

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:
Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Januszewie

Adres obiektu budowlanego:
Januszewo, Gmina Susz, obręb Januszewo, dz. Nr 64/56

Nazwa i adres zamawiającego:
Gmina Susz, ul. Wybickiego 6, 14-240 Susz

**Specyfikacja NR. S-01
Branża: Sanitarna**

- technologia
- instalacje sanitarne
- rurociągi między-obiektowe
- posadowienie zbiornika retencyjnego

Opracował:

inż. Wojciech Panek

Iława, październik 2009r.

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

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 w miejscowości Januszewo, gm. Susz.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania technologii uzdatniania wody, instalacji sanitarnych w budynku stacji, rurociągów między-obiektowych, oraz posadowienia zbiornika retencyjnego 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.

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 napowietrzonej 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 współpracujące 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 zamianę urządzeń.

2.1. Rurociągi

2.1.1. Rurociągi doprowadzające, rurociągi instalacji zbiornikowej,

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 uderzalnością,
- 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 deszczowej i wód popłucznych

- Rurociągi przelewowe zbiornika należy wykonać z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu ciężkiego, klasa S, kielichowanych, łączonych uszczelkami.

- Rurociąg odprowadzający ewentualne wody roztopowe i deszczowe z terenu dojazdowego z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu średniego, klasa N, kielichowanych, łączonych uszczelkami.

- Rurociąg odprowadzający wody popłuczne z budynku stacji 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 1000

Zestaw aeracji - ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze o średnicy DN 1000, ze złożem z pierścieniami Raschiga oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Kompletny zestaw aeracji z rusztem rozprowadzającym wieloramiennym wykonanym ze stali nierdzewnej, z odpowietrznikiem typ 1.12 G1''. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej 185m²/m³ w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu aeracji.

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji powinien posiadać atest PZH nr HK/W/0197/01/2006.

2.3. Zestaw filtracyjny I stopnia

Zestaw filtracyjny składa się z:

- filtra ciśnieniowego DN 1400, $H_{\text{walczaka}}=1600$,
- odpowietrznika typ 1.12G ¾",
- złoża filtracyjnego,
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- orurowania - rur i kształtek ze stali nierdzewnej,
- drenażu promienistego dwupoziomowego rurowego ze stali nierdzewnej z szczelinami o wielkości poniżej 0,65mm,
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami,
- niezbędnych przewodów elastycznych,
- spustu.

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 - 100 cm,
- złożo antracytowe o granulacji 2-4 mm - 40 cm.

Orurowanie zestawu wykonać 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, zaworkami tłumiącymi.

2.4. Zestaw filtracyjny II stopnia

Zestaw filtracyjny składa się z:

- filtra ciśnieniowego DN 1400, $H_{\text{walczaka}}=1600$,
- odpowietrznika typ 1.12G $\frac{3}{4}$ ",
- złożo filtracyjne,
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- orurowania - rur i kształtek ze stali nierdzewnej,
- drenażu promienistego dwupoziomowego rurowego ze stali nierdzewnej z szczelinami o wielkości poniżej 0,65mm,
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami,
- niezbędnych przewodów elastycznych,
- spustu.

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 G1 o granulacji 1-3 mm - 90 cm,
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm - 40 cm.

Orurowanie zestawu wykonać 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, zaworkami tłumiącymi.

2.5. Zestaw dmuchawy

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy, $Q=110 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{\text{dm}}=4,1 \text{ m}$, $P=5,5 \text{ kW}$,
- Zaworu bezpieczeństwa,
- Łącznika amortyzacyjnego DN 65,
- Zaworu zwrotnego DN 65,
- Przepustnicy odcinającej DN 65,

2.6. 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.

Sekcja gospodarcza:

- $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej,
- $H = 45 \text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia,
- $P = 4 \times 5,5 \text{ kW}$.

Sekcja P.Poż.:

- $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność
- $H = 20 \text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia

Sekcja płuczna:

- $Q_{pł.} = 83 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{pł.} = 15,7 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 5,5 \text{ kW}$

2.7. Zestaw chloratora

W skład zestawu wchodzi:

- pompka,
- podstawka pod pompkę,
- mieszadło typu ubijak,
- zestaw czerpakny giętki,
- czujnik poziomu,
- zawór dozujący,
- wąż dozujący 10 mb,
- zbiornik dozowniczy 200 l.

2.8. Sprężarka

Sprężarka bezolejowa o parametrach:

- $Q = 11,16 \text{ m}^3/\text{h}$
- $p = 1,0 \text{ MPa}$
- $P = 1,5 \text{ kW}$

2.9. Pompy głębinowe

Agregat pompowy GC.0.02.2.2110.4.558.1 z silnikiem SMV,6 o mocy 3,7 kW. Wysokość podnoszenia dla $Q=22,0 \text{ m}^3/\text{h}$ wynosi 35,5 mH₂O.

Korpus pompy zbudowany z żeliwa, wirnik z mosiądzu, wał, płaszcz i łożysko ze stali nierdzewnej. Uszczelnienie wału silnika – węgiel krzemu/ceramika. Króciec wylotowy kołnierzowy DN 80. Rury wznosne DN 80, stalowe. 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.

2.10. 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 80mm oraz kołnierzem obrotowym, u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury wodociągowej,
- manometr 0-1,6 Mpa,
- wodomierz prosty. Wodomierz dla armatury o średnicy 80 mm 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 czerpalnym,
- 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 o średnicy 80mm,
- rura osłonowa studni,
- rura 32 mm do pomiaru gwizdawką poziomu wody w studni,
- rura 32 mm do ewentualnego wprowadzenia „Cluwo” lub innego urządzenia zabezpieczającego,
- podejście rury wodociągowej.

Dodatkowo obudowa powinna posiadać automatyczne, awaryjne ogrzewanie.

2.11. Rozdzielnia 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.

2.12. 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.

2.13. Elementy sterujące procesem technologicznym

2.13.1. 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 aparatuwej 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.

2.13.2. Sterowanie pracą stacji

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.).

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:

- 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.

2.14. Armatura odcinająca

2.14.1. 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

2.14.2. Przepustnice z dźwignią ręczną

Cechy:

- ciśnienie: 1,0/1,6 Mpa,
- korpus żeliwny,
- dysk z żeliwa,

2.14.3. Zasuwki owalne kołnierzowe

Cechy:

- ciśnienie PN 16,
- gładki przelot w pozycji otwartej, bez gniazda,
- prowadzenie klina w prowadnicach stanowiących integralną część korpusu,
- kielichy wciskowe do rur PVC i PE, z uszczelkami wargowymi z elastomeru, zabezpieczone przed przesunięciem lub z montowanymi fabrycznie króćcami do zgrzewania,
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego,
- klin z żeliwa sferoidalnego,

2.14.4. Zawory zwrotne dla wody

Zawory zwrotne międzykołnierzowe z żeliwa lub ze stali.

2.14.5. Zawory przelotowe

Zawory przelotowe żeliwne ocynkowane.

2.15. Wodomierze śrubowe z nadajnikiem impulsów

Wodomierze z nadajnikiem impulsów pozwalają na kontrolę i pomiar objętości wody tłoczonych 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 - kontrakton (nadajnik Reed'a) wbudowany w liczydło wodomierza.

2.16. Skrzynki kontrolno pomiarowe

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

2.17. Zbiornik retencyjny (materiał Inwestora)

Zbiornik pionowy (50m³) 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 80
- króciec ssący DN 100
- króciec spustowy DN 100
- króciec przelewowy standard 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 (styropian o grubości 100 mm). 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.

2.18. Odstojnik popłuczyn

Przyjmuje się odstojnik z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej $D_w = 3,0$ m i wysokości całkowitej $H = 3,9$ m, przykryty żelbetową płytą o grubości 25 cm. Właz do odstojnika żeliwny typu lekkiego, stopnie złazowe żeliwne. Dno odstojnika 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. Objętość użytkowa odstojnika - 10,9 m³.

2.19. Studnie kanalizacyjne

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

Studzienki należy wykonać jako betonowe o średnicy Ø500 mm i Ø1000 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 żłazowymi żeliwnymi (dla studzienki Ø1000),
- żelbetowej pokrywy studni z otworem pod właz Ø600 mm,
- pierścienia odciążającego studzienki,
- pierścienia wyrównawczego,
- wjazdu kanałowego żeliwnego Ø600 mm typu ciężkiego we wjeździe i lekkiego poza terenem utwardzonym.

2.20. Pompa odstożnika

W odstożniku 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 Ø40 mm.

2.21. Kratki wentylacyjne

Na kanałach murowanych należy zastosować kratki wentylacyjne z PVC z żaluzjami.

2.22. Osuszacze powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych należy zastosować osuszacze powietrza kondensacyjne o wydajności Q=750 m³/h i max mocy 1,0 kW - każdy.

2.23. Wpusty ściekowe

Wpusty ściekowe ze stali nierdzewnej.

2.24. Przybory sanitarne

Umywalki porcelanowe montowane na wspornikach zaopatrzona w syfon z tworzywa sztucznego ze spustem. Sedes typu „kompakt”.

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 trzema grzejnikami akumulacyjnymi z rozładowaniem dynamicznym o mocy grzewczej po 2,0 kW - każdy. Grzejniki powinny być przystosowane do pracy w pomieszczeniach wilgotnych i powinny posiadać zintegrowany regulator temperatury pomieszczenia.

2.27. Bloki oporowe

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

2.28. Beton

Fundament zbiornika - mieszanka betonowa klasy B-20.

2.29. Stal zbrojeniowa

Stal do zbrojenia fundamentów pod zbiorniki retencyjne - pręty $\varnothing 16$ 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
- Koparko-ład samobieżna 0,5-0,6
- 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.70-90m³/h
- zagęszcz.wibr.spal.kr.100m³/h
- pompa wirnikowa spalinowa 61-80 m³/h
- wibromłot HVB 30
- żuraw samochodowy 4 t
- żuraw samochodowy 5-6t
- żuraw samochodowy 7-10t
- żuraw samochodowy 12-16t
- żuraw samojezdny kołowy 12-16 t
- wyciąg towarowo-osobowy 1.0t
- wyciąg towarowo-osobowy 2.0t
- wyciąg jednomasztowy z napędem elektrycznym 0,5 t
- wyciąg wolnostojący z napędem elektrycznym 0.5-0.75 t
- wciągarka ręczna 3-5 t
- wciągarka mech.elektr.do 1,6 t
- ciągnik kołowy 29-37 kW (40-50KM)
- ciągnik siodł.z nacz.16t
- ciągnik gąsienicowy 37-40 kW
- samochód dostawczy 0.9 t
- samochód skrzyn.do 5.0t
- samochód skrzyniowy 5-10 t
- przyczepa dłuż.do sam.do 4,5t
- przyczepa dłużycowa 10 t
- samochód samowyładowczy 5-10 t
- samochód dłużycowy 10t
- betoniarka wolnospadowa elektryczna
- kocioł do podgrzewania asfaltu
- gietarka do prętów

- nożyce do prętów
- prościarka do prętów
- prościarka do rur PE
- spawarka elektryczna wirująca 300 A
- spawarka spalinowa 300 A
- zgrzewarka do rur PE, PEHD o średnicy do 280 mm
- zespół prądotwórczy 250 kVA
- zespół prądotwór.3-faz.250kVA

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 zbiorników hydroforowych,
- demontaż rurociągów technologicznych,
- demontaż krutek wentylacyjnych
- demontaż pomp głębinowych wraz z osprzętem,
- demontaż istniejących obudów studni,
- demontaż studni rewizyjnych,
- demontaż odstoju popłuczyn,
- demontaż zbiornika retencyjnego.

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 podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone 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. Odsapianie 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 (hn) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, 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 hz = 1,4 m, hn = 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 izolację 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 międzyobiektowych:

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

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 zasuwy żeliwne, klinowe, owalne, kołnierzowe 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 $0 \div 30^{\circ}\text{C}$,
- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu (samooczyszczania), tj. $0,6 \div 0,8$ m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze niż 0,5 %,
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów $1,0 \div 1,3$ 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. Studnie głębinowe

Wyeksploatowane pompy głębinowe należy wymienić na nowe, jak również rury wznosne. Istniejącą obudowę studni wraz z armaturą należy zdemontować. Dospawać rury cembrowe w studni nr 1A o średnicy Ø 406 mm (16"), a w studni nr 4 Ø 457 mm (18") Studnie należy wyposażyć w nową obudowę typu „LANGE” wraz z pełnym wyposażeniem dla armatury DN 80.

5.4.5. 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 (rozgałęziania 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 z pierścieniami Raschiga, 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 uzdatniania
- Nie dopuszcza się stosowania zaworów wielodrogowych.
- Regeneracja zestawu filtracyjnego powinna się odbywać w systemie powietrznym i wodnym. Złoże filtracyjne każdego zestawu filtracyjnego powinny być wzruszane powietrzem za pośrednictwem wydzielonego zestawu dmuchawy oraz płukane wodą za pomocą wydzielonej pompy płucznej, zabudowanej 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 któregośkolwiek z tych urządzeń wykazuje awarię;
 - sterować pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
 - umożliwiać odczyt aktualnych parametrów podczas pracy stacji tj.: ciśnienie powietrza do aeracji, wydajność i ciśnienie wody surowej, płucznej i uzdatnionej, poziom wody w zbiornikach retencyjnych i w odstojniku 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.

5.4.6. Wykonanie instalacji sanitarnych w budynku stacji

a) instalacja wodna

Projektuje się instalację wodociagową z rur PE Ø16 zasilającą umywalki w pomieszczeniu chlorowni oraz na hali technologicznej. 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. Istniejącą studzienkę neutralizacyjną w pomieszczeniu chlorowni przykryć rusztem ze stali nierdzewnej. W hali technologicznej oraz w chlorowni zamontować umywalki.

c) wentylacja

Budynek posiada instalację wentylacyjną. Nawiew poprzez kanały wentylacyjne 14x14 cm umieszczone około 43 cm nad posadzką, wywiew poprzez wywietrzaki dachowe oraz murowane przewody wentylacyjne 14x14 cm. Istniejące wywietrzaki dachowe należy wymienić na wywietrzaki typu A z PVC na podstawach dachowych B II o średnicy Ø 160 mm. Na kanałach murowanych wymienić kratki wentylacyjne na kratki z PVC z żaluzjami. Nad pomieszczeniem chlorowni zamontować wentylator dachowy kwasoodporny typu Das,k-160, o mocy 0,12 kW na podstawie dachowej B II.

d) ogrzewanie

Ogrzewanie budynku odbywać się będzie trzema grzejnikami akumulacyjnymi z rozładowaniem dynamicznym o mocy grzewczej 2,0 kW - każdy. Grzejnik powinien być przystosowany do pracy w pomieszczeniach wilgotnych i powinien posiadać zintegrowany regulator temperatury pomieszczenia.

5.4.7. Wykonanie zbiornika retencyjnego

Inwestor planuje wykorzystanie zbiornika ze stacji uzdatniania wody w Suszu - zbiornik został już przetransportowany i znajduje się na terenie ujęcia w Januszewie. Istniejący zbiornik retencyjny należy odkopać i zdemontować.

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.

5.4.8. 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 $\varnothing 90$ mm, rurociąg odprowadzający PE $\varnothing 100$ mm.

Zasuw przy włączeniach do zbiornika żeliwne, owalne, klinowe, kołnierzowe. Średnice zasuw na króćcach:

- tłocznym - DN 80
- spustowym - DN 100
- przelewowym - DN 100
- ssącym - DN 100

Dodatkowo należy wykonać rurociągi przelewowe zbiorników z PVC $\varnothing 160$ mm i podłączyć je do projektowanej studni S1. Rurociąg przelewowy oraz instalacje zbiornika należy układać na podsypce piaskowej grub. 15 cm. Komorę zbiornika należy przykryć płytą styropianową pokrytą blachą laminowaną.

5.4.9. Wykonanie odstoju popłuczyn

Przyjmuje się odstojnik z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej $D_w = 3,0$ m i wysokości całkowitej $H = 3,9$ m, przykryty żelbetową płytą o grubości 25 cm. Właz do odstoju żeliwny typu lekkiego, stopnie żłazowe żeliwne. Dno odstoju wyprofilować ze spadkiem 5% w stronę rurociągu DN 50 ze stali nierdzewnej do odpompowania osadu wód popłucznych. Odstojnik wyposażać w komin wentylacyjny z PVC o średnicy $\varnothing 110$ mm. Odstojnik zaizolować od zewnątrz powłoką hydroizolacyjną. Objętość użytkowa odstoju - $11,0 \text{ m}^3$.

W odstoju należy zamontować pompę zatapialną. Pompa powinna posiadać wydajność $10 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokość podnoszenia 5,0 mH₂O. Rurociąg tłoczny PE $\varnothing 40$ z projektowanego odstoju popłuczyn należy podłączyć do projektowanej studzienki kanalizacji wód popłucznych, skąd istniejącym rurociągiem sklarowane wody popłuczne będą odpływały do pobliskiego rowu. Ze względu na możliwość wystąpienia wody gruntowej zakłada się posadowienie zbiornika na żelbetowej płycie o wymiarach 4,5x4,5x0,5 m, zbrojonej krzyżowo górami i dołem - siatka oczka 15x15 cm, pręty $\varnothing 10$ mm. Ze zbrojenia wyprowadzić należy kotwy, które mocować będą dno odstoju. Wykop należy wykonać przy zastosowaniu szczelnych ścianek zabijanych w grunt, wykop

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

5.4.10. Rurociąg kanalizacji wód popłucznych

Rurociąg odprowadzający wody popłuczne z budynku stacji z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu średniego, klasa N, kielichowanych, łączonych uszczelkami. Z osadnika rurociąg PE $\varnothing 40$ podłączyć do projektowanej studzienki S2 z kręgów betonowych DN 1000 mm, z wjazdem żeliwnym typu lekkiego. Sklarowane wody popłuczne z płukania filtrów, wody deszczowe z odwodnionego terenu stacji oraz wody z przelewu zbiornika będą płynęły wspólnym rurociągiem o przekroju $\varnothing 200$ mm. Rurociąg będzie podłączony do istniejącej studzienki o rzędnych 109,54/107,28 m n.p.m.

5.4.11. Rurociąg kanalizacji deszczowej

Rurociąg odprowadzający ewentualne wody roztopowe i deszczowe z terenu dojazdowego z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu średniego, klasa N, kielichowanych, łączonych uszczelkami. Wpust ściekowy żeliwny z osadnikiem z kręgów betonowych DN 500 mm.

5.4.12. Rurociąg przelewowy zbiornika

Rurociąg przelewowy zbiornika należy wykonać z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu ciężkiego, klasa S, kielichowanych, łączonych uszczelkami. Studnia rewizyjna S1 z kręgów betonowych DN 500 mm, z wjazdem 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 1,6 m.

5.4.14. Próba szczelności i dezynfekcja

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączeń 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 Cl_2/dm^3 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 wodociagowym (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 włączów oraz sprawdzenie stopni włączowych, 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, 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 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
- „Zestawy hydroforowe” – katalog techniczny