

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**(STWiORB)**

**Nazwa zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej i budowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w Gminie Radzymin”**

Inwestycja zlokalizowana jest:

- w Radzyminie w pasach drogowych ulic: Oliwkowej, Królewskiej, M. Dąbrowskiej, Akacjowej, Żwirkowej, K. Pułaskiego, R. Traugutta, w Al. Jana Pawła II, bocznej do Al. Jana Pawła II, bocznych do Gen. S. Maczka, Żulińskiego
- w Słupnie w pasach drogowych ulic: Agawy, J. Brzechwy, Wilczej,
- w Cegielni w pasach drogowych ulic: Bajkowej, Bajecznej
- w Dybowie Kolonia w pasach drogowych ulic: Kasztanowej, trasy S8
- w Nadmie w ul. bocznej do ul. Pólko.

**Inwestor/Zamawiający:** Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Komunalna 2, 05-250 Radzymin

# I. Część Ogólna

## 1. Nazwa zamówienia i przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

- 1) Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego: „**Opracowanie dokumentacji projektowej i budowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w Gminie Radzymin**”
- 2) Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w ulicach wskazanych w załączniku nr 6 do SIWZ.

## 2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

1) Przedmiotem robót budowlanych są wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wybudowanie sieci wodociągowej i kanalizacyjnych zgodnie z projektami budowlanymi, stanowiącymi załączniki do niniejszej STWiORB oraz opracowaną dokumentacją projektową w ramach niniejszego zamówienia, której zakres określono w załącznikach nr 1-12 do PFU oraz niniejszą specyfikacją.

W załączonej do STWiORB dokumentacji sieci kanalizacyjnej w ul. bocznej do ul. Maczka należy wprowadzić zmianę średnicy z DN 160 na DN 200, zmianę spadku przewodu z 1,5% na 0,5% oraz zmianę studni S2 na studnię betonową o średnicy  $\varnothing 1200$  mm. Spowoduje to zwiększenie zagłębienie kanału, oraz konieczność wprowadzenia zmian w dokumentacji projektowej, co należy przewidzieć w cenie kontraktowej.

Zamawiający jest w posiadaniu prawomocnych decyzji o pozwoleniu na budowę dla wszystkich dokumentacji oprócz wskazanej w załączniku nr 8 do STWiORB. Dla tej dokumentacji został złożony wniosek o pozwoleniu na budowę w Wydziale Budownictwa Starostwa w Wołominie.

2) Zakres robót budowlanych obejmuje:

1. Prace przygotowawcze.
2. Prace rozbiórkowe:
  - a) rozbiórka istniejących nawierzchni dróg i odcinków w miejscu układania sieci.
  - b) usunięcie istniejących drzew (jeśli konieczne), krzewów i pozostałej zieleni, kolidujących z trasą sieci.
  - c) usunięcie warstwy humusu, wywóz humusu i ewentualnie jego tymczasowe składowanie,
  - d) rozbiórka innych kolidujących obiektów z siecią kanalizacyjną.
3. Usunięcie kolizji budowanej sieci w ramach kontraktu z istniejącą infrastrukturą.
4. Roboty ziemne i odwodnieniowe.
5. Roboty technologiczne – urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne:
  - a) wykonanie sieci kanalizacji grawitacyjnej;
  - b) wykonanie sieci wodociągowej z rur polietylenowych (PE100);
  - c) wykonanie rurociągów ciśnieniowych,
  - d) wykonanie odejść od kanału w ulicy do granic posesji;
  - e) montaż armatury na sieci wodociągowej (zasuwy, hydranty);
  - f) montaż studzienek na kanale;
  - g) montaż sieciowej pompowni ścieków
6. Połączenia z istniejącą infrastrukturą:
  - a) wpięcie wykonanych odcinków do istniejącej sieci pod nadzorem służb Zamawiającego;
7. Wykonanie wentylacji grawitacyjnej pompowni;
8. Instalacje elektryczne i AKPiA pompowni sieciowej
  - a) Wykonanie złącza kablowo-pomiarowego ZK-P z doprowadzeniem do niego energii elektrycznej;
  - b) Wykonanie szafy rozdzielczej z jej zasilaniem;
  - c) Montaż i zasilenie szafki sterowniczej pompowni;
  - d) Wykonanie instalacji AKPiA, siłowej, oświetleniowej i sterowniczej pompowni;
  - e) Wykonanie oświetlenia terenu pompowni;
  - f) Instalacja monitoringu pompowni;
9. Roboty wykończeniowe:
  - a) uporządkowanie terenu budowy wraz z odtworzeniem do stanu pierwotnego obiektów naruszonych, odtworzenie dróg, chodników zgodnie z warunkami technicznymi odtworzenia nawierzchni w pasie dróg gminnych, wydanymi przez zarządcę oraz skarp, rowów, humusowanie i otworzenie zieleni);
  - b) Wszelkie inne niezbędne elementy do wykonania przedmiotu zamówienia.
- 3) Dokumentacja projektowa, Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU), STWiORB oraz inne dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania

wyszczególnione w choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową, PFU lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy obiektu budowlanego rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

- 4) Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty przekazania placu budowy do czasu ostatecznego odbioru. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu ostatecznego odbioru, utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowana sieć i jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe lub usuwające skutki zaniedbań nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.
- 5) Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### **3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

Prace towarzyszące budowie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej to przede wszystkim roboty pomiarowe – tyczenie trasy przewodów oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

Do robót tymczasowych zalicza się odwodnienie terenu na czas budowy oraz umocnienie wykopów.

### **4. Informacje o terenie budowy**

Sieć wodociągowa i kanalizacyjna planowana do budowy zlokalizowana jest w pasach drogowych dróg gminnych i prywatnych, powiatowe i GDDiA na terenie gminy Radzymin. Na przewidzianym do budowy terenie istniejące uzbrojenie to sieć wodociągowa, gazowa, kanalizacja ściekowa i deszczowa, kablowa oraz napowietrzna linia energetyczna.

Przed złożeniem oferty **Wykonawca winien odbyć wizytacje terenu budowy** oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-montażowych, jak i przygotowania projektu do uzyskania pozwolenia na budowę.

#### **4.1. Organizacja robót budowlanych**

##### **4.1.1. Przekazanie terenu budowy**

- 1) Zamawiający przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi, administracyjnymi oraz jeden egzemplarz dokumentacji projektowej.
- 2) Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili przejścia robót, a uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utwali na własny koszt.
- 3) Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej w formacie cyfrowym terenu przekazanego przez Zamawiającego przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć. Dokumentacja ta powinna być przekazana Zamawiającemu na płytach CD lub DVD. Po zakończeniu robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia i przekazuje je ww. formie Zamawiającemu wraz z protokołami odbioru.

#### **4.1.2. Zabezpieczenie terenu budowy**

- 1) Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i końcowego odbioru robót.
- 2) W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: światła ostrzegawcze, sygnały, zapory, płoty, znaki itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- 3) Wykonawca powinien poinformować każdą osobę, że na budowie musi korzystać z urządzeń sanitarnych dostarczonych na budowę przy załatwianiu potrzeb osobistych.
- 4) Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki ostrożności, aby uniknąć ryzyka przedostania się obcych materiałów, ciał i substancji do rurociągów przy układaniu przewodów, a w szczególności przy wykonywaniu podłączeń do pracujących przewodów i uzbrojenia.
- 5) W przypadku rozlania paliwa bądź chemikaliów na budowie, należy przerwać wszelkie prace, zatrzymać źródło wycieku i skażony grunt niezwłocznie wykopać i usunąć z budowy. Natychmiast należy zawiadomić Inspektora nadzoru o tym incydencie.
- 6) Wszelkie instalacje elektryczne stanowiące część tymczasowych robót Wykonawcy, w tym pomieszczenia na budowie, powinny spełniać odnośne międzynarodowe standardy i powinny być utrzymane w stanie gwarantującym ciągłe bezpieczeństwo osób zatrudnionych.
- 7) Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **4.1.3. Dokumentacja przebiegu budowy**

Przed datą rozpoczęcia robót budowlanych Wykonawca z upoważnienia Zamawiającego wystąpi do właściwego organu o wydanie dziennika budowy (na własny koszt wraz z kolejnymi egzemplarzami). Dziennik budowy będzie przechowywany na terenie budowy i kierownik budowy będzie odpowiedzialny za jego prowadzenie zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

Materiały do dokumentacji powykonawczej (inventaryzacje geodezyjne, szkice wymiarowe w skali, itp.) Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru przy zgłoszeniu do odbioru robót. Wykonawca dołoży wszelkich starań, aby informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej były dokładne i przedstawione w zwarty i jednoznaczny sposób.

#### **4.1.4. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz będzie zobowiązany do utrzymywania sprawnego sprzętu przeciwpożarowego, wymaganego odpowiednimi przepisami, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i socjalnych oraz w maszynach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej.

Jeśli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót, lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru oraz władze konserwatorskie i przerwie roboty do czasu otrzymania dalszej decyzji.

Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia i instalacje podziemne i nadziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszelkich

niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie placu budowy w możliwie najkrótszym czasie. Wykonawca będzie współpracował w zakresie przeprowadzenia wymienionych robót.

Zakłada się, że Wykonawca zapoznał się z zakresem robót wymienionych powyżej i że planując swoje roboty uwzględnił ich przeprowadzenie. Gdyby zaistniało przypadkowe uszkodzenie istniejących instalacji lub urządzeń podziemnych lub nadziemnych Wykonawca natychmiast powiadomi o tym fakcie odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem tych instalacji lub urządzeń, a także Inżyniera. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek wytyczenia wszystkich elementów sieci przez uprawnionego geodetę.

#### **4.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na placu i wokół placu budowy oraz będzie unikać uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań Wykonawca zapewni spełnienie następujących warunków:

- a) miejsce na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe zostanie wybrane tak, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym;
- b) plac budowy i wykopy będą utrzymywane bez wody stojącej,
- c) zostaną podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.
- d) praca sprzętu używanego podczas realizacji robót nie będzie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym na placu budowy i poza nim.

Oplaty i kary za przekroczenia w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążają Wykonawcę.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia nie zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

#### **4.4. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszyscy pracownicy Wykonawcy i Podwykonawców będą odpowiednio przeszkoleni przed rozpoczęciem pracy oraz odpowiednio nadzorowani w czasie jej wykonywania przez wyznaczonego przez Wykonawcę inspektora do spraw zapobiegania wypadkom na placu budowy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót oraz środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom podano w informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia stanowiącej element dokumentacji projektowej.

#### **4.5. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Biuro i zaplecze budowy Wykonawca zorganizuje własnym kosztem i we własnym zakresie. Wykonawca zapewni pełną obsługę techniczną dla Inspektora Nadzoru w czasie jego pobytu na terenie budowy lub w pomieszczeniach Wykonawcy tj. udostępni wówczas swoje środki urządzenia i

wyposażenie pomiarowe, np. niwelator, teodolit, poziomice, łaty, taśmy miernicze, standardowe wyposażenie do pomiaru zagęszczenia gruntu itp. oraz laborantów i pomocników do pomiarów, którzy będą potrzebni do pomocy Inspektorowi Nadzoru w wypełnieniu jakiegokolwiek z jego obowiązków nadzoru nad budową w czasie trwania umowy.

Zakłada się, że wszelkie koszty związane z niniejszym punktem specyfikacji będą ponoszone przez Wykonawcę.

#### **4.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu uzgodniony z odpowiednim organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

#### **4.7. Ogrodzenie terenu**

Wydzielenie i tymczasowe ogrodzenie terenu robót w pasie drogowym zostanie ustalone na etapie opracowywania projektu tymczasowej organizacji ruchu. Ogrodzenie terenu prowadzenia robót ograniczyć ma dostęp do osób trzecich w bezpośrednie sąsiedztwo prowadzenia robót.

#### **4.8. Zabezpieczenie chodników i jezdni**

Zabezpieczenie chodników i jezdni oraz warunki techniczne odtworzenia ich nawierzchni, zostaną ujęte w decyzji na zajęcie pasa drogowego. Po zakończeniu robót w pasie drogowym wymagany jest protokolarny odbiór pasa drogowego od Zarządcy drogi.

#### **4.9. Zajęcie terenu, pasa drogowego**

Podczas trwania robót objętych zakresem kontraktu będzie konieczne zajęcie pasa terenu, w którym będą zlokalizowane:

- wykopy liniowe przy realizacji kanałów sanitarnych, wykopy pod pompownie, pas komunikacyjny wzdłuż wykopu,
- tymczasowa linia energetyczna zasilająca Teren Budowy,
- czasowy odkład ziemi w miejscach wolnych od uzbrojenia,
- składowanie materiałów wzdłuż wykopów,

Koszt zajęcia pasa drogowego winien być ujęty w cenie kontraktowej.

#### **4.10. Wycinka drzew**

Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. wycinka, załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, uporządkowanie terenu itp.) ponosi Wykonawca, natomiast opłaty administracyjne związane z wycinką drzew ponosi Zamawiający.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie regulacje prawne w zakresie wycinki lub przesadzania drzew i krzewów. Wykonawca powinien projektować sieci w sposób unikający kolizji z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, nie posiadające innych racjonalnych rozwiązań. Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia na etapie sporządzania Dokumentów Wykonawcy z Zamawiającym wszystkich ewentualnych kolizji projektowanej sieci z drzewami.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki. W innych przypadkach pozostają własnością Zamawiającego, który w porozumieniu z Inżynierem podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania.

Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń, akceptacji Inżyniera i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Odwóz ziemi z wykopów, gruzu z nawierzchni drogowych

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia tymczasowego i docelowego miejsca przeznaczanego pod wywóz ziemi z wykopów i gruzu z nawierzchni drogowych we własnym zakresie i na własne ryzyko.

#### **4.11. Odtworzenie nawierzchni**

W ramach przedmiotowej inwestycji Wykonawca jest zobowiązany do odtworzenia nawierzchni dróg i chodników zniszczonych w czasie wykonywania robót do stanu nie gorszego niż pierwotny i zapewnienia przejezdności dróg.

W przypadku dróg gminnych należy wykonać odtworzenie nawierzchni zgodnie z warunkami technicznymi odtworzenia nawierzchni w pasie dróg gminnych wydanymi przez Zarządcę Dróg Gminnych stanowiącym załącznik nr 11 do niniejszego specyfikacji. Należy przyjąć, że drogi prywatne należy odtworzyć tak jak drogi gminne.

W przypadku dróg powiatowych oraz wojewódzkich Wykonawca odtworzy nawierzchnię w sposób uzgodniony z zarządcą danej drogi i zgodny z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

#### **4.12. Odwodnienia wykopów**

Odwodnienie wykopów i terenu robót winno być realizowane przez Wykonawcę w oparciu o odrębny projekt Wykonawcy (wykonany we własnym zakresie i na własny koszt, zatwierdzony przez Inspektora nadzoru) jeszcze przed przystąpieniem do robót.

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnienia wykopów budowlanych. Projekt odwodnienia winien opisywać zakres leja depresji powstałego w wyniku prowadzenia zaprojektowanych Robót odwodnieniowych. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia robót odwodnieniowych, w tym uzgodnienia z właścicielami rowów przydrożnych i melioracyjnych – w przypadku odprowadzania wód do tych rowów.

### **5. Określenia podstawowe**

**STWiORB** - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

**PFU** – Program Funkcjonalno-Użytkowy

**Sieć wodociągowa** – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

**Cena kontraktowa** – wartość zawartej umowy pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą,

**Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Przyłącze wodociągowe** - odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym,

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

**Armatura sieci wodociągowych** - w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa - zasuwki, przepustnice, zawory,
- armatura odpowietrzająca - zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco - napowietrzające,
- armatura regulująca - zawory regulacyjne i redukcyjne,
- armatura przeciwpożarowa - hydranty,
- armatura czerpalna - źródła uliczne.

Pozostałe określenia według PN-B-01060:

**Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys na podstawie przedmiaru robót

**Przedmiar robót** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Księga obmiaru** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**Laboratorium** - badawcze zaakceptowane przez stronę zamawiającą, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

**Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego

**Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, tolerancjami, jeżeli przedział tolerancji nie został określony z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**Dokumentacja projektowa** - Podstawę do wykonywania robót przy budowie sieci wodociągowej stanowi projekt budowlany.

**Odległość między przedmiotami** - odległość między punktami przedmiotów najbliższej sobie położonymi, np.: odległość kabla od innego kabla, od rurociągu.

**Odległość pionowa między przedmiotami** - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów

**Inspektor nadzoru** - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

**Polecenie Inspektora nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

**Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego zadania budowlanego lub całkowita modernizacja istniejącego obiektu i/lub infrastruktury.

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego np.: dolina bagno, rzeka itp.

**Przeszkody sztuczna** - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego na przykład droga kolej, rurociąg itp.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad sieciami w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry,

**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Rysunki** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Rura osłonowa** - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia sieci wodociągowej, kanalizacyjnej przy przejściu pod przeszkodą terenową.

**Trasa wodociągu (kanalizacji)** - pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista łącząca dwa (lub więcej) urządzenia wodociągowe (kanalizacyjne).

**Zadanie budowlane** część przedsięwzięcia budowlanego stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną i technologiczną, zdolna do samodzielnego spełnienia przewidzianych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu.

**Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

## **II. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości**

### **1. Wymagania ogólne**

- 1) Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania muszą być zgodne z postanowieniami Kontraktu i STWiORB. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu/ Inspektorowi nadzoru.
- 2) Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.
- 3) Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu robót winny być:  
- nowe i nieużywane;

- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszej STWiORB, w dokumentacji projektowej oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących normach i przepisach.
  - mieć wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również i świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz certyfikaty bezpieczeństwa.
- 4) Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

## **2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym niż dopuszczalne.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót muszą posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

## **3. Odbiór materiałów na budowie**

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

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru robót.

## **4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i na jego koszt. Po zakończeniu robót miejsca tymczasowego składowania materiałów będą doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4.1. Przechowywanie i składowanie rur z tworzyw sztucznych**

Do przechowywania i składowania rur z tworzyw sztucznych należy przestrzegać zaleceń ich producentów.

Magazynowane rury z PE powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40 °C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Rur z PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur z fazować.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Przy składowaniu rur z tworzyw sztucznych należy się kierować zasadą, iż tak długo jak to tylko możliwe powinny one być składowane w oryginalnych opakowaniach tzw. wiązkach. Wiązki można składować jedna na drugiej (maksimum 3 w słupku, jednak nie wyżej niż 2 m) pod warunkiem, że ramka wiązki górnej spoczywa na ramce wiązki dolnej.

Podczas składowania rur luzem (po rozpakowaniu wiązek) należy przestrzegać następujących zasad:

- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to ich spodnia warstwa powinna spoczywać na łątach drewnianych o szerokości min. 50 mm i wysokości zapewniającej brak kontaktu kielichów z podłożem; rozstaw łąt w odległościach nie większych niż 2,0 m,

- sterty rur należy zabezpieczyć wspornikami bocznymi wykonanymi z drewna (bądź wyłożonymi drewnem) w rozstawie nie większym niż 1,5 m,
- rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie, a jeżeli jest to nie możliwe, rury o najgrubszej ściance powinny znajdować się na spodzie,
- w stercie nie może znajdować się więcej niż 7 warstw rur, a wysokość sterty nie może przekroczyć 1,5 m,
- warstwy rur należy układać naprzemiennie z wysunięciem kielichów tzn. tak, aby kielichy rur warstwy wyższej nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.

Jeżeli rury nie zostaną wykorzystane (ułożone) w ciągu 12 miesięcy od daty ich dostarczenia do miejsca składowania należy je zabezpieczyć przed promieniowaniem słonecznym przez zadaszenie. Niedopuszczalne jest nakrywanie składowanych rur i uniemożliwienia ich przewietrzania. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać 30°C.

#### **4.2. Przechowywanie i składowanie elementów prefabrykowanych, stopni złazowych oraz włazów**

Betonowe i żelbetowe elementy prefabrykowane należy składować na terenie wyrównanym i utwardzonym, zabezpieczonym przed gromadzeniem się wód opadowych. Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa. Dopuszcza się składowanie kręgów w innej pozycji (nie wbudowania) przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających te elementy przed uszkodzeniem i przesuwaniami się.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów. Elementy studzienek inspekcyjnych należy składować w warunkach analogicznych jak rury z tworzyw sztucznych.

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

#### **4.3. Przechowywanie i składowanie kruszywa**

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

Lepiszczki należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

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

### **5. Materiały do budowy sieci wodociągowej**

#### **5.1. Rury PE**

Do budowy sieci wodociągowej mogą być stosowane wyłącznie materiały, które spełniają wymogi Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej i posiadają aprobatę właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego wydaną na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny oraz atesty COBRTI INSTAL.

Rury używane do montażu przewodów wodociągowych powinny być oznakowane zgodnie z normami tj. powinny posiadać stałe oznaczenia. Informacje naniesione na rury wykonane z polietylenu w odstępach 1.0 m winny zawierać następujące informacje: nazwę wytwórcy, oznakowanie materiału, wskaźnik topliwości, średnicę zewnętrzną rury i grubość ścianki, maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (PN), numer normy, znak jakości, znak instytucji atestującej, kod daty produkcji.

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru. Do budowy sieci wodociągowej zaleca się zastosowanie rur z PE100 (szereg SDR17) – rury i kształtki z polietylenu, które muszą spełniać warunki określone w normach: PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3.

## 5.2. Armatura

Armatura musi spełniać warunki określone w normach: PN-EN 1074-1÷5:2002, PN-89/M74091, PN-89/M74092, PN-EN 12201-1.

Na przewodach wodociągowych należy instalować:

- zasuwy klinowe, kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem, z gładkim i wolnym przelotem, wykonane z następujących materiałów: żeliwo sferoidalne GGG-40(minimum); PN10; ochrona obudowy i głowicy - powłoką epoksydową spiekaną fluidyzacyjnie (200st.C) min. 250 mikronów; z obudową teleskopową z oryginalną przebudową kołnierzową i skrzynką uliczną,
- kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego,
- sfera o-ringu bez kontaktu z wodą,
- śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej klasy A-2/70, a nakrętki klasy A-2/80
- taśma ostrzegawcza z wkładką metalową na trasie wszystkich rur PE,
- uzbrojenie oznaczone tabliczkami –wg PN-86/B-09700
- kształtki z PE wykonane fabrycznie o typowych kątach,
- hydranty ziemne z żeliwa sferoidalnego z podwójnym zabezpieczeniem, obudowa z żeliwa GGG-40, z deklaracją zgodności producenta, oceną PZH i cert. zgodności CNBOP.

Każda uzasadniona zamiana armatury wymaga akceptacji Zamawiającego.

## 6. Materiały do budowy sieci kanalizacyjnej.

### 6.1. Rury i kształtki

Do budowy przewodów kanalizacyjnych przewiduje się zastosowanie rur i kształtek PVC ze ścianką litą, kielichowe o sztywności obwodowej SN8 o średnicach DN 200, DN 160 zgodne z PN-85/C-89205, łączonych na uszczelkę gumową, chyba że dokumentacja projektowa przewiduje inaczej.

Materiał rur PVC używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych,
- posiadać dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie.

### 6.2. Studzienki kanalizacyjne

Elementy prefabrykowane obejmują:

- Kręgi betonowe,
- Płyta podwłazowa/ podwłazowa z odciążeniem,
- Płyta denna,
- Pierścienie dystansowe pod właz.

Elementy prefabrykowane wykonane z betonu mało nasiąkliwego ( $n_w < 4\%$ ), o klasie wytrzymałości nie niższej niż B-45, o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F-50. Kręgi wyposażone fabrycznie w żeliwne stopnie włazowe. Dolna część studni wykona będzie na budowie z betonu (co najmniej B-45), w której obsadzone będą uszczelki i rury PVC. Łączenie prefabrykatów na uszczelkę gumową. Łączenie pierścieni dystansowych na zaprawę cementową. Właz kanałowy żeliwny  $\varnothing 600$  mm, o klasie obciążenia D400 wg PN-EN 124:2000 osadzony na zaprawie cementowej.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem nadzoru. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

#### Podstawy studzienek

Fundament studni wykonany powinien być jako prefabrykat z betonu mało nasiąkliwego ( $n_w < 4\%$ ), o klasie wytrzymałości nie niższej niż B40, o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F-50. Obetonowanie studni zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem nadzoru. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [9].

### Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy DN1200 mm, o wysokości 20cm, 25 cm, 30 cm, 50 cm lub 100 cm z betonu klasy C55/B45, wg KB1-22.2.6 (6), zgodnie z normami PN-B-10729:1999 i PN-B-10735:1992.

### Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

### Zwieńczenie studzienki

Dla lokalizacji studni w nawierzchni bitumicznej lub betonowej - właz kanałowy z żeliwa sferoidalnego o klasie obciążenia D400 wg. PN-EN 124 osadzony z zastosowaniem adaptera i płyty podwłazowej (z odcieżeniem - wg schematu studni).

W drogach gruntowych studzienki należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem (wyrwaniem) ich przy prowadzeniu robót drogowych związanych z ulepszeniem nawierzchni (równiarkami).

## **7. Materiały do budowy pompowni.**

### **7.1. Komora pompowni**

Pompownię należy wykonać z kręgów betonowych łączonych na uszczelkę o średnicy min. D 1500, umożliwiającej zamontowanie dwóch pomp z przewodnicami oraz z armaturą i zagłębieniu większym niż 1,4m poniżej poziomu dopływu ścieków. Szczelność betonu kręgów min. W 8. Zbiorniki pompowni muszą charakteryzować się ich pełną szczelnością. Szczeliny w obudowie zbiornika pompowni uszczelniać za pomocą zapraw uszczelniających produkowanych lub zatwierdzonych przez producenta elementów komory pompowni. Wewnętrzne powierzchnie komory pompowni zabezpieczyć powłokami ochronnymi produkowanymi lub zatwierdzonymi przez producenta w/w elementów.

Pompownię należy posadzić na zbrojonej płycie dennej.

Pojemność zbiornika pompowni powinna zapewnić podczas pompowania w czasie jednego cyklu wymianę ścieków w rurociągu tłocznym lub należy zapewnić prędkość przepływu 1m/s.

Dno zbiornika powinno być wyprofilowane w sposób zmniejszający ryzyko odkładania się w zbiorniku zanieczyszczeń zawartych w ściekach.

### **7.2. Pompy**

Pompy powinny być przystosowane do pracy ciągłej (SI). Pompy ściekowe zatapialne powinny być przewidziane do pompowania surowych ścieków zawierających odpadki wleczone oraz substancje o właściwościach ściernych, umożliwiające zainstalowanie hydrodynamicznego zaworu płuczącego.

Silniki powinny mieć stopień ochrony IP68 wg EN 60 529/IEC 529. Silniki pomp powinny posiadać zabezpieczenie termiczne.

Na wale między silnikiem elektrycznym a wirnikiem pompy należy zamontować uszczelnienie mechaniczne, niezależnie od kierunku obrotów, wykonane od strony medium. Przestrzeń między uszczelnieniami musi być wypełniona nietoksycznym olejem. Elastyczne kable zasilające powinny mieć gumową izolację. Wprowadzenie kabla powinno być wodoszczelne i zapewniać bezpieczeństwo silnika w przypadku uszkodzenia kabla lub jego izolacji. Dławik kabla powinien zapewniać prosty i szybki montaż i demontaż oraz odłączenie pompy i jej swobodny transport bez przewodu zasilającego. Korpusy pomp, pokrywy, obudowy łożysk itp. powinny być wykonane z żeliwa szarego min GG 25 lub stali nierdzewnej. Aby możliwe było zaczepienie łańcuchów do podnoszenia, obudowa pompy powinna posiadać odpowiednie uchwyty i ramy. Wirniki powinny być odlane z żeliwa szarego min. GG 25, wał powinien być wykonany ze stali nierdzewnej.

### **7.3. Armatura**

Armaturę pomp zatapialnych zaleca się umieszczać wewnątrz zbiornika czerpalnego lub w wydzielonej studni. Na przewodzie tłocznym każdej pompy należy instalować: zawór zwrotny kulowy oraz zasuwę odcinającą nożową w wykonaniu dla ścieków. Należy zapewnić możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury.

Zasuwy nożowe żeliwne dla ścieków do zabudowy międzykołnierzej:

- miękkouszczelniająca zasuwa odcinająca z niewznoszącym wrzecionem,
- ciśnienie nominalne: do DN 200 – PN 10,

- korpus wykonany z żeliwa lub stali nierdzewnej,
- obudowa łożyskowana wykonana z żeliwa sferoidalnego,
- wszystkie elementy żeliwne zabezpieczone antykorozyjnie,
- całkowicie wolny przelot,

Zawory napowietrzająco – odpowietrzające do ścieków:

- ciśnienie robocze 0-16 bar,
- działający samoczynnie i bezstopniowo,
- części mechaniczne wykonane z materiałów odpornych na korozję.

#### **7.4. Przyłącze wodociągowe**

Wykonawca w ramach niniejszego Kontraktu powinien zaprojektować i wykonać przyłącze wodociągowe zakończone hydrantem podziemnym do projektowanej i budowanej przepompowni. W przypadku lokalizacji hydrantu na sieci wodociągowej w odległości wystarczającej do eksploatacji pompowni budowa przyłącza może nie być konieczna. Decyzja o braku konieczności budowy przyłącza należy do Zamawiającego.

#### **7.5. Łańcuchy/prowadnice**

Łańcuchy do podnoszenia powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316 L. Łańcuchy powinny mieć długość co najmniej o 1,5m większą od wysokości pompowni. Prowadnice pomp powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316 L, pozwalające na kompensację tolerancji budowlanych. W przypadku niecentrycznego umiejscowienia wjazdu pompowni prowadnice powinny mieć możliwość odchylenia od pionu o 5°.

#### **7.6. Drabinka**

Wewnątrz zbiornika należy zainstalować drabinę ze stali kwasoodpornej AISI 316 L.

#### **7.7. Pomosty**

Powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316 L.

#### **7.8. Włazy**

Powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316 L.

#### **7.9. Zewnętrzne linie kablowe niskiego napięcia i instalacji ochronnych**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Programie Funkcjonalno-Użytkowym. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR. Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót związanych z układaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych są:

- bednarka ocynkowana 25x4mm,
- betonowe oznaczniki trasy kabla,
- drobne materiały (zaciski, haki, śruby, itp.),
- folia kalandrowana niebieska z PVC uplastycznionego,
- głowiczka termokurczliwa,
- kable i przewody (wg zatwierdzonych Dokumentów Wykonawcy),
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Al,
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Cu,
- odgromnik przepięciowy zewnętrzny 400V/5kA,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- oprawa sodowa,
- oznacznik laminowany folią,
- piasek na podsypkę,
- rozłącznik bezpiecznikowy napowietrzny,
- rura ochronna z tworzywa twardego o średnicy 50mm,
- rura ochronna z tworzywa twardego o średnicy 75mm,
- słup oświetleniowy stalowy lub z tworzywa sztucznego o długości 5 do 8m,
- uchwyty do mocowania rur ochronnych,
- wysięgnik oprawy oświetleniowej,

- złączki montażowe do przewodów prądowych.

#### 7.10. Szafy siłowe i sterownicze

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Programie Funkcjonalno-Użytkowym. Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót przy wykonywaniu złączy kablowo-pomiarowych oraz szaf siłowych i sterowniczych przepompowni ściekowych są:

- bezpieczniki (o wartościach wg zatwierdzonej specyfikacji projektowej),
- drobne materiały (zaciski, haki, śruby, itp.),
- elementy tłumiące prąd udarowy,
- konstrukcje stalowe drobne do mocowania aparatów i urządzeń elektrycznych,
- konstrukcje stalowe - kątowniki i blacha,
- listwa montażowa,
- liczniki energii elektrycznej do pomiaru energii czynnej,
- modem GSM,
- ochronnik przepięciowy wewnętrzny,
- odgromnik przepięciowy wewnętrzny 400V,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- przekaźnik zmierzchowy,
- przełącznik siłowy Agregat/Sieć,
- rozłącznik bezpiecznikowy wewnętrzny,
- szafy rozdzielcze,
- wyłączniki instalacyjne (o wartościach wg zatwierdzonej specyfikacji projektowej),

złączki i zaciski montażowe do przewodów PEN.

#### 8. Materiały do robót ziemnych

Przy wykonywaniu robót ziemnych, związanych z wykonaniem wykopów, materiały występują jako zabezpieczenie skarp wykopów.

**Do umocnienia ścian wykopów należy stosować następujące materiały:**

- grodzice stalowe odpowiadające wymaganiom norm: PN-EN 12063:2001, " PN-EN 10248-1:1999. PN-EN 10248-2:1999, PN-EN 10249-1:2000, PN-EN 10249-2:2000,
- pale szalunkowe,
- szalunki systemowe o min. wytrzymałości na parcie gruntu 50kN/m<sup>2</sup>,
- inne elementy umacniające ściany wykopów za zgodą Inspektora nadzoru,
- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych,

**Podsypka może być wykonana z materiału ziarnistego z piasku, żwiru lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112. Do podbudowy i zasypki należy stosować następujące materiały:**

- podsypka pod rury (grubość warstwy 20cm): piasek różnoziarnisty  $d=0,3\div 4,0\text{mm}$ ,
- zasypka rur (grubość warstwy 30cm ponad wierzch rury) zagęszczona do  $I_s \geq 0,98$ .

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- Nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm
- Materiał nie może być zmrożony
- Nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

#### 9. Materiały do robót betoniarskich

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

Mieszanka betonowa powinna być przygotowana na podstawie recepty roboczej. Jakość betonu powinna być stwierdzona w „Protokole z kontroli jakości”. Mieszanie masy betonowej powinno odbywać się mechanicznie. Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

Czas użycia mieszanki betonowej wymieszanej przy temperaturze ponad +20 °C nie powinien przekraczać 1 godziny od chwili zarobienia, a wymieszanej w temperaturze do +20 °C - 1,5 godziny od chwili zarobienia.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć prefabrykaty zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i STWiORB ,

- powiadomić Inspektora nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania prefabrykowanych elementów żelbetowych przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

### **III. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych/zalecanych do wykonania robót budowlanych**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **Do robót ziemnych, przygotowawczych, montażowych można stosować następujący sprzęt:**

- piła do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki, spycharki,
- sprzęt do zagęszczenia gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne, płyty zagęszczające i stopy zagęszczające),
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy,
- przewody parciane do odprowadzania wody z wykopów,
- zestaw igłofiltrowy z agregatem pompowo-próżniowym i orurowaniem
- agregat prądotwórczy
- równiarek do rozkładania, profilowania,
- zrywarki,
- frezarki nawierzchni,
- młoty pneumatyczne,
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców statycznych trójkołowych lub dwukołowych, lekkich i średnich,
- pompy do betonu, betoniarka.
- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- zgrzewarki do rur polietylenowych, doczołowe,
- zgrzewarki od kształtek polietylenowych, elektrooporowe,
- piła tarczowa;
- podbijaki drewniane do rur,
- wciągarkę ręczną, mechaniczną,
- wibratory,
- zamknięcia mechaniczne – korki lub zamknięcia pneumatyczne – worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania.
- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi, komplet narzędzi ślusarskich,
- agregat do spawania rur stalowych,
- żuraw boczny gąsienicowy do 15t,
- żuraw samochodowy,
- ubijak spalinowy 200kg
- ręczne narzędzia do prac ziemnych
- wibromłot elektryczny 3,0kW,

**Roboty ziemne w pobliżu istniejącej infrastruktury podziemnej należy wykonywać ręcznie!**

## **IV. Wymagania dotyczące środków transportu**

### **1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu ma zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, środki transportu takie jak:

- ciągnik siodłowy z naczepą,
- ciągnik kołowy,
- samochód samowładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

### **2. Transport materiałów do wykonania robót montażowych**

#### **• rury PE**

Przy transporcie rur PE zachowywać następujące wymagania:

- rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się i uszkodzeniem,
- wolne końce rur w odcinkach prostych wystające ponad skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż dopuszczalne wielkości określone w przepisach o ruchu drogowym i powinny być zabezpieczone i oznakowane,
- rury w zwojach należy transportować w taki sposób, by nie było możliwe ich przesuwanie. Zaleca się transportowanie rur w zwojach w pozycji poziomej lub pionowej,
- rury należy składować w sposób uporządkowany. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie,
- wysokość rur podczas transportu i składowania powinna być taka, aby nie powodowała ich uszkodzenia i zapewniona była stabilność stosu,
- w trakcie załadunku, rozładunku i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu,
- załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkanin lub lin konopnych,
- taśmy stosowane do wiązania rur lub pakietów powinny być wykonane z tworzywa i nie powinny powodować uszkodzenia ich powierzchni,
- podczas załadunku i rozładunku ręcznego należy zachować odpowiednie przepisy BHP dotyczące m.in. ciężarów przenoszonych rur przez pracowników,
- metalowe haki, liny, zawiesia, łańcuchy i ostre widły nie powinny mieć bezpośredniego kontaktu z transportowanymi rurami (zabezpieczone np. gumowymi podkładkami)
- podczas załadunku i rozładunku rur (lub rur w paletach) za pomocą wózka widłowego zaleca się stosowanie jedynie wózków z gładkimi widłami,
- dopuszcza się składowanie rur tylko na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rury,
- należy zachować szczególną ostrożność przy rozwijaniu rur w zwojach, gdyż mogą wystąpić rozprężenia i znaczne siły,
- jeżeli rury dostarczane są w zwojach, pakietach, foliach itp. to opakowanie zaleca się usunąć tuż przed ich instalowaniem,

- w niskich temperaturach otoczenia należy zwrócić większą uwagę podczas załadunku i rozładunku rur, gdyż odporność na uderzenie rur z tworzyw sztucznych maleje,
- końce rur powinny być zabezpieczone zatyczkami (nie dotyczy to rur przepustowych i do preizolacji).

- **rury PVC**

Przy transporcie rur PVC zachowywać następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości,
- przewóz i prace przeładunkowe powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- w przypadku rur z PVC (w szczególności nie pakietowanych) na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości co najmniej 2,5cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu, natomiast zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą klinów i kołków drewnianych.
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1,0m,
- na rurach nie wolno przewozić innych materiałów
- kształtki z tworzyw sztucznych należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z tworzyw sztucznych.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. W przypadku rur PVC nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów.

- **kręgi**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania, przy czym wysokość ułożenia nie powinna być większa niż 1,5 m. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Dopuszcza się transport tych elementów w innej pozycji (nie wbudowania) przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających przed uszkodzeniem i przesuwaniem się. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie po obwodzie prefabrykatu.

- **włazy kanałowe**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

- **kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

- **mieszanka betonowa**

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Ponadto przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

- **materiały do instalacji zasilających pompownię w energię**

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### **3. Transport materiałów do robót ziemnych**

Materiały z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Urobek należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia lub uszkodzenia dróg publicznych i dojazdów do terenu objętych robotami Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

Urobek powstały w wyniku budowy przedmiotowej inwestycji wywożony będzie w miejsce zorganizowane przez Wykonawcę lub na wysypisko odpadów na jego koszt.

## **V. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne**

### **1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami PFU i STWiORB, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z rzędnymi określonymi w projekcie lub przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu oraz Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonany sieć wodociągowa i kanalizacyjna. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **2. Roboty przygotowawcze**

Wymagania i zalecenia dla Wykonawcy podczas robót przygotowawczych:

1) wytyczenie trasy wodociągu i kanału sanitarnego stanowią Rysunki,

- 2) ustalenie stałych reperów, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudowanie reperów tymczasowych z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy,
- 3) wytyczenie w terenie osi przewodu w odniesieniu do projektowanej trasy z zaznaczeniem usytuowania punktów węzłowych za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki – świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy w terenie należy zapewnić przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- 4) ewentualne usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy,
- 5) usunięcie humusu spycharką i ułożenie go w przyzmy, poza zasięgiem robót,
- 6) wyznaczenie w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej,
- 7) teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

### **3. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowo-wodnych w nawiązaniu do badań geologicznych.

W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowo-wodnych od uwidoczniionych w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inspektora nadzoru i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor nadzoru na wniosek Wykonawcy po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii Projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robót oraz wprowadzenia ewentualnych zmian projektowych,
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego.

Przed rozpoczęciem robót związanych z ułożeniem obiektów powinno być wykonane przygotowanie terenu pod realizację zadania inwestycyjnego.

Roboty ziemne związane wykonywaniem wykopów należy poprzedzić wykonaniem przekopów kontrolnych w celu zlokalizowania infrastruktury podziemnej w rejonie prowadzonych robót. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. W przypadku wykrycia nie zainwentaryzowanego uzbrojenia należy roboty przerwać, wykop zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru.

#### **3.1. Zasady prowadzenia robót ziemnych**

W trakcie prowadzenia prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych (Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska - Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami). Roboty ziemne powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

W czasie prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych wykopy należy zabezpieczyć barierkami zaopatrzonymi w światła koloru żółtego zapalone od zmierzchu do świtu. W czasie przerw w robotach wykopy należy przykryć wypraskami stalowymi.

Wszystkie roboty ziemne i instalacyjne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”, zgodnie z normą PN-EN805 – „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych” oraz z PN-69/B-06050 - „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze”.

#### **3.2. Sposób wykonania robót ziemnych**

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie podano inaczej należy przyjąć jako generalną zasadę, iż stosowane powinny być wykopy otwarte obudowane (wąskoprzestrzenne), o ścianach pionowych, szczelnie odeskowanych i rozparte. Zaleca się stosowanie dla obudowy kanałów, wykopów studni i pod

przykanaliki gotowych obudów skrzyniowych (systemowych), walcowych, rozporowych lub wyprasek stalowych zakładanych poziomo itp., tak aby wykopy posiadały ściany pionowe, zabezpieczone oraz bardzo starannie wykonane we wszystkich fazach, zasyпки z gruntów piaszczystych.

Roboty ziemne projektuje się wykonywać w większości koparkami chwytakowymi, z dokopem ręcznym i mechanicznym transportem pionowym urobku. Jedyne lokalnie w miejscu skrzyżowań lub zbliżeń do nielicznych instalacji i urządzeń, oraz przy istniejących studniach (szczególnie przy skrzyżowaniach z drogami), wykonywane ręcznie pod nadzorem odpowiednich branżowo służb eksploatacyjnych. Kable i przewody krzyżujące z wykopem należy podwiesić w odpowiednio przygotowanych korytkach.

Należy zwrócić uwagę, żeby poziome elementy szalunkowe szczelnie przylegały do ściany grunтовой, a ewentualne luzy wypełnić piaskiem. Pomiędzy czołem rozpory a nakładką konieczne jest stosowanie przekładek-klinów z deski grubości 50 mm wykonanej z twardego drewna. Umocnienie ścian wykopów rozbierać od dołu po częściowym podciągnięciu nakładek. Rozpory usuwać po zamontowaniu czasowym rozpory pośredniej.

Na tym etapie szacunkowo 20% całości będą stanowić wykopy ręczne.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w pasie drogowym należy:

- wszystkie warstwy konstrukcyjne nawierzchni z betonu asfaltowego należy usunąć, nie dopuszczając do zmieszania tego materiału z gruntem rodzimym; materiał ten stanowi odpad i jako taki nie może zostać użyty do zasypania wykopów (nawet w mieszance z gruntem rodzimym); Wykonawca jest zobowiązany do zagospodarowania tego odpadu zgodnie z obowiązującymi przepisami; przyjmuje się, że koszt związany z zagospodarowaniem tego odpadu jest wliczony w cenę kontraktową,
- nieuszkodzone, prefabrykowane elementy nawierzchni (betonowa kostka brukowa, płyty betonowe itp.) należy zdjąć i składować w odpowiednio przygotowanym miejscu, do zagospodarowania jako odpad lub do późniejszego wykorzystania, zgodnie z obowiązującymi przepisami; przyjmuje się, że koszt związany ze składowaniem, zagospodarowaniem takiego odpadu jest wliczony w cenę kontraktową.

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

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rur przewodowych z wyłączeniem odcinków na złączach,

etap II - po próbie szczelności (ciśnienia) złączy przewodu, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.

etap III - zasyпка wykopu gruntem piaszczystym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką deskowań oraz rozpór ścian wykopu.

Po zakończeniu prac sieciowych należy przywrócić nawierzchnię (teren) do stanu pierwotnego na całej długości trasy oraz dokonać wszelkich napraw.

#### **Zamawiający zakłada całkowitą wymianę gruntu w wykopie.**

Przy robotach ziemnych prowadzonych w pasach drogowych dokonać wymiany gruntu na dobrze zagęszczony piasek średni lub pospółkę. Wskaźnik zagęszczania przy wymianie  $I_s = 0,95 \div 0,98$  oraz wartość  $I_s = 0,98$  do 1,0 dla warstwy 1,0 m pod powierzchnią konstrukcją nawierzchni drogowej.

Jeżeli Wykonawca będzie prowadził roboty ziemne przy użyciu sprzętu mechanicznego (koparek), wykop mechaniczny należy zakończyć zanim osiągnięta zostanie projektowana rzędna dna wykopu. Pozostałą część robót ziemnych do osiągnięcia projektowanej rzędnej dna wykopu należy prowadzić ręcznie. 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 naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem 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 ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Jeżeli wykop zostanie wykonany za głęboko należy postępować wg poniższych wytycznych:

- niedopuszczalne jest wyrównywanie przegłębienia materiałem z urobku,

- wypełnić przegłębienie do projektowanej rzędnej dna wykopu mieszanką piasku (spełniającego warunki stosowania na podsypkę) i cementu w ilości 50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku; warstwę uzupełniającą zagęścić do wskaźnika zagęszczenia min. 0,97.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata. 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. Następnie odpajany grunt załadować bezpośrednio na samochody i wywieźć na wysypisko, przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione wypraskami lub obudowami systemowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

#### Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy

Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe. Teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H; dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg PN74/B-02480 wynoszą:

- w gruntach spoistych - 1,5 m
- w pozostałych - 1,0 m

#### Wykopy otwarte o ścianach pionowych obudowane (obudowa rozparta):

Wymiary elementów i rodzaj obudowy (z drewna, stali lub innych materiałów) należy przyjąć w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych.

Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, powinny być zabezpieczone na placu budowy przez zaimpregnowanie, zaizolowanie lub zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych właściwych dla danego materiału.

### **3.3. Charakterystyka wykopu**

Kanały i przykanaliki oraz przewody wodociągowe układać na wyprofilowanym dnie ze spadkiem zgodnym z dokumentacją projektową.

W zależności od średnicy układanego przewodu oraz głębokości jego ułożenia należy stosować odpowiednią, minimalną szerokość wykopów. Wytyczne dotyczące minimalnej szerokości wykopów podaje Tabela 1. i Tabela 2.

Tabela 1. Minimalna szerokość wykopu w zależności od średnicy nominalnej przewodu

Lp.	Średnica nominalna przewodu DN	Minimalna szerokość wykopu [mm]
1	$DN \leq 225$	DN + 400
2	$225 < DN \leq 350$	DN + 500
3	$350 < DN \leq 700$	DN + 700

Tabela 2. Minimalna szerokość wykopu w zależności od jego głębokości

Lp.	Głębokość wykopu h [m]	Minimalna szerokość wykopu [m]
1	$h < 1,00$	dowolna
2	$1,00 \leq h \leq 1,75$	0,80
3	$1,75 < h \leq 4,00$	0,90
4	$h > 4,00$	1,00

Należy przeciwdziałać powstawaniu zastoisk wody w wykopie oraz rozmywaniu skarp wykopu. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane co najmniej następujące warunki:

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

Ściany wykopów należy tak ukształtować lub obudować aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu.

Wszystkie roboty ziemne i instalacyjne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania” oraz zgodnie z normą PN-EN805 – „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.

#### **3.4. Tolerancja wykonywania wykopów**

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą:

- dla szerokości wykopu +/- 3,0cm,
- dla rzędnej dna w dowolnym punkcie +/- 2,0cm
- dla odchylenia osi wykopu +/- 3,0cm.

#### **4. Podsypka, zasypka, obsyпка**

Projektowane przewody należy układać na podsypce piaskowej grubości 0,2 m (dla rur z PE dopuszcza się grubość 0,15m) wykonanej z piasku o różnym uziarnieniu. W pierwszej kolejności na dno wykopu nakłada się warstwę stałej podsypki, która w stanie zagęszczonym musi mieć grubość 20 cm. Na warstwę podsypki układa się luźną warstwę wyrównującą o grubości około 5 cm. Warstwa ta pełni jedynie funkcję wyrównującą dno wykopu. W celu zagwarantowania równomiernego ułożenia rury, należy przewidzieć odpowiednie niecki montażowe pod każdym łącznikiem o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości łącznika.

Szczególne uwagę należy zwrócić na zagęszczanie gruntu w strefie wspierającej rurociąg od spodu.

Przewiduje się wykonanie zasypki w strefie od spodu wykopu do 30cm powyżej wierzchu rury z gruntów niespoistych, dowożonych, zagęszczonych do  $I_s \geq 0,98$ . Powyżej tej strefy zasypkę z takiego samego gruntu – wymiana gruntu – do wysokości podbudowy drogowej. Bardzo ważnym czynnikiem jest staranne zagęszczenie gruntu w pachwinach oraz równomierne rozkładanie i zagęszczanie materiału wypełniającego, po obu stronach przewodu. Materiałem układanym w tej strefie może być tylko jednorodny materiał piaszczysty. Obsypkę/zasypkę wykonywać ręcznie warstwami o grubości 10cm przy jednoczesnym zagęszczaniu gruntu.

W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia gruntu należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. W trakcie obsypywania rurociągu i zagęszczania gruntu nie można dopuścić do przemieszczeń poziomych ani pionowych. W strefie podsypki należy dokonywać zagęszczenia ręcznego względnie używać zagęszczarek wibracyjnych (max. ciężar roboczy 0,3 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (max. ciężar roboczy do 1,0 kN). Warstwa przykrywająca występująca od 0,30 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (max. ciężar roboczy 0,6 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5,0 kN). Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1,0 m.

W przypadku dobrych gruntów piaszczystych odpowiednie uformowanie dna wykopu może być wykonane bez konieczności formowania warstwy podłoża. Zaleca się aby górna warstwa podsypki o grubości 5 cm pozostała nie zagęszczona, co umożliwi osiadanie rury.

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

Rozbiórka odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zasypką przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami kolejno zagęszczonymi. Szczególnie starannie należy zagęścić grunt wokół przewodu i na wysokości 0,30 m powyżej rury oraz przy obiektach kubaturowych. Materiałem zasypki powinien być grunt mineralny bez grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty. Jeśli grunt rodzimy z odkładu spełnia powyższe wymagania można go wykorzystać do zasypki.

## 5. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót. Przy układaniu sieci wodociągowej należy przestrzegać warunku minimalnego przykrycia przewodu – winno ono wynosić co najmniej 1,6 m. Należy przestrzegać wszelkich dodatkowych instrukcji dostarczonych przez producentów.

### 5.1. Ogólne warunki układania przewodów wodociągowych

Przewody wodociągowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997 oraz zgodnie z instrukcją producenta. 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.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót montażowych. Połączenie z przewodem ulicznym powinno być wykonane do pozostawionej zaślepionej zasuwy wodociągowej. Bloki oporowe należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami a także przy zmianach kierunku. Bloki oporowe należy odizolować od przewodu wodociągowego - dylatacja z folii polietylenowej. Ściany bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu w sposób zapewniający stateczność bloku. Odgałęzienia i połączenia z armaturą wykonuje się za pomocą żeliwnych kształtek przejściowych. W celu prawidłowego wykonania montażu należy przygotować rury wykonując ukosowanie bosego końca pod kątem  $15^{\circ}$  oraz zaznaczenie głębokości złącza. Zasuwy należy montować w trakcie układania przewodów, na blokach z betonu.

Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeciona z właściwym wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuwy. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10 cm nad spód skrzynki ulicznej. Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych lub cegły. Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta. Należy zwrócić uwagę, aby powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury były gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych. Stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej. Trasa przewodów wodociągowych i usytuowanie armatury powinno być trwale oznakowane w terenie. Przewody wodociągowe powinny być układane w odległości od przebiegających równolegle innych przewodów co najmniej: 1.0 m od przewodów gazowych i kanalizacyjnych, 0.8 m od kabli elektrycznych oraz 0.5 m i 1.0 m (w przypadku przewodów wodociągowych magistralnych) od kabli telekomunikacyjnych.

#### 5.1.1. Wodociąg z rur PE

Montaż przewodów wodociągowych z PE na dzień wykopu może odbywać się na wcześniej przygotowanym podłożu z warstwy piasku. Przewody winny być układane w temperaturze powyżej  $+5^{\circ}$  C. Rury dostarczone na budowę powinny być sprawdzone na szczelność, posiadać certyfikaty, nie mogą mieć widocznych uszkodzeń. Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być ponownie sprawdzone oraz powinny być zabezpieczone przez założenie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek lub korków. Przewody powinny być układane na głębokości zgodnej z projektem w miejscach odgałęzień, łuków, zwężek oraz końcówek należy zabezpieczyć przewody poprzez wykonanie bloków oporowych. Blok oporowy powinien mieć stabilne podłoże na nienaruszonym podłożu. Kształtki wodociągowe należy odizolować od betonu folią lub taśmą. Rury PE łączone będą przez zgrzewanie doczołowe. Zgrzewane rury lub kształtki powinny mieć identyczną średnicę i grubość ścianek. Rury powinny być ułożone współosiowo, końcówki rur powinny być wyrównane i oczyszczone tuż przed zgrzewaniem po zakończeniu zgrzewania doczołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania poprzez pomiar wymiarów nadlewu. Jego wymiary nie mogą przekraczać wymiarów dopuszczonych przez producenta. Miejsce zgrzewania powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu. Przy zgrzewaniu z użyciem złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone były gładkie i czyste-zeskrobana warstwa tlenku. Hydranty należy instalować na odgałęzieniu od przewodu z zasuwą odcinającą. Skrzynki hydrantowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem poprzez utwardzenie nawierzchni.

Rurociągi zaprojektowano z rur PE100, SDR 17, łączonych za pomocą zgrzewów doczołowych. Dla rurociągów układanych w pasie drogowym przewidziano pełną zasypkę piaskiem dowożonym. Rurociąg należy poddać próbie szczelności na ciśnienie min. 1,0 MPa.

Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić  $50 \times D$  (D - średnica zewnętrzna). Przy czym przy wygięciu rur należy przestrzegać dopuszczalnych wartości wygięcia rur zgodnie z instrukcją wydaną przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Oznaczenia uzbrojenia na przewodach dokonuje się za pomocą tablic umieszczonych na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupach, na wysokości około 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia. Wzory tablic i wymagania co do treści, wymiarów, materiałów, wykonania, wykończenia określa PN-86/B-09700. Zamawiający preferuje oznaczenia wykonane z tworzywa sztucznego.

## **5.2. Ogólne warunki układania sieci kanalizacyjnych**

### **5.2.1. Sieć kanalizacyjna z rur PVC**

Rury kanałowe z PVC układać zgodnie z instrukcją producenta, na stabilnym podłożu, na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielicha. Materiał podsypki i osypki nie powinien zawierać kamieni. Montaż należy wykonać zgodnie z PN-ENV 1046 „Systemy przewodów z tworzyw sztucznych”

Zaleca się montaż przewodów z PVC o ściance litej w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego, przed zejściem z budowy również należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Połączenia rur PVC należy wykonać jako kielichowe z gumowym pierścieniem uszczelniającym (uszczelka wargowa). Przed połączeniem bosc końce rur należy nasmarować środkiem ułatwiającym poślizg. Bosc końce rur wciskać w kielich do miejsca oznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do wykonania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której wciskany będzie bosc koniec następnej rury powinna być uprzednio zastabilizowana przez wykonanie obsypki.

Jeśli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej przy układaniu przykanalików i kanałów należy przestrzegać następujących wytycznych:

- w strefie ułożenia przewodu mogą być stosowane wyłącznie materiały gruntowe spełniające wymagania określone w niniejszej STWiORB,
- podsypka dolna + chudy beton powinny mieć grubość 20 cm,
- zasypka wstępna powinna mieć grubość 30 cm,
- materiał gruntowy w strefie ułożenia przewodu należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s=0,98$ .

Dopuszcza się łączenie poszczególnych rur w dłuższe odcinki (przewody) na powierzchni terenu i opuszczanie ich do wykopu po zmontowaniu. W takim przypadku należy bezwzględnie przestrzegać warunku nie przekraczania dopuszczalnej strzałki ugięcia, którą podaje producent rur. Dodatkowo po opuszczeniu przewodu należy sprawdzić jego każde połączenie kielichowe, upewniając się, że bosc końce są wsunięte w kielichy zgodnie z oznaczoną na rurach granicą wsunięcia.

Niedopuszczalne jest zrzucanie materiału gruntowego na ułożony przewód bezpośrednio z samochodów.

W strefie ułożenia przewodu (od wys. dna przewodu do 0,3 m nad przewodem) nie dopuszcza się mechanicznego zagęszczania materiału gruntowego.

### 5.2.2. Odrzuty sieci kanalizacyjnej w pasie drogowym do granicy nieruchomości

Rury PVC kl. S układać zgodnie z instrukcją producenta i przy wykonywaniu odrzutów sieci i przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa odrzutu sieci powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu odrzutu sieci i przykanalika powinien wynosić 160 mm,
- włączenie odrzutu sieci do kanału powinno być prostopadłe do przewodu ulicznego,
- spadki przewodów powinny wynosić od min. 0,5 % do max. 15 % dla rur PVC
- kierunek trasy odrzutu sieci i przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie odrzutu sieci bezpośrednio do kanału głównego powinno być wykonane za pośrednictwem odnogi 45 stopni.
- włączenie odrzutu do kanału głównego poprzez studzienkę na kanale należy dokonywać „dno w oś”, tak aby dno odrzutu sieci była na wysokości osi kanału głównego. W przypadkach uzasadnionych - ze względu na płytkie posadowienie kanału lub ze względu na spadek przykanalika - możliwe jest inne jego podłączenie, zachowujące powyższe zasady.

Każde odstępstwo od ww. zasad wymaga uzasadnienia i zgody Zamawiającego.

### 5.2.3. Studnie kanalizacyjne i komora pompowni

Używane elementy konstrukcyjne i materiały powinny odpowiadać normom krajowym dostosowanym do norm europejskich, jeśli są dostępne lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich, elementy konstrukcyjne i materiały powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej. Należy przestrzegać także wszelkich dodatkowych instrukcji dostarczonych przez producentów.

Roboty polegające na montażu studni z kręgów należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-ENV 1401-3 i PN-B-10729.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 60 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć „oś w oś”,
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym, należy je posadzić na warstwie podsypki wykonanej z materiału gruntowego spełniającego wymagania określone w niniejszej specyfikacji. Grubość podsypki powinna wynosić min. 20 cm.
- dno studzienek na istniejącym kanale należy wykonać przez obetonowanie szalunku w wykopie, do wysokości powyżej 0,30 m od dna kanału istniejącego,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie wąskoprzestrzennym wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m, ale nie > 2,2m.

Komin włączony powinien być wykonany z rur o średnicy 0,80 m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej lub na stożkowym elemencie przejściowym, w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spoczynkiem o największej powierzchni.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów włączonych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową (z odciążeniem – wg dokumentacji), a na niej skrzynkę włączoną wg PN-H-74051.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego Ø600mm, o wytrzymałości na obciążenie próbne 400kN.

W ścianie komory roboczej oraz komina włączowego należy zamontować mijankowo stopnie złączowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Studnie należy wykonać z kręgów betonowych DN1000 (w szczególnych przypadkach np. brak miejsca) i DN1200. Na część denną studni należy ustawiać typowe kręgi żelbetowe wg BN-86/8971-08. Dopuszcza się zamontowanie na kanałach grawitacyjnych studzienek PVC/PP z rurą trzonową karbowaną o średnicy min. 600 mm.

W dnie studni i kręgach betonowych należy wykonać szczelne przejścia dla rurociągów. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej (wg producenta rur) lub uszczelnić sznurem konopnym, smołowanym (bądź pęczniącym), kitem fugowym oraz zaprawą cementową i zabetonować. Kręgi i płyty żelbetowe studzienek należy łączyć na uszczelki gumowe (dopuszczalne sznury pęczniące zapewniające całkowitą szczelność studni).

Na dnie studzienki należy wykonać kinetę betonową o głębokości zgodnej z dokumentacją (w zależności od średnicy dopływu – łączenie oś w oś) z betonu klasy B17,5 do ukierunkowania spływu z kanałów bocznych. Kinetę w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 2% w kierunku kinety. Dopuszcza się wylanie kinety na budowie.

Kręgi betonowe i podmurówkę należy zabezpieczyć na zewnątrz przez posmarowanie abizolem R+2xP.

Podczas wykonywania podsypki i zasypki w strefie studzienki materiał gruntowy należy układać warstwami, równomiernie ze wszystkich stron studzienki. Różnice wysokości nie powinny być większe niż 15 cm. Zagęszczenie materiału gruntowego należy wykonać niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia studzienki i/lub przewodów do niej podłączonych. Zagęszczanie należy wykonywać:

- ręcznie – warstwami do 15 cm,
- mechanicznie (wyłącznie lekkim sprzętem) – warstwami do 30 cm.

Nie dopuszcza się zagęszczania ciężkim sprzętem w strefie studzienki oraz wbudowywania materiału gruntowego w stanie upłynnionym.

Do wbudowania kolejnej warstwy można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy poprzedniej.

Warstwa zasypki głównej o grubości 60 cm, stanowiącej podłoże pod pierścień odciążający, powinna zostać wykonana z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m=2,5$  MPa (zgodnie z „Wytycznymi wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym” – IBDiM 2002). Górna powierzchnia tej warstwy powinna zostać ukształtowana zgodnie ze spadkiem nawierzchni w miejscu wbudowania studzienki, lecz nie większym niż 7%. Montaż pierścienia należy wykonać na warstwie plastycznej zaprawy cementowo-piaskowej.

W zależności od lokalizacji studzienki należy odpowiednio posadawiać ich zwieńczenia. W przypadku lokalizacji studzienki w pasie drogowym Wykonawca zobowiązany jest do stosowania następujących zasad:

- a) dla wszystkich nawierzchni drogowych poza gruntową zwieńczenie należy zlicować z poziomem nawierzchni,
- b) w nawierzchni gruntowej lub w pasie zieleni drogi zwieńczenie należy posadowić 5 cm nad poziomem nawierzchni (terenu); włącz należy obetonować pierścieniem o szerokości 30- 45 cm z górną powierzchnią zatartą na gładko i wykonanym spadkiem na zewnątrz (od brzegu zwieńczenia do poziomu nawierzchni).

Poza pasem drogowym w terenach zielonych zwieńczenia należy posadawiać 10-15 cm nad poziomem terenu z obetonowaniem jak wyżej.

Montaż komory pompowni wraz z wyposażeniem należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta pompowni. Roboty zasadnicze w zakresie wykonania pompowni ścieków sanitarnych z prefabrykowanym płaszczem pompowni oraz komór armatury obejmują:

- Przygotowanie podłoża pod komory pompowni,
- Opuśczenie zbiornika na projektowaną głębokość,
- Montaż włączów,
- Uzbrojenie pompowni w armaturę i urządzenia,
- Uzbrojenie urządzeń pompowych w armaturę i urządzenia,

- Ułożenie kabli zasilających i sterowniczych pompowni,
- Montaż instalacji wyrównawczej pompowni,
- Posadowienie szafki sterowniczej,
- Uzbrojenie pompowni w urządzenia automatyki i sterowania,
- Uzbrojenie urządzeń pompowych w urządzenia automatyki i sterowania,
- Przyłączenie króćców wlotowych i wylotowych,
- Rozruch pompowni,
- Montaż i wyposażenie komory armatury,
- Montaż i wyposażenie komory armatury wraz z pomiarem ilości ścieków,
- Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

#### **5.2.4. Izolacje**

Zabezpieczenie elementów betonowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, wykonaną z Abizolu R+2xP, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Fundamenty i obudowy betonowe studni zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem nadzoru.

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

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru.

#### **5.2.5. Linie kablowe niskiego napięcia i specjalne**

Kabel przyłącza elektroenergetycznego poprowadzony ze słupa linii napowietrznej pracującej w systemie TN-C zasilający złącze kablowo-pomiarowe ZK-P powinien być czterożyłowy. Należy zastosować kabel typu YAKY o przekroju wynikającym z mocy obliczeniowej, jednak nie mniejszym niż 35mm<sup>2</sup>. Ewentualne przewymiarowanie podyktowane jest możliwością przyłączenia w przyszłości innych odbiorców do ZK-P (zakres robót realizuje Zakład Energetyczny wg umowy przyłączeniowej).

Wewnętrzna linia zasilająca powinna być wykonana w systemie TN-S, kablem pięćżyłowym typu YKY o przekroju również wynikającym z mocy obliczeniowej pompowni, jednak nie mniejszym niż 10mm<sup>2</sup>. Kable siłowe, sterownicze i sygnalizacyjne typowych pompowni dostarczane są razem z szafą sterowniczą dlatego też typ, przekroje i sposób układania tych kabli określa dostawca. Do zasilania słupów oświetlenia terenu przepompowni należy zastosować kabel YKY 3x4mm<sup>2</sup>. Pomiędzy szafą sterowniczą pompowni a słupem lampy należy ułożyć w rurze ochronnej PE40 (1MPa), podziemną linię teletechniczną do alarmu i modułu antenowego. Rodzaj przewodu do modułu określi producent.

Wszystkie kable należy układać w rowach wykonanych za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży.

Linie kablową należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,8m na 10cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10cm piasku, następnie należy nasypać minimum 15cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5mm i szerokości min. 30cm. Następnie rów kablowy zasypać zagęszczanym gruntem rodzimym. Prace ziemne przy układaniu kabli w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem i w uzgodnieniu z właścicielami uzbrojenia istniejącego. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i przewidywanym oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej dwudzielnej o średnicy 75mm. Przepusty pod drogami wykonać metodą wykopu odkrytego lub metodą przewiertu (przecisku) w zależności od wskazania w projekcie danego obiektu. Na słupie kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi twardą rurą ochronną o średnicy 50mm i

długości 2,5m mocowaną za pomocą uchwytów do słupów betonowych. Na początku i końcu linii kablowej, w wykopie należy pozostawić 3% zapasy kablowe, jednak nie mniej niż po 1m. Cała trasa linii kablowej powinna być oznaczona betonowymi oznacznikami z literą „K” rozmieszczonymi na trasie kabla. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- Nazwę użytkownika,
- Symbol i nr ewidencyjny kabla,
- Typ, przekrój i ilość żył,
- Napięcie znamionowe kabla,
- Rok ułożenia.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

#### **5.2.6. Układanie instalacji wyrównawczej**

Jako podstawową ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem stanowi izolacja własna kabli, przewodów i urządzeń. Jako ochronę dodatkową przed porażeniem zastosować szybkie, samoczynne wyłączenie. Celem wyeliminowania możliwości powstawania niebezpiecznego napięcia dotyku między poszczególnymi urządzeniami wyposażenia technologicznego, rurociągami technologicznymi i sanitarnymi należy wykonać między nimi połączenia wyrównawcze. Wyrównanie potencjałów na częściach przewodzących należy uzyskać wykonując instalację wyrównawczą pomiędzy główną rozdzielnicą zasilającą szafką sterowniczą a komorą przepompowni, w której to należy połączyć ze sobą wszelkie metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy pomp dostępne w komorze za pomocą giętkiego przewodu 10mm<sup>2</sup>. Główną Szynę Wyrównawczą (GSW) należy rozprowadzić w komorze pompowni wykorzystując na ile to możliwe istniejące korytka kablowe, uzupełniając pozostałe odcinki w rurkach osłonowych miękkich mocowanych w uchwytach na ścianie. W celu scentralizowania wszystkich połączeń przeznaczonych do uziemienia należy wykonać GSW w postaci taśmy stalowej ocynkowanej - bednarki 25x4mm. GSW komory pompowni należy połączyć z uziomem szafki sterowniczej, następnie z uziomem rozdzielniczy głównej, prowadząc bednarkę w wykopach wspólnie z kablami układanymi pomiędzy tymi szafami.

#### **5.2.7. Układanie instalacji uziemiającej**

Szyny PE oraz N złącza ZK-P oraz szafka sterującej powinny być połączone ze wspólnym uziomem poprzez złącza kontrolne. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4mm w ziemi na głębokości 0,8m. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż 5 Ohm, chyba że zatwierdzona dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pogrążanie pionowych uziomów prętowych, ocynkowanych techniką udarową.

#### **5.2.8. Modernizacja słupa linii napowietrznej i podłączenie przyłącza kablowego (do wykonania przez Zakład Energetyczny w ramach umowy przyłączeniowej).**

W przypadku bliskiego sąsiedztwa istniejącej linii napowietrznej, typowym rozwiązaniem rozgałęzienia sieci NN jest modernizacja słupa istniejącej linii napowietrznej i wyprowadzenie z niego kabla do złącza ZK-P. Na wskazanym słupie należy zamontować rozłącznik bezpiecznikowy napowietrzny z bezpiecznikami mocy o działaniu zwłocznym. Rozłącznik służy do awaryjnego wyłączenia obwodu zasilanego obiektu bez konieczności wyłączania istniejącej linii napowietrznej. Dźwignia napędu ręcznego w przypadku linii napowietrznej niskiego napięcia powinna być usytuowana na słupie na wysokości co najmniej 2,5m. Jeżeli techniczne warunki przyłączenia nie nakazują zamontowania rozłącznika, to można go pominąć. Odgałęzienie wykonać przyłączając kabel czterożyłowy za pomocą złączek odgałęźnych uniwersalnych, chroniąc miejsce przyłączenia kabla z linią głowiczką termokurczliwą. Odgałęziony kabel wprowadzić do rur ochronnych z PCV. Wejście kabla do rury zabezpieczyć głowiczką termokurczliwą dopasowaną do średnicy rury. Do zacisków rozłącznika od strony zasilanego obiektu zabudować odgromniki przeciw-przebieciowe lub ograniczniki przepięć. Z rozłącznika bezpiecznikowego wyprowadzić kabel po słupie w rurze ochronnej stalowej lub z twardego PCV do ziemi na głębokość minimum 0,4m w kierunku złącza kablowo-pomiarowego ZK-P. Rury

mocować za pomocą objemek kompletnych, typowych dla zastosowanych rur. Po wykonaniu modernizacji słupa należy dokonać między innymi pomiarów rezystancji jego uziemienia. W razie nie spełnienia warunków dotyczących wielkości rezystancji uziemienia przyjętych z Albumu Linii Napowietrznych dla określonej rezystywności gruntu i obliczeniowego prądu ziemnozwarciowego należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm w ziemi na głębokości 0,6m lub poprzez pogrążanie pionowych uziomów prętowych, ocynkowanych techniką udarową.

### **5.2.9. Postawienie kompletnie wyposażonych słupów oświetlenia terenu pompowni**

#### Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10cm pod powierzchnią gruntu.

#### Montaż fundamentów prefabrykowanych

Istnieje wiele typów słupów oświetlenia terenu, które nie wymagają zastosowania fundamentów. Poniżej przedstawiono ogólne zasady w sytuacji konieczności ich zastosowania.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub jeżeli nie ma takich, to zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez producenta dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na wcześniej przygotowane ustroje. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego całej części podziemnej i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$ cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$ cm.

#### Montaż słupów

Słup lampy oświetlenia terenu powinien być wysokości co najmniej 5m, powinna istnieć możliwość zainstalowania na nim anteny kierunkowej oraz syreny alarmowej. Powierzchnia słupa powinna być gładka uniemożliwiająca wejście na niego.

Słup należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowany i częściowo wykonany fundament prefabrykowany, jeżeli producent przewiduje takie rozwiązanie. Spód słupa lub fundament powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 o grubości min. 10cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7cm. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy podlegają dodatkowej ochronie przeciwporaźeniowej realizowanej uziomem poziomym w wykopie na głębokości 0,8m. Zasypanie słupa powinno się odbyć warstwami gruntu rodzimego o grubości 20cm z zagęszczeniem za pomocą ubijaka.

W przypadku zastosowania szaf wolnostojących przynajmniej jedna lampa powinna być zlokalizowana tak, by oświetlała wnętrze szafy sterowniczej.

#### Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

#### Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym. Zastosować oprawy sodowe o mocy 150W. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, gdzie żyłę przewodu ochronnego połączyć z jednej strony z obudową oprawy, z drugiej zaś z przewodem PEN zasilania i

uziomem słupa. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

#### **5.2.10. Montaż szafki złącza kablowo-pomiarowego (do wykonania przez Zakład Energetyczny w ramach umowy przyłączeniowej)**

Przepompownie będą zasilane z sieci energetyki zawodowej. Doprowadzenie energii elektrycznej do przepompowni ścieków powinno zapewniać niezawodność zasilania. Zasilanie wykonać jako jednostronne.

Każda pompownia powinna być przygotowana do zasilania z przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Zaleca się, by złącze kablowe stanowiło element łatwej rozbudowy sieci odbiorców. Powinno więc pełnić funkcję rozdzielczą dla kilku odbiorców energii elektrycznej. Z powyższych względów w samym złączu kablowym zwykle nie montuje się układów pomiarowych, natomiast budowane są wtedy dodatkowo oddzielne szafki pomiarowe, przyległe do złącza kablowego. Złącze powinno być usytuowane przy ogrodzeniu sieciowej pompowni ścieków, w miejscu łatwo dostępnym i umożliwiającym bezproblemowe doprowadzenie ewentualnych, przyszłych linii kablowych. Złącze kablowo-pomiarowe (ZK-P) może być wykonane jako wolnostojące z typowym dla określonej obudowy fundamentem betonowym, przystosowanym do układania przez niego kabli. Obudowa złącza powinna być wykonana z materiału izolacyjnego - estroduru. Fundament betonowy w części podziemnej należy zakonserwować lepikiem asfaltowym. Stopień ochrony obudowy ZK-P powinien wynosić co najmniej IP44.

Szafka dla kilku odbiorców powinna być wyposażona w system szyn zbiorczych, oraz odpływy z bezpiecznikami mocy, lub rozłącznikami bezpiecznikowymi.

Złącze ZK-P stanowi rozdział systemów zasilania TN-C od TN-S, dlatego powinno posiadać szynę PEN, do której należy przyłączyć z jednej strony żyłę PEN kabla zasilającego, z drugiej zaś strony żyły: neutralną N i ochronną PE pięciożyłowego kabla wewnętrznej linii zasilającej Odbiorcy. Jeżeli złącze zasilane jest kablem pięciożyłowym powinno posiadać szynę PE w kolorze żółtozielonym rozdzieloną galwanicznie od szyny N w kolorze niebieskim. Szyny PEN oraz PE złącza ZK-P powinny być połączone z uziosem poprzez złącze kontrolne.

Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm w ziemi na głębokości 0,8 m. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż obliczona i podana w projekcie. W razie nie spełnienia ww. warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4mm w ziemi na głębokości 0,8 m lub poprzez pogrążanie uziomów techniką udarową.

Kabel zasilający złącze kablowo-pomiarowe przyłączony jest bezpośrednio do podstaw bezpieczników mocy, lub trójfazowego rozłącznika bezpiecznikowego. Elementy te stanowią tym samym zabezpieczenie przedlicznikowe. Jeżeli złącze jest wspólne dla kilku Odbiorców należy wyodrębnić każdemu z nich osobne zabezpieczenie przedlicznikowe. Zwykle stosowane są bezpieczniki mocy lub również trójfazowe rozłączniki bezpiecznikowe, dając jednocześnie w razie konieczności, możliwość stworzenia widocznej przerwy przed układem pomiarowym.

Zabezpieczenia przedlicznikowe powinny być przystosowane do zaplombowania. Układ pomiarowy energii elektrycznej powinien być przystosowany do transmisji danych (z wyjściem impulsowym energii). Należy stosować liczniki wyprodukowane po roku 1995 przystosowane do pracy w temperaturze zewnętrznej od -20°C do +40°C, zaakceptowane przez Zakład Energetyczny.

Drzwiczki w części pomiarowej należy wyposażyć we wzornik do odczytu wskazań licznika oraz przystosować je do zamykania na typowy zamek. Liczniki powinny być przystosowane do plombowania.

#### **5.2.11. Montaż szafy zasilająco - sterowniczej**

Szafa zasilająco – sterownicza przystosowana do zasilania z sieci energetyki zawodowej lub przewoźnego agregatu prądotwórczego. Szafę zasilająco - sterowniczą należy wykonać w stopniu szczelności obudowy co najmniej IP 54 z materiału elektroizolacyjnego. Przewidzieć należy podwójny system drzwi. Drzwi zewnętrzne pełne, po otwarciu których jest dostęp do drzwi wewnętrznych, na których zainstalowane zostaną aparaty sterownicze, sygnalizacyjne, przetworniki pomiarowe, wyłącznik główny SIEĆ/AGREGAT oraz gniazda serwisowe 230V i 24V. Urządzenia występujące w torach głównych (prądowych) mogą być instalowane na pasie stałym, dostępnym po otwarciu drzwi zewnętrznych. Należy zainstalować lampę oświetleniową w przestrzeni pomiędzy drzwiami zewnętrznymi i wewnętrznymi.

Gniazdo do przyłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego zainstalować na zewnątrz szafy.

Pozostałe urządzenia elektryczne będą dostępne dla obsługi elektrycznej po otwarciu drzwi wewnętrznych. Wewnątrz szafy należy wykonać ogrzewanie elektryczne sterowane termostatem.

Tak wykonaną rozdzielnicę należy osłonić obudową metalową dopasowaną wymiarami do niej w ten sposób, że szerokość i głębokość są większe o 100 mm, a wysokość o 400 mm. Powstała przestrzeń powinna być wentylowana przez zastosowanie: wentylatora wywiewnego na górze bocznej ściany i kratki zewnętrznej z filtrem na dole przeciwległej ściany bocznej obudowy. Jako zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób należy zastosować wyłączniki krańcowe sygnalizujące otwarcie drzwi szafy osłonowej lub włączów do zbiornika przepompowni. Dwa wyłączniki połączone są szeregowo a powstały w ten sposób sygnał powinien być wprowadzony na wejście sterownika, który przekazuje go następnie do systemu monitoringu.

W szafie należy zabudować następujące zabezpieczenia:

- różnicowo - prądowe,
- przeciążeniowe pomp,
- przed suchobiegiem pomp,
- zaniku i kontroli zasilania,
- wewnętrzne temperaturowe silników pomp,
- przepięciowe B/C,
- wyłączniki instalacyjne.

W torach prądowych każdej pompy zainstalować amperomierze prądu obciążenia, z przekazem wartości mierzonych do systemu sterownikowego i liczniki pomiaru energii elektrycznej przystosowane do transmisji danych (z wyjściem impulsowym). Oprócz zliczania w systemie sterownikowym, na wewnętrznych drzwiach szafy instalować elektryczne liczniki czasu pracy każdej pompy.

Montaż osprzętu i wyposażenia szafy należy wykonać w warunkach warsztatowych. Odkryte elementy toru prądowego powinny być osłonięte przed bezpośrednim dotykem przez obsługę utrzymania ruchu. Szafę należy wykonać w systemie TN-S. Szyna przewodu neutralnego N powinna być widocznie wydzielona i odizolowana od szyny przewodu ochronnego PE. Szynę PE należy połączyć z uziomem rozdzielniczy poprzez złącze kontrolne. Połączenie należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm lub linką miedzianą o przekroju od 10 do 16 mm<sup>2</sup> w zależności od wielkości rozdzielniczy.

Do zacisków kabla zasilającego rozdzielnicę należy podłączyć odgromniki oraz ochronniki czterosegmentowe tj. na trzech fazach i na przewodzie neutralnym N. W torze prądowym zasilającym należy zabudować cztery elementy tłumiące ograniczające prąd udarowy. Oznaczenia poszczególnych obwodów w rozdzielniczy powinny być umieszczone bądź przy elementach tych obwodów, bądź na przedniej ścianie szafy. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującymi normami. Szafa powinna mieć sprawne zamknięcie i nieuszkodzone blokady fabryczne zabezpieczające przed otwarciem ich przez niepowołane osoby. Metalowe konstrukcje i części urządzeń rozdzielniczych powinny być zabezpieczone od korozji. Wprowadzenie przewodów do rozdzielniczy siłowych powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający przedostanie się do niej wilgoci bezpośredniej i oparów.

## **VI. Działania związane z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych**

### **1. Wymagania ogólne**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami stosownych norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują badania wymaganego w Specyfikacjach Technicznych, stosować będzie można wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Każdorazowo przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego i Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru na piśmie wyniki do jego akceptacji.

Wykonawca dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną sprzęt, paliwo, środki zużywalne, przyrządy, siłę roboczą materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wyspecyfikowanych w kontrakcie prób. Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w cenie kontraktu.

## **2. Badania geologiczno – inżynierskie**

Uważa się, że Wykonawca zapoznał się w okresie przetargu w stopniu wystarczającym co do warunków gruntowych.

Wykonawca własnym staraniem i kosztem uściślił informacje na temat warunków gruntowo-wodnych w stopniu koniecznym dla zapewnienia wysokiej jakości robót i ich bezpieczeństwa.

## **3. Badanie materiałów**

Użyte materiały do wodociągu i kanału ściekowego powinny być zgodne z projektem. Sprawdzenie użytych materiałów do budowy wodociągu przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w projekcie.

## **4. Badanie zgodności z projektem**

Badanie zgodności z projektem obejmuje:

- a) sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty,
- b) sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym,
- c) sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do projektu i dostatecznie umotywowane w dzienniku budowy zapisem potwierdzonym przez inspektora nadzoru,
- d) sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów,
- e) sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

## **5. Badanie wykonania wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy prowadzić bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne. Badania te obejmują:

- a) badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych przeprowadzane przez:
  - oględziny zewnętrzne wzniosu górnych krawędzi obudowy i przylegania ich do terenu,
  - oględziny zewnętrzne i stwierdzenie wyprofilowania terenu dla zapewnienia odpływu wód od krawędzi wykopu poza teren.
- b) sprawdzenie metod wykonywania wykopów – wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytym sprzętem technicznym,
- c) badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy:
  - sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne składowania materiałów w obrębie klina odłamu gruntu,
  - sprawdzenie prawidłowości składowania gruntu wydobytego z wykopu przeprowadzane przez oględziny zewnętrzne, pomiar w planie taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m szerokości wolnego pasa terenu dla komunikacji. Pomiar należy wykonywać w trzech dowolnych miejscach w odległościach co 30,0 m.
  - sprawdzenie zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi - przeprowadzane przez oględziny zewnętrzne.
  - sprawdzenie prawidłowego wykonania wyjść z wykopu przeprowadzane przez oględziny zewnętrzne.

## **6. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów jw., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

## **7. Badanie w zakresie budowy przewodu i obiektów**

### Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

Badanie w celu stwierdzenia nie zastosowania podłoża betonowego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

#### Badanie ułożenia przewodu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według rysunków w projekcie z dokładnością do 5 cm, w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

#### Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w projekcie, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi wg projektu. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 cm.

#### Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu

Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

#### Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### Inspekcja telewizyjna

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania inspekcji telewizyjnej wybudowanych odcinków kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej przed przekazaniem ich do eksploatacji. Inspekcja telewizyjna powinna odbyć się po uprzednim przepłukaniu przewodu grawitacyjnego i usunięciu z niego piasku i innych pozostałości.

Inspekcja telewizyjna powinna zostać wykonana przy użyciu sprzętu umożliwiającego:

- kontrolę spadków na całej długości przewodu,
- kontrolę jakości wykonanego przewodu, obejmująca wizualizację szczegółów połączeń odcinków rur, trójników.

Wyniki inspekcji telewizyjnej powinny zawierać następujące elementy:

- film – zapis cyfrowy na płycie DVD,
- wykresy ułożenia przewodu i spadków,
- ekspertyzę przeprowadzoną przez wykwalifikowanych specjalistów, z wyszczególnieniem: miejsc załamania trasy przewodu, uszkodzeń mechanicznych wbudowanych materiałów, rozsunienia rur itp.

### **8. Badanie równości nawierzchni, warstwy zasypu, podsypki, obsypki**

#### Podsypka

Przewody sieci zewnętrznych należy układać na podsypce z piasku. Podsypkę należy zagęścić ubijakami. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić wg standardowej próby Proctora dla podsypki  $I_s=0,98$

#### Obsypka

Przewody sieci zewnętrznych należy po obu stronach obsypać piaskiem i zagęścić warstwami aż do 15 cm nad wierzch rury. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić wg standardowej próby Proctora dla obsypki  $I_s=95$ .

#### Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, który powinien wynosić co najmniej 0,30 m.

Zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu, wyznaczenie miejsc do badania stopnia zagęszczenia. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,05 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m

### Sprawdzenie warstwy zasypu

Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być uwzględniona ze współczynnikiem spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu założonego zagęszczenia w zależności od stosowanego materiału.

W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 20\%$ . Wilgotność należy sprawdzić laboratoryjnie.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika stopnia zagęszczenia.

Poza pasem drogowym wartość wskaźnika zagęszczenia powinna wynosić min.:

- dla obsypki (30cm powyżej rury) - 0,97
- dla zasypki - 0,50

Jeżeli wymagania zarządcy drogi nie stanowią inaczej, w pasie drogowym minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla wymienianego gruntu ustala się na poziomie:

- $I_s = 0,98 \div 1,0$  dla warstwy 1,0 m pod powierzchnią konstrukcją nawierzchni drogowej,
- $I_s = 0,95 \div 0,98$  dla warstw powyżej 1,0 m głębokości

Wskaźnik zagęszczenia należy potwierdzić badaniem laboratoryjnym.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby ponownego zagęszczenia warstwy.

### Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni - poboczy należy mierzyć łata 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności nawierzchni - poboczy nie powinny przekraczać 15 mm.

## **9. Próba szczelności**

Próbę szczelności przewodów ciśnieniowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN- B 10725:1997.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 200 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 300 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypką,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż  $1^{\circ}\text{C}$ ,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać  $20^{\circ}\text{C}$ ,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,

- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,

#### Ciśnienie próbne $P_p$ powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa,  $P_p = 1,5 p_r$  lecz nie niższe niż 1 MPa
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  ponad 1 MPa,  $P_p = p_r + 0,5$  MPa, dla tej sieci wodociągowej ciśnienie próbne winno wynosić 1 MPa.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa .

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora nadzoru.

### **10. Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia**

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w ziemi w rurach osłonowych oraz w uchwytych na tynku,
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów oraz podejścia do urządzeń i osprzętu,
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- rezystancję izolacji,
- wytrzymałość napięciową izolacji,
- ciągłość żył linii kablowej.

### **11. Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu pompowni**

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- poprawność montażu elementów słupów tj.: płyt stopowych, ustojów, fundamentów,
- poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych, wysięgników i opraw oświetleniowych,
- pionowość ustawienia słupów,
- typy słupów,
- jakość połączeń kabli zasilających,
- prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
- sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,
- wartość rezystancji uziemienia słupów,
- konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,
- pomiar średniego natężenia oświetlenia,
- elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji.

#### **11.1. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być wyswiecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

## **12. Badania i pomiary złącza kablowo-pomiarowego (wykonywanego przez Zakład Energetyczny w ramach umowy przyłączeniowej).**

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń układu pomiarowego,
- prawidłowość połączeń kablowych zasilania i WLZ,
- dokręcenie zacisków końcówek kablowych zasilania i WLZ,
- prawidłowość połączeń instalacji uziemiających,
- dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń,
- rezystancję izolację złącza i skrzynki pomiarowej,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej złącza kablowego i skrzynki pomiarowej,
- rezystancję uziemienia,
- funkcjonalność działania łączników.

## **13. Badania i pomiary szafy zasilająco - sterowniczej**

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń kablowych zasilania i WLZ,
- połączenia zacisków wewnętrznego okablowania sterowniczego,
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- nastawy zabezpieczeń,
- prawidłowość połączeń przewodów ochronnych,
- dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- opis czoła rozdzielnicy,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- funkcjonalność łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń i zamknięcia drzwiczek,
- rezystancję izolację rozdzielnicy głównej i szafek sterowniczych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej szafek sterowniczych

## **14. Badania elementów automatyki**

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić poprawność działania:

- układów automatyki i sterowania przepompowni,
- systemu wizualizacji i zdalnego sterowania.
- współpracy z agregatem prądotwórczym,

Badania elementów automatyki należy przeprowadzić poprzez wykonanie szeregu symulacji rozmaitych sytuacji i stanów normalnych i awaryjnych przepompowni. Przyczyna każdego nieprawidłowego zadziałania układu automatyki powinna być szczegółowo przeanalizowana, wyjaśniona, a ewentualna usterka poprawiona.

## **15. Płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych**

Po uzyskaniu pozytywnych prób ciśnieniowych całej sieci, rury należy płukać wodą wodociągową aż do chwili, kiedy wypływająca woda będzie wzrokowo czysta, następnie należy przeprowadzić dezynfekcję przewodu. Dezynfekcja będzie polegała na wprowadzeniu do jednego końca

dezynfekowanego odcinka przewodu roztworu wody z dodatkiem chlorku wapnia w ilości 100 mg/l lub chloraminy w ilości 20-30 mg/l, aż do momentu gdy na końcówce tego odcinka (przez baterie lub zawory) będzie wyczuwalny zapach chloru, następnie należy zamknąć zawory i przetrzymać wprowadzony roztwór przez 24 godziny. Następnie przewody ponownie należy przepłukać wodą, aż do zaniku zapachu chloru, po czym należy pobrać próbkę wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej.

Wyniki prób szczelności, badania jakości wody winny być opisane w protokołach.

#### **16. Dopuszczalne tolerancje przy odbiorze**

- odchylenie osi rurociągu od ustalonej w planie nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$ cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3,0$ cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5,0$ cm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -10%
- rzędne pokryw - włączów studni powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5,0$ mm.

#### **17. Dokumenty budowy**

##### **17.1. Dziennik budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę i winien być prowadzony od dnia rozpoczęcia robót do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy spoczywa na Wykonawcy.

- Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyły przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz spraw technicznych i administracyjnych na placu budowy.
- Każdy wpis do Dziennika Budowy będzie opatrzone datą, podpisem osoby, która dokonała wpisu z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Wpisy będą czytelne, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim.

##### **17.2. Dokumentacja powykonawcza**

Dokumentację powykonawczą na leży wykonać w dwóch egzemplarzach. Dokumentacja powykonawcza musi zawierać m.in. dokumenty niezbędne do przedłożenia wraz z zawiadomieniem o zakończeniu budowy do Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Wołominie tj.:

- 1) oryginał oraz ksero dziennika budowy;
- 2) oświadczenie kierownika budowy (oryginał + kopia) – (w przypadku pozwolenia na budowę wydanego przez Starostę Wołomińskiego publikowany na stronie internetowej starostwa powiatu wołomińskiego [www.bip.powiat-wolominski.pl](http://www.bip.powiat-wolominski.pl)):
  - o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
  - o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku teren budowy.
- 3) W przypadku wprowadzenia w trakcie budowy zmian należy dodatkowo dołączyć:
  - a) oświadczenie projektanta określające, czy wprowadzone w trakcie budowy zmiany są istotnym, czy nie istotnym odstępieniem od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę (zgodnie z wymogiem art. 36a ust. 6),
  - b) **kopie rysunków** wchodzących w skład zatwierdzonego projektu budowlanego, z naniesionymi kolorem czerwonym zmianami - podpisane przez projektanta (a w razie potrzeby także uzupełniający opis). W takim przypadku oświadczenie kierownika budowy powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego (jeżeli został ustanowiony);
- 4) Kserokopię uprawnień oraz zaświadczenia o przynależności do właściwej okręgowej izby inżynierów kierownika budowy;
- 5) Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą obiektu budowlanego;
- 6) Badania zagęszczenia gruntu;
- 7) Badania wody (dotyczy przewodu wodociągowego);
- 8) Próby szczelności przewodów wodociągowych;
- 9) Certyfikaty i deklaracje zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi na zastosowane materiały (m.in. na rury, armaturę);
- 10) Projekty budowlane, na podstawie których jest realizowane zadanie.

### **17.3. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy należy przechowywać na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym

W przypadku zaginięcia jakiegokolwiek dokumentu budowy należy go natychmiast odtworzyć w formie przewidzianej prawem

Inspektor będzie miał stały dostęp do wszystkich dokumentów budowy. Należy także je udostępniać Zamawiającemu na jego życzenie.

## **16. Obmiar robót**

Zadanie realizowane w ramach niniejszego zamówienia nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub wykonanej pracy. Cena kontraktowa będzie zryczałtowaną zaakceptowaną kwotą kontraktową i będzie podlegała korektom zgodnie z umową.

Wykonawca wykona obmiar długości wybudowanej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, w celu określenia faktycznej ich długości. Jednostką obmiarową długości jest metr bieżący.

## **17. Odbiór robót budowlanych**

### **1. Rodzaje odbiorów**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowy,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór robót będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

Odbiór robót zanikających polega na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją,
- zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu; w przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez zbadanie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i osypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni; materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu poprawnego wykonania nawierzchni utwardzonej ulic,
- zbadaniu szczelności przewodu.

### **3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru dokonuje komisja powołana przez Zamawiającego przy udziale Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Inwentaryzację geodezyjną potwierdzoną na kopiach mapy zasadniczej lub w uzasadnionych przypadkach szkic geodezyjny.

- Sprawozdanie z inspekcji TV kanałów sieci grawitacyjnej.
- Protokoły z koniecznych prób (np. próby szczelności, próby ciśnieniowe, zagęszczenie terenu).
- Protokoły odbiorów właścicieli terenów (w tym zarządców dróg dotyczące odbioru nawierzchni drogowej).
- Oświadczenie Kierownika robót o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora nadzoru.
- Inne dokumenty wymagane przez Inspektora nadzoru, potwierdzające prawidłowe wykonanie robót.

#### **4. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentacji powykonawczej.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej zgodności wykonania robót z dokumentacją i specyfikacją. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

Do odbioru końcowego powinny być dostarczona dokumentacja powykonawcza

Teren po budowie powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego. Na kierowniku budowy spoczywa obowiązek, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, złożenia przy odbiorze końcowym oświadczenia:

- o wykonaniu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami pozwolenia na budowę oraz z warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami);
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także ulic i sąsiadujących z budową nieruchomości.

Odbiór końcowy pompowni ścieków polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- poprawności działania urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności DTR i świadectw producenta.;
- kompletności protokołów częściowych.
- instrukcję eksploatacji i rozruchu pompowni ścieków i innych zamontowanych urządzeń,
- dokumentację fotograficzną terenu przekazanego przed rozpoczęciem Robót oraz terenów odtworzonych do stanu pierwotnego.

Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

#### **5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## 18. Rozliczenie robót tymczasowych i towarzyszących

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa. Zakłada się, że roboty tymczasowe i towarzyszące zostały w niej skalkulowane.

## 19. Dokumenty odniesienia

Dokumentami odniesienia są:

- 1) umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym
- 2) normy
- 3) aprobaty techniczne
- 4) inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji
- 5) instrukcje montażu wybranych producentów
- 6) dokumentacja projektowa.
- 7) warunki techniczne wykonania i odbioru robót oraz inne aktualne normy związane.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

## 20. Załączniki do STWiORB

Numer załącznika	Opis załącznika
Załącznik nr 1	Projekt budowlany sieci wodociągowej w ul. K. Puławskiego
Załącznik nr 2	Projekt budowlany sieci wodociągowej w ul. bocznej do R. Traugutta
Załącznik nr 3	Projekt budowlany sieci wodociągowej w ul. bocznej do Gen. S. Maczka
Załącznik nr 4	Projekt budowlany sieci wodociągowej w ul. bocznej do ul. Pólko
Załącznik nr 5	Projekt budowlany sieci kanalizacyjnej w ul. K. Puławskiego
Załącznik nr 6	Projekt budowlany sieci kanalizacyjnej w ul. bocznej do R. Traugutta
Załącznik nr 7	Projekt budowlany sieci kanalizacyjnej w ul. bocznej do Gen. S. Maczka
Załącznik nr 8	Projekt budowlany sieci kanalizacyjnej w ul. bocznej do Al. Jana Pawła II
Załącznik nr 9	Projekt budowlany sieci kanalizacyjnej w ul. R. Żulińskiego
Załącznik nr 10	Geotechniczne warunki posadowienia do projektu budowlanego, stanowiącego załącznik nr 2 i 6
Załącznik nr 11	Warunki techniczne odtworzenia nawierzchni w pasie dróg gminnych