

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

Rozbudowa stacji uzdatniania wody i budowa sieci wodociągowej w Pacóltówku

Adres obiektu budowlanego:

Obręb Pacóltowo, Gmina Grunwald, dz. nr 36, 38/3, 38/7, 38/8, 38/9, 38/10, 38/11, 38/12, 44/6, 44/10, 44/11, 44/12.

Nazwa i adres zamawiającego:

Gmina Grunwald, Gierzwałd 33, 14-107 Gierzwałd

Specyfikacja NR. S-01

Branża: Sanitarna

- technologia
- instalacje sanitarne wewnętrzne
- rurociągi między-obiektowe
- posadowienie zbiornika retencyjnego
- ujęcie wody
- sieć wodociągowa

Opracował:

inż. Wojciech Panek

Iława, wrzesień 2010.

NAZWY I KODY - GRUP, KLAS I KATEGORII ROBÓT

- 45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę
- 45252120-5 - Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody
- 45330000-9 - Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
- 45231100-6 - Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
- 45252121-2 - Instalacje osadu
- 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4-5
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	5-17
3. SPRZĘT	17-18
4. TRANSPORT	18-19
5. WYKONANIE ROBÓT	19-29
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	29-31
7. OBMIAR ROBÓT	31-31
8. ODBIÓR ROBÓT	31-32
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	32-33
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	33-34

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej stacji uzdatniania wody i sieci wodociągowej w miejscowości Pacółtówko, gm. Grunwald.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania technologii uzdatniania wody, instalacji sanitarnych w budynku stacji, rurociągów między-objektowych, posadowienia zbiornika retencyjnego oraz sieci wodociągowej a w tym:

- montażu urządzeń do ujmowania wody,
- montażu układu technologicznego,
- montażu urządzeń technologicznych,
- montażu automatyki dla urządzeń technologicznych,
- montażu instalacji zbiornika,
- montażu rurociągów doprowadzających wodę ze studni głębinowych,
- montażu instalacji sanitarnych wewnętrznych,
- montażu rurociągów zewnętrznych,
- montażu odstoju popłuczyn,
- montażu zbiornika retencyjnego,
- montażu sieci wodociągowej.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Stacja uzdatniania wody (SUW) - zespół urządzeń współpracujących ze sobą i znajdujących się w jednym budynku służących do uzdatniania wody.

1.3.2. Zestaw aeracji - zbiornik wypełniony pierścieniami Raschiga wyposażony w przynależną armaturę oraz orurowanie ze stali nierdzewnej służący do natleniania związków żelaza zawartych w uzdatnianej wodzie.

1.3.3. Zestaw filtracji - zbiornik wypełniony odpowiednim złożem filtracyjnym (w zależności od składu wody surowej) służący do filtrowania napowietrzanej wody. Dla rozdzielania poszczególnych trybów pracy stacji, zestaw wyposażony jest w odpowiedni układ rurociągów ze stali nierdzewnej oraz w sześć przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej. Dla realizowania automatycznej pracy stacji, przepustnice wyposażone są w siłowniki pneumatyczne.

- 1.3.4. Zestaw hydroforowy pomp 2-go stopnia z zabudowaną pompą płuczną - urządzenie współpracując ze zbiornikiem retencyjnym zapewnia dostawę wody do sieci wodociągowej o odpowiednim ciśnieniu i wydajności. Przy zestawie zabudowana jest pompa płuczna, służąca do płukania zestawów filtracyjnych wodą.
- 1.3.5. Zestaw dmuchawy - urządzenie, biorące czynny udział w procesie regeneracji zestawów filtracyjnych, służące do płukania zestawów filtracyjnych powietrzem,
- 1.3.6. Zestaw chloratora - urządzenie służące do dezynfekcji uzdatnionej wody.
- 1.3.7. Pompa głębinowa - urządzenie do tłoczenia wody surowej ze studni głębinowej do budynku stacji
- 1.3.8. Zestaw sprężarki - urządzenie dostarczające do zestawu aeracji powietrze o odpowiednim natężeniu i ciśnieniu. Zestaw sprężarki dostarcza również powietrze dla zasilania siłowników pneumatycznych.
- 1.3.9. Rozdzielnia technologiczna - urządzenie nadzorujące automatyczną pracę stacji, wyposażone w sterownik mikroprocesorowy.
- 1.3.10. Rozdzielnia pneumatyczna - realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

1.3.12. Pozostałe określenia podstawowe

- PE - HD polietylen wysokiej gęstości,
- D - średnica nominalna rury z PE równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury,
- SN - sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przejmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa,
- MFI - wskaźnik szybkości płynięcia.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami, posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia do użycia oraz akceptację inspektora nadzoru. Przechowywanie i składowanie materiałów w sposób zapewniający ich właściwą jakość i przydatność do robót. Składanie materiałów wg

asortymentu z zachowaniem wymogów bezpieczeństwa i umożliwieniem pobrania reprezentatywnych próbek.

Projekt technologiczny opiera się na konkretnych rozwiązaniach technicznych. Zastosowanie urządzeń równoważnych lub zamiennych skutkować będzie koniecznością wykonania ponownych obliczeń części technologicznej stacji, dołączeniem wymaganych prawem budowlanym atestów oraz DTR urządzeń zamiennych, a także zgody autora dokumentacji projektowej na zmianę urządzeń.

2.1. Rurociągi

2.1.1. Rurociągi doprowadzające, rurociągi instalacji zbiornikowej, sieć wodociągowa

Do wykonania w/w rurociągów stosuje się następujące materiały:

Rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD), klasy PE 100, SDR 17. System taki musi charakteryzować się:

- doskonałą wytrzymałością mechaniczną,
- wysoką udarnością,
- bardzo dobrą elastycznością,
- możliwością zaciskania rur i odcinania przepływu mediów przy pracach remontowych,
- gładką powierzchnią wewnętrzną zmniejszającą opory przepływu - niski ciężar,
- łatwością i szybkością montażu,
- odpornością na czynniki korozyjne zawarte w glebie,
- obojętnością fizjologiczną.

2.1.2. Rurociągi technologiczne

Rurociągi technologiczne należy wykonać ze stali nierdzewnej. Nie dopuszcza się stosowania materiałów rurociągów technologicznych innych niż stal nierdzewna. Zastosowanie innego materiału powodowałoby konieczność ponownego przeliczenia układu technologicznego. Wynika to ze znacznych różnic średnic wewnętrznych przewodów technologicznych wykonanych z różnych materiałów a tym samym znacznych różnic w oporach miejscowych i liniowych oraz możliwości przekroczenia dopuszczalnych prędkości i zaburzenia przepływu wody w rurociągach. 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.

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

2.1.3. Rurociągi przelewowe zbiornika, sieci kanalizacji wód popłucznych

- Rurociągi do studni S1 należy wykonać z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu ciężkiego, klasa S, kielichowanych, łączonych uszczelkami. Rurociąg odprowadzający wody popłuczne od studni S1 do wylotu betonowego można wykonać z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu średniego, klasa N, kielichowanych, łączonych uszczelkami.

2.1.4. Rurociągi instalacji wodociągowej

Instalację wodociągową wykonać z rur PE układanych na ścianie budynku.

2.2. Zestaw aeracji - aerator DN 800

Zestaw aeracji - ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze o średnicy DN 800, ze złożem z pierścieniami wypełniającymi oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami wypełniającymi o powierzchni czynnej $185\text{m}^2/\text{m}^3$. Wolna przestrzeń po wypełnieniu 1 m^3 objętości pierścieniami może wynosić maksymalnie 7%. Zestaw aeracji musi posiadać atest PZH. Pod pojęciem orurowania i kształtek, rozumie się elementy spawane, mające styczność z wodą, łączące poszczególne urządzenia technologiczne lub armaturę. Rurociągami technologicznymi i kształtkami nie są kołnierze luźne i połączenia śrubowe tych kołnierzy.

2.3. Zestaw filtracyjny

Zestaw filtracyjny składa się z:

- filtra ciśnieniowego Dn=1200 mm, Hwalczaka=1600 mm,
- odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ 1.12G 1",
- złoża filtracyjnego,
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- orurowania - rur i kształtek ze stali nierdzewnej,
- drenażu rurowego ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości nie - większej niż 0,5 mm,
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami,
- niezbędnych przewodów elastycznych,
- spustu.

Przyjęto kompaktowe zestawy filtracyjne. Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, i zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne muszą posiadać atest PZH.

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 kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm -130 cm.

2.4. Zestaw dmuchawy

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- dmuchawy, $Q = 81,4 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{dm} = 4,1 \text{ m}$, $P = 3,0 \text{ kW}$,
- zaworu bezpieczeństwa ZBX2 145-1-75H,
- łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 50,
- zaworu zwrotnego typ. 402, DN 50,
- przepustnicy odcinającej DN 50,

2.5. Zestaw hydroforowy z pompą płuczną

Zestaw hydroforowy składa się z pomp wirowych, pionowych, wielostopniowych, oraz z pompy płucznej, całość zamontowana jest na ramie wsporczej ze stali nierdzewnej. Kolektory wykonane są ze stali nierdzewnej. Na kolektorach montowana jest armatura odcinająca i zwrotna.

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

- $Q = 3,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Sekcja p.poż:

- $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$ - wysokość podnoszenia

Parametry zestawu:

- $Q = 39,2 \text{ m}^3/\text{h}$ - wydajność bez pompy rezerwowej
- $H = 35,0 \text{ mH}_2\text{O}$ - wysokość podnoszenia

Dobrano zestaw hydroforowy wyposażony w cztery wysokosprawne pompy o mocy 3,0 kW każda. Orurowanie zestawu oraz rama wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej. Pracą sekcji gospodarczej steruje sterownik IC 2008. Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH.

2.6. Zestaw chloratora

W skład zestawu wchodzi:

- pompka DME,
- podstawka pod pompkę,
- mieszadło typu ubijak,
- zestaw czerpalny giętki SA 4/6,
- czujnik poziomu NB/ABS,
- zawór dozujący IR 6/12,

- waż dozujący 10 mb,
- zbiornik dozowniczy 100 l.

2.7. Sprężarka

Sprężarka bezolejowa z funkcją automatycznego restartu ze zbiornikiem 250l o parametrach:

$Q_1=11,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$p = 1,0 \text{ MPa}$

$P=1,5 \text{ kW}$

2.8. Pompy głębinowe

Studnia nr 1: Dla parametrów - $Q = 11,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 39,2 \text{ mH}_2\text{O}$ dobrano podwodny agregat pompowy GBA.1.06.1.1320.4.513.1 z silnikiem SMV,6 o mocy 2,2 kW. Króciec tłoczny pompy DN 50.

Studnia nr 2: Dla parametrów - $Q = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 40,7 \text{ mH}_2\text{O}$ Dobrano podwodny agregat pompowy GBC.3.04.2.1120.4.522.1 z silnikiem SMV,6 o mocy 5,5 kW. Króciec tłoczny pompy DN 80.

Wykonanie materiałowe:

Korpus pompy zbudowany z żeliwa, wirnik z mosiądzu, wał, płaszcz i łożysko ze stali nierdzewnej. Uszczelnienie wału silnika - węgiel krzemu/ceramika. Rury wznosne, stalowe ocynk. W celu zwiększenia prędkości opływu silnika pompy przez wodę pompowaną należy zastosować płaszcz przyspieszający.

Dodatkowo należy zastosować urządzenie zabezpieczające - sterujące z trzema sądami, zbudowane z elementów automatyki elektronicznej, elektrycznej, łączników oraz aparatury sterowniczej połączonych w układ.

W celu zabezpieczenia przed skutkami:

- zwarcia,
- przeciążenia,
- zaniku fazy,
- asymetrii zasilania,
- obniżenia napięcia zasilania,
- pracy „na sucho”,
- nadmiernej ilości załączeń.

2.9. Obudowy studni typu LANGE

Elementy obudowy:

- podłoże z betonu wystające ponad powierzchnię do 10 cm,
- pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych: długość - 1,34m, szerokość - 0,80m, wysokość - 0,85m lub 1,30 m. Pokrywa składa się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 50 mm.
- wlot powietrza wyposażony w mechanizm zamykający,
- kominek wentylacyjny,
- zamek pokrywy,
- głowica studni głębinowej z orurowaniem o średnicy 50 (st nr 1) i 80mm (st nr 2), oraz kołnierzem obrotowym, u góry

- głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury wodociągowej,
- manometr 0-1,6 Mpa,
 - wodomierz prosty. Wodomierz montowany jest w pozycji pionowej,
 - odcinek rurociągu ocynkowany prosty za wodomierzem o długości, co najmniej $L = 2D$,
 - kolana hamburskie ocynkowane,
 - odcinek rurociągu ocynkowany z zaworem czerpалnym,
 - przepustnica zwrotna bezkołnierzowa,
 - przepustnica zaporowa bezkołnierzowa,
 - wspornik kotwiący, osłona otworu w podstawie obudowy, przez który wprowadzona jest rura wodociągowa,
 - skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95,
 - ocieplenie rury wodociągowej wykonane z dwóch składających się łupin z pianki poliuretanowej,
 - wspornik pokrywy,
 - kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką,
 - bloczek oporowy,
 - rura tłoczna pompy głębinowej,
 - rura osłonowa studni,
 - rura 32 mm do pomiaru gwizdawką poziomą wody w studni,
 - rura 32 mm do ewentualnego wprowadzenia „Cluwo” lub innego urządzenia zabezpieczającego,
 - podejście rury wodociągowej.
- Dodatkowo obudowa powinna posiadać automatyczne, awaryjne ogrzewanie.

2.10. Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnia Technologiczna (RT) ze sterownikiem ICSW jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięćżyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompami głębinowymi,
 - pompą płuczną,
 - dmuchawą,
 - pompą/przepustnicą w odstojniku,
 - elektrozaworami napędów przepustnic filtrów,
- Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:
- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
 - sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
 - wodomierzy,
 - przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 7"), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczone są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

2.11. Rozdzielnia pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza,
- filtro-reduktor,
- filtr mgły olejowej,
- zawór dławiąco-zwrotny,
- zawór elektromagnetyczny,
- zawór odcinający,
- reduktor,
- manometry,
- rotametr,
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki.

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

2.12. Elementy sterujące procesem technologicznym

2.12.1. Sterowanie pracą zestawu hydroforowego

Pracą zestawu hydroforowego będzie sterował sterownik mikroprocesorowy. Jest to sterownik nowej generacji sterownika mikroprocesorowego w obudowie modułowej składającego się z modułu klawiatury i wyświetlacza montowanego na drzwiach rozdzielni zestawu oraz modułu regulatora montowanego na płycie aparaturowej wewnątrz rozdzielni. Zapewnia on możliwości komunikowania się ze sterownikiem z zewnątrz, z wykorzystaniem różnych dostępnych obecnie systemów przekazu informacji, oraz zapewnienie możliwości współpracy z innymi urządzeniami sterującymi, funkcjonującymi na obiektach. W tym też celu służą układy modemowej transmisji danych do zdalnego nadzoru i monitorowania obiektów pompowych obejmujące przygotowane w sterowniku porty komunikacyjne, urządzenia zewnętrzne – modemy (radiomodemy) oraz specjalny program komunikacyjno-wizualizacyjny.

Zapewnienie możliwości komunikacji ze sterownikiem, przy jednoczesnym wykorzystaniu programu wizualizacji pracy, stwarza szerokie możliwości w zakresie kontroli i diagnozowania poprawności pracy urządzeń pompowych rozlokowanych w różnych częściach kraju. Serwis, dysponując aktualnymi informacjami o stanie pracy eksploatowanych urządzeń, będzie mógł zapewnić sobie możliwość odwrotnej reakcji na ewentualne

nieprawidłowości pracy urządzeń, nawet bez konieczności wysyłania pracownika serwisu na obiekt. Niewątpliwie wpływa to na zwiększenie pewności dostawy wody do jej odbiorców, usprawnia obsługę bieżącą urządzeń pompowych, a przede wszystkim pozwala na optymalizację pracy urządzenia dla określonych warunków panujących na obiekcie, lub w przypadku zmiany tych warunków, podczas eksploatacji urządzeń. Całość rozwiązania umożliwia uniezależnienie się użytkownika i producenta od miejsca instalacji zestawu hydroforowego, zapewniając mu pełny jego nadzór i diagnostykę urządzenia na obiekcie.

Sterownik posiada dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich, jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury, co umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń itp.).

W wersji podstawowej sterownik umożliwia kontrolę pracy od jednej do ośmiu pomp. W wersjach rozszerzonych pozwala na sterowanie większą ilością pomp, a także pomp i urządzeń służących do innych celów, jak np. pompy płucznej, chloratory, elektrozawory, siłowniki, itp.

2.12.2. Sterowanie pracą stacji

Programowalny sterownik typu ICSW służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik typu ICSW ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym),
- interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485,
- parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps),
- temperatura pracy: -5...+75 °C,
- wilgotność: 5...95 %.

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych,
- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych,
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach,
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe,
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku połączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS),
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablone, radiowe, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

Zasada działania sterownika.

Sterownik ICSW wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje.

Sterownik ICSW na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) 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 (poprzez panel HMI)
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie)

opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamanie SMS).

2.13. Armatura odcinająca

2.13.1. Przepustnice z napędami pneumatycznymi

Przepustnice z napędami pneumatycznymi stosować należy przy filtrach.

Parametry techniczne stosowanych przepustnic:

- ciśnienie: 1,0/1,6 MPa,
- temperatura: od -40°C do +120,

Cechy:

- korpus żeliwny,
- szczelne odcięcie o zerowym przecieku kropłowym w całym zakresie ciśnień i w obu kierunkach.

2.13.2. Przepustnice z dźwignią ręczną

Cechy:

- ciśnienie: 1,0/1,6 Mpa,
- korpus żeliwny,
- dysk ze stali nierdzewnej.

2.13.3. Zasuwy owalne kołnierzowe

Cechy:

- ciśnienie PN 16,
- gładki przelot w pozycji otwartej, bez gniazda,
- prowadzenie klina w prowadnicach stanowiących integralną część korpusu,
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego,
- klin z żeliwa sferoidalnego,

2.13.4. Zawory zwrotne dla wody

Zawory zwrotne międzykołnierzowe z żeliwa lub ze stali.

2.13.5. Zawory przelotowe

Zawory przelotowe żeliwne ocynkowane.

2.14. Wodomierze śrubowe z nadajnikiem impulsów

Wodomierze z nadajnikiem impulsów pozwalają na kontrolę i pomiar objętości wody tłoczonej do sieci, służą do sterowania procesami uzdatniania i płukania, sterują pracą chloratora.

Parametry techniczne:

- ciśnienie robocze: do 1,6 MPa
- temperatura: do +50°C

Cechy:

- możliwość zabudowy w przewodach (rurociągach) poziomych, pionowych i skośnych
- korpus wykonany z żeliwa
- wirnik z PP
- możliwość zdalnego zliczania objętości i strumienia objętości
- nadajnik impulsów - optoelektroniczny.

2.15. Skrzynki kontrolno pomiarowe

Przewiduje się montaż skrzynek kontrolno pomiarowych z przelewem Thompsona. Skrzynki muszą być zbudowane z materiałów odpornych na korozję.

2.16. Zbiornik retencyjny

Zbiornik pionowy o poj. 100m³ wykonany jest z elementów stalowych, spawanych w kształcie walca pionowego. Składa się z powłoki walcowej, zamkniętej od dołu dennicą płaską, od góry przykryciem w formie stożka z włazem i rurą wentylacyjną. Ponadto zbiornik wyposażony jest w drabinę wewnętrzną i zewnętrzną z pomostem obsługowym. Ze względu na technologiczne zadanie zbiornika, z głównym przeznaczeniem do magazynowania wody pitnej, w skład wyposażenia technologicznego wchodzi: orurowanie wewnętrzne zbiornika z zewnętrznymi króćcami przyłączeniowymi w tym:

- króciec tłoczny DN 65,
- króciec ssący DN 90,
- króciec spustowy DN 100,
- króciec przelewowy DN 100.

Izolacja termiczna zbiornika wykonana jest na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości 100 mm. Izolowane jest także zadaszenie i właz. Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy trapezowej

ocynkowanej (T20). Od środka zbiorniki malowane żywicą poliestrową (z atestem PZH). wszystkie elementy zewnętrzne zbiorników (drabina, pomost, itp.) malowane są odpowiednim zestawem farb chlorokauczukowych, drabina wewnętrzna w wersji ocynkowanej. Komorę zbiornika należy przykryć ocieplonym drewnianym włazem.

2.17. Odstojnik popłuczyn

Przyjmuje się odstojnik z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej $D_w = 2,5$ m i wysokości całkowitej $H = 3,9$ m, przykryty żelbetową płytą o grubości 25 cm. Właz do odstojnika żeliwny typu lekkiego, stopnie złączowe żeliwne. Dno odstojnika wyprofilować ze spadkiem 5% w stronę rurociągu DN 50 ze stali nierdzewnej do odpompowania osadu wód popłucznych. Odstojnik wyposażać w kominek wentylacyjny z PVC o średnicy $\varnothing 110$ mm. Objętość użytkowa odstojnika - $8,3$ m³.

2.18. Studnie kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne przelotowe i połączeniowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10729:1999.

Studzienki należy wykonać jako betonowe o średnicy $\varnothing 1000$ mm, z betonu C45/55 wg PN-EN 206-1 o następujących właściwościach:

- wodoszczelność: W-8,
- nasiąkliwość: do 5%,
- mrozoodporność: F150,

Studzienki powinny się składać z następujących elementów:

- dna studzienki monolitycznego lub murowanego,
- kręgów betonowych o wysokości 50 cm z zamontowanymi fabrycznie lub osadzonymi na budowie stopniami złączowymi żeliwnymi (dla studzienki $\varnothing 1000$),
- żelbetowej pokrywy studni z otworem pod właz $\varnothing 600$ mm,
- pierścienia odciążającego studzienki,
- pierścienia wyrównawczego,
- włazu kanałowego żeliwnego $\varnothing 600$ mm typu ciężkiego.

2.19. Pompa odstojnika

W odstojniku należy zamontować pompę zatapialną ze stali nierdzewnej z automatycznym czujnikiem poziomu cieczy. Pompa powinna posiadać wydajność 10 m³/h i wysokość podnoszenia 5,0 mH₂O. Króciec tłoczny pompy DN 32. Rurociąg tłoczny z PE $\varnothing 40$ mm.

2.20. Czerpnie powietrza

Czerpnie ścienna z żaluzjami o wymiarach 190x390mm z blachy ocynkowanej umieszczone około 60 cm nad posadzką.

2.21. Wywietrzaki dachowe

Wywietrzaki w postaci kominków wentylacyjnych z PP, DN 150 połączonych przewodem wentylacyjnym z blachy aluminiowej, izolowanym o średnicy DN 150 z ociekaczem.

2.22. Osuszacze powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych należy zastosować osuszacz powietrza kondensacyjny o wydajności $Q=750 \text{ m}^3/\text{h}$ i mocy $0,85 \text{ kW}$.

2.23. Wpusty ściekowe

Wpusty ściekowe ze stali nierdzewnej.

2.24. Przybory sanitarne

Umywalka porcelanowa montowana na wspornikach zaopatrzona w syfon z tworzywa sztucznego ze spustem.

2.25. Rury ochronne

Przy przejściach rurociągów pod ławami budynku stacji lub przez fundamenty budynku stosować rury ochronne stalowe.

2.26. Grzejniki elektryczne

Ogrzewanie budynku odbywać się będzie grzejnikiem akumulacyjnym z rozładowaniem dynamicznym o mocy grzewczej po $3,5 \text{ kW}$. Grzejnik powinien być przystosowany do pracy w pomieszczeniach wilgotnych i powinien posiadać zintegrowany regulator temperatury pomieszczenia.

2.27. Bloki oporowe

Bloki oporowe stosować przy zmianie kierunku rurociągów lub w miejscach trójkątów. Bloki wykonać z betonu B-15 na miejscu budowy o wymiarach trapezu: $a=0,2 \text{ m}$, $b=0,18 \text{ m}$, $h=0,4 \text{ m}$, $L=0,5 \text{ m}$.

2.28. Beton

Fundament zbiornika - mieszanka betonowa klasy B-20.

2.29. Stal zbrojeniowa

Stal do zbrojenia fundamentu pod zbiornik retencyjny - pręty $\varnothing 16 \text{ mm}$, stal A-III.

2.30. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować: kształtki, nasuwki, oraz inne przewidziane przez producenta elementy dla danej technologii.

2.31. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 15 cm . Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

2.32. Składowanie materiałów

2.32.1. Rury przewodowe i ochronne

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 (PE) 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 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. Sposób składowania musi nadto być zgodny z instrukcją producenta w tym zakresie.
- b) rury stalowe można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach.

2.32.2. Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, itp.)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.32.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3. SPRZĘT

Sprzęt stosowany do wykonywania robót powinien gwarantować jakość robót określoną w dokumentacji projektowej, PN i warunkach technicznych oraz ST. Dobór sprzętu wymaga akceptacji Inwestora.

3.1. Sprzęt do robót ziemnych i montażowych

W zależności od potrzeb, wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i montażowych:

- koparko-spycharka 0.15 m³
- koparka gąsienicowa 0,25 m³
- koparka 0.40 m³
- koparka 0.60 m³
- spycharka gąsienicowa 55 kW (75 KM)
- spycharka gąsienicowa 74 kW (100 KM)
- ładowarka kołowa 1,25 m³
- zagęszcz.wibr.spal.70-90 m³/h
- pompa wirnikowa spalinowa 61-80 m³/h
- pompa głębinowa-elektryczna do 240 m³/hm-g
- żuraw samochodowy 4 t
- żuraw samochodowy 5-6t
- żuraw samochodowy 12-16t

- wyciąg towarowo-osobowy 2.0t
- wyciąg wolnostojący z napędem elektrycznym 0.5-0.75 t
- wciągarka ręczna 3-5 t
- ciągnik kołowy 29-37 kW (40-50KM)
- ciągnik siodłowy z naczepą 16t
- ciągnik gąsienicowy 37-40 kW
- samochód dostawczy 0.9 t
- samochód skrzyn.do 5.0t (1)
- przyczepa skrzyniowa 5.0t
- przyczepa dłuż.do sam.do 4,5t
- samochód samowładowczy 5-10 t
- samochód dłużycowy 10t (1)
- betoniarka wolnospadowa elektryczna
- kocioł do podgrzewania asfaltu
- giętarka do prętów
- nożyce do prętów
- prościarka do prętów
- prościarka do rur PE
- spawarka elektryczna wirująca 300 A
- zgrzewarka do rur PE, PEHD o średnicy do 280 mm
- zespół prądotwór.3-faz.20kVA

4. TRANSPORT

Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni transport dla poszczególnych materiałów i urządzeń . Pojazdy powinny posiadać odpowiednie wyposażenie stosownie do przewożonego ładunku oraz powinno się stosować do ograniczeń obciążeń osi pojazdów.

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych

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. Sposób transportu musi nadto być zgodny z instrukcją producenta w tym zakresie. 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 należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. 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.

4.3. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.4. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie roboty objęte kontraktem powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową, udzielonymi pozwoleniami na budowę i uzgodnieniami konserwatorskimi, a także wymaganiami technicznymi dla poszczególnych rodzajów robót wyszczególnionych w kosztorysie ofertowym. Odpowiedzialność za jakość wykonywania wszystkich rodzajów robót wchodzących w skład zadania w całości ponosi wykonawca.

Wykonawca ustanawia Kierownika budowy posiadającego przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (do kierowania, nadzoru i kontroli robót budowlanych).

5.1. Roboty demontażowe

Do robót demontażowych zaliczyć należy:

- demontaż zbiornika hydroforowego
- demontaż rurociągów technologicznych,
- demontaż pompy głębinowej wraz z osprzętem,
- demontaż istniejącej obudowy studni,

Prace rozbiórkowe wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Elementy z demontażu należy wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora.

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami. Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku. Wykopy należy rozpocząć poprzez zdjęcie wierzchniej warstwy ziemi urodzajnej (humusu).

Szerokość dna wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i technologii stosowanej przy robotach pod wykopy. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez wykonawcę na odkład.

Wszystkie napotkane przewody ziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszony w sposób zapewniający ich eksploatację.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem, przy czym dno wykopu wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem. Odspajanie gruntu w wykopie należy wykonywać ręcznie. Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopu.

Zasyp rurociągu powinien odbywać się w trzech etapach:

Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem 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 ewentualną rozbiórkę odeskowań i rozpór ścian wykopu. Obsypkę prowadzić warstwowo do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,3 m nad rurą. Zagęszczenie - podbicie gruntu w tzw pachach przewodu należy wykonać przy pomocy podbijaków drewnianych.

W przypadku napływu wód gruntowych do wykopu należy go odwodnić:

- przy wysokim poziomie wód gruntowych, głębokich wykopach i gruntach płynnych: metodą igłofiltrów,
- w gruntach ścisłych: metodą drenażu prowadzonego po jego dnie do miejsc niżej położonych, gdzie instaluje się studzienki zbiorcze, z których jest ona wypompowywana,
- w gruntach mało nawodnionych: wykonując rowek głębokości 20 do 30 cm wzdłuż jednej z jego ścian odprowadzający wodę do studzienki zbiorczej, z której jest wypompowywana.

Zalecenia:

- zaleca się stosowanie sprzętu który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu
- ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzane sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury
- niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodu bezpośrednio na rury

5.3. Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, spełniający wymagania normy PN-85/B-10726.

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm, zgodnie z PN-53/B-06584.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub piasku grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualną dokumentacją projektową zaakceptowaną przez Inżyniera. Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do I_s nie mniej niż 0,95.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o $h_z = 1,4$ m, $h_n = 1,8$ m i 1,6 m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie. Tam gdzie nie ma możliwości zagłębienia przewodu poniżej strefy zamarzania należy wykonać izolacje z żużlu o przekroju 0,5 x 0,5 m.

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

5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów

Wytyczne dotyczą rurociągów między obiektowych oraz sieci wodociągowej:

- rurociągi doprowadzające wodę ze studni do budynku stacji,
- rurociągi instalacji zbiornikowej,
- rurociągi kanalizacji wód popłucznych,
- rurociąg przelewowy zbiornika,
- rurociągi sieci wodociągowej.

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

Rury i kształtki rurociągu wody surowej i uzdatnionej z PE-HD należy łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe, przy pomocy zgrzewarki doczołowej. Za zgrzewanie uważa się rury i części

rurociągów z PE o wskaźniku płynięcia 0,2-1,3 g/10min (MFI 5/190 wg ISO 4440). Łączenie polega na nagraniu końcówek rur lub kształtek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania materiału dodatkowego. Wykonywanie operacji zgrzewania czołowego może być prawidłowe tylko wówczas gdy stosowany sprzęt pozwala na kontrolę temperatury i siły docisku. Łączyć można tylko części tej samej klasy ciśnienia. Po wykonaniu złącza należy ocenić jego jakość. Ocena jakości połączenia zgrzewanego może być dokonana za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością 0,5 mm. Przed przysypaniem dla poszczególnych odcinków realizowanej sieci wykonać próbę szczelności i dezynfekcję.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza dla przewodów z tworzyw sztucznych, wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni. W komorze zbiornika retencyjnego należy zamontować zasuwę żeliwne, klinowe, owalne, kołnierzone podłączone bezpośrednio do króćców zbiornika.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C. Przy zbliżeniach z innym uzbrojeniem podziemnym stosować należy rury ochronne z PE lub stalowe. Przy zmianie kierunku rurociągów lub w miejscach trójników stosować należy bloki oporowe.

Przy układaniu rur wzdłuż tras wykopów należy stosować się do następujących wskazówek:

- rury należy układać jak najbliżej wykopu,
- pojedyncze rury powinny spoczywać na równej powierzchni i być równomiernie podparte dla zmniejszenia ugięć,
- po wykonaniu wykopu, rury należy układać po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu,
- należy pozostawić miejsce na przemieszczanie się koparki,
- rury nie mogą być narażone na działanie ciężkiego sprzętu i ruchu kołowego, oraz muszą być zabezpieczone przed ewentualnymi podmuchami wiatru,
- należy chronić rury przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, które może spowodować, wyginanie się rury,
- wygięcie takie może być zlikwidowane przez obrócenie rury chłodniejszą stroną do słońca lub przez umieszczenie rury w cieniu, ponadto pozostawienie rur w pakietach zmniejsza możliwość wyginania się rur w wyniku działania promieniowania słonecznego,
- rury należy układać kielichem skierowanym w górę przewodu.

Przy montażu rurociągów powinny być spełnione warunki zapewniające prawidłowe wykonanie połączeń, szczelność przewodów i właściwą eksploatację sieci:

- montaż przewodów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzać przy temperaturze otoczenia 0 ÷ 30°C,
- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu (samooczyszczania), tj. 0,6 ÷ 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze niż 0,5 %,
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów 1,0 ÷ 1,3 m, a przy mniejszych zagłębieniach należy odpowiednio ocieplić kanał,

-należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci zapewniało możliwość ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale

- do budowy przewodu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki nie wykazujące uszkodzeń(np. wgnieceń, pęknięć oraz rys na ich powierzchniach),
- układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża (podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągu),
- przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 swego obwodu,
- jeżeli występuje taka możliwość, należy montować przewód na powierzchni terenu, a następnie opuszczać go na dno wykopu; metoda ta może być stosowana przy wykopach wąsko przestrzennych bez obudowy ścian, a przede wszystkim bez poprzecznych poziomych i dotyczy zwykle rurociągów produkowanych w zwojach oraz rur PE w odcinkach o średnicach poniżej 280 mm; przewód montowany jest na podkładach drewnianych ułożonych na poboczu wykopu, bądź na pomoście drewnianym ustawionym nad wykopem; maksymalna długość montowanego odcinka rurociągu jest zależna od rozstawu węzłów, ale nie może być większa niż 100;

przy opuszczaniu przewodu PVC na dno wykopu należy zwrócić uwagę na oznakowania granicy wcisku bosych końców rur w kielichy oraz na nie przekraczanie dopuszczalnego ugięcia przewodu,

- układanie pojedynczych rur stosuje się dla średnic powyżej 225 mm; rury rozmieszcza się na dnie wykopu i kolejno wykonuje się złącza, przy czym rura zakończona kielichem (do którego jest wciskany bosy koniec następnej rury) powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie obsypki,
- dopuszcza się zginanie na zimno rur wykorzystując ich elastyczność i elastyczność samych złącz pod warunkiem, że nie spowoduje to ugięcia w kielichu większego niż 2°,
- niedozwolone jest gięcie rur na gorąco (odchylona rura nie może być nawiercana).

Szczegółowe zasady montażu podane są w katalogach producentów rur.

5.4.3. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

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

5.4.4. Roboty geologiczne

Prace wiertnicze:

Prace wiertnicze obejmują wykonanie otworu studziennego nr 2 metodą udarowo - okrętą do głębokości 44 m przy pomocy następujących kolumn rur:

- Ø 20" do głębokości 24 m,
- Ø 18" do głębokości 44 m.

Szczegółowej lokalizacji dokonać należy bezpośrednio przed wierceniem z udziałem inwestora, wykonawcy i nadzoru geologicznego.

Konstrukcja otworu:

Po odwierceniu otworu należy zabudować na głębokości ca 42 m filtr o następującej konstrukcji:

- rura podfiltrowa PVC Ø 250/280 dług. 2,0 m,
- filtr szczelinowy PVC Ø 250/280, szczelina 1,0 mm długości 4,5 m,
- rura międzyfiltrowa PVC Ø 250/280 dług. 1,5 m.....,
- filtr szczelinowy PVC Ø 250/280
- rura nadfiltrowa PVC Ø 250/280 mm wyprowadzona do powierzchni terenu.

Wokół dolnej części filtra na głębokości 34,5 - 42 m wykonać obsypkę żwirową o granulacji 1,5 - 3,0 mm, zaś wokół górnej części filtra zastosować obsypkę o granulacji 2-3 mm. Rury wiertnicze Ø 18" i 20" należy wyjąć z otworu.

Pompowanie odpiaszczające prowadzić przy użyciu pompy głębinowej typu GBC 3.04 opuszczanej na głębokość 30 m w czasie 48 h sukcesywnie rosnącą wydajnością do uzyskania 24,0 m³/h.

Wodę odprowadzić na odległość 200 m do stawu. Dezynfekcję otworu wykonać po pompowaniu odpiaszczającym - dawką 5 dm³ chloraminy.

Badanie hydrogeologiczne:

- opróbowanie otworu prowadzić zgodnie z „Instrukcją obsługi wierceń hydrogeologicznych” CUG W-wa 1981 r.,
- badania uziarnienia prób z gruntów z warstwy wodonośnej - 3 badania,
- po nawierceniu każdej warstwy wodonośnej, wiercenia należy przerwać i stabilizować zwierciadło wody. Decyzje o dalszym wierceniu podejmie nadzór geologiczny.

Pompowanie pomiarowe prowadzić na 3-ch stopniach dynamicznych w czasie 32 h. Na każdym stopniu uzyskać należy 6 - godzinny okres stabilizacji depresji. W tym czasie należy prowadzić obserwacje wydajności i położenia zwierciadła wody w studni Nr 1 - pomiary prowadzić co 2 h.

W końcowym etapie pompowania pomiarowego pobrać próbki wody do badań fizyko - chemicznych w następującym zakresie: mętność, barwa, zapach, pH, zasadowość ogólna i alkaliczna, twardość ogólna i niewęglanowa, Fe, Mn, Cl. Związki amoniaku, O₂, SO₄, przewodność elektryczna, ogólna mineralizacja, Ca, Na, Mg, K. Wykonanie badań bakteriologicznych leży po stronie wykonawcy prac wiertniczych.

5.4.5. Ujęcie wody

Wyeksploatowaną pompę głębinową w ist. studni nr 1 należy wymienić na nową, jak również rury wznosne. Istniejącą betonową obudowę studni wraz z armaturą należy zdemontować. Dospawać rury cembrowe o średnicy \varnothing 203 mm. Obie studnie należy wyposażyć w nowe obudowy typu „LANGE” wraz z pełnym wyposażeniem dla armatury:

- dla studni nr 1 - DN 50 mm,
- dla studni nr 2 - DN 80 mm.

5.4.6. Wykonanie i montaż urządzeń technologicznych

- Układ technologiczny uzdatniania wody wraz z technologią montażu i wykonawstwa bloków technologicznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową,
- Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej (w tym zastosowanie innych niż wymienione w dokumentacji technicznej urządzenia, armatura i bloki technologiczne) w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone obliczeniami i szczegółowymi rysunkami technicznymi uzgodnionymi przez projektanta stacji. Powyższe zmiany z uzgodnieniami muszą być dołączone do oferty.
- W przypadku zamiaru wbudowania innych równoważnych urządzeń i bloków technologicznych niż wymienione w dokumentacji technicznej oferent załączy poniższe zestawienie z wykazem urządzeń zamiennych (podać typ i producenta) oraz dla wszystkich zmienionych elementów załączy wymagane Prawem Budowlanym atesty, karty katalogowe oraz DTR.
- Stację wykonać jako pracującą całkowicie automatycznie. Sterownik stacji powinien być sterownikiem swobodnie programowalnym z możliwością transmisji danych za pomocą dobudowanego modemu GSM oraz możliwością komunikacji w zakresie zmiany nastaw urządzeń i diagnozowania stanów awaryjnych oraz graficznego przedstawiania (panel dotykowy w wyświetlaczem ciekłokrystalicznym) stanów pracy obiektów i urządzeń technologicznych.
- Prefabrykacja orurowania zestawów filtra, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego winna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej a całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności winien odbyć się przed wysyłką na obiekt (co zapewni eliminację mankamentów wykonywania instalacji rurowych w warunkach budowy bezpośrednio na obiekcie). Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż i wykonanie rurociągów łączących poszczególne bloki technologiczne. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie spoiny powinny być wykonane metodą TIG na głowicy orbitalnej z wydrukiem parametrów wykonania spoin.
- Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium należy zastosować technologię wyciągania szyjek (rozgałęzienia rur) metodą obróbki plastycznej ograniczająca ilość połączeń

- spawanych i umożliwiającą zastąpienie spoin pachwinowych spoinami doczołowymi,
- Uzdatnianie powinno odbywać się poprzez napowietrzenie wody w centralnym zestawie aeracji a następnie przez filtrowanie napowietrzonej wody w zestawach filtracyjnych. Głównym elementem zestawu aeracji jest aerator, a zestawu filtracyjnego ciśnieniowy filtr pospieszny.
 - Układ rurociągów i armatury (6 niezależnych rurociągów technologicznych) powinien zapewnić w trybie całkowicie automatycznym prawidłowość przebiegu poszczególnych procesów technologicznych uzdatniania wody obejmujących:
 - aerację i proces filtracji w trybie uzdatniania,
 - odpowiednie obniżenie poziomu wody w zestawie filtracyjnym, poprzedzające proces wzruszania złoża powietrzem
 - wzruszanie złoża filtracyjnego powietrzem
 - płukanie złoża filtracyjnego wodą
 - stabilizację złoża ze spustem pierwszego filtratu
 - powrót do procesu filtracji w trybie uzdatnianiaNie dopuszcza się stosowania zaworów wielodrogowych.
 - Regeneracja zestawu filtracyjnego powinna się odbywać w systemie powietrznym i wodnym. Złoże filtracyjne każdego zestawu filtracyjnego powinny być wzruszane powietrzem za pośrednictwem wydzielonego zestawu dmuchawy oraz płukane wodą za pomocą wydzielonej pompy płucznej, zabudowanej przy zestawie hydroforowym. Zestawy filtracyjne należy płukać wodą uzdatnioną,
 - Każdy zestaw aeracji i filtracyjny musi posiadać odpowietrznik wykonany ze stali nierdzewnej dobrany stosownie do projektowanej wydajności i ciśnienia powietrza. Przepustnice powinny posiadać dyski ze stali nierdzewnej.
 - Układ zasilania siłowników pneumatycznych powinien posiadać kontrolę ciśnienia sprężonego powietrza w celu awaryjnego automatycznego zamknięcia przepustnic przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza (np. brak zasilania energetycznego ,awaria sprężarki) i przejścia na ręczne sterowanie pracą stacji. Układ sprężonego powietrza powinien być zabezpieczony układem uzdatniania powietrza, kontroli jego ciśnienia i natężenia przepływu jak też musi posiadać możliwość automatycznego zamknięcia dopływu powietrza do aeratora w przypadku postoju pomp głębinowych,
 - Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem swobodnie programowalnym z panelem dotykowym. Sterownik przy współpracy z modemem powinien zapewnić poprzez transmisję danych w systemie GSM zdalną zmianę nastaw urządzeń i diagnozowanie stanów awaryjnych. Rozdzielnia technologiczna zapewniać musi następujące funkcje:
 - włączać i wyłączać pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
 - sterować pompą płuczną i dmuchawą do wzruszania złoża;
 - zabezpieczać 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;
 - blokować włączenie pomp II stopnia i pompy płucznej jeżeli układ elektryczny któregokolwiek z tych urządzeń wykazuje awarię;
 - sterować pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
 - umożliwiać odczyt aktualnych parametrów podczas pracy stacji tj.: ciśnienie powietrza do aeracji, wydajność i ciśnienie wody surowej, płucznej i uzdatnionej, poziom wody w zbiornikach retencyjnych i w odstoju popłuczyn;
 - umożliwiać ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami;
 - opcjonalnie umożliwiać całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody
- Układ pompowy - zestaw hydroforowy, powinien być wykonany w standardzie zapewniającym nowoczesność i wysoką jakość wykonania. Kolektory i orurowanie powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, a w celu minimalizacji strat hydraulicznych, przyłącza pomp powinny być wykonane metodą kształtowania szyjek. Nie dopuszcza się zastosowania orurowania i ramy wsporczej wykonanych ze stali czarnej lub ocynkowanej.
 - Instalację podchlorynu sodu wykonać należy z rur PE odpornych na działanie tego roztworu.
 - W celu minimalizacji czasu reakcji serwisu w przypadku awarii jak i zapewnienia odpowiedniej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej, producent zestawów technologicznych powinien udokumentować posiadanie autoryzowanej sieci serwisowej. Reakcja serwisu nie powinna być dłuższa niż 8h.

5.4.7. Wykonanie instalacji sanitarnych w budynku stacji

a) instalacja wodna

Należy wykonać instalację wodociagową z rur PE Ø16 zasilającą umywalkę. Rurociągi prowadzić po ścianach w uchwytach z tworzywa sztucznego.

b) instalacja kanalizacyjna

Należy wykonać instalację kanalizacyjną z rur i kształtek PVC. Wpusty podłogowe DN 100 ze stali nierdzewnej. Rury układać pod posadzką na podsypce piaskowej grub. 15 cm. W hali technologicznej zamontować umywalkę.

c) wentylacja

Nawiew poprzez dwie czerpnie ściennie o wymiarach 190x390mm umieszczone około 60 cm nad posadzką. Wywiew poprzez trzy kominki wentylacyjne z PP DN 150 i przewód wentylacyjny z blachy aluminiowej, izolowany o średnicy DN 150 z ociekaczem.

d) ogrzewanie

Ogrzewanie budynku odbywać się będzie grzejnikiem akumulacyjnym z rozładowaniem dynamicznym o mocy grzejnej 3,5 kW - każdy. Grzejnik powinien być przystosowany do pracy w pomieszczeniach

wilgotnych i powinien posiadać zintegrowany regulator temperatury pomieszczenia.

5.4.8. Wykonanie zbiornika retencyjnego

Zbiornik posadzić na żelbetowej płycie fundamentowej o grubości 1,2 m i średnicy $D=4,7$ m. Fundament wykonany z betonu B-20, zbrojony górami i dołem siatką z prętów $\varnothing 16$ A-III w oczkach 15x15 cm. Otulenie zbrojenia min. 5 cm. Fundament posadzić na głębokości min. 1 m od poziomu otaczającego terenu, na warstwie 10 cm chudego betonu. Izolacja pionowa fundamentu - 2 warstwy ABIZOLU R. Izolacja pozioma - wg. wykonawcy zbiornika. Przed wykonaniem fundamentów dokonać odbioru gruntu przez uprawnionego kierownika budowy, z potwierdzeniem wpisem do dziennika budowy.

5.4.9. Wykonanie instalacji zbiornika

Rurociągi doprowadzające i odprowadzające wodę wykonać z PE, na głębokości 1,60 m p.p.t. Rurociąg doprowadzający wodę do zbiornika - PE $\varnothing 75$ mm, rurociąg odprowadzający PE $\varnothing 90$ mm. Zasuwy przy włączeniach do zbiornika żeliwne, owalne, klinowe, kołnierzowe. Średnice zasuw na króćcach:

- tłocznym - DN 65,
- spustowym - DN 100,
- ssącym - DN 90.

Dodatkowo należy wykonać rurociąg przelewowo/spustowy zbiornika z PVC $\varnothing 160$ mm i podłączyć go do projektowanej studni S1. Rurociągi zbiornika należy układać na podsypce piaskowej grub. 15 cm. Komorę zbiornika należy przykryć płytą warstwową styropianową pokrytą blachą laminowaną.

5.4.10. Wykonanie odstoju popłuczyn

Przyjmuje się odstojnik z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej $D_w = 2,5$ m i wysokości całkowitej $H = 3,9$ m, przykryty żelbetową płytą o grubości 25 cm. Właz do odstoju żeliwny typu lekkiego, stopnie złazowe żeliwne. Dno odstoju wyprofilować ze spadkiem 5% w stronę rurociągu DN 50 ze stali nierdzewnej do odpompowania osadu wód popłucznych. Odstojnik wyposażyć w kominek wentylacyjny z PVC o średnicy $\varnothing 110$ mm. Odstojnik zaizolować od zewnątrz powłoką hydroizolacyjną. Objętość użytkowa odstoju - $8,3$ m³.

W odstoju należy zamontować pompę zatapialną. Pompa powinna posiadać wydajność 10 m³/h i wysokość podnoszenia 5,0 mH₂O. Rurociąg tłoczny PE $\varnothing 40$ z projektowanego odstoju popłuczyn należy podłączyć do projektowanej studzienki kanalizacji wód popłucznych, skąd sklarowane wody popłuczne będą odpływały do pobliskiego stawu.

Zbiornik należy obsypać gruntem piaszczystym. Zasyпки wykonać jednocześnie po obu stronach zbiornika z jednoczesnym ręcznym zagęszczeniem warstwami - wskaźnik zagęszczenia 0,9.

5.4.11. Rurociąg kanalizacji wód popłucznych

Rurociąg odprowadzający wody popłuczne z budynku stacji z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu ciężkiego, klasa S, kielichowanych, łączonych uszczelkami. Z osadnika rurociąg PE

Ø40 podłączyć do projektowanej studzienki S1 z kręgów betonowych DN 1000 mm, z włazem żeliwnym typu ciężkiego. Sklarowane wody popłuczne z płukania filtrów, oraz wody z przelewu zbiornika będą płynęły wspólnym rurociągiem o przekroju Ø 160 mm. Rurociąg będzie podłączony poprzez wylot betonowy do pobliskiego stawu.

5.4.12. Rurociąg przelewowy zbiornika

Rurociąg przelewowy zbiornika należy wykonać z rur i kształtek PVC o średnicy Ø160 typu ciężkiego, klasa S, kielichowanych, łączonych uszczelkami. Studnia rewizyjna S1 z kręgów betonowych DN 1000 mm, z włazem żeliwnym typu przejazdowego.

5.4.13. Rurociągi doprowadzające wodę ze studni głębinowych

Rurociąg wykonać z rur i kształtek z PE, klasy 100, SDR 17, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego. Układać na podsypce piaskowej grub. 15 cm, na głębokości min. 1,6 m.

5.4.14. Wylot betonowy

Wylot betonowy do stawu - Ø 160 mm należy wykonać z betonu klasy B-30 W6 F150, zbrojenie ze stali A II, otulina 4 cm. Wylot należy posadzić na warstwie betonu B-10 grubości 10 cm, wykonanej na podsypce piaskowej. Skarpę przy wylocie należy wyprofilować i umocnić narzutem kamiennym.

5.4.15. Próba szczelności i dezynfekcja

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz rurociągu z PE należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę tę należy wykonać po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed przesunięciem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla sprawdzenia ewentualnego przecieku.

Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są w :

-PN - 81/B - 10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodu”.

-BN - 82/9192 - 06 „Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PCV. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Rurociągi z PE przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej do wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Dezynfekcję przeprowadza się wodą chlorowaną powstałą z rozpuszczenia podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą co najmniej 50 mg Cl₂/dm³ przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu.

Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl₂/dm³. Po przeprowadzeniu dezynfekcji sieć należy ponownie przepłukać wodą wodociagową jak poprzednio.

Uwaga!

Na czas realizacji inwestycji wykonawca powinien zapewnić ciągłą dostawę wody uzdatnionej dla wszystkich odbiorców, poprzez wykonanie tymczasowej stacji uzdatniania lub w inny sposób zapewniający dostawę wody o parametrach wody zdatnej do picia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Za jakość wykonywanych robót oraz zastosowanych elementów i materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. W zakresie jego obowiązków przed przejęciem terenu budowy jest opracowanie i przedstawienie do akceptacji Inwestora projektu organizacji robót zawierającego: możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne oraz zamierzony sposób wykonania robót zgodnie z projektem i sztuką budowlaną.

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. 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.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

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 (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- 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, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów oraz sprawdzenie stopni włazowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.1.3. 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.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na wyliczeniu i zestawieniu faktycznie wykonanych robót i wbudowanych materiałów. Obmiar robót

wykonuje Wykonawca i wyniki zamieszcza w księdze obmiarów. Obmiar obejmuje roboty zawarte w kontrakcie oraz roboty dodatkowe. Roboty są podane w jednostkach zgodnych z kosztorysem ofertowym. Obmiar powinien być wykonany w sposób jednoznaczny i zrozumiały; dla robót zanikających przeprowadza się go w czasie ich wykonywania, dla robót zakrywalnych - przed ich zakryciem. Obmiary skomplikowanych powierzchni i kubatur powinny być uzupełnione szkicami w księdze obmiarów lub dołączone w formie załącznika.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- wykopy i zasypki - m^3 (metr sześcienny), zbrojenie - kg (kilogram), beton - m^3 (metr sześcienny), izolacja - m^2 (metr kwadratowy izolowanej powierzchni), odpompowania wody - m^3 , rurociągi - m, urządzenia - szt., zestawy urządzeń - kpl. Pozostałe wg przedmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru jest sprawdzenie zgodności wykonania robót z umową oraz określenie ich wartości technicznej.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z rozbudową stacji uzdatniania, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów, zestawów technologicznych,
- wykonanie fundamentów zbiorników,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów i dezynfekcja, zasypianie 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 100 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów. 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.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 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-81/B-10725),
- 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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m odebranej jednostki obmiarowej (m, m², m³, kg) obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy kolizji z innym uzbrojeniem podziemnym (rur ochronnych),
- przeprowadzenie próby szczelności,
- wykonanie izolacji studzienek ,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- dezynfekcję i płukanie przewodu,
- pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty
----	---------------	--------------------------------------

		i elementy wyposażenia. Terminologia.
2.	PN-82/M-01600	Armatura przemysłowa. Terminologia.
3.	PN-80/74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
4.	PN-74/H74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane.
5.	PN-82/B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
6.	PN-86/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
7.	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
8.	BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
9.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
10.	PN-83/M-74024	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
11.	PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
12.	PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
13.	ISO 4440	Tworzywa sztuczne. Oznaczenie wskaźnika szybkości płynięcia tworzyw termoplastycznych.
14.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
15.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
16.	PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
17.	PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
18.	PN-86/C-89280	Polietylen. Oznaczenie
19.	PN-81/C-89034	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
20.	TWT-8/96	Kształtki segmentowe z polietylenu do przesyłania wody.
21.	PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania w zakresie szczelności.
22.	PN-EN 10088-1:1998	PN-EN 10088-1:1998 Stale odporne na korozję. Gatunki

10.2. Materiały dodatkowe

- „Instrukcja Projektowania Montażu i Układania Rur PVC-U i PE” - Gamrat
- „Stacje wodociągowe” - katalog techniczny - Instalcompact