



HYDRO-TERM

BIURO PROJEKTOWO - INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK
Aleja Wojska
Polskiego 90A/b

tel/fax: (0-55) 272 70 81

e-mail:
biuro@hydroterm.strefa.pl

NIP 579-113-23-72

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SANITARNYCH PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY w JODŁÓWCE

Obiekt: **PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY**
Lokalizacja: **JODŁÓWKA DZ. NR 254/47, Obr. SZROPY,
GM. STARY TARG**
jednostka ewidencyjna: 221605_2, Stary Targ
Inwestor: **Gmina Stary Targ**
ul. Świerczewskiego 20, 82-410 Stary Targ
Stadium: **PROJEKT WYKONAWCZY**
Branża: **SANITARNA**
Kategoria ob. Bud: **XXX**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS
Projektant:	mgr inż. Adam Papaj	1529/EL/90 uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej POM/IS/3649/01	

Malbork –Styczeń – 2017 rok

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**MODERNIZACJA UJĘCIA WODY ZE STACJĄ UZDATNIANIA WODY
I NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
W JODŁÓWCE DZ. NR 254/47 i 254/50 obr. Szropy, gm. Stary Targ**

Kody wspólnego słownika zamówień robót objętych przedmiotem zamówienia CPV:

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45252126-7 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej

Spis zawartości

A – 00.00	Wymagania ogólne
T – 01.00.00	Technologia stacji uzdatniania
S – 02.00.00	Sieci kanalizacji
W – 03.00.00	Sieci wodociągowe
E – 08.00.00.	Instalacje elektryczne

**A- 00.00.00. SPECYFIKACJE TECHNICZNE –
WYMAGANIA OGÓLNE**

ZAWAROŚĆ OPRACOWANIA A-00.00.00

SPIS TREŚCI:

- 1.0. WSTĘP
 - 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)
 - 1.2. Zakres stosowania ST
 - 1.3. Zakres robót objętych ST
 - 1.4. Określenia podstawowe
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.6 Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy
 - 1.7 Zasady kontroli i odbioru robót
 - 1.8 Teren budowy, dokumenty budowy
 - 1.9 Powiązania prawne i odpowiedzialność wobec prawa
 - 1.10 Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami
 - 1.11. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy
- 2.0. MATERIAŁY
 - 2.1. Źródła uzyskania materiałów
 - 2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom
 - 2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów
 - 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów
- 3.0. SPRZĘT
- 4.0. TRANSPORT MATERIAŁÓW
- 5.0. WYKONANIE ROBÓT
 - 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
- 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
 - 6.1. Program zapewniania jakości
 - 6.2. Zasady kontroli jakości robót
 - 6.3. Pobieranie próbek
 - 6.4. Badania
 - 6.5. Atesty
- 7.0. OBMIAR ROBÓT
- 8.0. ODBIÓR ROBÓT
 - 8.1. Rodzaje odbiorów robót:
 - 6. odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
 - 7. odbiór częściowy
 - 8. odbiór końcowy robót
 - 9. odbiór ostateczny
 - 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót
- 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI
 - 9.1. Ustalenia ogólne
 - 9.2. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących
- 10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

A. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z inwestycją w ramach opracowania: Modernizacja ujęcia wody w miejscowości Jodłówka dz. 254/47 i 254/50 obr. Szropy, gm. Stary Targ.

Podstawą do opracowania niniejszych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004r. (Dz. U. 202 poz. 2072 ze zmianami, Dz. U. 75 poz. 664 z 2004 r.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniach i realizacji robót sanitarnych w ramach budowy na terenie objętym opracowaniem.

1.4. Określenia podstawowe.

Kierownik budowy - osoba posiadająca uprawnienia budowlane w branży wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

Zarządzający realizacją umowy

Zarządzający realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy.

Zgodnie z umową, wykonawca jest zobowiązany w ramach kwoty ryczałtowej, przewidzianej w cenie ofertowej na zaplecze budowy, zorganizować zamawiającemu na placu budowy i utrzymywać do końca robót biuro zarządzającego realizacją umowy.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego - zwany również Inżynierem - osoba posiadająca wykształcenie wyższe i uprawnienia budowlane w zakresie kierowania i nadzorowania robotami w branży. Wyznaczona przez Inwestora do występowania w jego imieniu celem kontroli i nadzorowania robót na budowie jak pkt. 1.3. A.00.00. zgodnie z Prawem Budowlanym.

Przedmiar robót - określenie rodzajów i ilości poszczególnych robót

Laboratorium - laboratoria badawcze, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami zaakceptowane przez Zamawiającego.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1. Przekazanie placu budowy .

Zmawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety Specyfikacji Technicznej (ST). Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych reperów do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Biuro Zarządzającego realizacją umowy i Inspektora Nadzoru

Wykonawca w ramach kontraktu zobowiązany jest zapewnić Zamawiającemu biuro dla Inspektora Nadzoru w postaci pomieszczenia biura budowy, wyposażonego w biurko, krzesło i szafę na akta. Wykonawca zapewni utrzymanie biura.

1.6. Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy.

1.6.1. Zakres i prowadzenie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez wykonawcę.

Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia punktów przez personel wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach, gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót.

Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

1.6.2.Utrzymanie robót podczas budowy.

1. Wykonawca powinien utrzymywać roboty do czasu końcowego lub częściowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób aby obiekt lub jego elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru.

2. Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie terenu budowy lub jego otoczenia w zadawalającym stanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godz. po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Inżynier może natychmiast zatrzymać roboty.

1.7. Zasady kontroli i odbioru robót.

1.7.1 Inżynier - Inspektor Nadzoru Inwestorskiego

1. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na osądzie inżynierskim. Inżynier uwzględni wszystkie fakty związane z rozważaną kwestią, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i badaniach materiałów budowlanych, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię, włączając wszelkie uwarunkowania sformułowane w kontrakcie i projekcie, wymagania Specyfikacji, a także normy i wytyczne.

2. Inżynier jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w projekcie i Specyfikacji.

1.7.2.Dokumentacja projektowa.

1.Niniejsze materiały Kontraktowe są opracowane w oparciu o projekt techniczny.

2.Wykonawca otrzyma od Zamawiającego dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej .

3.Wszelkie zmiany w Dokumentacji Projektowej powinny być wprowadzone na piśmie i autoryzowane przez Inspektora Nadzoru.

4.Istotne zmiany Dokumentacji projektowej powinny być wprowadzane przez Zamawiającego po uzgodnieniu z Projektantem.

1.7.3.Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST .

Dokumentacja Projektowa ,ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej Dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

1) Specyfikacje Techniczne

2) Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek .

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacjami i może wpłynąć to na nie zadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.8. Teren budowy i dokumenty budowy.

1.8.1.Przekazanie terenu budowy.

1. Inżynier przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację oraz współrzędne państwowe punktów głównych, dokumentację techniczną, kopie decyzji o pozwoleniu na budowę, kopie uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowania robót do realizacji przez zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót.
2. W okresie od przekazania Terenu Budowy do potwierdzenia przez Zamawiającego końcowego odbioru robót. Wykonawca odpowiada za odpowiednie utrzymanie znaków geodezyjnych. Uszkodzone lub zniszczone znaki Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

1.8.2.Tablice informacyjne.

1. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje tablicę informacyjną. Tablica będzie wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami.
2. Tablica informacyjna będzie utrzymywana przez Wykonawcę w dobrym stanie w czasie całego okresu realizacji robót. Koszt utrzymania tablicy informacyjnej obciąża Wykonawcę.
3. Projekt Organizacji Placu Budowy wykonawca wykona na własny koszt i uzgodni go z Inżynierem.

1.8.3.Zabezpieczenie terenu budowy.

1. Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych na Terenie Budowy Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć i zapewnić obsługę wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak : płoty, zapory, oświetlenie, znaki ostrzegawcze .
2. Wykonawca zapewni odpowiednie oświetlenie całonocne zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa .
3. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Inżyniera przed ich ustawieniem .
4. Koszt wykonania, dostarczenia i zainstalowania urządzeń oraz elementów zabezpieczających jest uwzględniony w stawce jednostkowej poszczególnych robót.

1.8.4.Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego, jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy, aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.01). Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych dopisków.

Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę, jak i zarządzającego realizacją umowy.

W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejścia przez wykonawcę placu budowy

- data dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego
- zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy dokumentów wymaganych w p. 2.3.1. przygotowanych przez Wykonawcę
- daty rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych
- wyjaśnienia, komentarze i sugestie wykonawcy
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót, szczególnie w odniesieniu do wytyczenia obiektów w terenie
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawione do wiadomości i akceptacji zarządzającemu realizacją umowy. Wszystkie decyzje zarządzającego realizacją umowy, wpisane do dziennika budowy, muszą być podpisane przez przedstawiciela wykonawcy, który je akceptuje lub się do nich odnosi.

Zarządzający realizacją umowy jest także zobowiązany przedstawić swoje stanowisko na temat każdego zapisu dokonanego w dzienniku budowy przez przedstawiciela nadzoru autorskiego.

1.8.5.Księga obmiaru.

Nie obowiązuje prowadzenie księgi obmiarów.

1.8.6.Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz Dziennika Budowy i Księgi Obmiarów następujące dokumenty :

- pozwolenie na realizację budowy
- protokoły przekazania terenu Wykonawcy
- umowy administracyjne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno prawn
- protokoły odbioru robót.

1.8.7.Przechowywanie dokumentów budowy.

1. Dokumenty budowy powinny być przechowywane przez Wykonawcę na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym z możliwością dostępu przez osoby upoważnione.

2. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem

3. Zaginięcie Dziennika Budowy, związane z celowym ukryciem dowodów, mówiących o przyczynach zaistniałych wypadków albo zagrożenia życia lub mienia powinno spowodować natychmiastowe powiadomienie właściwych organów .

1.9. Powiązania prawne i odpowiedzialność wobec prawa.

1.9.1.Przestrzeganie prawa.

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpłynąć na sposób przeprowadzenia robót.
2. W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien przestrzegać i stosować wszystkie przepisy wymienione w ust.1.

1.9.2.Stosowanie rozwiązań opatentowanych.

1. Jeżeli od Wykonawcy wymaga się lub też uzna on za konieczne albo uzasadnione użycie rozwiązania projektowego, urządzenia, materiału lub metody, które są chronione patentem lub innym prawem własności, to Wykonawca powinien spełnić wszystkie wymagania określone prawem, dotyczące zasad zastosowania chronionego rozwiązania, urządzenia, materiału lub metody.
 2. Wymagania określone w ust.1 powinny być spełnione przez Wykonawcę przed przystąpieniem do robót, w których mają zastosowanie chronione rozwiązania, urządzenia, materiały lub metody.
 3. Wykonawca powinien poinformować Inżyniera o uzyskaniu wymaganych uzgodnień, a w razie potrzeby przedstawić ich kopie.
- Jeżeli niedotrzymanie wymagań sformułowanych w ust. 1 i 2 spowoduje następstwa finansowe lub prawne, to w całości obciążają one Wykonawcę.

1.9.3.Ochrona własności publicznej i prawnej.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz prawnej :

1. Jeśli w związku z zaniechaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prawnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność.
- Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia .
2. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia podziemne i nadziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie Terenu Budowy w możliwym najkrótszym czasie, nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym harmonogramem tych robót. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót.
 3. Zakłada się, że Wykonawca zapozna się z zakresem robót wymienionych w ust. 4. i uwzględni ich przeprowadzenie planując swoje roboty. W związku z tym roboty wymienione w ust. 4, przeprowadzone w zakresie i w terminie ustalonym przed podpisaniem Kontraktu nie mogą być podstawą do zmiany terminu realizacji Kontraktu.
 4. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien podjąć wszelkie niezbędne kroki mające na celu zabezpieczenie instalacji i urządzeń podziemnych oraz nadziemnych przed ich uszkodzeniem w czasie realizacji robót.
 5. W przypadku przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca natychmiast powiadomi odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem instalacji, a także Inżyniera. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.
 6. Jakikolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wykazanych na planach i rysunkach dostarczanych Wykonawcy przez Zamawiającego i powstałe bez winy lub zaniechania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.

1.9.4.Ochrona środowiska.

1. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego .

2.W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków :

- a) miejsce na bazę , magazyny , składowiska powinny być tak wybrane,
aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym ,
- b) **powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed :**
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwem, olejami materiałami bitumicznymi , oraz innymi szkodliwymi substancjami,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami ,
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu ,
 - możliwością powstania pożaru ,
- c) **praca sprzętu budowlanego używanego podczas realizacji Robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym poza terenem prowadzenia robót.**

d)Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę .

1.9.5. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenia w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregokolwiek z jego pracowników.

Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane.

Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska.

Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

1.10 Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami

1.10.1 Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót

Zgodnie z umową, w ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji następujących dokumentów:

- projekt organizacji robót
- szczegółowy harmonogram robót i finansowania
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- program zapewnienia jakości

1.10.2 Projekt organizacji robót

Opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasoby techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz harmonogramem robót. Powinien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót
- projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót

1.10.3 Szczegółowy harmonogram robót i finansowania

Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji projektowej i ustaleń zawartych w umowie. Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie.

Wykonawca przedstawi zarządzającemu realizacją umowy do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i płatności, opracowany zgodnie z wymaganiami warunków umowy.

Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp robót w zakresie głównych obiektów i zadań kontraktowych.

Zgodnie z postanowieniami umowy harmonogram będzie w miarę potrzeb korygowany w trakcie realizacji robót.

1.10.4. Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy - Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.11. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

1.11.1. Informacje ogólne

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- rysunki robocze
- aktualizacja harmonogramu robót i finansowania
- dokumentacja powykonawcza
- Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Dokumenty składane zarządzającemu realizacją umowy winny być wyraźnie oznaczone nazwą przedsięwzięcia i zaadresowane na jego adres.

Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub

wnioskowanych przez wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez wykonawcę.

1.11.2 Rysunki robocze

Elementy, urządzenia i materiały, dla których zarządzający realizacją umowy wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Zarządzający realizacją umowy sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte.

Zarządzający realizacją umowy zajmie się przedłożonymi materiałami możliwie jak najszybciej, zatwierdzi i przekaze je wykonawcy w terminie przewidzianym w umowie. Zwłoka wynikająca z ewentualnej konieczności ponownego składania dokumentów nie powoduje przedłużenia terminów określonych w umowie.

Wykonawca przedkłada zarządzającemu realizację umowy do sprawdzenia po cztery (4) egzemplarze wszystkich dokumentów w formacie A4 lub A3. W przypadku większych rysunków, które nie mogą być łatwo reprodukowane przy użyciu standardowej kserokopiarki, wykonawca złoży trzy (3) kopie dokumentu lub dostarczy jego zapis w formie elektronicznej. Rysunki robocze będą przedkładane zarządzającemu realizacją umowy w odpowiednim terminie tak, by zapewnić mu **nie mniej niż 20 zwykłych dni roboczych** na ich przeanalizowanie.

Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby zarządzający realizacją umowy otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.

Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- 1) Nazwa inwestycji
- 2) Nr umowy
- 3) Ilość egzemplarzy składanego dokumentu
- 4) Tytuł dokumentu
- 5) Numer dokumentu lub rysunku
- 6) Określenie jakiego dokumentu lub rysunki rewizja dotyczy

Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element

Data przekazania

O ile zarządzający realizacją umowy nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunki roboczym lub w innych uzgodniony sposób, że sprawdził on (wykonawca) je i zatwierdził oraz że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. Zarządzający realizacją umowy, w uzasadnionych przypadkach, może wymagać akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

1.11.3 Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania

Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie i zgodnie z wymaganiami zawartymi w p. 2.3.3. wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez zarządzającego realizacją umowy.

1.11.4. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany zarządzającemu realizacją umowy.

1.11.5. Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca dostarczy, przed zakończeniem robót, po sześć egzemplarzy kompletnych instrukcji w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu.

Instrukcje te winny być dostarczone przed uruchomieniem płatności dla wykonawcy za wykonane roboty przekraczające poziom 75% zaawansowania. Wszelkie braki stwierdzone przez zarządzającego realizacją umowy w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez wykonawcę w ciągu 30 dni kalendarzowych następujących po zawiadomieniu przez zarządzającego realizacją umowy o stwierdzonych brakach.

Każda instrukcja powinna zawierać m.in. następujące informacje:

- A) Strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia
- B) Spis treści
- C) Informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowych
- D) Gwarancje producenta
- E) Wykresy i ilustracje
- F) Szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu
- G) Dane o osiąгах i wielkości nominalne
- H) Instrukcje instalacyjne
- I) Procedura rozruchu
- J) Właściwa regulacja
- K) Procedury testowania
- L) Zasady eksploatacji
- M) Instrukcja wyłączania z eksploatacji
- N) Instrukcja postępowania awaryjnego i usuwania usterek
- O) Środki ostrożności
- P) Instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy winny zawierać szczegółowe rysunki montażowe z numerami części, wykazami części, instrukcjami odnośnie zamawiania części zamiennych wraz z kompletną instrukcją konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego stanu i trwałości urządzeń
- Q) Instrukcje odnośnie smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasą i zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania
- R) Wykaz zalecanych części zapasowych wraz z danymi kontaktowymi do najbliższego przedstawiciela producenta
- S) Wykaz ustawień przekaźników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych.
- T) Schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.

Instrukcje muszą być kompletne i uwzględniać całość urządzeniami układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych.

2.00. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podane w ST 2.00. dotyczą całej pozycji – wszystkich rodzajów robót.

2.1. Źródła uzyskania materiałów i urządzeń

1. Źródła uzyskania materiałów i urządzeń powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót.
2. Wykonawca nie może eksploatować źródła materiałów miejscowych do czasu, gdy plan eksploatacji źródła zostanie zatwierdzony na piśmie przez Inżyniera.
3. Nie później niż trzy tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów lub wbudowaniem urządzeń, Wykonawca dostarczy odpowiednie świadectwa i wyniki niezbędnych badań laboratoryjnych.
4. W przypadku nie zaakceptowania przez Inżyniera materiału lub urządzenia ze wskazanego źródła, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera i materiał lub urządzenie z innego źródła.

2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom .

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, będą złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera. .

Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem .

2.3.Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały zachowały swoją jakość i przydatność do robót. Powinny być dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca składowania czasowego materiałów będą po zakończeniu robót odprowadzone przez wykonawcę do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

2.4.Wariantowe stosowanie materiałów .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiałów .

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiałów nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

3.00. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów zawartych w ST. W przypadku braku ustaleń sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem .

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy . Będzie to zgodne z przepisami dotyczącymi jego użytkowania .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru co najmniej 3 tygodnie przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4.0. TRANSPORT MATERIAŁÓW

1. Wszystkie materiały powinny być transportowane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót.
2. Kruszywa powinny być transportowane z miejsca składowania do miejsca wbudowania w sposób zapobiegający stratom.
3. Zaprawy i betony powinny być transportowane w sposób zapobiegający segregacji składników.
4. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.
5. Środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z placu budowy.
6. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia i zniszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdowych do Terenu Budowy.

5.00. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca użyje sprzęt gwarantujący wysoką jakość robót.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.
- Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
- Inżynier będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją Dokumentacji i ST oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków kontraktu przez Wykonawcę.
- Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.
- Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i kontroli materiałów dostarczanych na budowę lub na niej produkowanych.
- Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w Dokumentacji Projektowej i ST.
- Z odrzuconymi materiałami należy postępować jak w pkt. 2.1.
- Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6.00. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Program zapewniania jakości.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewniania jakości, w którym przedstawi zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

6.1.1. Część ogólna opisowa

- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót
- organizacja wykonania robót, terminy i sposób prowadzenia robót ,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych , ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie,
- opis sposobu i procedury kontroli wewnętrznej oraz formy gromadzenia wyników,

6.1.2. Część szczegółowa opisująca dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie ,
- wykaz urządzeń do magazynowania materiałów ,
- sposób zabezpieczania i ochrony przed utratą ich właściwości ,
- sposób i procedura pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonania poszczególnych robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót .

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt i urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i robót. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST . Minimalne wymagania co do zakresu badań są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier ustali jaki zakres jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań Inżynier będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach, urządzeń, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych . Jeśli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów . Wszystkie koszty, związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca .

6.3 Pobieranie próbek.

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek .

Na zalecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli .

Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym wypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane , w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.4 Badania.

Badania powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.4.1 Badania prowadzone przez Inżyniera

Do celów kontroli jakości i zatwierdzania, Inżynier uprawniony jest do dokonania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę będzie oceniał zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę .

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych badań albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Techniczną i ST.

W takim przypadku całkowite koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.5 Atesty.

6.5.1. Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami kontraktu.

6.5.2. W przypadku materiałów ,dla których atesty są wymagane przez warunki kontraktu każda partia dostarczona do robót powinna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

1. Produkty przemysłowe powinny posiadać atesty wydane przez producenta.

6.5.4. Materiały i urządzenia stosowane w oparciu o atesty mogą być badane w dowolnym czasie. Jeśli stwierdzona zostanie niezgodność właściwości z warunkami kontraktu to takie materiały i urządzenia zostaną odrzucone.

7.00. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w procencie zaawansowania elementu rozliczeniowego.

8.0 ODBIÓR ROBÓT.

8.1 Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy

a/ odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- b/ odbiorowi częściowemu,
- c/ odbiorowi końcowemu,
- d/ odbiorowi ostatecznemu.

8.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową ST i uprzednimi ustaleniami.

W przypadku stwierdzenia odchylenia od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń, Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt.

W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzję dokonania potrąceń.

Przy ocenie odchylenia i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub dodatkowych Inżynier uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w ST dotyczących danej części robót.

8.1.2 Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia.

8.1.3 Odbiór końcowy robót.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego powinna być stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w warunkach kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kołaudacyjnego.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. We wszystkich sprawach nie objętych ST będą obowiązywały przepisy „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych Tom I”.

8.1.4. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty :

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki budowy i Księgi obmiaru ,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- sprawozdanie techniczne,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- powykonawczą dokumentację geodezyjno- kartograficzną, umożliwiającą wniesienie zmian na mapę zasadniczą do ewidencji sieci uzbrojenia terenu,
- kopie mapy powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

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

9.00. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1 Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę za element rozliczeniowy.

9.2 Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wszelkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące winny być uwzględnione w cenie ofertowej przedstawionej przez Wykonawcę. Nie przewiduje się dodatkowych możliwości rozliczania takich robót.

10. Przepisy związane

10.1. Normy i normatywy

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami.

10.2. Przepisy prawne

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe, jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze z nich to:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89/1994 poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003r. (Dz. U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami
- Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000r. (Dz. U. Nr 109/2000 poz. 1157)

- Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989r. (Dz. U. Nr 30/1989 poz. 163) wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 10/1995, poz. 48).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2004r. Nr 130, poz. 1389).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072).

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował zarządzającego realizacją umowy o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

T-01.00.00.

TECHNOLOGIA STACJI UZDATNIANIA

1. ADRES ZADANIA.

Modernizowane ujęcie i stacja uzdatniania wody zlokalizowane są w miejscowości Jodłówka, gmina Stary Targ na działce nr 254/47 obręb Szropy.

2. ZAKRES PRAC.

W ramach zaplanowanej przebudowy, zgodnie z przyjętymi przez inwestora założeniami, SUW projektowo dostosowano do wydajności sekcji uzdatniania wody $Q_{uh\ max}= 14\ m^3/h$, z możliwością podania wody do sieci w ilości $Q_{Sh\ max}= 54\ m^3/h$ (ze zbiorników retencyjnych). Na etapie planowanej przebudowy nie przewiduje się zwiększenia poboru wody ze studni głębinowych w stosunku do wielkości określonych w aktualnej decyzji pozwolenia wodnoprawnego.

W celu realizacji założeń zaplanowano do wykonania następujący zakres prac modernizacyjnych w branży technologiczno-sanitarnej:

a) w budynku stacji

- demontaż istniejącego orurowania stacji wraz z armaturą ;
- demontaż istniejących filtrów wody, ciśnieniowych Dn 1200 mm - szt. 5
- demontaż istniejącego aeratora przy filtrach ciśnieniowych D=500mm - szt. 5
- demontaż istniejących hydroforów V=6300 l z osprzętem - szt. 3;
- demontaż istniejącej sprężarki z armaturą szt. 1;
- demontaż istniejących skrzynek na wody popłuczne;
- montaż nowych filtrów ciśnieniowych wody D=1200 mm odżelaziacze- szt. 3
- montaż nowych filtrów ciśnieniowych wody D=1400 mm odmanganiacze- szt. 2
- montaż nowych aeratorów statycznych, centralnych D=800 mm szt. 2
- montaż na filtrach automatycznych odpowietrzników i pozostałej armatury - 4 kpl.;
- montaż skrzynek kontrolnych popłuczyn przy filtrach - szt. 3;
- montaż nowego orurowania w wykonaniu z rur stalowych nierdzewnych o połączeniach kołnierzowych w całej stacji;
- montaż nowej armatury zaporowej: przepustnic odcinających i zaworów zwrotnych o połączeniach kołnierzowych, z napędami ręcznymi i pneumatycznymi;
- montaż nowej aparatury kontrolnej (manometry, wodomierze i przepływomierze);
- montaż nowej instalacji rurowej sprężonego powietrza wraz z armaturą sterującą i odcinającą;
- montaż nowych sprężarek powietrza bezzbiornikowych, olejowych - szt. 2.
- montaż szafy sterującej instalacją sprężonego powietrza;
- montaż nowego zbiornika sprężonego powietrza V=2,5 m³ - szt. 1;
- montaż zestawu pompy płuczającej filtry - kpl. 1;
- montaż dmuchawy powietrza do regeneracji filtrów powietrzem - kpl. 1;
- montaż zestawu pompowego II- stopnia (sieciowego);
- montaż osuszacza powietrza w hali filtrów;
- montaż grzejników elektrycznych z termostatami w hali filtrów, zestawu pompowego i agregatu prądotwórczego szt. 6;
- montaż głównej szafy sterującej pracą stacji;
- demontaż istniejącego wyposażenia sanitarnego: umywalki i montaż nowej;;
- montaż nowej instalacji wodnej i kanalizacyjnej na podejściu do urządzeń sanitarnych i do skrzynek wód popłucznych;
- montaż instalacji monitoringu z wykorzystaniem kamer i urządzeń nadawczo-odbiorczych monitorujących charakterystyczne punkty pracy stacji, ochronę w/z dostępu osób nieupoważnionych, wraz z przekazem informacji do jednostki nadzorującej.

b) w studniach głębinowych:

- demontaż istniejących pomp głębinowych wraz z orurowaniem tłocznym - kpl. 2 ;
- demontaż armatury DN-80 w podziemnych obudowach studni - kpl. 2;
- przebudowę istniejących podziemnych obudów studni na nowe nadziemne, ocieplane - kpl. 2;
- montaż nowych pomp głębinowych wraz z armaturą i rurociągami tłocznymi - kpl. 2;
- montaż w obudowach studni nowej armatury odcinająco-pomiarowej Dn-80 mm - kpl. 2
- montaż przy studniach, na rurociągach tłocznych, podziemnych hydrantów do okresowego płukania studni - kpl. 2 ;

c) w zakresie zbiorników retencyjnych wody i uzbrojenia zewnętrznego:

- budowa nowych dwóch zewnętrznych zbiorników retencyjnych wody V=150 m3 każdy ocieplanych, o konstrukcji stalowej- kpl. 2 wraz z osprzętem odcinającym i sterującym, drabiną, pomostem i wjazdami;
- budowa nowego orurowania podziemnego - rurociągów wodnych, pomiędzy zbiornikami wody i budynkiem stacji, zbiornikami wody i kanalizacją popłuczną, studniami głębinowymi i budynkiem stacji oraz od budynku stacji do połączenia z rurociągami wodnymi sieciowymi na działce stacji;

d) w zakresie osadników wód popłucznych

- demontaż istniejącego 4-komorowego zbiornika na popłuczyny;
- montaż nowego 3-komorowego zbiornika na wody popłuczne na działce Inwestora.

Plan wykonania robót modernizacyjnych musi uwzględniać konieczność prowadzenia robót na czynnym obiekcie. Nie ma możliwości nawet okresowego wyłączenia SUW i ujęcia z pracy. Roboty powinny być wykonywane w okresie poza maksymalnymi rozbiorami wody występującymi w miesiącach V-IX. Koszty wykonywania modernizacji na czynnym obiekcie muszą być uwzględnione w ofercie cenowej.

3. OGÓLNE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

3.1. ODPOWIEDZIALNOŚĆ WYKONAWCY

Wykonawca powinien wykonać pracę zgodnie z obowiązującymi polskimi przepisami, wszystkie roboty winny być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca musi brać pod uwagę wszystkie trudności wynikające z usytuowania budowy. Ponadto wykonawca odpowiada za wszelkie szkody, wynikiłe z wykonywania przez niego robót, a także za incydenty spowodowane nieprzestrzeganiem przepisów lub obowiązujących regulaminów. Wykonawca na własny koszt będzie musiał wykonywać naprawy. W tym także usunąć szkody spowodowane przez sprzęt. Dotyczy to tak terenu budowy, jak i dróg publicznych.

Ze względów eksploatacyjnych oraz dla zapewnienia prawidłowej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej Zamawiający [INWESTOR] wymaga, aby urządzenia i zestawy technologiczne były kompletne i objęte całościową gwarancją producenta zestawu [urządzenia]. Nie mogą stanowić zbioru poszczególnych elementów z gwarancjami cząstkowymi na poszczególne podzespoły. Z tego względu producent zestawów technologicznych winien udokumentować posiadanie własnej sieci serwisowej – podać: liczbę pracowników serwisu, lokalizację oddziałów serwisowych.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami i instrukcjami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Oferent załączy dla wszystkich urządzeń i elementów atesty, aprobaty techniczne, karty katalogowe oraz DTR (Dokumentacje Techniczno Ruchowe). Dla zestawu hydroforowego oraz zestawów filtracyjnych i aeracji należy dołączyć atesty PZH (Państwowego Zakładu Higieny).

3.2. ZAGOSPODAROWANIE PLACU BUDOWY

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania, uprzątnięcia i usunięcia ewentualnych konstrukcji z placu budowy w celu przystąpienia do robót, a także bieżącego usuwania wszelkich urządzeń pomocniczych, zbędnych materiałów, odpadów i śmieci. Wykonawca jest odpowiedzialny za organizację i właściwe utrzymanie placu budowy i zaplecza budowy w okresie realizacji robót. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zgłoszenia właściwym władzom faktu przystąpienia do robót na poszczególnych odcinkach robót. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające plac budowy.

3.3. OZNAKOWANIE PLACU BUDOWY

Wykonawca, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15.12.1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej(Mon. Pol. z 1995r. Nr 2, poz. 29) zobowiązany jest do oznakowania miejsca prowadzenia robót poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej zawierającej : rodzaj budowy, nr pozwolenia na budowę, adresy i telefony właściwego organu nadzoru budowlanego, nazwę, adres i telefon Zamawiającego i Wykonawcy, imiona, nazwiska, adresy i numery tel. Kierownika Budowy, Kierownika Robót, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i projektantów oraz numery telefonów alarmowych i Okręgowego Inspektora Pracy.

3.4. OGRODZENIE PLACU BUDOWY

Teren budowy powinien być ogrodzony zgodnie z odpowiednimi przepisami, a w szczególności z Rozdziałem 2. Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. 13 poz. 93). Istniejące ogrodzenie stacji jest wystarczające

3.5. OBIEKTY SĄSIADUJĄCE Z PLACEM BUDOWY

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót w sposób, który nie będzie stwarzał nadmiernych uciążliwości okolicznym mieszkańcom. Wykonawca zobowiązany jest utrzymać teren budowy w stanie umożliwiającym dojazd do wszystkich sąsiednich obiektów.

3.6. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z PROJEKTEM.

Wymagania wyszczególnione w niniejszej specyfikacji są obowiązujące dla wykonawcy. Wykonawca nie może korzystać z błędów lub opuszczeń w nich dostrzeżonych, a o ich wykryciu

powinien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

3.7. DZIENNIK BUDOWY I KIEROWNIK BUDOWY

Wykonawca powinien wyznaczyć na cały okres budowy uprawnionego kierownika budowy zgodnie z obowiązującym prawem. Kierownik ten będzie stale obecny na miejscu budowy i będzie prowadził dziennik budowy, który zostanie przekazany przy odbiorze robót.

3.8. NORMY I STANDARDY WYKONANIA

Podczas realizacji inwestycji będącej przedmiotem Specyfikacji Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać Polskich Norm (a w szczególności norm wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.06.1994 r. w sprawie obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm z zakresu budownictwa, gospodarki przestrzennej i komunalnej oraz geodezji i kartografii: Dz. U. Nr 84, poz. 387 zmiana: Dz. U. z 1995r. Nr 45, poz. 235 oraz

Dz. U. z 1999 r. Nr 22 poz. 209) i Norm Branżowych, przepisów obowiązujących w Polsce oraz działać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Wykonawcę ściśle obowiązują „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót” obowiązujące w Polsce.

W trakcie realizacji zadania Wykonawca winien wypełnić wszystkie warunki realizacji inwestycji określone w uzgodnieniach

Wykonawcy wolno zaproponować inne standardy, pod warunkiem, że ich zastosowanie zapewni co najmniej taką samą jakość wykonania, jak w przypadku zastosowania Norm Polskich i Branżowych.

3.9. KONSERWACJA I UTRZYMANIE

Wszystkie odcinki prowadzonych robót winny być wykonane w sposób umożliwiający łatwość ich utrzymania i bezawaryjne funkcjonowanie.

Armatura i uzbrojenie winny być zamontowane w miejscach umożliwiających dostęp do tych urządzeń dla celów konserwacji i napraw.

3.10. PODWYKONAWCY

Na Wykonawcy spoczywa całkowita odpowiedzialność za odcinki robót powierzone podwykonawcom.

3.11. ZAPLECZE

Wykonawca wykona we własnym zakresie zaplecze socjalne dla swoich pracowników zlokalizowane w miejscu nie kolidującym z tokiem robót.

Zaplecze o którym mowa zostanie wykonane i będzie utrzymywane zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z §§ 51 do 61 Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13, poz. 93).

3.12. KOORDYNACJA ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ Z WYKONAWCAMI INNYCH INWESTYCJI .

W porozumieniu z Inwestorem Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić przebieg wykonywanych robót z programami prac, jakie mogą być realizowane równolegle na placu budowy lub w jego pobliżu, w celu zapewnienia niezakłóconego toku przebiegu i terminowego ukończenia robót objętych kontraktem .

3.13. DOSTAWY MEDIÓW NA POTRZEBY PROWADZONYCH ROBÓT.

Przedmiotowa stacja posiada zabezpieczenie w podstawowe media niezbędne dla prowadzenia robót tj. energie elektryczną i wodę. Wszelkie opłaty za korzystanie z mediów będzie regulował Wykonawca.

3.14. SPRAWOZDANIA

Wykonawca zobowiązany jest składać Inwestorowi okresowe sprawozdania z przebiegu robót

3.15. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Zamawiającemu przed przejęciem robót dokumentację powykonawczą, przedstawiającą obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonywanych robót.

3.16. WNIOSEK O ODBIÓR ROBÓT

Z chwilą, gdy Wykonawca uzna, że prace budowlane i montażowe zostały zakończone, zawiadamia Inwestora oficjalnym pismem z załączeniem materiałów niezbędnych do przeprowadzenia odbiorów robót.

3.17. UWAGI DO PRZEDMIARU ROBÓT

Przedmiary robót stanowią integralną część niniejszej Specyfikacji.

Przyjmuje się, że pozycje w Przedmiarach Robót pokrywają wszystko, co jest konieczne do wypełnienia zobowiązań powstałych w wyniku zawarcia Kontraktu.

Ceny jednostkowe oraz wartości pozycji wycenionych przez Oferenta dla danych robót muszą obejmować wszelkie koszty związane z :

- wypełnianiem warunków Kontraktu i wszelkich ogólnych zobowiązań, odpowiedzialności, opłat i ryzyka związanego z wykonywaniem robót jak wyszczególniono w Kontrakcie lub jak z niego może wynikać;
- robocizną i wszelkimi kosztami z nią związanymi;
- zakupem materiałów oraz ich transportem na plac budowy, ubezpieczeniem, magazynowaniem oraz wszelkimi innymi kosztami związanymi;
- sprzętem budowlanym, jego dostarczeniem oraz pracą wraz z kosztami doprowadzenia i zużycia paliwa, energii elektrycznej, wody w jakimkolwiek punkcie na placu budowy oraz dla jakiegokolwiek celu związanego z wykonywaniem robót;
- wszelkimi robotami pomocniczymi
- kosztami ogólnymi przedsiębiorstwa Wykonawcy wraz z narzutami, zyskiem, podatkami.

Pozycje w Przedmiarach Robót opisują roboty objęte Kontraktem w sposób skrócony. zazwyczaj opis ten nie powiela pełnego opisu robót i metod niezbędnych do wypełnienia zobowiązań wynikających z postanowień Kontraktu. Przy czym niezależnie od tego uważa się, że dana pozycja odpowiada pełnemu zakresowi robót do wykonania.

Sposób przedmiaru przyjęty w Przedmiarach Robót o powinien zostać zastosowany również do obmiaru ukończonych robót. Uważa się, że wartość wprowadzona do każdej pozycji w Przedmiarze Robót w oparciu o Ceny Jednostkowe pokrywa wszystko co jest konieczne dla całkowitego poprawnego wykonania przedmiotowych robót bez względu na to czy jest to szczegółowo wymienione w opisie pozycji lub Dokumentach Kontraktowych czy też nie. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Przypomina się, że w celu określenia zakresu prac Wykonawca posiada dostęp do całej dokumentacji (dokumentacja opisowa + rysunki).

4. WYKONANIE PRAC MODERNIZACYJNYCH.

4.1. Zabudowa studni głębinowych i montaż pomp.

Zakres prac modernizacyjnych przewiduje przebudowę obudów dwóch eksploatowanych studni głębinowych. Przebudowa każdej studni polegać ma na przebudowie istniejących podziemnych obudów studni z kręgów żelbetowych $D_w=1500$ mm na nowe nadziemne wykonane z materiałów tworzywowych, ocieplane, z równoczesną wymianą osprzętu w obudowach studni DN 80 mm. Równocześnie projektuje się montaż nowych pomp głębinowych na nowych rurociągach tłocznych Dn80 mm. Zadaniem pomp głębinowych będzie tłoczenie wody przez urządzenia uzdatniające do zbiornika retencyjnego.

Na rurociągach tłocznych wody, za obudowami studni głębinowych projektuje się montaż hydrantów podziemnych Dn-80 mm, na odejściu trójnikowym. Zamontowane hydranty umożliwią okresowe płukanie studni bez kierowania chlorowanej wody na urządzenia uzdatniające i do sieci wodociągowej.

Zakres prac modernizacyjnych przewiduje przebudowę obudowy dwóch studni głębinowych. Przebudowa polegać ma na likwidacji podziemnej obudowy studni i zastąpienie jej nową obudową nadziemną wykonaną z laminatu poliestrowo-szklanego, z warstwą termoizolacyjną. Montować należy obudowę składającą się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu i przestrzenią między nimi wypełnioną warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości min. 50 mm. Obudowa musi być otwierana ręcznie z wbudowanym wspomaganiem. Zawiasy obudowy mocowane także do podłoża z poliestru (ocieplanego), muszą być typu wewnętrznego unoszące pokrywę ponad podłoże w momencie otwierania. Stosować zawiasy z elementów metalowych ocynkowanych z przekładkami teflonowymi zabezpieczającymi ich wycieranie. Obudowa musi posiadać zamek zamykany na klucz, zabezpieczony przed przemarzaniem oraz wentylację. Wlot powietrza musi być zabezpieczony przed możliwością dostępu drobnych gryzoni i owadów. Wywiew powietrza musi być prowadzony przez kominiek wentylacyjny również zabezpieczony przed dostępem owadów i gryzoni i ocieplony wkładką poliuretanową.

Wypożyczenie obudowy studni musi stanowić także uszczelka gumowa pokrywy obudowy. W komplecie obudowy musi być dostarczona głowica studni z kołnierzem obrotowym i orurowaniem Dn 100 mm. Głowica musi umożliwiać centryczne ustawienie wodomierza do rury wodociągowej. Pokrywę głowicy umieścić na uszczelce gumowej gr. 5 mm i mocować do kołnierza przy pomocy śrub ocynkowanych. W komplecie z głowicą musi być dostarczony kołnierz stalowy o średnicy umożliwiającej przyspawanie do rury osłonowej.

Głowice studni należy wyposażyć w nową armaturę odcinająco-pomiarową, w tym manometr (o-1,6 MPa), wodomierz prosty studzienny Dn 100 mm, Przepustnicę zwrotną bezkołnierzową,

przepustnicę odcinającą bezkołnierzową, króciec Dn 32 do pomiarów zwierciadła wody, króciec z zaworem odcinający do poboru próbek wody.

Obudowę należy wyposażyć fabrycznie w element grzejny elektryczny zasilany ze skrzynki przyłączeniowo-sterowniczej uruchamiającej grzałkę przy spadku temperatury poniżej +2°C. Przed montażem obudowy należy do miejsca montażu obudowy doprowadzić kabel trzyżyłowy na obciążenie około 200 W. Urządzenie ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania, ponieważ pracuje wyłącznie w okresie kiedy nie pracuje pompa głębinowa. Dodatkowo instalacja rurową w obudowie należy zabezpieczyć termicznie przy pomocy dwuczęściowych łupin z pianki poliuretanowej. Montaż obudowy wykonać w/g szczegółowej instrukcji producenta obudowy.

Równocześnie projektuje się montaż nowej pompy głębinowej na nowym rurociągu tłocznym Dn 80 mm.

Na rurociągu tłocznym wody przy studni głębinowej projektuje się montaż hydrantu podziemnego Dn-80 mm na odejściu trójnikowym. Zamontowany hydrant umożliwi okresowe płukanie studni bez kierowania chlorowanej wody do sieci wodociągowej.

Przebudowę obudowy studni należy rozpocząć od zdemontowania agregatu pompowego z rurociągiem tłocznym i demontażu armatury pomiarowo-odcinającej w obudowie studni. W następnej kolejności należy wykonać demontaż żelbetowej obudowy studni i przedłużenie rury eksploatacyjnej studni do poziomu 20 cm ponad otaczający teren. W tym celu należy zdemontować głowicę studni, odciąć kołnierz połączeniowy rury eksploatacyjnej i dosztukować odcinki rur eksploatacyjnej, o długości ca 2,4m. Po przedłużeniu rury eksploatacyjnej należy ponownie zamontować kołnierz głowicy studni i głowicę. Nowa obudowę studni należy wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami. Obudowę montować na wylewce betonowej z betonu klasy C16/20. Jako obudowę stosować urządzenia fabrykowane, posiadające atesty higieniczne i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski lub UE.

W obudowie przewidziano montaż przepustnic bezkołnierzowych, zaworów zwrotnych bezkołnierzowych, wodomierzy studziennych prostych oraz armatury uzupełniającej zgodnie z rysunkiem montażowym.

Wymiary płyt betonowych pod obudowami należy dostosować do instrukcji producenta zastosowanych obudów. Na załączonych rysunkach przedstawiono przykładowe rysunki obudów. W ramach modernizacji ujęcia dobrano nowe pompy głębinowe o jednakowych parametrach dla wszystkich studni. Zamontować należy pompy o parametrach:

$$Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}, H = 72 \text{ m s\l H}_2\text{O}, \text{ z silnikami } N_s = 7,5 \text{ kW}.$$

Pompy montować na rurociągach tłocznych z rur stalowych, ocynkowanych Dn800 mm. Głębokość montażu pomp pod poziomem terenu wynosi 42 m. Zastosowane pompy muszą posiadać dopuszczenie do tłoczenia wody pitnej.

Dodatkowo zaprojektowano montaż dla każdej pompy płaszcza przyspieszającego chłodzenie i zabezpieczenia przed suchobiegiem. Silnik pompy umieszczony we wspólnej obudowie z pompą, musi być wyposażony w odrzutnik piasku. Pompa musi posiadać mechaniczne uszczelnienie wału, łożysko promieniowe smarowane wodą oraz membranę wyrównawczą. Silnik należy wyposażyć w czujnik, który przez wykorzystanie komunikacji po linii zasilającej oraz modułu komunikacji umożliwia monitorowanie temperatury.

Wszystkie stalowe elementy pompy muszą być w wykonaniu ze stali nierdzewnej klasy EN 1.4301 (AISI 304)

Dodatkowym zabezpieczeniem przed suchobiegiem pompy w studni muszą być sondy monitorujące poziom wody w studniach głębinowych, uniemożliwiające uruchomienie pomp w przypadku braku wody. Montaż sond wykonać zgodnie z projektem branży elektrycznej. Maksymalne ciśnienie, które są w stanie wytworzyć pompy głębinowe na wejściu do stacji uzdatniania nie przekroczy 5 barów, dlatego nie projektuje się zaworów bezpieczeństwa dla instalacji wodnej tłocznej.

Zdemontowane agregaty pompowe należy przekazać użytkownikowi.

Sterowanie pracą pomp (włącz, wyłącz) prowadzone będzie w funkcji poziomu wody w zbiornikach retencyjnych. W tym celu zaprojektowano w ramach prac elektroinstalacyjnych montaż w zbiornikach dwóch kompletów sond i pływaków do pomiaru poziomu wody.

4.2. Budowa zbiorników retencyjnych na wodę

W celu zwiększenia chwilowej dyspozycji ilości wody do sieci projektuje się dwa zewnętrzne zbiorniki retencyjne wody o pojemności użytkowej $V_z=150 \text{ m}^3$ każdy. Zaplanowano montaż zbiorników stalowych, fabrykowanych, izolowanych termicznie, posadowionych na projektowanych żelbetowych fundamentach (w części ogólnobudowlanej).

Należy montować typowe zbiorniki wykonane przez producenta w warunkach warsztatowych i dostarczone na plac budowy do montażu w elementach.

Zabudować należy zbiorniki pionowe wykonane z elementów stalowych (stal niskowęglowa lub nierdzewna), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu z płaskim dnem, a od góry kopułą w kształcie stożka.

W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra wody w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włady rewizyjne: w dachu i w dolnej części płaszcza. Ponadto zbiornik jest fabrycznie wyposażony jest w drabinę wewnętrzną i zewnętrzną umożliwiające wejście do zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi orurowanie wewnętrzne. Wszystkie króćce przyłączeniowe wychodzące na zewnątrz zbiornika zakończone są kołnierzami na ciśnienie $P_o=1,0 \text{ MPa}$ i znajdują się w dnie zbiornika. Lokalizacja króćców przyłączeniowych i możliwość ich połączenia z rurociągami technologicznymi stacji wodociągowej została uwzględniona przy projektowaniu fundamentu zbiornika.

Szczelność połączeń spawanych konstrukcji zbiornika sprawdzana jest u producenta metodą penetracyjną.

Izolacja termiczna zbiornika wykonana jest na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego, wodnego, z wełny mineralnej grubości 100 mm. Oprócz ścian izolowane są także

zadaszenie oraz władz w dachu. Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej.

Od środka płaszcza wodny, stalowy zbiornika należy zabezpieczyć farbą z atestem PZH. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika należy malować dwukrotnie farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzną i wewnętrzną należy stosować w wykonaniu ze stali ocynkowanej.

Do zbiornika należy doprowadzić rurociągi technologiczne:

- tłoczny od stacji uzdatniania Dn-100 (napełnianie zbiornika)
- ssący DN-150 (pobór wody) do stacji pomp II-stopnia.
- przelewowo-spustowy Dn-150 do połączenia z zaprojektowaną instalacją odwadniającą, zewnętrzną, połączoną odpływem z siecią kanalizacji sanitarnej.

Zbiornik dodatkowo należy wyposażać w zawór zamykający, kątowy Dn-100, zabezpieczający przed przelaniem nadmiaru wody i sondę poziomu lustra wody, ultradźwiękową uruchamiającą pracę pompy głębinowej. Zawór i sonda nie stanowią wyposażenia fabrycznego zbiornika. Należy je zamówić w ramach zamówienia dodatkowego.

FUNDAMENT ZBIORNIKA RETENCYJNEGO WODY.

Zaprojektowano żelbetowy fundament pod zbiornik retencyjny na podstawie wytycznych producenta zbiorników. Projekt przykładowego fundamentu zbiornika znajduje się w opracowaniu branży konstrukcyjno-budowlanej modernizacji ujęcia.

4.3. Rurociągi technologiczne wodne poza budynkiem stacji wodociągowej.

W celu doprowadzenia wody od studni głębinowej do nowego zbiornika retencyjnego oraz od zbiorników retencyjnych (nowego i starego) do kontenera z pompami II stopnia, a także od kontenera do połączenia z istniejącymi sieciami wodociągowymi (zgodnie z opracowanym schematem technologicznym ujęcia), projektuje się rurociągi wodne doziemne, ciśnieniowe w zakresie średnic Ø110-160 mm. Rurociągi projektuje się z rur PE system 100, PN 10, łączonych przez zgrzewanie.

Równocześnie projektuje się rurociąg spustowy wody ze zbiornika połączony z przelewem awaryjnym wody w zbiorniku. Rurociągiem spustowym czysta woda ze zbiornika awaryjnie odprowadzana będzie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej przebiegającej przez działkę ujęcia wody. Do sieci kanalizacyjnej należy także włączyć odpływ ścieków od umywalki w projektowanym kontenerze technicznym.

Rurociągi wodociągowe projektuje się na całym zakresie z rur PE, system -100 SDR 17, $PN_{min}=0,1$ MPa wykonanych w/g PN- EN 12201 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).

Projektowany rurociąg należy łączyć przez zgrzewanie:

- proste odcinki rur , przez zgrzewanie czołowe;
- kształtki i tuleje kołnierzowe (do połączeń z armaturą) przez zgrzewanie czołowe lub elektrooporowo.

Armaturę odcinającą na sieci zaprojektowano jako żeliwną, w wykonaniu z żeliwa feroidalnego min. GGG 40, owalną o połączeniach kołnierzowych, z uszczelnieniem typu miękkiego. Stosować zasuwę do zabudowy w gruncie, wyposażone w obudowy z przedłużaczem teleskopowym i skrzynkami ulicznymi z PE-HD. Skrzynki uliczne zasuw należy zabezpieczyć w terenie nieutwardzonym płytami betonowymi prefabrykowanymi o wymiarach 0,6 x 0,6 m, grubości min. 10 cm, w wykonaniu z betonu C-20 lub obrukowanie kostką betonową w obrzeżu chodnikowym.

Projektowany hydrant do płukania studni zaprojektowano na odgałęzieniu wężła W1. Zabudować hydrant nadziemny DN-80 mm nowej generacji (o konstrukcji przeciwwylewowej). Przed hydrantem należy montować zasuwę odcinającą oddzieloną od hydrantu króćcem dystansowym, żeliwnym, dwukołnierzowym: FF, Dn-80, L=1000 mm. Hydrant należy posadzić na kolanie stopowym w obsypce żwirowej i zabezpieczyć przed uderzeniami wodnymi blokami oporowymi.

Zamontowane zasuwę oraz hydrant należy oznakować trwale tabliczkami informacyjnymi montowanymi na słupkach z rur stalowych ocynkowanych DN-50 mm, osadzonych w fundamentach betonowych .

Węzły połączeniowe sieci PE z armaturą projektuje się żeliwne o połączeniach kołnierzowych 10 PN. Połączenia kołnierzowe armatury wodociągowej należy zabezpieczyć przez nałożenie powłoki asfaltowej 203 w/g PN-64/H-74230. Dodatkowo miejsca połączeń kołnierzowych należy zabezpieczyć dwuwarstwowo taśmą POLYKEN, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta. Do połączeń kołnierzowych stosować śruby ocynkowane.

Połączenia rurociągów PE z kołnierzami żeliwnymi trójników i armatury należy wykonywać stosując tuleje kołnierzowe PE dogrzewane do końcówek rur PE oraz wieńce dociskowe stalowe, luźne.

W miejscach zmiany kierunku wodociągu oraz montażu trójników rozdziału należy stosować bloki oporowe betonowe stanowiące zabezpieczenie przed rozszczelnieniem sieci podczas uderzeń wodnych. Betonowe podłoża bloków oporowych w miejscu styku z rurami wodnymi należy wysłać folią gr. 1 mm z PE.

Wodociąg należy układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej gr. 10 cm.

Minimalna głębokość posadowienia sieci wynosi 1,6 m ppt. Posadowienie rur musi zabezpieczać minimalne przykrycie rur gruntem w wysokości 1,5 m. Po zmontowaniu rurociąg należy obsypać warstwą piasku grubości 30 cm ponad wierzch rury i poddać próbie ciśnieniowo - hydraulicznej zgodnie z PN-B-10725: 1997. Próbę szczelności należy przeprowadzić w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego i przedstawiciela gestora sieci. Po pozytywnie zakończonej próbie rurociąg należy zainwentaryzować geodezyjnie i zasypywać warstwami : 30 cm piasku i dalej ziemią z wykopu. Nad warstwie piasku należy ułożyć nad rurociągiem z PE taśmę identyfikacyjną PVC koloru niebieskiego, szerokości 200 mm, z wkładką z drutu stalowego. Kolejne odcinki taśmy stalowej łączyć przez nitowane w wykopie. Końcówki taśmy wyprowadzić do skrajnych zasuw w węzłach połączeniowych. Przyjęto jako obowiązujące zagęszczenie ziemi w wykopach do zmodyfikowanej wartości Proctora $I = 98\%$.

Po wykonaniu czynności montażowych wodociąg należy poddać płukaniu, dezynfekcji, ponownemu płukaniu i badaniom bakteriologicznym. Badania bakteriologiczne wody należy wykonać w PSSE lub innym akredytowanym laboratorium.

4.4. Rurociągi kanalizacyjne poza budynkiem stacji wodociągowej.

Do budowy doziemnych instalacji kanalizacyjnych stosować rury z PVC-u o jednolitych gładkich ściankach, bez rdzenia spienionego SDR 34 i sztywności obwodowej SN-8, o średnicach od 160 do 200 mm, klasy S, przystosowane do obciążeń statycznych i dynamicznych od ruchu kołowego ciężkiego, wykonanych w/g PN-EN 1401-1, posiadających aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski. Rury te posiadają połączenia kielichowe z uszczelką. Uszczelka składa się z pierścienia stabilizującego PP oraz elastomeru TPE.

Uzbrojenie rurociągów kanalizacyjnych stanowią studnie rewizyjno-połączeniowe. Zaprojektowano studnie systemowe \square 400-425 mm z PP-B, PE lub PVC z włazami typu ciężkiego o nośności 25 T w/g PN- 80/H-74051.02 na teleskopowych adapterach z pierścieniami odciążającymi żelbetowymi (na studniach zlokalizowanych w pasach ruchu pojazdów); dopuszcza się stosowanie pokryw betonowych, systemowych osadzonych na stożku betonowym dla studni usytuowanych w terenach zielonych.

Rury kanalizacyjne należy układać w przygotowanym wykopie na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 15 cm. Po ułożeniu i zainwentaryzowaniu rury należy obsypać piaskiem do wysokości 0,3 m ponad wierzch rury. Ponad obsypką wykop należy zasypywać gruntem rodzimym pozyskanym z wykopu, z domieszką 30% piasku dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

W zakresie przejść rurociągu pod drogami istniejącymi wykonywać całkowitą wymianę gruntu rodzimego na pospółkę.

Przyjęto jako obowiązujące zagęszczenie ziemi w wykopach do zmodyfikowanej wartości Proctora :

- pod drogami, parkingami i placami manewrowymi $I = 100\%$
- w terenie zielonym $I = 95\%$

Minimalne spadki projektowanych kanałów :

Rurociąg	Min. Spadek
Ø 160	1,5%
Ø 200	0,5%

Montaż rurociągów należy wykonywać wg informacji technicznej producenta rur. Technologia układania przewodów powinna zapewnić zachowanie przebiegu skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia kanału, zgodnie z zaprojektowaną osią, należy przez punkty osiowo trwałe oznakowane na łątach celowniczych przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub czasie przechowywania. Ponadto rury należy starannie oczyścić ze szczególnym zwracaniem uwagi na kielichy i bosc końce rur (uszczelki). Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem wykonywania montażu.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, ręcznie, lub przy pomocy koparki. Zabrania się rzucania rur do wykopu.

Odpowiednie odcinki rur powinny być opuszczane do wykopu na przygotowane i wyrównane podłoże o odpowiednim nachyleniu (spadku).

Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem (spadkiem) jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do osi.

Podczas montażu kanału wykop powinien być odwodniony. Rury powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Kielichowe rury PVC-u powinny być łączone przy pomocy uszczelek montowanych fabrycznie.

Rurociągi po zmontowaniu należy sprawdzić pod względem drożności i wynikowych spadków, a także poddać próbie wraz ze studzienkami rewizyjnymi na szczelność; w odniesieniu do infiltracji i eksfiltracji zgodnie z PN-92/B-10735.

Rurociąg kanalizacyjny po ułożeniu i zainwentaryzowaniu należy obsypać piaskiem 30 cm ponad wierzch rury i dalej ziemią pozyskaną z wykopu. Wykop należy zagęścić do wskaźnika $I=1,00$ w pasie drogowym i do wskaźnika $I=0,95$ pod terenami zielonymi.

4.5. Przebudowa instalacji technologicznej stacji uzdatniania wody

Urządzenia ciągu technologicznego uzdatniania wody lokalizowane są w istniejącym budynku stacji uzdatniania wody. Budynek przed rozpoczęciem robót montażowych nowej instalacji zostanie zmodernizowany zgodnie z tomem projektu w branży ogólnobudowlanej. W ramach robót budowlanych wykonane zostaną w poziomie posadzki fundamenty dla nowych filtrów wody, dmuchawy i pompy płuczącej.

Dobór urządzeń technologicznych dla wydajności układu technologicznego przeprowadzono dla wydajności : $Q=14,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobór i montaż urządzeń technologicznych stacji

Zestaw napowietrzania I stopnia

Do napowietrzania wody przed I stopniem filtracji dobrano centralny, stojący mieszacz wodno-powietrzny, który jest aeratorem statycznym, w którym struga wody współprądowo lub przeciwproudowo miesza się z podawanym przez układ dysz sprężonym powietrzem. Istotnym wyposażeniem aeratora jest element sitowy , na którym zamontowana jest głowica napowie-

trzająca podwyższająca jakość aeracji.

Wszystkie elementy mieszacza jak płaszcz, dno elipsoidalne, wlaży króćce, sito wykonane muszą być ze stali niskowęglowych, atestowanych. Zbiornik mieszacza musi być zabezpieczony antykorozyjnie, od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

Dla natężenia przepływu $Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zal}} > 180 \text{ s}$ wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q * t_{\text{zal.}} = [14 / 3600] * 180 = 0,70 [\text{m}^3]$$

Przyjęto centralny zestaw aeracji statycznej I stopnia o średnicy $D_n = 800 \text{ mm}$ objętości mieszania $V = 0,90 \text{ m}^3$

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{0,9}{14 / 3600} = 231 [\text{s}] \geq 180 [\text{s}]$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% * 14 = 1,4 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zastosowane zestaw napowietrzania muszą posiadać atest PZH.

Zestaw filtracji I stopnia.

Dla natężenia przepływu wody $Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $v_f < 5 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{14}{5} = 2,8 [\text{m}^2]$$

Dobrano 3 zestawy filtracyjne o średnicy $D = 1200 \text{ mm}$. Powierzchnia 1 filtra wynosi $1,13 \text{ m}^2$. Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 3 * 1,13 = 3,39 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 2,8 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{14}{3,39} = 4,12 [\text{m} / \text{s}]$$

Dobiera się filtry ciśnieniowe, pionowe z układem filtracyjnym płytowym wykonanym w postaci płaskiego dna wewnętrznego, w którym montowane są dysze filtracyjne w układzie trójkątnym. Należy stosować dysze w wykonaniu z PP ze szczeliną filtracyjną $s = 0,5 \text{ mm}$. Wykonanie filtra przyjęto ze stali nierostowych, atestowanych. Zabezpieczenie filtra farbami antykorozyjnymi, w tym powierzchni wewnętrznych z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.

- złożę kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złożę kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 100 cm
- złożę antracytowe o granulacji 2-4 mm – 40 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- * Filtra ciśnieniowego Dn=1200 mm, H_{walczaka}=1600 mm
- * Odpowietrznika, typ 1.12G ¾”,
- * Złoża filtracyjnego
- * 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- * Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- * Płyty z dyszami filtracyjnymi
- * Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- * Niezbędnych przewodów elastycznych
- * Spustu

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Stosować przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi

Zastosowane zestawy filtracyjne muszą posiadać atest PZH.

Zestaw aeracji II stopnia.

Do napowietrzania wody przed II stopniem filtracji dobrano centralny, stojący mieszacz wodno-powietrzny, który jest aeratorem statycznym, w którym struga wody współprądowo lub przeciwprądowo miesza się z podawanym przez układ dysz sprężonym powietrzem. Istotnym wyposażeniem aeratora jest element sitowy, na którym zamontowana jest głowica napowietrzająca podwyższająca jakość aeracji. Wszystkie elementy mieszacza jak płaszcz, dno elipsoidalne, włazy króćce, sito wykonane muszą być ze stali niskowęglowych, atestowanych. Zbiornik mieszacza musi być zabezpieczony antykorozyjnie, od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

Dla natężenia przepływu $Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zal}} > 180 \text{ s}$ wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q * t_{\text{zal.}} = [14 / 3600] * 180 = 0,70 \text{ [m}^3 \text{]}$$

Przyjęto centralny zestaw aeracji statycznej I stopnia o średnicy Dn=800 mm i objętości mieszania $V=0,90 \text{ m}^3$

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{0,9}{14 / 3600} = 231 \text{ [s]} \geq 180 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% * 14 = 1,4 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zastosowane zestaw napowietrzania muszą posiadać atest PZH.

Zestaw filtracji II stopnia.

Dla natężenia przepływu wody $Q=14 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $v_f < 5 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{14}{5} = 2,80[\text{m}^2]$$

Dobrano 2 zestawy filtracyjne o średnicy $D=1400 \text{ mm}$. Powierzchnia 1 filtra wynosi $1,54 \text{ m}^2$. Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2 \cdot 1,13 = 3,08 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 2,8 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{14}{3,08} = 4,55[\text{m} / \text{s}]$$

Dobiera się filtry ciśnieniowe, pionowe z układem filtracyjnym płytowym wykonanym w postaci płaskiego dna wewnętrznego, w którym montowane są dysze filtracyjne w układzie trójkątnym. Należy stosować dysze w wykonaniu z PP ze szczelina filtracyjną $s=0,5 \text{ mm}$.

Wykonanie filtra przyjęto ze stali nierdzewnych, atestowanych. Zabezpieczenie filtra farbami antykorozyjnymi, w tym powierzchni wewnętrznych z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złożo katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 100 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 40 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- * Filtra ciśnieniowego $D_n=1400 \text{ mm}$, $H_{\text{wałczaka}}=1600 \text{ mm}$
- * Odpowietrznika, typ 1.12G 3/4",
- * Złoża filtracyjnego
- * 6 przepustnic z napędami ręcznymi,
- * Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- * Płyty z dyszami filtracyjnymi
- * Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- * Niezbędnych przewodów elastycznych
- * Spustu

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Stosować przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi

Zastosowane zestawy filtracyjne muszą posiadać atest PZH.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Projektuje się wykonanie zestawów filtracyjnych w warunkach warsztatowych i ich montaż jako gotowych modułów w budynku stacji.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Regeneracja filtrów

Przyjęto system regeneracji filtrów powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I-etap : płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ przez 5 minut

- wymagana ilość powietrza dla regeneracji największego filtra:

$$Q_{pjj} = 1,54 \times 20 = 30,8 \text{ l/s} = 110,9 \text{ m}^3/\text{h} \text{ oraz dla jednego cyklu:}$$

$$Q_p = 30,8 \times 60 \times 5 = 9,24 \text{ m}^3$$

- ciśnienie płukania: $H_p = 5 \text{ m}$

II-etap: płukanie wodą intensywnością $q = 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ przez $t_{pł.w} = 7$ minut.

- wymagana ilość wody dla regeneracji największego filtra:

$$Q_{pjj} = 1,54 \times 15 = 23,1 \text{ l/s} = 83,2 \text{ m}^3/\text{h} \text{ oraz dla jednego cyklu:}$$

$$Q_p = 23,1 \times 60 \times 7 = 9,7 \text{ m}^3$$

- ciśnienie płukania: $H_p = 19,1 \text{ m}$

W celu płukania filtrów powietrzem projektuje się zestaw dmuchawy:

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- * Dmuchawy o parametrach $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$, $\square p_{dm} = 4,9 \text{ m}$, $P = 5,5 \text{ kW}$
- * Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-83H
- * Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 80
- * Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 80
- * Przepustnicy odcinającej DN 80

W celu płukania filtrów wodą dobrano pompę płuczną o parametrach:

- $Q_{pt.}=83 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{pt.}=19,1 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P=7,5 \text{ kW}$

Instalacja sprężonego powietrza

Instalacja sprężonego powietrza projektowana jest do:

- ▶ aeratorów w podstawowym procesie uzdatniania wody
 - ▶ zasilania napędów pneumatycznych przepustnic przy filtrach ciśnieniowych
- (zasilanie przez szafę sterowniczą SS w/g projektu branży elektrycznej);

Do instalacji dostarczane będzie powietrze przygotowane w dwóch sprężarkach pracujących przemiennie. Jedna ze sprężarek stanowi urządzenie rezerwowe. Dobrano sprężarki chłodzone powietrzem, olejowe, bezzbiornikowe z funkcją automatycznego restartu o parametrach:

$$\begin{aligned}Q_1 &= 11,16 \text{ m}^3/\text{h} \\p &= 1,0 \text{ MPa} \\P &= 1,5 \text{ kW}\end{aligned}$$

Powietrze z agregatu sprężarki podawane będzie do zbiornika sprężonego powietrza, który umożliwi stabilizację ciśnienia powietrza przy zróżnicowanych chwilowych rozbiorach powietrza. Zastosowany zbiornik musi być wykonany ze stali niestopowych - atestowanych. Konstrukcja zbiornika musi umożliwiać stuprocentową rewizję wewnętrzną przez właz rewizyjny owalny lub eliptyczny. Zbiornik musi być zabezpieczony antykorozyjnie przez malowanie: od wewnątrz farbą z atestem PZH, na zewnątrz farbą do ochrony czasowej.

Wykonanie zbiornika musi być zgodne z dyrektywą 87/404/EWG oraz 97/23/WE (PED).

Zastosowany zbiornik musi posiadać atest PZH na zastosowanie do wody pitnej.

Dobrano zbiornik sprężonego powietrza o pojemności $V=2,5 \text{ m}^3$, do pracy przy maksymalnym ciśnieniu 10 bar.

Zabezpieczeniem zbiornika przed wzrostem ciśnienia będzie zawór bezpieczeństwa.

Dobrano zawór bezpieczeństwa sprężynowy, kołnierzowy, pełnoskokowy. Wykonanie zaworu : - korpus z żeliwa sferoidalnego

Zbiorniki sprężonego powietrza o pojemności $2,5 \text{ m}^3$ wyposażane są standardowo w króćce

przyłączeniowe zaworów bezpieczeństwa Dn 32 mm o powierzchni przekroju kanału dolotowego 804 mm^2).

Obliczenia przepustowości zaworu:

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times A \times (\rho_1 + 0,1) \times \frac{1}{\sqrt{Z}}$$

gdzie:

m - przepustowość zaworu [kg/h]

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika

roboczego i jego parametry przed zaworem, $K_1 = 14,465 \times \frac{1}{\sqrt{T_1}}$

T_1 - temperatura gazu przed zaworem, $T_1 = 293 \text{ K}$

$K_2 = 1,0$

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu, dla zaworu obliczanego równy 0,78;
A - pole przekroju kanału dopływowego równe 804 mm²
 p_1 - ciśnienie zrzutowe ($p_{\max} = 1,0$ MPa) powiększone o przyrost ciśnienia 10%
równe 1,1 MPa
Z - współczynnik ściśliwości, przyjęto Z= 0,99,

stąd:

$$m = 8,4931 \times \alpha_c \times A \times (p_1 + 0,1) = 8,4931 \times 0,78 \times 804 \times (1,0 + 0,1) = 5859 \text{ kg/h}$$

co daje przy ciężarze powietrza w niekorzystnych warunkach ($1 \text{ m}^3 = 1,429 \text{ kg}$) 4100 m³/h.

Obliczona wartość jest większa od maksymalnej wydajności sprężarki.

Powietrze ze zbiornika sprężonego powietrza będzie podawane rurociągiem Dn 40 w kierunku aeratorów. Na rurociągu powietrza za zbiornikiem należy montować w kolejności zawór odcinający kulowy- gwint. gazowy, filtry odolejacza, reduktor ciśnienia manometr oraz zestaw elektrozaworów z zaworami zwrotnymi, montowany pomiędzy zaworami odcinającymi. Dobrano układ z dwoma ścieżkami. Jedna ze ścieżek będzie instalacją zapasową.

Instalację pomiędzy sprężarkami i zbiornikiem oraz zbiornikiem, rozdzielaczem i urządzeniami odbiorczymi (aeratorami), w zakresie średnic Dn 20-50 mm, wykonać z rur stalowych nierdzewnych o połączeniach spawanych

. Rurociągi montować na podporach mocowanych do ścian, zgodnie z częścią rysunkową.

Pompownia główna – zestaw hydroforowy II stopnia

Zadaniem zestawu hydroforowego II stopnia będzie podawanie wody do sieci o jednakowym, ustawionym ciśnieniu wody, z wydajnością odpowiadającą chwilowemu zapotrzebowaniu na wodę do celów bytowo-gospodarczych i ochrony p.poż. Do sieci podawana będzie uzdatniona woda z projektowanych zbiorników retencyjnych.

Parametry zestawu pompowego II stopnia:

- wydajność na cele bytowo-gospodarcze $Q_{h\max} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$
- ilość pomp w zestawie: 4
- wydajność na cele p.poż. $Q_{h\max} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$
- łączna wydajność zestawu $Q_{h\max} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia zestawu $H_p = 66 \text{ m}$
- konfiguracja zestawu: 4 pompy do pracy równoległej z silnikami o mocy $N_s = 5,5 \text{ kW}$ zintegrowanymi z przemiennikami częstotliwości, napięcie $U = 380-415 \text{ V}$
- rozruch pomp elektroniczny
- kolektory Dn 100mm stal.

Wykonanie: - ruraż i podstawa : stal nierdzewna 1.4301/1.4571
- wirniki, płaszcz komory pomp: stal nierdzewna 1.4301
- podstawa silnika i głowica pompy: żeliwo z powłoką CCE.
- uszczelnienie wału bezobsługowe, kasetowe

Zestaw musi posiadać:

- szafę sterowniczą przystosowaną do montażu wolnostojącego, wyposażoną we wszystkie niezbędne podzespoły jak sterownik, wyłącznik główny, stycznik, moduły IO 351 i okablowanie.
 - przetwornik ciśnienia 4-20 mA zabudowany na kolektorze tłocznym i wpięty do sterownika.
 - wibracyjny czujnik suchobiegu z przekaźnikiem do zabudowy na kolektorze ssawnym;
 - dodatkowy przetwornik ciśnienia do zabudowy na rurociągu ssawnym, poza zestawem;
 - zbiornik membranowy $V=25 \text{ dm}^3$, PN16 do zabudowy na rurociągu tłocznym poza zestawem;
 - zawór przyłączeniowy zbiornika flowjet
- Zestaw hydroforowy musi posiadać atest higieniczny. wydany przez PZH.
W kosztach montażu zestawu należy uwzględnić serwisowe uruchomienie.

W zastosowanych warunkach (wyposażenie w system sterowania w funkcji ciśnienia wody w sieci) zestaw pompowy nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia zaworem bezpieczeństwa.

Zestaw pompowy wyposażony zostanie fabrycznie w konstrukcję nośną wykonaną z kształtowników stalowych, nierdzewnych. Konstrukcja nośna musi być ustawiona na wibroizolatorach eliminujących konieczność fundamentowania zestawu.

Rozwiązania konstrukcyjne:

- o wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- o kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- o w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- o armatura zwrotna –zastosowano zawory zwrotne,
- o armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- o wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej
- o na kolektorach są zamontowane kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- o na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, są zamontowane zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm^3 w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego,
- o kolektor tłoczny wykonany jest ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, i zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- o prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym jest $< 1,0 \text{ m/s}$
- o konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

Wymagania ogólne:

- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,

- o urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
- a) instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
- b) instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
- c) schematy elektryczne szafy sterowniczej,
- d) rysunek złożeniowy,
- e) rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
- f) kartę identyfikacyjną zestawu,
- g) kartę gwarancyjną,
- h) dokumentację zbiorników przeponowych,
- i) protokół z badania zestawu hydroforowego,
- j) rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
- k) deklarację zgodności,
- l) dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
- o urządzenie przeszło próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
- o urządzenie jest produktem polskim,
- o aprobatę techniczną
- o urządzenie posiada zgodność z dyrektywą 89/392/EEC – maszyny,
- o rozdzielnia sterująca jest zgodna z dyrektywami:
 - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna,

Sterownik mikroprocesorowy – sterowanie pracą zestawu hydroforowego.

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik spełniający następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);

- pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
- układ wyposażono w przetwornicę wędrującą
- w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
- pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmienia się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
- umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości);
- umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
- w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
- umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
- w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);
- umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
- umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz. Komunikacja komputera ze sterownikiem w wersji standardowej może odbywać się poprzez połączenie kablowe (wyjście RS 485) z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, w wersji specjalnej dodatkowo poprzez modemy standardowe, modemy GSM lub radiomodemy;
- w stanach awaryjnych w wersji specjalnej ma możliwość powiadamiania użytkownika o nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie wiadomości SMS.

W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo – czasowej. Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu agregatu pompowego, co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie.

Program komunikacyjno-wizualizacyjny dla sterownika .

Wymagania sprzętowe:

Aplikacja działa w systemie operacyjnym będącym na wyposażeniu operatora sieci. Ze względu na ogromną funkcjonalność zaprojektowanego programu i złożone obliczenia matematyczne, zaleca się wykorzystanie procesora co najmniej Pentium 200MMX. Do poprawnej pracy niezbędny jest także komputer wyposażony w kartę graficzną SVGA oraz monitor kolorowy umożliwiający pracę w rozdzielczości 800x600. Aby zainstalować oprogramowanie na komputerze, wymagane jest przynajmniej 20 MB wolnego miejsca na dysku twardym. Podczas działania programu zaleca się także posiadanie dodatkowych 2 MB w celu wykorzystania wszystkich dostępnych funkcji systemu wizualizacji.

Komunikacja ze sterownikiem odbywa się poprzez:

- Wolne złącze RS232, jeśli jest wykorzystywane bezpośrednie połączenie ze sterownikiem,

- Modem zewnętrzny/wewnętrzny telefonii przewodowej lub modem zewnętrzny działający w telefonii komórkowej poprawnie zainstalowany w systemie Windows jako urządzenie TAPI, jeśli jest wykorzystywane połączenie modemowe ze sterownikiem;
Program umożliwia eksport danych do dowolnej bazy danych obsługującej standard ODBC. W związku z tym do poprawnej realizacji tego zadania niezbędny jest sterownik ODBC, utworzone odpowiednie relacje i dostęp do systemu zarządzania bazą danych.

Wydruki z programu mogą być realizowane na dowolnej drukarce zainstalowanej w Windows i obsługującej w pełni wydruki w trybie graficznym.

Opis programu i jego możliwości funkcjonalnych

Program składa się z kilku modułów umożliwiających: wybór medium transmisji, zarządzanie pracą sterownika, monitorowaniem aktualnej pracy sterownika, przeglądanie historii pracy sterownika, tworzenie raportów, eksport danych do zewnętrznej bazy danych, przechowywanie danych o zainstalowanych sterownikach (książka telefoniczna).

Sterownik pozwala na pracę w 2 trybach:

- Bezpośrednie łącze kablowe RS232C przy dużej prędkości transmisji
- Połączenie modemowe. Prędkość transmisji uzależniona jest od wykorzystanego modemu. Program współpracuje zarówno z modemami telefonii kablowej jak również komórkowej. Wyróżniamy dwa tryby pracy modemowej:
- Aktywny – administrator systemu dokonuje wyboru sterownika, który chce monitorować
- Pasywny – program nasłuchuje czy jakiś sterownik chce nawiązać z nim kontakt. Po nawiązaniu połączenia administrator podejmuje decyzje jakie dane będą monitorowane.

Przepustnice.

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody pomiędzy urządzeniami w budynku stacji zastosowano przepustnice międzykołnierzowe, odcinające w obudowie nieżelaznej, z dyskiem ze stali nierdzewnej. Stosować przepustnice z płynnym otwieraniem i eliminacją uderzeń hydraulicznych. Stosować przepustnice z gniazdami i dźwigniami ręcznymi, z płynną regulacją położeniową, zapadkową.

Projektuje się zastosowanie przepustnic z napędem pneumatycznym montowanych bezpośrednio przy filtrach wody (po szt. na filtr - Dn100 mm) oznaczonych na schemacie technologicznym jako PP. Pozostałe przepustnice stosować z napędem ręcznym - oznaczenie na schemacie technologicznym PR.

Rurociągi technologiczne.

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej. Ze stali szlachetnej wykonane muszą być obudowa, części wewnętrzne i pływak. Siedzisko z FPM i uszczelnienie z EPDM. Stosować odpowietrzniki Dn 20 mm umożliwiające przy nadciśnieniu powietrza 1 bar wydajność powietrzną odpowietrznika w wysokości 2,8 m³/h - co jest wystarczające dla dobranych filtrów i przepływów wody. Odpowietrzniki montować na wyznaczonych króćcach filtrów wody.

Wodomierze.

Do pomiarów kontrolnych przepływów wody na terenie ujęcia wody przyjęto następujące urządzenia pomiarowe:

- w studniach głębinowych: wodomierze studzienne proste Dn 80mm, kołnierzowe z nadajnikami impulsów;
- na wyjściu rurociągów tłocznych do sieci, za zestawem pomp II stopnia: przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierzowy DN 150mm;
- za zestawem pompy płuczącej wodomierz kołnierzowy z nadajnikiem impulsów Dn 100;
- za każdym filtrem, na rurociągach wody uzdatnionej: wodomierze kołnierzowe z nadajnikami impulsów Dn 100 mm.

Rozdzielnica pneumatyczna

Rozdzielnica pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji.

W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza

- filtro-reduktor
- filtr mgły olejowej
- zawór dławiąco-zwrotny
- zawór elektromagnetyczny
- zawór odcinający
- reduktor
- manometry
- 2 rotametr

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach ca 800x600x200 mm.

Rozdzielnica technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x380V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy, dzięki któremu

możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory.

Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na stacjach uzdatniania wody. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Zamawiającego. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

Zasada działania sterownika.

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami

- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

Sterowanie pracą stacji.

Projektowana stacja uzdatniania wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu zestawu hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upływie określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniane jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstojnika stabilizując złożo. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

4.6. Instalacja do ogrzewania pomieszczeń.

Projektuje się montaż w miejscach wskazanych w części rysunkowej 6 kpl. grzejników elektrycznych konwektorowych o mocy 1 kW każdy. Wymagana najniższa temperatura powietrza w budynku wynosi $+5^{\circ}\text{C}$. Regulacja pracy grzejników w funkcji temperatury powietrza wewnętrznego będzie wykonywana przy pomocy termostatów wbudowanych fabrycznie w grzejniki.

4.7. Osuszacz powietrza.

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano w hali filtrów jeden osuszacz powietrza kondensacyjny o wydajności $Q=750 \text{ m}^3/\text{h}$ i max mocy 0,85 kW – (zasilanie 230V). Miejsce montażu osuszacza wskazano w części rysunkowej.

4.8. Instalacje wewnętrzne wod-kan.

W zakresie robót sanitarnych należy wykonać:

- instalację wodociągową na podejściu do zaworu czerpalnego przy umywalce w pomieszczeniu pomp;
- instalację kanalizacyjną na odpływie z umywalki, wraz z instalacją popłuczyn odprowadzającą ścieki z płukania filtrów.

Instalację wodociągową zaprojektowano w oparciu o normę PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe”. Instalacje należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na kształtki gwintowane żeliwne, ocynkowane wg PN-80/H-74200, mocowane na wierzchu ścian na podejściach do urządzeń wypływowych. Rury należy mocować do ścian lub innych podpór w odstępach co 1,5 m. Instalacje kanalizacyjne zaprojektowano w oparciu o normę PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne”. Instalację zaprojektowano z rur PCV instalacyjnych, kielichowych, łączonych na uszczelki gumowe $\varnothing 40 - 160 \text{ mm}$. Wszystkie poziomy w części przyziemia budynku prowadzić należy pod posadzką z minimalnym spadkiem dla $\varnothing 160-1,5\%$.

4.9. Wentylacja pomieszczenia hali technologicznej.

W zakresie wentylacji pomieszczenia technologicznego projektuje się instalację wywiewno-nawiewną grawitacyjną zapewniającą 0,5 wymiany powietrza w ciągu godziny.

Wentylacja wywiewna będzie realizowana przez wywietrzaki $\varnothing 160 \text{ mm}$ szt. 2 w hali filtrów i $\varnothing 100 \text{ mm}$ w pomieszczeniu zestawu pompowego II stopnia szt. 1 i w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego szt. 1. Nawiew powietrza będzie realizowany przez nawietrzaki okienne wbudowane w okna.

4.10. Pomieszczenie agregatu prądotwórczego.

Pomieszczenie przeznaczone do montażu agregatu prądotwórczego wymaga przystosowania w zakresie wykonania otworów do montażu czerni i wyrzutni powietrza chłodzącego

silnik urządzenia, w ścianach zewnętrznych o wymiarach 0,659x0,700 mm. Przy dostawie agregatu należy zamówienie u dostawcy rozszerzyć o wyposażenie dodatkowe, w tym kanał doprowadzający powietrze, łącznik elastyczny mocowany do chłodnicy, czerpnię i wyrzutnię powietrza, rurociąg spalinowy z tłumikiem i przejściem przez strop nad pomieszczeniem agregatu.

Agregat dostarczany jest do montażu jako kompletne, samonośne, amortyzowane urządzenie nie wymagające fundamentu, przeznaczone do montażu w zakresie podłączenia, zgodnym z projektem elektrycznym.

4.11. Zbiorniki wód popłucznych

Należy wykonać odtojenie popłuczyn w wykonaniu z kręgów żelbetowych o średnicy $D_w=1500$ mm - trójzbiornikowy. Stąd wymagana pojemność użytkowa jednego zbiornika: $V_{pp}= 10:3= 3,33 \text{ m}^3$ i wysokość części użytkowej :

$$H_{pp}=3,33:(0,75^2 \times 3,14) + 0,3= 2,18 \text{ m}$$

gdzie $H=0,3$ - część osadowa zbiorników.

Do budowy zbiorników popłuczyn stosować kręgi z betonu klasy minimum C35/45 o wodoszczelności w8, nasiąkliwości maksymalnie 5%, mrozoodporności F50, łączone na klinową uszczelkę gumową zgodnie z normą PN-EN 1917. Stosować kręgi dolne z fabrycznie wykonanymi elementami dennymi. Zejścia w studzienkach wykonywać z żeliwnych stopni włączonych w rozstawie pionowym i poziomym co 30 cm.

Stopnie włazowe montowane muszą być w trakcie produkcji kręgów. Studzienki należy zewnętrznie gruntować stosując np. abizol „R”- jednokrotnie oraz izolować z zastosowaniem np. abizolu „P” dwukrotnie. Na studniach nie stosować pierścieni odciążających, ze względu na lokalizację w terenach zielonych.

Przejścia rur przez ściany studni należy wykonać za pomocą uszczelek In Situ.

Studnie wyposażać we włazy z żeliwa szarego o średnicy 600 mm i wysokości ramy min. 140 mm. Stosować włazy klasy B125 w/g PN- 80/H-74051.02, zabezpieczone przed obrotem przez wpusty w pokrywie (min. 2 szt. i gniazda na wpusty w pierścieniu (min. 4 szt.). Powierzchnie styków pokrywy i korpusu obrobione mechanicznie, amortyzowane wkładką tłumiącą umieszczoną w pokrywie w sposób trwały. Połączenia włazu z korpusem studni muszą być szczelne.

4.12. Zestawienie projektowanych urządzeń

Urządzenie	Ilość.
Pompy głębinowe $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H= 72 \text{ m}$, $P= 5,5 \text{ kW}$ z płaszczem chłodzącym	2 zestawy
Obudowy nadziemne studni głębinowych, izolowane termicznie z grzałkami i osprzętem	2 zestawy
Zestaw aeracji I i II stopnia - aerator statyczny centralny stojący DN 800, orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnica z dźwignią ręczną, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr	2 zestawy
Zestaw filtracyjny ciśnieniowy, płytowy I stopień : odżelazianie -filtr DN 1200 , 6 przepustnic z napędami ręcznymi, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złożo filtracyjne kwarcowe,	3 zestawy
Zestaw filtracyjny II stopień: odmanganianie -filtr DN 1400 pionowy, płytowy, 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złożo filtracyjne kwarcowe, złożo G-1	2 zestawy
Zestaw dmuchawy - dmuchawa $Q=183 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=4,9 \text{ m}$, $P=5,5 \text{ kW}$, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej	1 kpl.
Pompa płuczka $Q=83 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=19,1 \text{ m}$, $P=7,5 \text{ kW}$ + przepustnica zwrotna, przepustnice odcinające ręczne Dn 100	
Sprężarka olejowa bezzbiornikowa $Q=11,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $p=1,0 \text{ MPa}$, $P=1,5 \text{ kW}$	2 szt.

Wodomierz studzienny, kołnierzowy, prosty z nadajnikiem impulsów Dn 80 mm	2 szt.
Wodomierz z nadajnikiem impulsów kołnierzowy Dn100 mm (przy filtrach i pompie płuczącej)	6 szt.
Przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierzowy Dn 150 mm (sieciowy)	1 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna w/g projektu elektrycznego	1 kpl.
Rozdzielnia energetyczna w/g projektu elektrycznego	1 kpl.
Zbiornik retencyjny wody, zewnętrzny, ocieplany, pionowy V=150 mm z orurowaniem, pomostem, sondami, zaworem przelewowym, drabiną	2 kpl.
Osuszacz z higrostatem 750 m ³ /h	1 kpl.
Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmy poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe	1 kpl.
Zestaw hydroforowy II stopnia: 4-pompowy, Q _p =18 m ³ /h x 4, H _p =66 m P=5,5 x4 wraz zszafa sterującą i konstrukcją wsporczą	1 szt.
Grzejnik elektryczny z termostatem 1 kW	6 szt.
Agregat prądotwórczy 40 kW - w/g projektu elektrycznego	1 kpl.

4.9. Instalacje sanitarne w budynku stacji uzdatniania.

Instalacja wodociągowa

Projektuje się w budynku nową instalację wody zimnej, którą należy doprowadzić do umywalki. Instalację wykonać z rur Pex twardych bez osłony antydyfuzyjnej, łączonych na pierścienie zaciskowe. Rury układać na wierzchu ścian.

Rury należy izolować pianką poliuretanową gr. 20mm.

Rurociągi wodne po zmontowaniu systemu, przed zalaniem podłóg i zamurowaniem bruzd należy poddać próbie szczelności dla ciśnienia 10 bar. Ze względu na pracę termiczną rur oraz odkształcenia spowodowane ciśnieniem podczas próby szczelności mogą występować spadki ciśnienia. Próbę należy prowadzić jako wstępną i zasadniczą.

Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 min. wytworzyć ciśnienie próbne w odstępach co 10 min. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 min. ciśnienie nie może się obniżyć więcej niż o 0,6 bara.

Próba zasadnicza przeprowadzana jest po wstępnej i trwa 2 godz. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia nie może być większy od 0,2 bara. Podczas próby należy optycznie stwierdzić szczelność złącz.

Po zakończeniu pozytywnym prób, rury podczas zakrywania powinny pozostawać pod ciśnieniem 3 bary. Wymaganie to jest podyktowane łatwym wykryciem ewentualnego uszkodzenia mechanicznego w fazie wykonywania prac budowlanych.

Przed oddaniem do użytkowania instalację poddać płukaniu i dezynfekcji roztworem chloru. Ponadto rurociągi układane w posadzkach inwentaryzować powykonawczo, w sposób uzgodniony z inwestorem (np. wykonując dokumentację fotograficzną).

Instalacja kanalizacyjna

Projektuje się nową instalację kanalizacyjną, podposadzkową w hali filtrów stacji wodociągowej. Instalację projektuje się na podejściu do nowych wpustów podłogowych i skrzynek pomiarowych wód popłucznych przy filtrach oraz do umywalki. Nową instalację po wyprowadzeniu za ścianę zewnętrzną budynku należy połączyć z projektowaną instalacją odpływową wód popłucznych do osadników. Nową instalację należy wykonać z rur PVC-U do kanalizacji zewnętrznej (kolor brązowy) Sn 8 instalacyjnych, kielichowych, łączonych na uszczelki wargowe \varnothing 100 – 160 mm. Wszystkie urządzenia odpływowe muszą być wyposażone w zamknięcia syfonowe. Przebieg przewodów instalacji kanalizacyjnej oraz spadki odcinków poziomych pokazano w części rysunkowej.

Istniejącą instalację kanalizacyjną rurową w pomieszczeniu WC należy pozostawić bez zmian. Projektuje się wymianę na nowe urządzeń sanitarnych: miski ustępowej z dolnopłukiem oraz umywalki z zasyfonowanym podejściem.

4.12. Sprzęt

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

- wciągarek mechanicznych
- spawarki 300 A
- sprzętu ręcznego jak taczki, łopaty itp.

4.13. Transport

4.13.1. Do transportu zaleca się użycie następujących środków:

- ciągnik kołowy i przyczepa skrzyniowa lub samowyładowczą,
- samochód skrzyniowy lub samowyładowczy.

Rury podczas transportu powinny być podparte na całej długości. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur z samochodu.

Transportowane materiały powinny być w czasie transportu zabezpieczone przed możliwością przesuwania się jak również przed uszkodzeniami mechanicznymi.

4.14. Wykonanie Robót

Wykonanie Robót powinno być zgodne z przedstawionymi w Dokumentacji Projektowej rozwiązaniami w zakresie technologii robót.

4.14.1. Montaż rur

Nowe odcinki rur zastąpią stare po istniejących trasach (do odtworzenia).

Nowe odcinki rur wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem łączonych przy pomocy łączników gwintowanych.

Rury mocować do istniejących wsporników (założyć wymianę 20% wsporników).

4.14.2. Montaż przepustnic i zaworów

Montaż przepustnic i zaworów odcinających przewidziano na rurociągach technologicznych wewnątrz budynku stacji wodociągowej.

4.14.3. Próby hydrauliczne

Po zakończeniu robót montażowych przewody należy poddać próbie na ciśnienie wg. PN-81/-10725.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy. Końcówki odcinka przewodu powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane przed przeprowadzeniem próby szczelności inna armatura z wyjątkiem przepustnic, które w czasie badania powinny być całkowite otwarte.

Przewidziane mocowania do konstrukcji powinny być wykonane w sposób trwały.

Ciśnienie próbne wynosić winno 1,0Mpa. Próbę hydrauliczną wykonać wg PN-B –10725.

Ponadto przy prowadzeniu prób należy uwzględniać uwagi zawarte w instrukcji producenta.

W czasie próby na złączach nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody. W razie stwierdzenia przecieków na złączach należy wymienić uszczelkę, a gdy to nie jest możliwe wymienić rurę. Przy złączach kołnierзовых należy dokręcić złącza, a gdy to nie pomaga

wymienić wadliwie wykonany element złącza. Po usunięciu przyczyn przecieków należy próbę przeprowadzić ponownie.

Po wykonaniu czynności związanych z próbą i stwierdzeniu, że ciśnienie próbne przez 0,5 godziny nie spada próbę uważa się za zakończoną.

4.15. Płukanie i dezynfekcja

Przewody przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu płukaniu czystą wodą.

Po stwierdzeniu, że woda z płukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego (woda chlorowa powstała z rozpuszczenia podchlorynu sodu przy powolnym napełnieniu przewodu). Po 24 godzinnym czasie kontaktu środka dezynfekującego z wodą pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić 10mg Cl₂/dm³. Po przeprowadzonej dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą.

4.16. Kontrola jakości Robót

Kontrolę jakości robót prowadzi wykonawca robót i przedstawia do akceptacji Inspektorowi nadzoru inwestorskiego i inspektorowi nadzoru geologicznego, a przy zmianach materiałów technologii i lokalizacji nadzorowi autorskiemu - odpowiedzialnemu za realizację projektu technologicznego.

Sprawdzeniu podlegać wykonanie robót pod kątem zgodności z wymaganiami specyfikacji technicznej oraz wywóz materiałów na wysypisko, złomowanie jak i prace porządkowe i zabezpieczające.

4.16.1. Kontrolę jakości wykonania robót przeprowadzać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych" - cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz „Instrukcją montażu rur PE”.

4.16.2. Sprawdzenie wykonania robót należy wykonywać każdorazowo po wykonaniu danej roboty a w szczególności te, które ulegają zakryciu w dalszym procesie budowlanym.

Kontrola jakości i odbiór robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót budowlanych.

Uwagi dotyczące jakości i kompletności wykonanych robót należy udokumentować zapisem do Książce Obiektu.

Odbiór robót lub elementu należy zapisać w Książce Obiektu i protokół z udziałem Wykonawcy i Użytkownika i nadzoru technicznego.

Odbiór końcowy przeprowadza się komisyjnie z udziałem Wykonawcy, Użytkownika i Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzeniu technologii wykonywania robót,
- zbadanie materiałów i elementów pod kątem zgodności z cechami podanymi w projekcie technologicznym,
- badanie zachowania warunków bhp,
- badanie i sprawdzenie prawidłowości wykonania poszczególnych rodzajów robót w odniesieniu do norm i warunków technicznych podanych przez wytwórcę materiałów i urządzeń.

4.16.3. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie osiągnięcie założonej jakości robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości stosowanych materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, zapewniając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań celem zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą możliwość stwierdzenia, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w specyfikacji technicznej.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w specyfikacji technicznej producenta, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny do zapewnienia wymaganej jakości wykonania robót.

4.16.4. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmuje jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacji technicznej producenta, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji inspektora nadzoru i Użytkownika.

4.17. Obmiar Robót

4.17.1. Jednostka obmiarowa

Dla poszczególnych elementów robót przewidziano stosowanie różnych jednostek obmiarowych (jak w przedmiarze).

4.18. Podstawa płatności

4.18.1. Cena jednostkowa

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 9.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej A- 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

Wszelkie ceny uwzględniają koszty odpadów i materiałów pomocniczych oraz:

- wytyczenie trasy;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów potrzebnych do wykonania zadania,
- dostarczenie sprzętu
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- demontaż istniejącej sieci do likwidacji wraz z uzbrojeniem;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie izolacji studni, zbiornika przepompowni;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych;
- wykonanie próbnych przekopów w miejscu lokalizowania komór przeciskowych z zabezpieczeniem ewentualnego istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie komór przeciskowych,
- wykonanie izolacji na rurach stalowych osłonowych,
- ułożenie rur ochronnych (wg zastosowanej przez wykonawcę technologii robót)
- montaż rury przewodowej na płozach z zabezpieczeniem końców łańcuchami uszczelniającymi oraz manszetą,

- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

5.Kontrola jakości i odbiór robót

5.1.Sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.0.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji grawitacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002, PN-B-10729, PN-B-10736:1999, PN-S-02205:1998. 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, studzienek oraz montażu przepompowni.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź 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 z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480:1986. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020:1981 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Projektu.
- 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 sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddalonych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-8931-12, 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 następuje przez porównanie ich cech z

wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w

- STWiORB oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- Badania w zakresie przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: 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 niemożliwości 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 zabezpieczenia studzienek, elementów betonowych 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.

- Badania w zakresie montażu pompowni należy wykonać zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń.

Badanie wykonania elementów betonowych wykonać zgodnie z PN-B-06250 i PN-B-06251 i sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,

- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,

- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,

- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,

- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.6,

- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

6. Próby szczelności instalacji wodociągowej

Instalacje wodociągową należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,9 MPa. Instalację uważa się za szczelną jeżeli manometr w ciągu 30 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych cała instalację należy

kilkakrotnie przepłukać czystą wodą aż do stwierdzenia wypływu czystej wody. Przekazanie instalacji do użytku może nastąpić po dezynfekcji oraz uzyskaniu dwóch kolejnych pozytywnych wyników badania bakteriologicznego wody, wykonanych przez terenową stację PSSE.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy sporządzić protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

7. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 8.0.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Wymagane dokumenty

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480:1986; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020:1981; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

8. Normy, katalogi i dokumenty związane z opracowaniem dokumentacji przetargowej.

8.1. Katalogi

- Katalogi armatury przemysłowej
- Katalog armatury zaporowej kulowej
- Katalog rur i łączników
- Katalog wyrobów branży instalacji przemysłowych i sanitarnych
- Katalog sprzętu instalacyjno-sanitarnego

8.2. Normy

PN-92/H-87025	Złączki mosiężne
PN-76/8860-01/01	Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych
BN-69/8864-23	Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej

PN-82/M-82054.03	Właściwości mechaniczne zaworów kulowych
PN-85/B-02421	Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN-74/H-74200	Rury stalowe ocynkowane
PN-77/H-05519	Próba szczelności
PN-92/B-01707	Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu

8.3. Przepisy związane

"Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych" –
cz.II "Instalacje sanitarne i przemysłowe"

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

S-02.00.00.

BUDOWA KANALIZACJI

S-02.00.00. BUDOWA KANALIZACJI

WSTĘP

Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiORB/

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /STWiORB/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji.

Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna /STWiORB/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy kanalizacji i związana jest z wykonaniem n/w Robót. Oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji prac zasadniczych.

Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną A-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

POJĘCIA OGÓLNE:

Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo - gospodarczych.

KANAŁY

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia budynku z siecią kanalizacji.

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

Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do oczyszczalni.

Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

Rurociąg tłoczny – przewód, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy

Rura przewiertowa/przeciskowa/ochronna – rura stalowa lub z innego zatwierdzonego materiału umożliwiająca przeprowadzenie kanału pod wysokim nasypem kolejowym lub drogowym bez konieczności wykonywania wykopu.

URZĄDZENIA UZBROJENIA SIECI

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Przepompownia ścieków sanitarnych – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z niższego poziomu na wyższy

Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki, a rzędną spoczniaka.

Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Spocznik - element dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiOR - "Wymagania Ogólne" pkt 1.5. Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca przed przystąpieniem do robót uzgodni z odpowiednim zarządcą (administratorem) harmonogram realizacji i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania.

W czasie wykonywania robót Wykonawca w zależności od potrzeb, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające właściwy przepływ wody, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo przeciwpowodziowe.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od właścicieli (administratorów) tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu zagospodarowania terenu o ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru oraz właścicieli tych urządzeń o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych właścicieli lub administratorów oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej /STWiOR/ "Wymagania Ogólne" pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiOR. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

Rury kanałowe i przewodowe

Rury kanalizacyjne DN 160 z PVC SN8 łączone kielichowo lub poprzez dwukielich, zgodnie z zaleceniami producenta rur;

Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC, kielichowe klasy ciężkiej (w pasie drogowym) wg ISO 4435:1991, PN-EN 1401-1:1999 łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur oraz tuleje ochronne z uszczelką, krótkie z PVC o średnicy ϕ 160mm.

Kształtki „przejście przez ścianę betonową” dla rur kanalizacyjnych, zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Rury osłonowe, przewietrowe /przeciskowe/

Rury do wykonania rur osłonowych powinny spełniać wymagania podane w PN-EN10220:2005.

Połączenia rur ochronnych i rur przewodowych uszczelnić za pomocą łańcuchów uszczelniających, manszet gumowych i opasek zaciskowych.

Zaprojektowano rury wzmocnione PE/TS do przewiertów sterowanych SDR 11.

Dla rur układanych w wykopie zaprojektowano rury PE SDR 11 o grubości ścianki wg Dokumentacji Projektowej.

Studnie kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych

Studnie kanalizacyjne betonowe i żelbetowe złożone są z następujących typowych elementów prefabrykowanych:

- wjazdu kanałowego,
- pierścieni dystansowych z tworzyw sztucznych (dotyczy studni posadowionych w jezdni);
- płyty pokrywowej żelbetowej;
- pierścieni odciążających żelbetowych (dotyczy studni posadowionych w jezdni);
- kręgów betonowych;
- betonowego dna studzienki.

Studnie kanalizacyjne systemowe

Studnie kanalizacyjne systemowe złożone są typowych elementów:

- * wjazdu kanałowego lub pokrywy żeliwnej,
- * stożka betonowego;
- * rury teleskopowej;
- * pierścieni odciążających żelbetowych;
- * kinety studzienki z PE lub PP;
- * trzonu studzienki.

Studnia kanalizacyjna

Studnie kanalizacyjne wykonać z typowych elementów betonowych \square 1,0 – 1,2 m, z betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż B-45), wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-150). Połączenie kręgów między sobą i z dnem za pomocą uszczelek gumowych.

Wjazd kanałowy

Na studniach należy stosować wjazd żeliwny klasy C lub D wg PN-EN-124:2000. Studnie usytuowane w chodnikach lub w terenie zielonym wyposażać we wjazdy żeliwne, spełniające warunek przenoszenia obciążeń 250 kN, dopuszcza się wjazdy z wypełnieniem

betonowym. Studnie posadowione w rowach, na ciągach melioracyjnych powinny posiadać włazy żelbetowe „wtopione” w płytę pokrywową studni.

Stopnie żłazowe

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-EN 13101:2005. Studnie o wysokości powyżej $h=4,0m$ należy wyposażyć w drabinki zejściowe.

Przejścia rurociągów przez ściany:

Przejścia stosować zgodnie z KB8-13.7910

- przejścia przyłączy przez ściany budynku (ewentualnie stropy) prowadzić w tulejach ochronnych stalowych z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym np.: wypełnienie pianką poliuretanową.

Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą należy stosować:

Na połączeniach sieci projektowanych z istniejącymi, w studniach rewizyjnych i rewizyjno-odpowietrzających oraz w miejscach wskazanych w Dokumentacji projektowej:

- zasuwy odcinające, typ E;
- zawory odpowietrzające;
- Zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe z obudową i skrzynką;

Materiały izolacyjne

Lepik asfaltowy wg PN-C-96177

Roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620

Roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-B-24620

Lakier asfaltowy – do zabezpieczenia elementów stalowych przed wpływami atmosferycznymi oraz szkodliwym działaniem niskich i wysokich temperatur

Cement

Cement powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 197-1:2002. Do betonu należy stosować cement portlandzki bez dodatków - marki 42,5 do betonu klasy B-30 i wyżej i cement marki 32,5 dla betonów klasy niższej niż B-30.

Piasek

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 13139:2003.

Kruszywo

Kruszywo łamane, żwir lub pospółka powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 13043:2004.

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania podane w PN-EN 12620:2008. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.

Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003.

Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Rury z tworzyw sztucznych 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 przyzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

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.

Włazy i stopnie

Składowanie włazów i stopni żłazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów). Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Rury osłonowe

Rury stalowe mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na podkładach drewnianych w rozstawie co 100 cm, w stosach o wysokości maksymalnej 1,5 m, z dala od substancji działających korodująco.

Rury winny być układane w stosach posegregowanych wg średnic i grubości ścianek, z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość załadunku i rozładunku.

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.

Kruszywo należy składować w sposób zabezpieczający je przed zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo w pryzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2m.

Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami odbioru technicznego oraz atestem o 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 Projektu.

SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 3.0.

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe
- sprzętu do zagęszczania gruntu
- beczkowsów

- wciągarek mechanicznych

TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 4.0.

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

Rury kanalizacyjne

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Z uwagi na specyficzne właściwości rur należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza od - 5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2.5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur.
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu.
- przy załadunku i rozładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu nie może przekraczać 1m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.

Kręgi i studnie

Transport powinien odbywać się w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z budową kanalizacji uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.

Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze. Zasady wykonania tych Robót podano w STWiORB. 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 obu 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.

Usunięcie ziemi urodzajnej-humusu

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, w miejscach występowania ziemi urodzajnej (humusu), Wykonawca usunie warstwę grubości 15-20cm, przy użyciu spycharek, bądź ręcznie. Po zakończeniu robót ziemnych i montażowych zdjętą warstwę humusu należy rozplantować, w miejscu wykopu.

Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999, PN-B-06050:1999, PN-S-02205:1998 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur. W przypadku usytuowania wykopu w jezdni wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane.

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. Zapewnia to możliwość

grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

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 nieprzekraczającej 20 m między nimi.

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 sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowania do średnicy przewodu i głębokości wykopu.

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. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane, co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

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.

Odwodnienie wykopu na czas budowy

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

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

Odwodnienie wykopów wykonać za pomocą zestawu igłofiltrów w obsypce filtracyjnej ze żwiru $\square 150$. Igły o $\varnothing 50$ mm i długości 4,0-6,0 m w rozstawie co 2,0m. Odwodnienie igłofiltrami trwać będzie do zakończenia robót montażowych i wykonania zasypki w strefie przewodów.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 48 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zależnie od wyników próbnego pompowania należy korygować ilość igłofiltrów, ilość zaangażowanych pomp oraz czas pompowania. Każdy zestaw igłofiltrów należy podłączyć do agregatu pompowo-próżniowego. Pompowana wodę należy odprowadzić do kanalizacji deszczowej poprzez osadnik piasku. Prace odwodnieniowe należy prowadzić bardzo starannie nie dopuszczając do naruszenia naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu.

W czasie wykonywania odwodnienia należy prowadzić dziennik pracy pomp

Podłoże

Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie 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 dla sieci wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

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 i skalistych;
- 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 0.20 m.

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

Odchylenie kanału rurowego w planie, od osi przewodu ustalonej na ławach celowych nie powinna przekraczać ± 5 cm, odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

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 ± 1 cm dla kanalizacji grawitacyjnej.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

Po wytyczeniu trasy kanałów i wykonaniu wykopów do projektowanych rzędnych, należy bezwzględnie wykonać sprawdzenie wskaźnika (stopnia) zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia kanałów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia rurociągów winien wynosić $I_s \geq 0,95$ wg Proctora.

W przypadku niższych wartości zagęszczenia grunt należy zagęszczać lub wykonać dodatkowe wzmocnienie podłoża. Wzmocnienie to wykonać poprzez stabilizację gruntu cementem lub wapnem na głębokość około 30 cm (nie mniej niż 25 cm).

Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Zasypkę wykopu wykonać z piasków grubych lub średnich z zagęszczeniem mechanicznym warstwami co 15 do 20 cm z zagęszczeniem wypełnienia min 95% wg Proctora do wysokości 50 cm ponad wierzch (lico), zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury.

Powyżej do poziomu terenu wykop można zasypywać gruntem rodzimym (z wyjątkiem gruntów organicznych). Materiał zasypu nie powinien zawierać grud i kamieni.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu ułożonego w wykopie nie powinien spowodować uszkodzenia przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zasypianie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

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

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypianie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,10-0,20 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zagęszczanie wykopów w strefie przewodów (do 0,50 m ponad wierzchem rur) wykonywać przy użyciu lekkich ubijaków spalinowych płaszczyznowych o masie 50 □ 100 kg, a poza strefą przewodów do zagęszczania można używać ciężkich ubijaków spalinowych o masie ponad 100 kg do 200 kg.

Metody ubijania gruntu:

Sprzęt	Ilość cykli	Maksymalna grubość w-wy po ubiciu [m]	
		żwir, piasek	gliny, iły
Zagęszczanie ręczne	3	0,15	0,10
wibrator płaszczyznowy :			
50 - 100 kg	4	0,15	
100 - 200 kg	4	0,20	
ubijak wibracyjny	3	0,30	0,25

Niedopuszczalne jest zagęszczenie wykopu przez zalanie wodą. Nadmiar gruntu z wykopów wywieźć. Deskowanie ścian wykopu usuwać jednocześnie z postępowaniem prac zasypowych.

Zwraca się uwagę, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wód opadowych z przyległych do wykopu terenów, gdyż niekontrolowany ich napływ powoduje rozluźnienie podłoża pod układanym przewodem.

Roboty wykończeniowe

Po wykonaniu robót ziemnych i montażowych należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego. Naruszona ziemię w miejscach wykopów należy rozplantować. W miejscach, w których podczas robót przygotowawczych, została zdjęta warstwa ziemi urodzajnej, należy ją ponownie rozplantować w miejscu wykopu.

W przypadku prowadzenia wykopów na terenach trawników lub innego zagospodarowania zieleni, po wykonaniu robót, teren należy ponownie obsiać trawą. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30°-45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm. Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy, prowadzone w dół i przedłużone poza krawędź korony nasypu i podnóże skarpy na długości 15 – 20 cm oraz odpowiednio zagęszczone przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Obsianie powierzchni skarpy trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarpy w ilości 6kg/1000 m² skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy i zawałowanie.

Roboty montażowe

Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.1. można przystąpić do wykonania robót montażowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia przewodów powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej równym odległości pomiędzy studniami.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

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.

Do wykopu należy opuścić rury :

- ręcznie - rury o średnicy do 200 mm,
- mechanicznie – rury o średnicy powyżej 200 mm

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
- dla kanałów o średnicy 0,20 m - 5 ‰

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu - 7 m/s).

- głębokość przykrycia przewodu powinna wynosić 1,20 m. Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Rury kanalizacyjne należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

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.

Dopuszcza się pod złączami wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka w planie ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać dla przewodów kanalizacyjnych mierzona między studniami $\pm 3 \square 5$ mm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Konstrukcje odciażające – wykonać zgodnie z normą BN-73-8939-04

Przewody z rur PVC

Przed montażem przewodów, rury należy skontrolować pod kątem posiadania odpowiednich klas wytrzymałościowych zgodnych z projektem, posiadania atestów dopuszczenia do stosowania, występowania rys lub pęknięć, ewentualnych uszkodzeń kielichów.

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 \square do +30 \square C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

9.0. wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,

– wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy Zukosować bosc końce rur pod kątem 15°. Na bosym końcu rury należy przed połączeniem kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość końca. Do wciskania boscgo końca rury używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania : połączenie powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Studzienki

Studzienki wykonać z elementów betonowych, żelbetowych i jako systemowe z PE, PVC lub PP.

Studzienki kanalizacyjne na kanałach należy wykonać w konstrukcji prefabrykowanej z elementów żelbetowych kl. B-40 i jako systemowe z PE, PVC lub PP, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy.

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. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

Komora robocza

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3 m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2.0 m. Komorę wykonuje się z materiałów trwałych – z kręgów betonowych.

Przejście rur przez ściany komory roboczej studni należy wykonać poprzez "fabryczne" przejścia szczelne tulejowe.

Płaszcz studni oraz przejścia przewodów przez ścianki studni muszą zapewnić całkowitą szczelność.

Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową marki "80".

Komin włączowy

W przypadku wykonywania kominów włączowych na studniach (dokumentacja nie przewiduje takiego rozwiązania), komin włączowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych o średnicy 0,8m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej.

Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać jako element prefabrykowany, żelbetowy oraz jako element systemowy, na 16,0 cm warstwie piasku stabilizowanego cementem o $R_m=1,5$ MPa z zagęszczeniem do $I_d=0,60$.

Właz kanałowy

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej, którą opierać na pierścieniach odciążających.

Na studniach kanalizacji stosować włazy kanalizacyjne z żeliwa sferoidalnego klasy D 400 lub C 250 wentylowane, z pierścieniem elastomerowym, blokadą przy otwarciu i zamknięciem antywłamaniowym. Do regulacji wysokościowej oraz regulacji kąta pochylenia włazów zlokalizowanych w jezdniach stosować pierścienie dystansowe z tworzywa sztucznego posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

Dla studni zlokalizowanych w chodnikach lub terenach zielonych dopuszcza się włazy z wypełnieniem betonowym. Studnie posadowione w rowach, na ciągach melioracyjnych powinny posiadać włazy żelbetowe „wtopione” w płytę pokrywową studni.

Stopnie złazowe

Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włączowego 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.

W studniach o głębokości powyżej $h=4.0m$ należy zamontować drabinkę zejściową.

Izolacje

Studzienki betonowe zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [6].

Ochrona przed korozją

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne studzienek rewizyjnych i połączeniowych należy zaizolować w gruntach suchych 3 x roztworem do gruntowania i izolacji.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany zaizolować 4 x roztworem do gruntowania i izolacji

Elementy metalowe jak: stopnie włączowe, 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 0.1m.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasyпка i zagęszczenie gruntu nie powinno spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m. Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach
- etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym jeśli max. wielkość cząstek nie przekracza 30 mm, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką desekowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić $J_s > 0,97$

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.0.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji grawitacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002, PN-B-10729, PN-B-10736:1999, PN-S-02205:1998. 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, studzienek oraz montażu przepompowni.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź 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 z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480:1986. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe

badania wg PN-B-03020:1981 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Projektu.

- 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-8931-12, 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 następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w STWiORB oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ściśle oparcie rur na całej długości podłoża. 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 niemożliwości 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 zabezpieczenia studzienek, elementów betonowych 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.
- Badania w zakresie montażu pompowni należy wykonać zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń.
- Badanie wykonania elementów betonowych wykonać zgodnie z PN-B-06250 i PN-B-06251 i sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż \square 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,

- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać \square 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać \square 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać \square 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.6,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do \square 5 mm.

OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.0.

ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 8.0.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Wymagane dokumenty

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480:1986; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020:1981; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące, jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 9.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

Wszelkie ceny uwzględniają koszty odpadów i materiałów pomocniczych oraz:

- wytyczenie trasy;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów potrzebnych do wykonania zadania,
- dostarczenie sprzętu
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- demontaż istniejącej sieci do likwidacji wraz z uzbrojeniem;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie izolacji studni, zbiornika przepompowni;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych;
- wykonanie próbnych przekopów w miejscu lokalizowania komór przeciskowych z zabezpieczeniem ewentualnego istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie komór przeciskowych,
- wykonanie izolacji na rurach stalowych osłonowych,
- ułożenie rur ochronnych (wg zastosowanej przez wykonawcę technologii robót)
- montaż rury przewodowej na płozach z zabezpieczeniem końców łańcuchami uszczelniającymi oraz manszetą,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Polskie normy

1. PN-EN 12620+A1:2008	<u>Kruszywa do betonu (oryg.)</u>
2. PN-EN 13043:2004	<u>Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu</u>
3. PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
6. PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
7. PN-EN 124:2000	<u>Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością</u>
8. PN-H-74051-02:1994	Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
9. PN-EN 13101:2005	<u>Stopnie do studzienek włazowych Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności</u>
11. BN-62/6738-03,04, 07	Beton hydrotechniczny
12. BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
13. PN-EN 752:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne (oryg.).

- | | |
|-----------------------|--|
| 14. PN-EN 1610:2002 | <u>Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych</u> |
| 15. PN-EN 124:2000 | <u>Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością</u> |
| 16. ISO 4435:1991 | Rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych. |
| 17. PN-EN 1401-1:2009 | <u>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu</u> |
| 18. PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 19. PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 20. PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |

Inne dokumenty

- | | |
|-----|---|
| 21. | Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r. |
| 22. | Katalog budownictwa
KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm |
| 23. | „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r. |
| 24. | Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1996 r. |

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

W-03.00.00.

BUDOWA INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH DOZIEMNYCH

W-03.00.00. BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH

WSTĘP

Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiORB/

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /STWiORB/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przyłączy wodociągowych.

Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna /STWiORB/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy sieci wodociągowej i związana jest z wykonaniem n/w Robót. Oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji prac zasadniczych.

Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną A-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

POJĘCIA OGÓLNE:

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłączy domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

KANAŁY

- Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.
- Rura przewiertowa/przeciskowa/ochronna – rura stalowa lub z innego zatwierdzonego materiału umożliwiającą przeprowadzenie kanału pod wysokim nasypem kolejowym lub drogowym bez konieczności wykonywania wykopu.

URZĄDZENIA UZBROJENIA SIECI

- Studzienka rewizyjna - na rurociągu przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji przewodów, montażu armatury.

ELEMENTY STUDZIENEK

- **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną dna lub spocznika.

- **Płyta przykrycia studzienki** - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiOR - "Wymagania Ogólne" pkt 1.5.

Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca przed przystąpieniem do robót uzgodni z odpowiednim zarządcą (administratorem) harmonogram realizacji i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania.

W czasie wykonywania robót Wykonawca w zależności od potrzeb, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające właściwy przepływ wody, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo przeciwpowodziowe.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od właścicieli (administratorów) tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu zagospodarowania terenu o ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru oraz właścicieli tych urządzeń o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych właścicieli lub administratorów oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej /STWiOR/ "Wymagania Ogólne" pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiOR. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci wodociągowej.

Do wykonania stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe z PE PN10, w zakresie 90-160 mm wg [PN-EN 12201-2:2004](#);
- rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych (kielichowe i kołnierzowe) PN10 - materiał żeliwo sferoidalne;
- rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń elastycznych śrubowych (kołnierzowe) PN10.

Rury osłonowe, przewietowe /przeciskowe/

Rury do wykonania rur osłonowych powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 10220:2005.

Połączenia rur ochronnych i rur przewodowych uszczelnić za pomocą łańcuchów uszczelniających, manszet gumowych i opasek zaciskowych.

Przejścia rurociągów przez ściany:

Przejścia stosować zgodnie z KB8-13.7910

- przejścia przyłączy przez ściany budynku (ewentualnie stropy) prowadzić w tulejach ochronnych stalowych z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym np.: wypełnienie pianką poliuretanową.

Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z tłucznia z pospółki lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: [PN-EN 12620+A1:2008](#).

Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe (z obudową) wg [PN-EN 1171:2007](#), typ GGG50, PN10 z obudową i skrzynką uliczną wg SWW – 0615-112.

Bloki oporowe

Należy stosować:

– bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04, BN-81/9192-05, [PN-EN 805:2002](#) i [PN-B-10725:1997](#) do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa.

Materiały izolacyjne

10.0. Lepik asfaltowy wg PN-C-96177 :[1958](#)

11.0. Roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620:1998

12.0. Roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-B-24620:1998

13.0. Lakier asfaltowy – do zabezpieczenia elementów stalowych przed wpływami atmosferycznymi oraz szkodliwym działaniem niskich i wysokich temperatur

Cement

Cement powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 197-1:2002.

Do betonu należy stosować cement portlandzki bez dodatków - marki 42,5 do betonu klasy B-30 i wyżej i cement marki 32,5 dla betonów klasy niższej niż B-30.

Piasek

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 13139:2003.

Kruszywo

Kruszywo łamane, żwir lub pospółka powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 13043:2004.

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania podane w PN-EN 12620+A1:2008.

Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.

Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom [PN-EN 206-1:2003](#).

Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Rury z tworzyw sztucznych 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 przyzmach.
Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Włazy i stopnie

Składowanie włazów i stopni żłazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów). Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Rury przewodowe

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

Ponadto:

a) rury z tworzyw sztucznych (PVC, PE i PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PVC i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory, hydranty)

Armatura zgodnie z normą [PN-EN 12570:2002](#) powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Rury stalowe – osłonowe

Rury stalowe mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na podkładach drewnianych w rozstawie co 100 cm, w stosach o wysokości maksymalnej 1,5 m, z dala od substancji działających korodująco.

Rury winny być układane w stosach posegregowanych wg średnic i grubości ścianek, z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość załadunku i rozładunku.

Bloki oporowe

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

Kruszywo na podsypkę

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

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

Cement

Składowanie cementu w workach wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych.

Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o 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 Projektu.

SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 3.0.

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych i podsiębiernych,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe
- sprzętu do zagęszczania gruntu
- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni,
- wciągarek mechanicznych.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm³,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³,
- giętarkę do prętów mechaniczna,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 4.0.

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

Rury przewodowe

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z budową kanalizacji deszczowej uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.

Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania rurociągów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze. Zasady wykonania tych Robót podano w STWiORB.

Projektowana oś rurociągów, 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.

Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą [PN-B-10736:1999](#), PN-B-06050:1999, PN-S-02205:1998 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur. W przypadku usytuowania wykopu w jezdni wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane.

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. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

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 nieprzekraczającej 20 m między nimi.

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 sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i głębokości wykopu.

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. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane, co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

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

Odwodnienie wykopu na czas budowy

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

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

Odwodnienie wykopów wykonać za pomocą zestawu igłofiltrów w obsypce filtracyjnej ze żwiru $\square 150$. Igły o $\varnothing 50$ mm i długości 4,0-6,0 m w rozstawie co 2,0 m. Odwodnienie igłofiltrami trwać będzie do zakończenia robót montażowych i wykonania zasyпки w strefie przewodów.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 48 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zależnie od wyników próbnego pompowania należy korygować ilość igłofiltrów, ilość zaangażowanych pomp oraz czas pompowania. Każdy zestaw igłofiltrów należy podłączyć do agregatu pompowo-próżniowego. Pompowana wodę należy odprowadzić do kanalizacji deszczowej poprzez osadnik piasku. Prace odwodnieniowe należy prowadzić bardzo starannie nie dopuszczając do naruszenia naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu.

W czasie wykonywania odwodnienia należy prowadzić dziennik pracy pomp

Podłoże

Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie 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 dla sieci wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

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 i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.
- mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.20 m.

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

Odchylenie kanału rurowego w planie, od osi przewodu ustalonej na ławach celowych nie powinna przekraczać ± 5 cm, odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

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 ± 1 cm dla kanalizacji grawitacyjnej.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Zasypkę wykopu wykonać z piasków grubych lub średnich z zagęszczeniem mechanicznym warstwami co 15 do 20 cm z zagęszczeniem wypełnienia min 95% wg Proctora do wysokości 50 cm ponad wierzch (lico), zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury.

Powyżej do poziomu terenu wykop można zasypywać gruntem rodzimym (z wyjątkiem gruntów organicznych). Materiał zasypu nie powinien zawierać grud i kamieni.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu ułożonego w wykopie nie powinien spowodować uszkodzenia przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zasypianie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej w wyłączeniu odcinków na złączach

- etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.

- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką desekowań i rozpór ścian wykopu

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,10-0,20 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką desekowań i rozpór ścian wykopu.

Zagęszczanie wykopów w strefie przewodów (do 0,50 m ponad wierzchem rur) wykonywać przy użyciu lekkich ubijaków spalinowych płaszczyznowych o masie 50 □ 100 kg, a poza strefą przewodów do zagęszczania można używać ciężkich ubijaków spalinowych o masie ponad 100 kg do 200 kg.

Metody ubijania gruntu:

Sprzęt	Ilość cykli	Maksymalna grubość w-wy po ubiciu [m]	
		żwir, piasek	gliny, iły
Zagęszczanie ręczne	3	0,15	0,10
wibrator płaszczyznowy :			
50 - 100 kg	4	0,15	
100 - 200 kg	4	0,20	
ubijak wibracyjny	3	0,30	0,25

Niedopuszczalne jest zagęszczenie wykopu przez zalanie wodą. Nadmiar gruntu z wykopów wywieźć. Deskowanie ścian wykopu usuwać jednocześnie z postępowaniem prac zasypowych.

Zwraca się uwagę, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wód opadowych z przyległych do wykopu terenów, gdyż niekontrolowany ich napływ powoduje rozluźnienie podłoża pod układanym przewodem.

Roboty montażowe

Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.1. można przystąpić do wykonania robót montażowych.

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,3%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, wg PN-B-03020:1981o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm

I tak przykrycie to powinno wynosić:

– w strefie o hz = 1,0 m, hn = 1,4 m

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją – projekt budowlany – montażowy.

Docieplenie przewodów powinno być zgodne z dokumentacją – PB + PW.

Sieć wodociągową projektuje się z rur:

a) PE, PN-10, wykonanych w/g PN-EN 12201- 2:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Rurociągi PE w zakresie średnic Ø110-250 należy łączyć przez zgrzewanie:

- proste odcinki rur , przez zgrzewanie czołowe;

– kształtki i tuleje kołnierzowe przez zgrzewanie czołowe lub elektrooporowo.

b) z rur żeliwnych ciśnieniowych o połączeniach kielichowych, z zabezpieczeniem przed przesunięciem dla kielichów kolan, przy zmianie kierunków ułożenia rurociągu. Dobrano rury do wody pitnej produkowane w/g norm EN 545 / ISO 2531 klasy K9, ciśnieniowe, z żeliwa sferoidalnego, kielichowe, z uszczelką gumową typ AJ.

Rury produkowane są w odcinkach o długości 6,0 m. W programie producenta rur znajdują się także kształtki z żeliwa sferoidalnego produkowane w/g EN 545 / ISO 2531 lub EN 598 / ISO 7186. Należy stosować kształtki z uszczelnieniem typu MJ posiadające zabezpieczenie przed przesunięciem.

Do budowy sieci wodociągowej należy użyć rur PN10, posiadających aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski.

Węzły połączeniowe sieci PE z armaturą projektuje się żeliwne o połączeniach kołnierzowych 10 PN. Połączenia kołnierzowe armatury wodociągowej należy zabezpieczyć przez nałożenie powłoki asfaltowej 203 w/g [PN-B-24620:1998](#).

Dodatkowo miejsca połączeń kołnierzowych należy zabezpieczyć dwuwarstwowo taśmą, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta. Do połączeń kołnierzowych stosować śruby ocynkowane. Połączenia rurociągów PE z kołnierzami żeliwnymi należy wykonywać stosując tuleje kołnierzowe PE dogrzewane do końcówek rur PE oraz wieńce dociskowe. W miejscach zmiany kierunku wodociągu należy stosować bloki oporowe betonowe stanowiące zabezpieczenie przed rozszczelnieniem sieci podczas uderzeń wodnych. Betonowe podłoża bloków oporowych w miejscu styku z rurami wodnymi należy wysłać folią gr. 1 mm z PE. Armaturę odcinającą na sieci zaprojektowano jako żeliwną, w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego, owalną o połączeniach kołnierzowych, z uszczelnieniem typu miękkiego.

Armaturę odcinającą na sieci zaprojektowano jako żeliwną o połączeniach kołnierzowych, z uszczelnieniem typu miękkiego, typ E, w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego GGG 400 w/g DIN 1693. Zasuwy należy wyposażyć w obudowy i skrzynki uliczne. Skrzynki uliczne należy zabezpieczyć w terenie nieutwardzonym przez obrukowanie kostką betonową w obramowaniu z obrzeży chodnikowych.

Wszystkie połączenia kołnierzowe przy budowie sieci należy zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta. W celu zabezpieczenia p. pożarowego oraz umożliwienia okresowego płukania sieci zaprojektowano hydrant podziemny DN-80 mm nowej generacji (o konstrukcji przeciwwylewowej). Przed hydrantami należy montować zasuwy odcinające oddzielone od hydrantów króćcami dystansowymi, żeliwnymi, dwukołnierzowymi FF, Dn-80, L=1000 mm. Hydranty należy posadawiać na kolanach stopowych w obsypce żwirowej i zabezpieczyć przed uderzeniami wodnymi – blokami oporowymi. Połączenia kołnierzowe armatury wodociągowej należy zabezpieczyć przez nałożenie powłoki asfaltowej 203. Dodatkowo miejsca połączeń kołnierzowych należy zabezpieczyć dwuwarstwowo taśmą, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta. Do połączeń kołnierzowych stosować śruby ocynkowane. Miejsca wbudowania zasuw i hydrantów należy oznakować tabliczkami informacyjnymi, umieszczonymi na słupkach stalowych R- 2” z fundamentem betonowym. Tabliczki muszą zawierać informację dotyczącą rodzaju oznakowanego uzbrojenia, średnicy i odległości urządzeń z domiarem.

Wszystkie połączenia kołnierzowe przy budowie sieci należy zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

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.

Do wykopu należy opuścić rury :

- ręcznie - rury o średnicy do 200 mm,
- mechanicznie – rury o średnicy powyżej 200 mm

Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez kielichy przy użyciu uszczeltek gumowych lub przez zgrzewanie,
- rury żeliwne poprzez łączniki rurowe uszczelnione pierścieniami gumowymi.

Połączenia rur żeliwnych kołnierzowych należy wykonywać złączami uszczelnionymi pierścieniami gumowymi.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od $+5$ do $+30^\circ\text{C}$.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,
- dla przewodów żeliwnych kształtek o kącie odchylenia większym niż 10° .

Nad przewodami z tworzyw PVC, PE układać taśmę identyfikacyjną.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Konstrukcje odciążające – wykonać zgodnie z normą BN-73-8939-04

Wytyczne wykonania bloków oporowych

Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek, zaś dla przewodów żeliwnych i stalowych kształtek o kącie odchylenia większym niż 10° .

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą należy instalować:

- na połączeniu z istniejącym wodociągiem,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

Armaturę oznakować tabliczkami.

Izolacje

Zabezpieczenie przewodu

Rury oraz elementy żeliwne kołnierzowe złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją i wytycznymi producenta.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych powinny być dokładnie oczyszczone.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić:

- dla przewodów z rur żeliwnych - 0,5 m,
- dla przewodów z innych rur - 0,3 m i zgodnie z wymogiem producenta rur

Materiałem zasypu powinien być piasek.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,97.

Wykonanie sieci metodą bezwykopową

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Budowy (lub Inspektorowi Nadzoru) do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem kanalizacji deszczowej metodą bezwykopową.

Zakres wykonywanych robót:

- Wyznaczenie miejsc wykonania zadania w oparciu o dokumentację techniczną,
- Oznakowania i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z typowym projektem

organizacji ruchu określonym w instrukcji oznakowania robót prowadzonych na terenie kolejowym lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem,

- Składowanie materiałów w miejscu budowy zgodnie z punktem 2.20,
- Wykonanie wykopu dla komory przeciskowej,
- zabezpieczenie torów kolejowych w obrębie metody bezwykopowej za pomocą konstrukcji odciażających (w zależności od wymagań gestora linii kolejowej)
- wykonywanie przecisku zgodnie z przyjętą przez Wykonawcę technologią,
- łączenie odcinków rur przeciskowych za pomocą spawania (spoiny czołowe klasy III) lub zgrzewania (rury PE),
- montaż rury wewnętrznej – przewodowej (rury przewodowe „przeciągać” w rurach ochronnych na płozach z twardego PE.

Rury osłonowe zabezpieczyć od zewnątrz antykorozyjnie przez dwukrotne pomalowanie lakierem asfaltowym. Połączenia rur ochronnych i rur przewodowych uszczelnić za pomocą łańcuchów uszczelniających i manszety.

Próba szczelności i dezynfekcja sieci wodociągowej

Próbie ciśnienia przewodów należy przeprowadzić dla ciśnienia 1,0 MPa w/g [PN-B-10725:1997](#) „[Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania](#)” Po pozytywnie zakończonej próbie należy sieć przepłukać i poddać dezynfekcji oraz ponownie przepłukać.

Przed oddaniem rurociągów do eksploatacji należy wykonać badania bakteriologiczne wody. Pozytywne dwa kolejne wyniki badań bakteriologicznych umożliwiają ostateczne przekazanie sieci do eksploatacji.

Ochrona przed korozją

Elementy metalowe jak: stopnie wjazdowe, 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 0.1m.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.0.

Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez inspektora nadzoru inwestorskiego w oparciu o normę BN-83/8836-02, [PN-B-10725:1997](#) i PN-B-10728:1991.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,

stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.0.

ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 8.0.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Wymagane dokumenty

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480:1986; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020:1981; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące, jakości wbudowanych materiałów;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociagowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z rur żeliwnych i z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur PVC, w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inspektor nadzoru inwestorskiego dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.1.

Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg [PN-B-10725:1997](#) i PN-B-10728:1991 podlega:

– sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),

– badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy [PN-B-10725:1997](#),

– badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

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

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 9.0.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.0.

Wszelkie ceny uwzględniają koszty odpadów i materiałów pomocniczych oraz:

- wytyczenie trasy;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów potrzebnych do wykonania zadania,
- dostarczenie sprzętu
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- demontaż istniejącej sieci do likwidacji wraz z uzbrojeniem;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie izolacji studni;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych;
- wykonanie próbnych przekopów w miejscu lokalizowania komór przeciskowych z zabezpieczeniem ewentualnego istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie komór przeciskowych,
- wykonanie izolacji na rurach stalowych osłonowych,
- ułożenie rur ochronnych (wg zastosowanej przez wykonawcę technologii robót)
- montaż rury przewodowej na płozach z zabezpieczeniem końców łańcuchami uszczelniającymi oraz manszetą,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;

- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Polskie normy

<u>PN-B-10703:1991</u>	<u>Wodociągi. Przewody z rur żeliwnych i stalowych układanych w ziemi. Ochrona katodowa. Wymagania i badania</u>
<u>PN-EN 12201-2:2004</u>	<u>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen (PE) Część 2: Rury</u>
<u>PN-EN 1453-1:2002</u>	<u>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych, do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu</u>
<u>PN-EN 10220:2005</u>	<u>Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości</u>
<u>PN-86/B-02480</u>	Grunty budowlane, określenia, symbole i opis gruntów.
<u>PN-EN 12620+A1:2008</u>	<u>Kruszywa do betonu (oryg.)</u>
<u>PN-EN 206-1:2003</u>	<u>Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</u>
<u>PN-B-06050:1999</u>	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
<u>PN-B-10736:1999</u>	<u>Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania</u>
<u>PN-81/B-03020</u>	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
<u>PN-B-06050:1999</u>	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
<u>PN-S-02205:1998</u>	<u>Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania</u>
<u>PN-B/10725:1997</u>	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
<u>PN-57/B-24625</u>	Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
<u>PN-58/C-96177</u>	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
<u>PN-81/H-74100</u>	Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania.
<u>PN-EN 1514-1:2001</u>	<u>Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek</u>
<u>PN-H-74109:1992</u>	<u>Rury z żeliwa sferoidalnego. Wykładzina z zaprawy cementowej nakładanej odśrodkowo. Badanie składu świeżo nałożonej zaprawy</u>
<u>PN-EN 545:2006</u>	<u>Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego</u>

	<u>oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań (oryg.)</u>
<u>PN-EN 736-2:2001</u>	<u>Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje elementów armatury</u>
<u>PN-M-74082:1998</u>	<u>Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne do hydrantów</u>
<u>PN-M-74086:1998</u>	<u>Armatura przemysłowa. Nasady rurowe</u>
<u>PN-EN 12570:2002</u>	<u>Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego</u>
<u>PN-EN 1171:2007</u>	<u>Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne</u>
<u>PN-M-74081:1998</u>	<u>Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych</u>
PN-EN-1074-6:2009	Armatura wodociągowa- wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 6: Hydranty.
<u>PN-M-74084:1963</u>	<u>Armatura przemysłowa. Kaptury żeliwne do zasuw i hydrantów</u>
<u>PN-B-10728:1991</u>	<u>Studzienki wodociągowe</u>
PN-EN-14339	Hydranty przeciwpożarowe- podziemne.
BN-75/5220-02	Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
BN-74/6366-03	Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
BN-74/6366-04	Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-62/6738-03,04,07	Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.
BN-81/9192-04	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
BN-81/9192-05	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
BN-82/9192-06	Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PVC układanych metodą bezodkrywkową. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-022863:1997	Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne
BN-6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne
BN-6738-04	Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej
BN-6738-07	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne
BN-8931-12	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-8971-06.02	Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe typów O, O3, C i C3

Pozostałe przepisy

- [2] Instrukcja wykonania i odbioru studni kanalizacyjnych i studzienek wpustowych wydana przez producenta.
- [3] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" Warszawa

[4] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez producentów rur.

Inne dokumenty

1. Katalog budownictwa

- | | |
|-------------|--|
| KB 4 - | Przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami |
| 4.11.6 (1) | |
| KB 8 - 13.7 | Przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i |
| (1) | kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r.). |

2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16.03.1998 r. „W sprawie wymagań kwalifikacji dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.” Dz. U nr 59 poz. 377 z 1998 r.

3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych” Dz. U nr 134 poz. 93 z 1972 r.

4. Rozporządzenie MSW z dnia 3.11.1992 r. „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”, Dz. U nr 92 poz. 460 z 1992 r wraz ze zmianami Dz. U Nr 102 z 1995 r.

5. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1996.

6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – instalacje sanitarne i przemysłowe.