie jak: siła

docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni; czas rozgrzewania; czas dogrzewania; czas zgrzewania i chłodzenia powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać aby powierzchnie łączone były gładkie i czyste a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili ich użycia.

W przypadku złączy kołnierzowych należy stosować śruby z materiału odpornego na korozję, lub zabezpieczyć śruby antykorozyjnie.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym i próbnym. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek.

#### **5.4.3. Studzienki kanalizacyjne- Ogólne wytyczne wykonawstwa**

Zbiorniki kanalizacyjne prefabrykowane betonowe z płytą nadstudzienną należy zainstalować zgodnie z wymaganiami producenta.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Zbiorniki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej. Włazy należy usytuować nad stopniami złazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Zastosowano włazy typu ciężkiego w jezdniach, pozostałe typu lekkiego.

Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

#### **5.5. Próba szczelności**

Próbę szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6 [6].

#### **5.6. Ochrona przed korozją**

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne studzienek rewizyjnych i połączeniowych, ściekowych, oraz wylotów izoluje się w gruntach suchych 2 x Abizolem „R” i 1 x. Abizolem „P” lub innym środkiem o porównywalnej jakości.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany zaizolować 2 x Abizolem „R” i 2 x Abizolem „P” lub innym środkiem o porównywalnej jakości..

Elementy metalowe jak: stopnie włazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m ponad najwyższy przewidziany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0,1 m.

### **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości będzie obejmowała:

- stwierdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacją,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm.
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.
- jakość użytych materiałów,

- ułożenie przewodu a w szczególności:
  - o głębokość ułożenia przewodu,
  - o odchylenia osi przewodu,
  - o odchylenia spadku,
  - o zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- wykonanie obiektów budowlanych (studzienek),
- montaż armatury,
- badanie szczelności przewodu.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały 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: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przed korozją, wykonania wylotów i montażu zbiorników.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.

Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480 [1]. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 [2] rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.

Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12 [18], wilgotności zagęszczonego gruntu.

Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji i urządzeń oczyszczających następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie przewodów, studzienek obejmują czynności wstępne sprawdzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), głębokości ułożenia przewodu z dokładnością do 1 cm, sprawdzenie ułożenia rurociągu w rurze ochronnej przez sprawdzenie położenia płóz, sprawdzenie ułożenia rur na podłożu w planie i profilu, sprawdzenie rur i połączeń elementów prefabrykowanych. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożności oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w poszczególnych studzienkach

Badanie szczelności rur spustowych należy wykonać przez zalanie ich wodą na całej wysokości, sprawdzenie szczelności wykonać poprzez oględziny zewnętrzne;

Badanie zabezpieczenia studzienek, wylotów przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostkami obmiaru budowy kanalizacji są:

- 1 metr [m] kanału lub przykanalika każdego typu i średnicy,
- 1 sztuka [szt] dla zamontowanych studni i czyszczaków,
- 1 [m] metr dla układanych rur kanalizacyjnych i ochronnych, każdego typu i średnicy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz wymaganiami Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonanych prac zawiera:

- roboty przygotowawcze,
- ręczne i mechaniczne wykopy z zasypywaniem,
- odwodnienie i umocnienie wykopów,
- zakup i dostawa materiałów,
- układanie i montaż rurociągu w wykopie,
- montaż studzienek betonowych,
- wykonanie izolacji elementów betonowych,
- pomiary i testy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Polskie normy

[1] PN-86/B-02480 - "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów".

[2] PN-81/B-03020 - "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".

- [3] PN-68/B-06050 - "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze".
- [4] PN-88/B-06250 - "Beton zwykły".
- [5] PN-92/B-10729 - "Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne";
- [6] PN-92/B-10735 - "Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze".
- [7] PN-82/H-74002 - "Żeliwne rury kanalizacyjne";
- [8] PN-90/B-14501 - "Zaprawy budowlane zwykłe".
- [9] PN-74/B-24620 - „Lepik asfaltowy stosowany na zimno”
- [10] PN-H-74051-2:1994 - "Włazy kanałowe. Klasy B125, C250".
- [11] PN-64/H-74086 - "Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych".
- [12] BN-74/B-24622- „Roztwór asfaltowy do gruntowania”.
- [13] PN-90/B-04615 - „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.”
- [14] PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”

## **10.2 Normy Branżowe**

- [15] BN-62/6738-03 - "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne."
- [16] BN-62/6738-04 - "Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej."
- [17] BN-62/6738-07 - "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne."
- [18] BN-77/8931-12 - "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".
- [19] BN-83/8836-02 - "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".
- [20] BN-86/8971-08 - "Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe."

## **10.3 Pozostałe przepisy**

- [21] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci z polipropylenu wydana przez producenta rur.
- [22] Katalog i instrukcja montażu separatorów, osadników piasku wydane przez producenta.
- [23] KB-38.4.3/1/ - 73 - Płyty pokrywowe
- [24] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" 'Warszawa
- [25] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Część 3 Zewnętrzne sieci kanalizacyjne. Arkady, Warszawa 1988
- [26] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wraz z aneksem – Rozdział 3 sieci kanalizacyjne. Wydawca; Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1996

Opracował:

mgr inż. Krzysztof Paszko