

KOMA

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI s.c.

JAN KOZŁOWSKI, BARTŁOMIEJ KOZŁOWSKI

91-455 Łódź, ul. Żurawia 3/5

tel. (42) 630 04 84

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBOT

INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE

Budowa zbiornika wyrównawczego na potrzeby stacji wodociągowej w m. Janów

dz. nr: 24 obr. 0019 Józefów, gm. Zgierz
nr jednostki ewidencyjnej 102009_2


KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XXX

INWESTOR – ZLECENIODAWCA:

Gmina Zgierz

ul. Łęczycka 4
95-100 Zgierz

UMOWA: 60/WR/2022 z dnia 23.03.2022r.

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Opracował:	mgr inż. Bartłomiej Kozłowski upr. nr LOD/1541/PWOS/10 w spec: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	29.05.2023	

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ogólnej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy zbiornika wyrównawczego na terenie stacji wodociągowej w m. Janów, gm. Zgierz.

1.2. Zakres stosowania ogólnej specyfikacji technicznej

Ogólna specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych zakresem ogólnej specyfikacji technicznej

Niniejsza ogólna specyfikacja techniczna dotyczy budowy zbiornika wyrównawczego wody czystej wraz z infrastrukturą towarzyszącą, studni bezodpływowej na wody przelewowe ze zbiornika, budowie i przebudowie zewnętrznych przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych, wymianie pomp w studniach głębinowych zlokalizowanych w m. Janów, gm. Zgierz i obejmuje swoim zakresem urządzenia do ujmowania i dystrybucji wody pitnej, instalacje sanitarne, sieci między obiektowe i zagospodarowanie terenu.

1.4. Określenia podstawowe

Stacja wodociągowa (SW) – zespół urządzeń współpracujących ze sobą służących ujmowaniu i dystrybucji wody.

Zestaw hydroforowo-pompowy pomp sieciowych – urządzenie współpracujące ze zbiornikami wyrównawczymi zapewnia dostawę wody do gminnej rozdzielczej sieci wodociągowej o odpowiednim ciśnieniu i wydajności.

Pompa głębinowa – urządzenie do tłoczenia wody surowej ze studni głębinowej do zbiorników wyrównawczych

Rozdzielnia technologiczna – urządzenie nadzorujące automatyczną pracę stacji wodociągowej, wyposażone w sterownik mikroprocesorowy.

Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-1060, PN-82/M-01600 i definicjami podanymi w przepisach i publikacjach obowiązujących.

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrała wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,
- przewód wodociągowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociągowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociągową,
- kompensator na sieci - urządzenie zabezpieczające przewód przed powstaniem nadmiernych naprężeń osiowych.
- przewód kanalizacyjny grawitacyjny- rurociąg służący do bezciśnieniowego transportu ścieków lub wód

- deszczowych;
- studzienka kanalizacyjna rewizyjna - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu przewodu i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu;
- kineta - część studzienki kanalizacyjnej lub kanału uformowana w kształcie koryta wzdłuż przepływu ścieków.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną, ogólnymi specyfikacjami technicznymi.

Przed przystąpieniem do realizacji prac objętych szczegółową specyfikacją techniczną należy zakończyć wszelkie prace przygotowawcze.

1.5.1. Zbiorczy opis robót podstawowych inwestycji

Roboty budowlane instalacyjno-technologiczne obejmują roboty wewnętrzne i zewnętrzne związane z budową urządzeń i instalacji służących do ujęcia podziemnego i retencji wody pitnej w istniejącym i projektowanym zbiorniku wyrównawczym na obiekcie stacji wodociągowej w Janowie, gm. Zgierz w następującym zakresie:

- budowa stalowego zbiornika retencyjnego na wodę uzdatnioną (zbiorniki wody czystej) o pojemności 150m³ na fundamencie betonowym;
- budowa studni bezodpływowej na wody przelewowe i spustowe ze zbiornika wyrównawczego;
- budowa wodociągowych i kanalizacyjnych przewodów między obiektowych;
- wykonanie instalacji w istniejących obudowach studni ujęcia wod podziemnych (wymiana pomp);
- odtworzenie nawierzchni utwardzonej z kostki betonowej;

1.5.2. Roboty towarzyszące

Wśród robót towarzyszących koniecznych do wykonania przed robotami podstawowymi należy uwzględnić:

- zorganizowanie zaplecza budowy,
- organizację robót i opracowanie harmonogramu robót,
- obsługą geodezyjną wraz z opracowaniem dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie rurociągów tymczasowych,
- odwodnienie wykopów.

2. URZĄDZENIA I MATERIAŁY

2.0. Ogólne wymagania.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę urządzenia i materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora lub Inspektora nadzoru.

2.1. Przewody wodociągowe międzyobiektywne i zasilające obiekt

Rurociągi międzyobiektywne wodociągowe wykonać z PE-HD100 PN10 Dn 110 mm .

2.2. Przewody kanalizacyjne międzyobiektywne, zbiornik na ścieki z chlorowni oraz odstojnik popłuczyn;

Rurociągi wykonać należy z rur PVC "S" Dn 110 mm i 160 mm łączonych na uszczelki gumowe.

Rury z tworzywa można układać przy temperaturze powietrza od 0 °C do +30 °C.

Rury z PVC kl. S należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

Do zasypywania przewodów w strefie bezpiecznej - minimum 0,3 m nad przewodem, powinien być użyty piasek drobno lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02480, bez grud i kamieni, nie powinien być zmrożony. Zagęszczenia tej partii zasypki należy dokonywać wyłącznie przy użyciu narzędzi ręcznych warstwami ubijanymi co 15-20 cm, z

zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia rur.

Na trasie kanalizacji odprowadzające wody spustowe i przelewowe ze zbiorników na wodę czystą oraz na proj. odc. zewn. instalacji kan. sanitarnej projektuje się studnię rewizyjną betonowa prefabrykowana o średnicy 1,2 m.

Włazy kanałowe należy wykonać jako żeliwne typu ciężkiego D400

2.3. Studnia wodociągowa

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego,
- z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodnoprawnym.

Zabezpieczenie pompy głębinowej przed suchobiegiem:

- sonda hydrostatyczna – I stopień zabezpieczenia,
- zabezpieczenie podprądowe poprzez pomiar prądu biegu jałowego – II stopień zabezpieczenia.

Obudowy i instalacje w studniach

Istniejące obudowy studni są w dobrym stanie technicznym.

Roboty montażowe związane z wymianą pomp w studniach:

- zdemontować pompy obecnie eksploatowane,
- Zamontować agregat pompowy np. S46-5 lub równoważny o parametrach: $Q = 36,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p = 50,50 \text{ m sł. w.}$, $N = 7,5 \text{ kW}$. Zawieszenie pompy w studniach – 42,0 m p.p.t.,

2.4. Zbiornik wyrównawczy na wodę uzdatnioną.

Należy wykonać zbiornik wyrównawczy stalowy o pojemności 150 m^3 , z ociepleniem ścian i stropu i pokryciem blachą trapezową. Zbiornik zamontować na placu budowy stosując produkt gotowy dopuszczony do obrotu w budownictwie, posiadający stosowne atesty spawany w zakładzie produkcyjnym w warunkach stabilnej produkcji nadzorowanej przez kontrolę jakości oraz nadzór uprawnionego spawalnika zakładu.

Zaprojektowany zbiornik wyrównawczy musi posiadać następujące parametry:

- średnica – 4500mm
- wysokość części walcowej – 11000 mm
- wysokość całkowita – 9500 mm

Grubość blach:

- dno #8
- płaszcz #6
- dach #4
- obręcz - C 100
- drabiny: wewnętrzna ze stali nierdzewnej i zewnętrzna ze stali ocynkowanej.

Całość winna być wykonana z blachy czarnej gatunek S235JR jako konstrukcja spawana, monolityczna nie skrucana. Zbiornik piaskowany wewnątrz i z zewnątrz oraz malowany wewnątrz farbą przeznaczoną do kontaktu z wodą pitną (wymagany atest PZH) na zewnątrz farbą podkładową i nawierzchniową epoksydową.

Rurociągi wewnętrzne wykonane z PE/PN10. Zbiornik winien być wyposażony w króćce: ssący DN110, tłoczący DN150, spust DN150 oraz przelew DN110.

Całość ocieplona wełną mineralną o grubości 100mm. Elewacja zbiornika wykonana z blachy trapezowej powlekanej.

Zastosowany zbiornik musi posiadać aktualny atest PZH.

Montaż ocieplenia i elewacji zbiornika wyrównawczego

Do obręczy konstrukcyjnych zbiornika należy dospawać pierścienie stalowe z płaskownika 3x60 mm służące jako element nośny do blachy elewacyjnej i zapewniający odległość blachy elewacyjnej od płaszcza zbiornika równą grubości warstwy wełny mineralnej.

Pod pierścieniami przeprowadzić rurę osłonową z pilotem do wciągnięcia kabli sterowniczych na dach zbiornika.

W dachu zbiornika winien być wspawany jest króciec 2" służący do montażu sondy hydrostatycznej i pływaków.

Zbiorniki posadowić na fundamencie żelbetowym zgodnie z branżą budowlano- konstrukcyjną.

Poniżej górnej krawędzi fundamentu zbiornika obsypać skarpe do poziomu terenu z pochyleniem 1:1 i obsiać trawą.

Dno zbiornika projektowanego na rzędnej 215,70 m n.p.m.

Poprzez zainstalowanie sondy następuje regulacja pracy zainstalowanej pompy w studni głębinowej wg poziomów:

C1 – wyłączanie pompy I-go stopnia – 224,10 m n.p.m.

C2 – załączanie pompy I-go stopnia – 223,10 m n.p.m.

C3 – poziom odblokowania pomp II-go stopnia – 216,90 m n.p.m.

C4 – poziom zablokowania pomp II-go stopnia – 215,90 m n.p.m.

C5 – poziom sygnalizacji przelewu – 224,40 m n.p.m.

Niezależnie od zainstalowania sondy Aplisens SG-25 wykonać pływaki MAC-3 (lub równoważne).

Rurociągi w zbiorniku wykonać z rur PE z zastosowaniem kształtek przejściowych na połączeniu z armaturą i przewodami żeliwnymi. Wszystkie elementy stalowe w zbiorniku należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą epoksydową (dwukrotnie).

W zbiorniku należy zainstalować następujące orurowanie:

1 x rurociąg doprowadzający wodę ze studni – średnica PE fi 110mm,

1 x rurociąg spustowy – średnica PE fi 160 mm,

1 x rurociąg przelewowy – średnica PE fi 110 mm,

1 x rurociąg odpływowy – średnica PE fi 160 mm.

Drabinę zewnętrzną razem z koszem ochronnym w całości wykonać jako skręcaną ze stali ocynkowanej. Drabinę wewnętrzną w całości wykonana jako skręcaną ze stali nierdzewnej.

Kolejność robót dotyczących budowy zbiorników zgodnie z wytycznymi dostawcy zbiornika.

Powierzchnię zbiornika należy wyczyścić mechanicznie do I stopnia klasy czystości. Następnie powierzchnie oczyszczone należy odtłuścić środkami chemicznymi. Powierzchnie wewnętrzne zbiornika zabezpieczyć farbą z atestem PZH dla wody pitnej, natomiast powierzchnie zewnętrzne malowane są dwukrotnie farbą uniwersalną podkładową z atestem PZH oraz farbą ogólnego stosowania również posiadającą atest PZH. Elementy poza izolacją takie jak wywietrznik, wąż górny, drabina zewnętrzna należy pokryć dodatkowo farbą chlorokauczkową. Drabinę wewnętrzną pokryć również farbą z atestem PZH dla wody pitnej.

Konstrukcje płaszcza zbiornika i dachu należy ocieplić wełną mineralną o grubości 100 mm i obudować blachą cynkową trapezową. Izolację dachu przykryć deskowaniem i blachą ocynkowaną trapezową. Izolacja na zewnątrz winna być wykonana z blachy trapezowej ocynkowanej lub blachy trapezowej powlekanej. Pokrywą zewnętrzną górnego wjazdu należy zabezpieczyć warstwą styropianu o grubości 100mm. Izolacja termiczna płaszcza winno się wykonać na samym końcu na miejscu jego eksploatacji (po dostarczeniu, ustawieniu i zmontowaniu zbiornika jak również po próbie szczelności).

2.5. Urządzenia i materiały w budynku stacji uzdatniania

2.5.1. Zestaw pomp sieciowych II stopnia.

Projektuje się prace istniejącego zestawu pomp sieciowych ZH-ICL/MP 4.15.3B z wydajnością 59 m³/h i wysokości podnoszenia 34,0 mH₂) przy równoległej pracy czterech pomp zestawu hydroforowego.

Oddany i skonfigurowany zestaw składał się będzie z 4 pomp głównych.

Przetworniki ciśnienia:

W celu kontroli ciśnienia na układzie technologicznym zaprojektowano przetworniki ciśnienia.

Projektuje się montaż przetworników ciśnienia na:

- rurociągu wody surowej,
- tłoczeniu pompy płuczej,
- tłoczeniu dmuchawy,
- tłoczeniu zestawu pomp sieciowych,
- w rozdzielni pneumatycznej.

2.5.2. Sterowanie i automatyka

Przewidziano zasilenie energetyczne urządzeń wyszczególnione w dokumentacji projektowej.

Istniejące szafy sterownicze winny umożliwić funkcjonowanie ujmowania i transportu wody po podłączeniu nowych i wymieniacych urządzeń.

Pompy głębinowe I-go stopnia

Pompa głębinowa pracować powinna na podstawie określonego w sterowniku algorytmu. Proces pracy pompy zarządzany przez sterownik umieszczony w szafie sterowniczej.

Podstawowe warunki pracy studni głębinowej:

- W zbiornikach należy zainstalować sondy hydrostatyczne które w zależności od poziomu wody włączą i wyłączą układ uzdatniania wody. Zbiorniki stanowić powinny układ naczyń połączonych. Do sterowania załączeń pompy głębinowej aktywny musi być zawsze jeden zbiornik i przypisana mu sonda hydrostatyczna. Możliwość wyboru aktywnego zbiornika na panelu RT.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić

- równomierne zużywanie się pompy
- pracę hydroforni z jak największą ilością godzin na dobę,
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego,
- z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodno - prawnym.

Pompa głębinowa winna pracować w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym.

Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnic „RT”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej winien być przeznaczony przełącznik 3-położeniowy opisany jako „POMPA GŁĘBINOWA 1; AUTO-0-RĘKA”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „RT”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym powinna być załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy należy kontrolować przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnic „RT” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym.

W studni głębinowej należy zatopić sondy hydrostatyczne w celu zabezpieczenia pompy głębinowej (w trybie automatycznym) przed pracą na suchobiegu oraz w celu kontroli poziomu wody w studni głębinowej. Dodatkowo II poziom zabezpieczenia przed sucho biegiem dla pompy głębinowej stanowić powinien pomiar prądu biegu jałowego (tzw. zabezpieczenie podprądowe).

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych winno się wyposażać w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy głębinowej przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w studni. Sonda powinna współpracować ze sterownikiem PLC. Obniżenie się poziomu wody poniżej określonego poziomu dla suchobiegu winno spowodować awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady powinno nastąpić po podniesieniu się poziomu wody powyżej zawieszenia sondy kasowania suchobiegu.
- zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem - realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w zbiorniku magazynowym wody. Sondy hydrostatyczne winny współpracować ze sterownikiem PLC. Przekroczenie poziomu wody powyżej zadanego poziomu winno spowodować awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady powinno nastąpić po obniżeniu się poziomu wody poniżej zadanego poziomu kasowania przelania.

- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielniczy „RT”.

Zadziałanie tych zabezpieczeń powinno spowodować wyłączenie układu.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą głębinową, stworzona powinna być możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”.

Tryb pracy „ręcznej” powinien umożliwić załączenie pompy głębinowej niezależnie od analogowego sygnału sterującego z sondy hydrostatycznej o poziomie wody w zbiorniku magazynowym.

Przejście z trybu automatycznego do trybu ręcznego powinien umożliwiać przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielniczy „RT”. W trybie ręcznym nadal powinny pozostać aktywne zabezpieczenia przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

Zbiornik wyrównawczy wody czystej

Woda retencjonowana będzie w zbiornikach wyrównawczych (istniejący i projektowany). Zbiornik należy wyposażyć w sondę i pływak, poprzez które rejestrowany będzie poziom wody w zbiornikach:

- graniczny poziom górny (poziom przelania) – kontrolowany za pośrednictwem sondy hydrostatycznej. Przekroczenie poziomu wody powyżej poziomu przelewu powinno spowodować awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu przelewu winno spowoduje usunięcie blokady pracy pompy głębinowej,
- graniczny poziom dolny (suchobiegu zestawu pompowego) – kontrolowany za pośrednictwem pływaka. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu sucho biegu pomp sieciowych powinno spowodować wyłączenie pomp zestawu pompowego sieciowego. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiornik do poziomu powrotu po sucho biegu.

Ciągły pomiar poziomu lustra wody w zbiornikach za pomocą sond hydrostatycznych stanowić będzie także zabezpieczenie pompy płucznej przed pracą na sucho biegu.

Charakterystyczne poziomy wody w zbiornikach zgodnie z projektem instalacyjno-technologicznym.

Zestaw pomp sieciowych

Poprzez zestaw pompowo-hydroforowy pomp sieciowych woda uzdatniona dostarczona będzie do wodociągu. Zestaw 4 pomp zapewni dostarczenie wody w wymaganej ilości i ciśnieniu. Praca zestawu pomp sterowana ciśnieniem wody na rurociągu tłocznym. Sterownik obsługujący pracę pomp dostarczony będzie wraz z zestawem. Pomiar ilości wody rejestrowany będzie poprzez przepływomierz i przekazywany do rozdzielni RT.

Układy zasilania i sterowania pracą pomp zestawu II-go stopnia należy realizować z istniejącej rozdzielniczy „RH”.

Pomiar ciśnienia

W układzie technologicznym wykonać przetworniki ciśnienia:

- na rurociągu wody surowej
- na tłoczeniu zestawu pomp sieciowych

2.5.3. Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem

Rozdzielnia Technologiczna (RT) winna zawierać system sterowania istniejącymi i projektowanymi urządzeniami ujęcia i stacji wodociągowej.

Zasada działania sterownika:

Sterownik ma wystawiać odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w zbiornikach retencyjnych), przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i przekładników prądu oraz programu wewnętrznego

Podstawowe funkcje

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu, pomiaru prądu obciążenia pomp głębinowych) może realizować rozmaite

zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w studniach S1 i S2 w zależności od poziomu wody w zbiornikach wyrównawczych,
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń,
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI),
-
- umożliwia całodobowy monitoring ujęcia i hydroforni (powiadamanie SMS).

Sterowanie pracą stacji

- Projektowana hydroforna pracować będzie całkowicie automatycznie.
- Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sondy hydrostatyczne zawieszone w zbiornikach wyrównawczych.
- Pracą pomp stopnia drugiego sterować będzie odrębny sterownik wchodzący w skład wyposażenia Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

2.5.4. Rozdzielnia zestawu hydroforowo-pompowego RH

Istniejąca rozdzielnia RH zawierająca zasilanie i sterowanie zestawem pomp sieciowych. Sterowanie za pomocą sterownika, który powinien współpracować z przetwornicami częstotliwości dla każdej pompy oddzielnie, co pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. Zestaw pompowy powinien posiadać komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

2.5.5. Monitoring i wizualizacja

Należy doposażyć istniejącą szafę technologiczną w system bezprzewodowej transmisji danych w celu przesyłania odpowiednich sygnałów o stanie pracy i alarmów do eksploatatora obiektu.

Funkcje systemu:

- możliwość zmiany progów sygnalizujących alarm o niskim i wysokim ciśnieniu,
- ciśnienie ssania, poziom wody w zbiornikach wyrównawczych, prąd pobierany przez pompy, przepływ chwilowy, przepływ sumaryczny, temperatura w pomieszczeniu, praca i awaria lampy UV, poziom promieniowania,
- generowanie komunikatów w systemie i wysyłanie komunikatów SMS w przypadku wystąpienia stanów awaryjnych

W celu powiadomienia o zaistniałych stanach awaryjnych modem GPRS, będzie wysyłał na wybrane telefony komórkowe informacje o awariach lub stanach pracy stacji wodociągowej. Rodzaj wysyłanych awarii oraz telefony, na które będą one wysyłane należy uzgodnić na etapie wykonania z Inwestorem lub użytkownikiem obiektu.

2.6. Armatura odcinająca - rurociągi zewnętrzne

Na rurociągach zewnętrznych wykonać zasuw:

- na rurociągach wody czystej z żeliwa sferoidalnego, kołnierzowe, miękkouszczelniające typ E
- na rurociągach grawitacyjnych (zasuw spustowe) z żeliwa sferoidalnego, kielichowe, miękkouszczelniające typ E z uszczelką z elastomelu.

Powyższe dotyczy zasuw nowych oraz zasuw podlegających wymianie.

Obudowy zasuw typu E z płytą podkładową pod skrzynki uliczne „sztywne”.

Uzbrojenie przewodów międzyobiektowych stanowią zasuw żeliwne.

Zamontować należy armaturę o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1,6 Mpa (16 bar) spełniającą wymagania PN-EN 1074:2002. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – cz.1-6 oraz PN-EN 1074:2002/A1:2005. Należy stosować zasuw spełniające następujące wymagania minimalne:

- korpus, pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego nie mniej niż EN-GJS 400,
- klin całkowicie pokryty guma EPDM, włącznie z kieszenią nakrętki i otworem trzpienia,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem,
- nie wymienna nakrętka trzpienia z wykonanej z metali niekorodujących,
- powinna być zaznaczona, średnica nominalna i ciśnienie maksymalne w widocznym miejscu na korpusie w postaci odlewów,
- uszczelnienie trzpienia umożliwiające wymiany pod ciśnieniem bez demontażu pokrywy,
- korek górny uszczelnienia trzpienia zabezpieczony przed wykręceniem,
- wnętrze korpusu zasuw o prostym przepływie, bez przewężeń i gniazda w miejscu zamknięcia,
- połączenie pokrywy z korpusem metodą bez śrubową lub śrubowania, przy czym łby śrub muszą być wpuszczone w odlew i zabezpieczone masą zalewową,
- wszystkie żeliwne elementy odkryte zewnętrzne i wewnętrzne muszą być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką farby proszkowej o grubości minimum 250 mikronów,
- zabudowa krótka (F4/111),
- połączenie kołnierzone i owiercenie zgodnie z PN-EN 1092-2:1999, na PN 16,
- zasuw muszą posiadać aktualny Atest PZH i kartę katalogową w języku polskim.

2.7. Połączenia kołnierzone

Owiercenie kołnierzy (średnice podziałowe) winny być dostosowane do ciśnienia sieci wodociągowej. Kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzych z elementem dociskowym żeliwnym, powlekane polipropylenem lub ze stali nierdzewnej. Śruby do połączeń kołnierzych oraz podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70. Nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80. Połączenia kołnierzone winny być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

Bloki oporowe prefabrykowane z bet. C 12/15 należy umieszczać na załamaniach i węzłach przewodów wodociągowych zewnętrznych. Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. Bloki oporowe należy wykonać co najmniej 6 dni przed przeprowadzeniem próby szczelności wodociągu.

Armaturę zabudowaną w ziemi należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych zgodnie z PNB-09700. Należy stosować tabliczki trwałe, emaliowane.

Podstawowe wymagania materiałowe dla rur z PE:

Gęstość > 930 kg/m³

Stabilność termiczna (200OC) > 20 min

Wskaźnik szybkości płynięcia MFI: 0,4-1,3 g/10min

Zmiana długości przy ogrzewaniu (110OC) < 3%

Wydłużenie względne przy zerwaniu > 350%

Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne przy próbie hydrostatycznej:

- 20OC, PE80. $d \geq 9,0$ MPa, PE100, $d \geq 12,4$ MPa > 100 godzin

- 80OC, PE80. $d \geq 4,6$ MPa, PE100, $d \geq 5,5$ MPa > 165 godzin

- 80OC, PE80. $d \geq 4,0$ MPa, PE100, $d \geq 5,0$ MPa > 1000 godzin

Minimalny promień gięcia:

- 0OC < 50xD

- 20OC < 20xD

- 10OC < 35xD

Podstawowe wymagania materiałowe dla rur z PVC:

Wytrzymałość na rozciąganie:

-Próba krótka do 3 minut:: 55 MPa

-Wartość obliczeniowa: 10-16 MPa

Wydłużenie względne przy zerwaniu: 15%

Współczynniki rozszerzalności linowej: 80x10⁻⁶ 1/OC Moduł sprężystości Younga:

-Krótkotrwały, 1 minuta: 3200 MPa

-Długotrwały, 50 lat: 1400 MPa

Temperatura mięknięcia metodą Vicata B: ≥ 75 OC.

Niniejsza specyfikacja dotyczy rurociągów instalacji chemicznych ułożonych wewnątrz obiektów.

Materiał rur i kształtek: PVC. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar. Oznakowanie rurociągów

Wymiarowane zgodnie z normą PN-EN 1452-2. Kształtki powinny pochodzić z tego samego źródła co rurocią-

gi .

2.8. Elementy montażowe.

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

2.9. Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

2.10. Kruszywo na podsypkę.

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

2.11. Elementy montażowe.

Jako elementy montażowe należy stosować:

- nasuwki żeliwne i trójniki żeliwne kołnierzone odpowiadające wymaganiom normy PN-84/H-74101,
- kompensatory dławnicowe kołnierzone żeliwne wg PN-89/M-74301.
- złączki zaciskowe dla rur PEHD – na przyłączach wodociągowych
- do wykonania przyłączy domowych należy stosować opaski do nawiercania z zaworem odcinającym

2.12. Bloki oporowe i podporowe.

Należy stosować:

- Mieszanka betonowa z betonu C12/15 dla bloków oporowych i podporowych oraz C8/10 dla ogrodzeń.
- bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy C12/15 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05 do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa,
- bloki oporowe żelbetowe do przewodów o średnicach powyżej 400 mm wykonane z betonu klasy C20/25 z zastosowaniem stali zbrojeniowej St3S i 18G2 wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

2.13. Zagospodarowanie terenu (tereny utwardzone i zieleń)

Na ogrodzonym terenie wykonać odtworzenie utwardzenie nawierzchni z kostki betonowej.

Konstrukcja utwardzenia terenu (odtworzenie):

8 cm - kostka brukowa betonowa
5 cm - podsypka cementowo- piaskowa 1:4
25 cm - kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 mm
15 cm – grunt stabilizowany cementem $R_m=2,5$ MPa
Podłoże zagęszczone do $I_s \geq 1,0$
Łączna grubość nawierzchni wynosi 53cm.

Obramowanie zjazdów wykonać z krawężników betonowych o wym. 15 x 30 x100 cm ułożonych na ławie z betonu C12/15 (B 15) z oporem.

Wokół budynku opaska o szerokości 50cm z kostki betonowej na podsypce piaskowej o grubości 5cm.

Rozwiązanie wysokościowe dostosować do rzędnych terenu. Wody opadowe i roztopowe z terenu obiektu zostaną zagospodarowane na terenie działki Inwestora poprzez spływ powierzchniowy na tereny zielone i infiltrację.

Przewidziano roślinność zadarniającą w postaci trawy.

Podłoże pod trawnik musi być oczyszczone z karp, gruzu i innych zanieczyszczeń. Uprawione na głębokość 15-20cm, odchwaszczone i wymodelowane. Gleba musi być przepuszczalna i żyzna o pH 6-6,5.

Zaleca się wysiewanie trawy wczesną wiosną lub od końca sierpnia. Ważne jest podlewanie świeżo posianego trawnika.

2.14. Składowanie materiałów.

2.14.1. 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.

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

2.14.2. Armatura przemysłowa (opaski, hydranty)

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

2.14.3. Włazy i skrzynki uliczne

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

Włazy powinny być posegregowane wg klas.

2.14.4. Bloki oporowe i prefabrykaty

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

2.14.5. 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.

2.14.6. Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy,

- walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni,
- sprzęt do zgrzewania elektrooporowego

3.2. Sprzęt do robót montażowych

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

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłuźcową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm³,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³,
- giętarkę do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne,
- aparat do nawiercania,
- sprzęt niezbędny do wykonania przewiertu horyzontalnego.

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

4. TRANSPORT

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.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

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

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzykowych 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.

Armatura drobna (< DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.3. Transport włazów kanałowych i skrzynek ulicznych.

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie i skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Transport bloków oporowych.

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

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

4.5. 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane sieci międzyobiektove.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.3. Roboty ziemne.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższego położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.4. 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 tłucznia z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do I_s nie mniej niż 0,95.

5.5. Roboty montażowe przewodów wodociągowych.

5.5.1. 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 o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o $h_z = 0,8$ m, $h_n = 1,2$ m i 1,0 m
- w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m i 1,2 m
- w strefie o $h_z = 1,2$ m, $h_n = 1,6$ m i 1,4 m
- 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.

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

Przewody wraz z armaturą należy montować wykonywać w warunkach gruntu suchego.

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

5.5.2. Wytyczne wykonania przewodów.

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

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

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez kielichy przy użyciu uszczelek gumowych, w przypadku przyłączy za pomocą kształtek zaciskowych.
- rury stalowe na przyłączach z nowoukładanymi rurami z PE

Do wykonywania zmian kierunków przewodu z tworzyw sztucznych należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

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

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,

5.5.3. Wytyczne wykonania rur ochronnych.

Przejścia przewodu pod drogami o ciężkim ruchu pojazdów, tj. o obciążeniu jezdni ruchem powyżej 10 000 ton na dobę, liczbę pojazdów powyżej 2300 na dobę oraz przez obiekt powinny być wykonane w rurze ochronnej.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości od 1 do 2 m od podstawy nasypu, a w przypadku istnienia rowów odwadniających - poza nimi.

Rura ochronna pod autostradami i drogami ekspresowymi powinna się kończyć w studzienkach lub komorach (w których przewód powinien być przystosowany do demontażu). Zasuwy odcinające powinny znajdować się na zewnątrz studzienek.

Pod pozostałymi drogami rurę ochronną należy zakończyć pierścieniami uszczelniającymi. Pierścienie uszczelniające mają za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób wody pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

5.5.4. Wytyczne wykonania bloków oporowych.

Bloki oporowe prefabrykowane z bet C12/15 należy umieszczać na załamaniach i węzłach przewodów wodociągowych zewnętrznych.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony.

W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C6/8 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C6/8 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

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

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

5.5.5. Armatura odcinająca.

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na przyłączach wodociągowych zaleca się stosować zasuwy odcinające żeliwne połączone z opaską do nawiercania,
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w komorze zasuw,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

5.5.6. Hydranty p.poż.

Hydranty przeciwpożarowe nadziemne należy umieszczać w miejscach wskazanych na projekcie zagospodarowania.

5.5.7. Elementy montażowe.

Elementy te należy stosować:

- nasuwki dla montażu zasuw i przewodów zlokalizowanych w gruncie oraz dla łączenia przebudowanych odcinków przewodów z istniejącymi.
- złączki zaciskowe do łączenia rur PEHD na przyłączach wodociągowych
- do wykonania przyłączy domowych należy stosować opaski do nawiercania z zaworem odcinającym żeliwnym.

5.5.8. Izolacje.

5.5.8.1. Zabezpieczenie przewodu.

Rury oraz elementy żeliwne i stalowe, złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe lub uszczelnione folią aluminiową powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją.

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

Połączenia rur żeliwnych i stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być

dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenie z izolacją rur. Do izolacji rur należy stosować: lepiki asfaltowe odpowiadające normie PN-57/B-24625, asfalty przemysłowe izolacyjne PS odpowiadające normie PN-76/C-96178, welon z włókna szklanego wg BN-87/6755-06.

Bitumiczne powłoki na rurach należy wykonywać w oparciu o normy PN-70/M-97051 oraz BN-76/0648-76.

5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

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

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, 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:

- 1,00 – dla jezdni o nawierzchni bitumicznej
- 0,97 – dla chodników i jezdni ziemnych
- 0,95 – dla zieleńców

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

5.5.10. Roboty odtworzeniowe.

Istniejącą nawierzchnię z kostki betonowej odtworzyć wykorzystując rozebrane prefabrykaty. Warstwy konstrukcyjne zgodnie z projektem.

Należy wierzchnią warstwę gleby doprowadzić do stanu poprzedniego poprzez nawiezenie gleby urodzajnej.

5.5.11. Próba szczelności i dezynfekcja.

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy rurociągu 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 się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla sprawdzenia ewentualnego przecieku.

Wymagania odnośnie szczelności przewodu 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.”

Dezynfekcję przeprowadza się wodą chlorowaną powstałą po rozpuszczeniu podchlorynu wapnia lub sodu, zawierająca co najmniej 50 mg Cl/l przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy dowolnym napełnianiu przewodu.

Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl/l. Po przeprowadzeniu dezynfekcji sieć należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio.

5.6. Wykonanie przewodów kanalizacyjnych

5.6.1. Roboty przygotowawcze

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

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzn. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 pkt. Kołki świadki wbija się co najmniej po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

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

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

5.6.2. Roboty ziemne.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych umocnionych ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

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

Krawędzie boczne wykopów oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed położeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 metr od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

W zasięgu koron drzew usytuowanych na terenie posesji prywatnych oraz w pasach drogowych roboty ziemne należy prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością bez usuwania korzeni pod nadzorem ogrodniczym.

5.6.3. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

5.6.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

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

5.6.5. Odwodnienie wykopu na czas budowy przewodów kanalizacyjnych

Obiekty i przewody należy wykonywać w warunkach gruntu suchego.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną o grubości 20 cm w miejsce podłoża.

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

5.6.6. Podłoże.

5.6.6.1. Podłoże naturalne.

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

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowywanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

5.6.6.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne).

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

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

Grubość warstwy posypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

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

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

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

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

- dla przewodów PVC - 10 cm,
- dla pozostałych - 5 cm,

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

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

5.6.7. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu warstwami gruntem nośnym z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim i z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” Dz. U. 43 z 1999 r poz. 430.

Wymagany wskaźnik zagęszczania pod jezdniami – 1,0 oraz pod chodnikiem – 0,97. W terenach zielonych, zasyp wykopu powinien być zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia 0,95. Wskaźniki mają być potwierdzone odpowiednimi badaniami.

5.6.8. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystępować do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasad budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.6.8.1. Ogólne warunki układania kanałów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Roboty montażowe należy przeprowadzać w warunkach gruntu suchego. Do odwodnienia wykopów stosować odwodnienie za pomocą drenażu i igłofiltrów.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swojego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość położenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednolity, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

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

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

5.6.8.2. Kanały z rur PVC

Parametry materiałowe kanałów: rura kanalizacyjna PVC „S” Dn 160mm i Dn 110mm ze ścianką litą zgodnie z PN-EN 1401/1999.

Rury z tworzywa można układać przy temperaturze powietrza od 0 °C do +30 °C.

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

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z tworzywa należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 20 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

5.6.8.3. Roboty odtworzeniowe.

Konstrukcja utwardzenia terenu (odtworzenie):

8 cm - kostka brukowa betonowa
5 cm - podsypka cementowo- piaskowa 1:4
25 cm - kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 mm
15 cm – grunt stabilizowany cementem $R_m=2,5$ MPa
Podłoże zagęszczone do $I_s \geq 1,0$
Łączna grubość nawierzchni wynosi 53cm.

Obramowanie zjazdów wykonać z krawężników betonowych o wym. 15 x 30 x100 cm ułożonych na ławie z betonu C12/15 (B 15) z oporem.

Wokół budynku opaska o szerokości 50cm z kostki betonowej na podsypce piaskowej o grubości 5cm.

Rozwiązanie wysokościowe dostosować do rzędnych terenu.

Na terenach zielonych i wykorzystywanych rolniczo należy wierzchnią warstwę gleby doprowadzić do stanu poprzedniego poprzez nawiezienie gleby urodzajnej.

5.7.5. Próby końcowe – Rozruch

5.7.5.1. Rozruch – informacje ogólne

Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót związane z pełnym wykonaniem kontraktu oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji dostarczanych systemów, instalacji urządzeń.

Celem rozruchu jest uruchomienie projektowanych instalacji zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu ujęcia i przesyłu wody na system zaopatrzenia w wodę gminy Zgierz. W czasie rozruchu należy sprawdzić instalację pod obciążeniem .

Zmodernizowana instalacja może być przekazana do eksploatacji tylko wtedy, gdy będzie pracowała zadowalająco w odpowiednio długim okresie próbnym pod pełnym obciążeniem oraz, urządzenia będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozruch zakończy się gdy wstępna eksploatacja wykaże prawidłową pracę instalacji i ciągu technologicznego, a parametry dla wody będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi. Jako końcową fazę rozruchu ustala się 72 godzinną, nieprzerwaną i skuteczną pracę całej instalacji.

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji z przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w SIWZ, wchodzi ogólna instrukcja eksploatacji, instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń, instrukcja przeciwpożarowa, instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach i wszelkie inne instrukcje niezbędne do prawidłowego użytkowania.

5.7.5.2. Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu:

W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace:

- a) Rozruch mechaniczny - próby przedodbiorowe przeprowadzane w warunkach „na sucho” dla każdego mechanicznego, elektrycznego i pomiarowego elementu Robót w celu sprawdzenia wszystkich urządzeń i instalacji w zakresie kompletności i czynności ruchowych oraz uzyskania zatwierdzenia przez Zamawiającego.
- b) Rozruch hydrauliczny - próby odbiorowe przeprowadzone w warunkach „na mokro”. Próby odbiorowe będą prowadzone dla całych Robót przez okres 72 godzin ciągłej pracy dla wszystkich Urządzeń technologicznych i pozostałego wyposażenia i rozpoczną się natychmiast po próbach przedodbiorowych.
- c) Ruch próbny.

Ruch próbny będzie prowadzony pod pełnym obciążeniem przez minimum 2 tygodnie.

Wykonawca będzie codziennie rejestrował wszelkie dane konieczne do wykazania, że gwarantowane parametry zostały osiągnięte. Próby Końcowe będą uznane za zadawalające jeżeli Roboty w pełni spełnią wymagania dotyczące działań wymienionych w opisie wymagań Zamawiającego. Po pozytywnych Próbach Końcowych Zamawiający wyda Świadectwo Przejęcia. Wykonawca, występując do Zamawiającego o Świadectwo Przejęcia, przedstawi wykaz okresowych inspekcji, konserwacji i napraw do przeprowadzenia w Okresie Zgłaszania Wad. Takie okresowe inspekcje, konserwacje i naprawy nie mogą zakłócać normalnej pracy SW. W Okresie Zgłaszania Wad Wykonawca, na własny koszt, zobowiązany będzie w szczególności do:

- usuwania wszelkich wad i uszkodzeń,
- obsługiwanego Robót w ciągu 24 godzin od powiadomienia o awarii,
- przeprowadzania inspekcji Robót zgodnie z instrukcją obsługi i konserwacji,
- dostawy i wymiany części szybko zużywających się.

Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, w tym:

- Projekt rozruchu;
- Program szkoleń;
- Projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów;
- Sprawozdanie z rozruchu SW i ujęcia wody;
- Instrukcja obsługi i eksploatacji SW i ujęć wody;
- Instrukcje konserwacji urządzeń.

5.7.5.3. Zakres prac rozruchowych

W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót;
- przygotowanie do uruchomienia instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania;
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększanym obciążeniem;
- regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych z Inwestorem warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy SW i ujęć wody pod kątem zapewnienia prawidłowych parametrów uzdatnianej wody;
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji SW i ujęć wody, wraz ze wszystkimi badaniami laboratoryjnymi (koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę, wraz z ostatnim badaniem prób, przeprowadzanym przez niezależne laboratorium);
- zaznajomienie przedstawicieli Zamawiającego z podstawową obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu technologicznego;
- kontrola procesów uzdatniania wody pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń;
- opracowanie dokumentacji porozruchowej.

5.7.5.4. Przygotowanie do rozruchu

Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- a) zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy;
- b) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji i urządzeń z dokumentacją projektową;
- c) sprawdzenie gotowości instalacji do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP);
- d) opracowanie dokumentacji rozruchowej – projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników, zestawienie potrzeb w zakresie dostaw materiałów, energii, wody, narzędzi i maszyn, harmonogram rozruchu. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego;

e) opracowanie projektu zabezpieczenia BHP, ochrony przeciwpożarowej i oznakowania obiektów i rurociągów (kolorystyka), oraz, na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji, wyposażenie SUW i ujęć wody w sprzęt BHP, P.POŻ. i tablice informacyjno ostrzegawcze.

5.7.5.5. Rozruch mechaniczny (próby przedrozruchowe)

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części SW i ujęć wody.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho” (bez wody). Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- a) sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- b) sprawdzenie działania armatury,
- c) sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ich zamocowania,
- d) sprawdzenia działania pracy urządzeń i instalacji,
- e) sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek i rurociągów,
- f) dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

5.7.5.6. Rozruch hydrauliczny (próby rozruchowe)

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu mechanicznego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu wody.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- a) sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych w warunkach napełnienia czystą wodą,
- b) sprawdzenia działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- c) regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- d) regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Próbę szczelności obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10702:1999.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu wody. W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy wykonać następujące czynności:

- a) napełnić układ wodą,
- b) przeprowadzić próbę pracy instalacji,
- c) wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- d) sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- e) sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury.

5.7.5.7. Ruch próbny

Ruch próbny należy prowadzić pod obciążeniem z prowadzeniem procesów uzdatniania (dezynfekcji), kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych.

Zadaniem ruchu próbnego jest przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia,

Ruch próbny należy rozpocząć po:

- a) zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- b) przeszkoleniu przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.,
- c) pełnym przygotowaniu dyspozytora do sterowania procesem (rejestracja wyników badań prowadzonych na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń).

Efektom prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie zakładanych parametrów jakości wody – potwierdzonych badaniami laboratoryjnymi (w tym wykonanymi przez niezależne laboratorium posiadające akredytację

PCA).

5.7.5.8. Opracowanie Dokumentacji Porozruchowej

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji instalacji.

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- a) protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń;
- b) sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy rozbudowywanych instalacji z odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu wraz z wnioskami z rozruchu;
- c) sprawozdanie dla Zamawiającego z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu;
- d) protokół stwierdzający, że instalacja spełnia założone wymagania eksploatacyjne i technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i ppoż.;
- e) instrukcje obsługi i eksploatacji;
- f) instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi urządzeń,
- g) instrukcja przeciwpożarowa;
- h) instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach.

5.7.5.9. Kierownictwo rozruchu

Dla kierowania pracami rozruchowymi, realizacji projektu rozruchu oraz koordynowania końcowej fazy realizacji prac budowlano-montażowych wykonawca powoła Komisję Rozruchową, w skład której powinni wchodzić pracownicy Wykonawcy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamianej instalacji. W pracach Komisji Rozruchowej uczestniczyć też mogą przedstawiciele Zamawiającego.

5.7.5.10. Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego

Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego będzie przeprowadzone według projektu szkolenia.

W trakcie rozruchu mechanicznego i prób rozruchu hydraulicznego przedstawiciele Zamawiającego nabędą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją zmodernizowanych instalacji od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej.

Program szkolenia przedstawicieli Zamawiającego zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować:

- szkolenie BHP i p.poż. przeprowadzone przez specjalistów do spraw BHP i p.poż zatrudnionych w Komisji Rozruchowej, dla poszczególnych grup branżowych i zespołów roboczych oddzielnie uwzględniając w zakresie szkolenia specyfikę pracy w SW i ujęciach wody;
- przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i metod przeprowadzania prób rozruchowych przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej.

Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb w czasie działania grupy rozruchowej.

Należy przeszkolić w zakresie uruchamiania i obsługi instalacji do dezynfekcji wody w sposób teoretyczny oraz praktyczny, w miejscu pracy instalacji 4 osoby i zakończyć szkolenie wydaniem odpowiedniego dokumentu uprawnającego do samodzielnej obsługi instalacji do dezynfekcji wody i nadzoru nad jej prawidłowym działaniem.

Szkolenie należy poprzedzić uzgodnieniem z Zamawiającym pełnego harmonogramu działań: określeniem tematów teoretycznych i praktycznych z wykazem czasu trwania poszczególnych zajęć.

5.7.5.11. Wykaz dokumentów jakie powinny być opracowane w trakcie trwania rozruchu

Dokumentami jakie powinny być sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- dziennik rozruchu,
- protokół zdawczo-odbiorczy,
- protokół wykonanych czynności rozruchowych,
- protokół zakończenia prac rozruchowych,
- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych,
- lista obecności.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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 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 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 lawach 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

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

- studzienki wodomierzowe w kompletach,
- wykopu i zasypki - m^3 (metr sześcienny), zbrojenie - kg (kilogram), beton - m^3 (metr sześcienny), izolacja - m^2 (metr kwadratowy izolowanej powierzchni).

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i umową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową hydroforni, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypywanie i zagęszczenie wykopu.

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

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.

7.3. 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 studzienki,
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.5.3 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 któryś 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.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności wynikają z umowy oraz wykonanego fragmentu lub całości robót.

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonanej i 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 studzieni kanalizacyjnej,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązujące normy, instrukcje wykonania i literatura branżowa.