

ZAKŁAD „PROJEKTOWANIE, NADZORY, INWESTYCJE ELEONORA PUZO”
78-600 Wałcz Osiedle Piastowskie 6
 Tel. 509092618 e-mail : puzoeleonora@wp.pl

1 egz.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**OBIEKT : BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANIT. TŁOCZNEJ I
GRAWITACYJNEJ Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW I
BUDOWA POMPOWNI ŚCIEKÓW SANIT. W MIEJSCOWOŚCI
ULISZKOWICE GM. TRZEBIELINO**

**ADRES OBIEKTU : MIEJSCOWOŚĆ ULISZKOWICE GM. TRZEBIELINO
dz. nr. 9/1, 9/2, 9/3, 9/4, 9/5, 9/7, 9/8, 9/10, 9/12, 13/122, 13/129,
13/132, 16/10, 116/11, 116/12, 116/13 obr. 0011 Suchorze,
Identyfikator : 220109_20011.9**

INWESTOR : GMINA TRZEBIELINO

**ADRES INWESTORA : 77-235 TRZEBIELINO
UL. WIEJSKA 15**

Kategoria obiektu budowlanego – XXVI

<i>BRANŻA</i>	<i>IMIĘ I NAZWISKO NR UPRAWNIENÍ</i>	<i>PODPIS, PIECZĄTKA</i>
Opracował	mgr inż. Eleonora Puzo ZAP/0223/PWOS/10 ZAP/IS/2771/01	

*** Wałcz 22.02.2022 ***

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI I POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW DLA M. ULISZKOWICE

Zawartość opracowania :

<i>OST-00.00.</i>	<i>OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</i>	Str. 3-13
--------------------------	--	-----------

Spis szczegółowych specyfikacji technicznych (SST) : uzbrojenie terenu (sieć kan. sanit.)

<i>SST-01</i>	<i>ROBOTY POMIAROWE</i>	Str. 14-15
<i>SST-02</i>	<i>ROBOTY ZIEMNE</i>	Str. 15-28
<i>SST-03</i>	<i>SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI I POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW</i>	Str. 28-53
<i>SST-04</i>	<i>ROBOTY DROGOWE</i>	Str. 53-56
<i>SST-05</i>	<i>ROBOTY ELEKTRYCZNE</i>	Str. 56-69

WYMAGANIA OGÓLNE

CPV 45230000-8

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

- ST** - specyfikacja techniczna
- OST** - ogólna specyfikacja techniczna
- SST** - szczegółowa specyfikacja techniczna
- PZJ** - program zapewnienia jakości
- BHP** - bezpieczeństwo i higiena pracy

Dnia 22 lutego 2022 r.

I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA OST-00.00. (CPV 45230000-8)

1. Część ogólna :

1.1. Nazwa nadana zamówieniu : BUDOWA SIECI KANALIZACJI WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI I POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW DLA M. ULISZKOWICE

Zamawiający : Gmina Trzebielino

1.2. . Przedmiot i zakres robót :

Przedmiotem opracowania jest „*Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami i pompownią ścieków dla m. Uliszkowice*”

Zakres robót :

Inwestycja obejmuje budowę : budowę sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z przyłączami, sieci kanalizacji tłocznej z pompownią ścieków i instalację elektryczną dla pompowni ścieków w m. Uliszkowice w gm. Trzebielino

Rodzaj robót towarzyszących, tymczasowych i podstawowych :

roboty pomiarowe SST-01

roboty ziemne SST-02

roboty montażowe przy budowie sieci kanalizacji sanit. SST-03

roboty drogowe SST-04

roboty elektryczne SST-05

1.3. Roboty towarzyszące i tymczasowe poprzedzające roboty podstawowe :

roboty pomiarowe opis robót SST-01

roboty ziemne opis robót SST-02

Wykonawca robót odpowiada za zgodność wykonywanych robót i stosowanych materiałów z dokumentacją projektową, ST, PN-EN i poleceniami Inspektora Nadzoru. *1.4 Informacje o terenie budowy* Teren inwestycji to :

- cała miejscowość

Istniejące uzbrojenie to : sieci wodociągowe, telekomunikacyjne, energetyczne. Uzbrojenie projektowane to sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wraz z przyłączami i pompownią ścieków, wewnętrzna instalacja elektryczna dla pompowni.

1.4 Organizacja robót, przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz egzemplarz dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca odpowiada za teren budowy do chwili odbioru końcowego robót (po przyjęciu robót i terenu po zakończeniu budowy przez Zamawiającego). Przekazanie obiektu budowanego następuje komisyjnie przy udziale Inspektora Nadzoru. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy na własny koszt.

Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa winna być przekazana dla Wykonawcy łącznie ze spisem przekazanej dokumentacji i dokumentów związanych z inwestycją. Przekazanie winno być przed rozpoczęciem robót w terminie określonym w umowie. Dokumentacja projektowa winna być opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 120 poz. 1133 z 2003r)

Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST, dokumenty formalno-prawne, decyzje i postanowienia oraz wydane uzgodnienia i opinie łącznie z zawartą umową zobowiązują Wykonawcę do realizacji robót zgodnie z tymi dokumentami. W przypadku rozbieżności Wykonawca winien powiadomić Zamawiającego i Inspektora Nadzoru o takiej sytuacji w celu wyjaśnienia tych rozbieżności.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową i ST, to takie materiały zostaną zdemontowane, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na Terenie Budowy w okresie trwania realizacji robót aż do zakończenia i przekazania terenu Zamawiającemu. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu pieszego i kołowego (z wyjątkiem odcinków wyłączonych z ruchu kołowego na czas budowy) na terenie budowy w okresie trwania robót, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z Zarządem Dróg i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy, jeżeli taka konieczność występuje. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, 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 zgodne z projektem organizacji robót, zarządcą drogi. Przystąpienie do robót Wykonawca zawiadomi o terminie rozpoczęcia robót (przed ich rozpoczęciem) w sposób określony w dokumentacji projektowej, uzgodnieniach branżowych, decyzjach i postanowieniach oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy jest włączony w cenę umowną. Tablica informacyjna winna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15.12.1995r.

1.5 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable, obiekty budowlane itp. oraz powierzy nadzór nad swoimi robotami gestorom urządzeń podziemnych i naziemnych w miejscu ich kolizji z wykonywaną inwestycją. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia sieci i urządzeń podziemnych na terenie budowy. Zobowiązany jest również powiadomić Inżyniera i gestorów o zamiarze wykonania tych robót. W wyniku przypadkowego uszkodzenia sieci, kabla itp. Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i gestora jego urządzenia oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu naprawy. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia urządzeń naziemnych i podziemnych (kabli, sieci, przepustów itp.) wykazanych w dokumentacji i dokumentach otrzymanych od Zamawiającego.

1.6 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 budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie :

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub 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 będzie miał szczególny wzgląd na:

1. Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
2. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed :

- = zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi,
- = zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- = możliwością powstania pożaru.

1.7 Warunki bezpieczeństwa i ochrona przeciwpożarowa na budowie

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót Wykonawcy.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby parownicy nie wykonywali 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. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie określonej w umownej.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zw. „Planem BIOZ”

Zgodnie z Prawem budowlanym Wykonawca sporządzi „Plan BIOZ” w odniesieniu do robót budowlanych stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia (wg informacji BIOZ stanowiącej integralną część projektu budowanego) .

1.8 Plan organizacji i ochrony placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru lub Zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy celem akceptacji. Planów ogrodzenia i utrzymania porządków na placu budowy, utrzymania w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy.

Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (potwierdzenie zakończenia

robót przez Inspektora Nadzoru). Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby prowadzone roboty sieciowe, uzbrojenie i elementy towarzyszące były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć „roboty utrzymaniowe” nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

1.9 Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca opracuje i uzgodni z Inspektorem Nadzoru projekt zabezpieczenia chodników i jezdni podczas budowy uzbrojenia terenu w ich rejonie.

1.10. Nazwy, kody grup robót objętych przedmiotem zamówienia

Poniższa tabela przedstawia kody, zakres i rodzaj robót budowlanych i specjalistycznych w celu wykonania inwestycji.

<i>Kod CPV</i>	<i>Numer specyfikacji</i>	<i>Tytuł specyfikacji szczegółowej - rodzaj robót</i>
45111291-4	SST-01	Roboty pomiarowe
45111200-0	SST-02	Roboty ziemne. Wykonanie, zasypanie i zagęszczenie wykopów w gruntach kat. I-V
45231300-8	SST-03	Roboty montażowe przy budowie kanalizacji sanit. z przyłączami do budynków i pompownią ścieków
45233120-6	SST-04	Roboty drogowe
45231400-9	SST-05	Roboty elektryczne

1.11. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

Droga - budowla wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi, urządzeniami oraz instalacjami, stanowiącą całość techniczno-użytkową, przeznaczoną do prowadzenia ruchu drogowego, zlokalizowaną w pasie drogowym.

Ulica - droga na terenie zabudowy lub przeznaczonym do zabudowy zgodnie z [przepisami](#) o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, w której ciągu może być zlokalizowane torowisko tramwajowe.

Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Jezdnia - część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Chodnik - część drogi przeznaczoną do ruchu pieszych.

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

Korona drogi - jezdnie z poboczeniami, pasami awaryjnego postoju lub pasami przeznaczonymi do ruchu pieszych, zatokami autobusowymi lub postojowymi, a przy drogach dwujezdniowych - również z pasem dzielącym jezdnie.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

Rejestr obmiarów - zeszyt 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 Inżyniera .

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.

Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

l) **Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi grunt wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, w którym są zlokalizowane droga oraz obiekty budowlane i urządzenia techniczne związane z prowadzeniem, zabezpieczeniem i obsługą ruchu, a także urządzenia związane z potrzebami zarządzania drogą.

ł) **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

m) **Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

n) **Projektant** - autor dokumentacji projektowej.

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

r) **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

Pozostałe użyte w ST określenia należy rozumieć w każdym przypadku zgodnie z Polską Normą PN – ISO 7607-1 – „Budownictwo Terminy Ogólne” oraz PN-ISO 7607-2 „Budownictwo – Terminy stosowane w umowach”.

2. Wymagania dotyczące stosowanych wyrobów budowlanych (materiały)

2.1 Uwagi ogólne:

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko materiałów określonych w projekcie, a w przypadku braku określenia parametrów materiału stosować materiały zgodne z normami, przepisami i wytycznymi oraz dopuszczone do obrotu powszechnego. Zastosowany materiał powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i odpowiadać pod względem rodzaju i ilości określonych w projekcie i przedmiarze robót. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentacji i umowie. Eksploatacja źródeł materiałów np. pisaku będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze. Wywóz gruzu, nadmiaru ziemi z wykopów na wskazane i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru miejsce.

2.2 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby składowane materiały, do czasu ich wbudowania były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy.

2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały i elementy budowlane dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji Inspektora Nadzoru, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

2.4 Wariantowe stosowania materiałów

Dokumentacja przewiduje wariantowe stosowanie materiałów i elementów budowlanych i urządzeń. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru i autora projektu o proponowanym wyborze. Inspektor po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym

podejmie odpowiednią decyzję. Wybrany i zaakceptowany materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniany bez jego zgody.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn (sprzęt)

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i ustaleń z Inspektorem Nadzoru w terminie przewidzianym umową. 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.

Dokumentacja projektowa i SST przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim wyborze i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru niedopuszczone do robót.

4. Wymagania dotyczące środków transportowych (transport)

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

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Wykonawca będzie używał tylko takich środków transportu poziomego jakie nie spowodują uszkodzeń przewożonych materiałów i elementów (szczególnie wielkogabarytowych) oraz urządzeń.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1 *Ogólne wymagania wykonania robót*

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót.

5.2 *Roboty rozbiórkowe*

Wykonawca winien prowadzić roboty rozbiórkowe zgodnie z projektem organizacji robót, którego zakres winien być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. Projekt nie przewiduje rozbiórek metodą wybuchową.

5.3 *Projekt zagospodarowania placu budowy.*

Wykonawca opracuje lub zapewni opracowanie projektu organizacji placu budowy.

5.4 *Projekt organizacji budowy.*

Wykonawca opracuje lub zapewni opracowanie projektu organizacji budowy

5.5 *Projekt technologii i organizacji montażu.*

Nie przewiduje się projektu technologii i organizacji montażu.

5.6 *Czynności geodezyjne na budowie.*

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

5.7 Likwidacja placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy (przepisy administracyjne o porządku)

6. Kontrola jakości robót

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca opracuje harmonogram robót w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. . Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania, które zapewnią o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST. W przypadku, gdy nie zostały one określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli.

6.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

6.4. Kontrola prowadzona przez Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją a które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.5. Dokumenty budowy :

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art. 3 pkt. 13 ustawy – Prawo budowlane.

Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym w przypadku nałożenia przez właściwy organ obowiązku jego prowadzenia; obowiązuje Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy – tj. Kierownika Budowy.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. **Projektant nie jest stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.**

Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

Dokumenty

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych wyżej następujące dokumenty:

- a) zgłoszenie wykonania robót budowlanych,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń, korespondencję na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy. Książka obmiaru stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót potwierdzony przez Inspektora Nadzoru będzie podstawą do ustalenia wysokości płatności na rzecz Wykonawcy za dany odcinek robót, jeżeli takie rozliczenia przewiduje umowa.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej i podawana w [m]. Jeżeli SST nie wymaga dla określonych robót inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój, powierzchnie w m^2 a sprzęt i urządzenia w [szt.]. Ilości które mają być obmierzone wagowo będą w [kg.] lub [t].

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót dostarcza Wykonawca i zaakceptuje Inspektor Nadzoru. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

8. Wymagania dotyczące odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

Ponadto występuję przy tej inwestycji odbiór instalacji i urządzeń technicznych oraz rozruch technologiczny.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru.

8.3. Odbiór urządzeń technicznych

Należy dokonać odbioru urządzeń technicznych takich jak : pompownie ścieków, tłocznie, studni rewizyjnych, odpowietrzających oraz urządzeń pomiarowych przed dokonaniem końcowego odbioru sieci i przyłączy.

8.4 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru wcześniej ustala jego zakres i termin odbioru z Wykonawcą robót.

8.5. Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny urządzeń winien przeprowadzić serwisant producenta urządzeń dokonując oceny montażu wykonanej przez Wykonawcę przy udziale Inspektora Nadzoru. Dokument z rozruchu technologicznego wystawiony przez serwisanta stanowi dokumentację odbiorową oraz zapewnia Zamawiającemu uzyskanie gwarancji na zamontowane urządzenia.

8.6. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy robót polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie Inspektora Nadzoru. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów odbiorowych. Odbioru końcowy 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 oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. 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 lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

8.7 Odbiór po okresie rękojmi

Po koniec okresu rękojmi Zamawiający winien zorganizować odbiór „po okresie rękojmi”. Okres rękojmi ustalony jest w umowie zawartej między Zamawiającym a Wykonawcą.

8.8 . 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 „Odbiór końcowy robót”.

8.9 Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca jest zobowiązany sporządzić Dokumentację Powykonawczą zgodną z ustawą z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności obowiązujących w budownictwie. Po zakończeniu budowy poszczególnych obiektów lub odcinków robót Wykonawca ma obowiązek dokonania inwentaryzacji powykonawczej w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu. Wraz ze zgłoszeniem zakończenia robót wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru dokumenty budowy wymienione w p. 6.5 niniejszej ST, dokumentację projektową wraz z naniesionymi w czasie prowadzenia robót zmianami, operat geodezyjny zawierający dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy, a w szczególności szkice tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów i obiektów oraz inwentaryzację powykonawczą. Dokumenty te powinny być potwierdzone przez Inspektora Nadzoru, Projektanta i Wykonawcę oraz zgłoszone do Ośrodka Geodezji i Kartografii.

Złożony operat winien zawierać wszelkie dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków oraz ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Ponadto, Wykonawca załączy sporządzone przez uprawnionego archeologa sprawozdanie z prac o charakterze nadzoru archeologicznego podczas prowadzonych robót ziemnych jeżeli taki nadzór był ustalony. Wykonawca przygotowuje cztery egzemplarze Dokumentacji Powykonawczej ze wszystkimi załącznikami na własny koszt. Dokumentacja Geodezyjna i Archeologiczna powinny być zatwierdzone przez odpowiednie organy administracji państwowej.

8.10. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty odbiorowe :

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne
- schematy technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań zgodne z ST, i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

9. Rozliczenie robót

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena przetargowa, uzyskana w wyniku skalkulowania cen jednostkowych przez Wykonawcę i podpisane warunki umowy pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą. W cenach jednostkowych Wykonawcy zawierają się koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących (geodezyjne wytyczenie i geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza wraz z kopią mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej oraz koszty tymczasowej organizacji ruchu). Nie przewiduje się spisywania protokołów konieczności i sporządzania kosztorysu robót dodatkowych.

9.2 Organizacja ruchu

Koszty organizacji ruchu i jej likwidacji nie podlegają oddzielnej zapłacie, zostały uwzględnione w cenach jednostkowych i podpisanych warunkach umowy pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą.

Koszt organizacji ruchu obejmuje:

opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem Ruchu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót, ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,

konstrukcję tymczasowej nawierzchni, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu, tymczasową przebudowę urządzeń obcych

oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,

utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji organizacji ruchu obejmuje:

usunięcie oznakowania oraz innych elementów związanych z organizacją ruchu,

doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.3. Koszty zawarcie ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Kontrakcie ponosi Wykonawca.

9.4. Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji

Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich gwarancji ponosi Wykonawca.

9.5. Koszty zajęcia pasa drogowego

Koszty zajęcia pasa drogowego, sporządzenia związanej z tym dokumentacji organizacji ruchu i umieszczenia urządzeń, ponosi Wykonawca.

9.6. Koszty nadzoru archeologicznego

Koszty prowadzenia robót ziemnych pod nadzorem archeologicznym oraz sporządzenia związanej z tym dokumentacji powykonawczej ponosi Wykonawca.

9.7. Koszty badań archeologicznych

Koszty prowadzenia badań archeologicznych ponosi Wykonawca jeżeli obejmuje je umowa.

10. Przepisy związane

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane

Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne

Rozporządzenie (We) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1.0 SST-01 ROBOTY POMIAROWE (CVP 45111291-4)

1. Wstęp

1.2. Określenia podstawowe - wg OST-00.00

2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Materiałami stosowanymi przy wyznaczeniu punktów charakterystycznych terenu budowy oraz roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej ST są:

- paliki drewniane o śr. 15-20 mm i długości 1,5 do 1,7 m
- pręty stalowe o śr. 12 mm i długości 30 cm
- farba

3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu

Prace związane ze stabilizacją i zaznaczeniem punktów głównych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem rzędnych oraz reperów roboczych będą wykonane specjalistycznym sprzętem geodezyjnym (niwelator, dalmierz, teodolit). Sprzęt stosowany do wyznaczeń powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru. Pozostałe wymagania wg OST-00.00.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Materiały (paliki drewniane, pręty stalowe, farba) mogą być przewożone dowolnym transportem. Pozostałe wymagania wg OST-00.00.

5. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót pomiarowych.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania prac geodezyjnych podano w OST-00.00. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne (charakterystyczne) wykopów i nasypów, dróg, sieci oraz punkty wysokościowe (repery robocze) i dostarczyć Inspektora Nadzoru szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Przejęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inspektora Nadzoru.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

5.2. Wyznaczenie punktów wysokościowych i sytuacyjnych sieci i dróg

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w dokumentacji projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inspektora Nadzoru. Wyznaczone punkty nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

5.3. Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego sieci i drogi.

5.4. Kolejność wykonywania robót geodezyjnych

wytyczenie głównych osi wykopów i nasypów, trasy sieci dróg oraz lokalizacji studni (sytuacyjne i wysokościowe),

wykonanie pomiarów sprawdzających rzędne, spadki drogi, rurociągów sieci głównej i przyłączy, rozmieszczenie i ukształtowanie nasypów oraz rozmieszczenie punktów charakterystycznych jak : studni oraz innych obiektów występujących na sieci.

Wykonane pomiary należy przedłożyć Inspektorowi Nadzoru przed rozpoczęciem kolejnych etapów lub zasypaniem wykopów.

6. Kontrola jakości robót

6.1. System kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST-00.00. „Wymagania ogólne”. Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem punktów charakterystycznych i wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

6.2. Sprawdzanie robót pomiarowych

Należy sprawdzić położenie i rzędne punktów charakterystycznych sieci wodociągowej, przyłączy oraz robót drogowych.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiaru przy prowadzeniu liniowych robót ziemnych w terenie jest 1 metr. Ogólne zasady odbioru robót podano w OST-00.00. „Wymagania ogólne”.

8. Odbiór prac geodezyjnych

Ogólne zasady odbioru prac podano w OST-00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiór prac związanych z powierzchniowymi robotami oraz wyznaczeniem trasy liniowych robót w terenie, następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w OST-00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatności za 1 m dla pomiarów przy robotach liniowych należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej.

Cena wykonania 1 m pomiaru liniowego obejmuje: wytyczenie punktów charakterystycznych sieci wod., oraz przyłączy, dróg (robót odtworzeniowych), wykonanie pomiarów sprawdzających,

10. Przepisy związane

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna 0-2. Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna GUKiK.

Instrukcja techniczna Kg. Geodezyjna obsługa inwestycji. GUGiK.

Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

Rozporządzenie MRRiB z dnia 2.04.2001 r. (Dz. U. Nr 38, poz. 455 ze zmianami).

2.0 SST-02 ROBOTY ZIEMNE (CPV 45111200-0)

1. Wstęp

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych dla realizacji zakresu określonego w dalszych ST i obejmują:

- usunięcie warstwy humusu grub. 15 cm,
- wykonanie wykopów dla sieci wodociągowej wraz przyłączami i studzienkami wodomierzowymi z umocnieniem ścian wykopów,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągów z zagęszczeniem jeżeli technologia zastosowanych rur tego wymaga,

- zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- dowóz materiału na wykonanie podsypki i obsypki rurociągów, jeżeli technologia zastosowanych rur tego wymaga,
- rozplantowanie humusu i obsianie trawą,
- pompowanie wody z wykopów

Szczegółowy zakres inwestycji podano w OST-00.00

Określenia podstawowe

Głębokość wykopu – odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie, mierzona w kierunku pionowym

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów.

Wywóz gruntu – odległość wg ustaleń oferenta do miejsca składowania.

Dowóz gruntu – odległość wg ustaleń oferenta, z jakiej dostarczy grunt nadający się do zagęszczania.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 lub odpowiednią normą krajów UE przenoszącą prawo polskie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST-00.00. oraz w SST-01.01.

2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Grunty rodzime i materiały nieprzydatne do wykonania nasypów i zasypania wykopów oraz nadmiar gruntów z wykopów muszą być wywiezione na składowisko lub w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy.

Grunty, w tym grunty z dowozu, wykorzystywane do zasypywania sieci powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację Inspektora Nadzoru.

Materiałem do wykonania podsypki i obsypki powinien być piasek drobno lub średnio ziarnisty, bez grud i kamieni oraz zanieczyszczeń mineralnych.

Wykopy będą prowadzone w gruntach kat. I - IV. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zasypania i zagęszczania według zasad niniejszej SST są grunty z wykopu. Przydatność gruntów z wykopu do wykonania nasypów określi Wykonawca i zaakceptuje Inspektor Nadzoru. Klasyfikacja gruntów nastąpi w oparciu o:

PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”,

PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów”,

PN-60/B-04493 „Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej”.

Tablica 1. Podział gruntów i innych materiałów na kategorie.

Kat.	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym		Narzędzia i materiały do odspojenia gruntu	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od
		kN/m ³	t/m ³		pierwotnej objętości. 1)
1	2	3	4	5	6
1.	Piasek suchy bez spoiwa.	15,7	1,6	szufle i łopaty	5 - 15
	Gleba uprawna.	11,8	1,2		5 - 15
2	Piasek wilgotny.	16,7	1,7	łopaty niekiedy motyki lub oskardy	13 - 23
	Piasek gliniasty, pył.	17,7	1,8		15 - 25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm.	12,7	1,3		15 - 25
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem tłuczniem lub odpadkami drewna.	16,7	1,7		15 - 25
	Żwir bez spoiwa lub małospoisty.	16,7	1,7		15 - 25
3	Piasek gliniasty, pył.	18,6	1,9	łopaty i oskardy z częściowym użyciem dragów stalowych	20 - 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna.	18,6	1,9		20 - 30
	Gлина, глина пыlasta zwięzła i ił wilgotny, bez głazów.	19,6	2,0		20 - 30

Mniejsze wartości stosować przy obliczaniu ilości materiałów na warstwy nasypów przed ich zagęszczeniem, większe wartości przy obliczaniu objętości i ilości środków przewozowych.

3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odpajania i transportu. W tabeli nr 1 podano orientacyjne dane dotyczące sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczenia powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez osoby pełniące nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego: *spsycharki, ładowarki, żurawie samochodowe, samochody ciężarowe, zrywarki, młoty pneumatyczne, piły mechaniczne, frezarki nawierzchni, zestawy do odwadniania wykopów, koparki gąsienicowe i kołowe, szalunki systemowe do wykopów, zagęszczarki*

Tabela nr 1

Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego dla gruntu niespoistego.

Działanie sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunt niespoisty - piasek, żwir, pospółka		Uwagi
		grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	
1	2	3	4	5
Statyczne	1. Walce gładkie	10 - 20	4 - 8	do zagęszczania górnych warstw,
	2. Walce okołkowane	-	-	do mokrych gruntów nie nadają się,
	3. Walce ogumione (samojezdne i przyczepne)	20 - 40	6 - 10	dobrze do mokrych gruntów
Dynamiczne	4. Płyty spadające (ubijaki)	-	-	do mokrych gruntów nie nadają się
	5. Szybko uderzające ubijaki	20 - 40	2 - 4	
	6. Walce wibracyjne:			
	- do 5 ton	30 - 50	3 - 5	
	- od 5 – do 8 ton	40 - 60	3 - 5	
	- ponad 8 ton	50 - 80	3 - 5	
	7. Płyty wibracyjne:			
	- lekkie	20 - 40	5 - 8	zaleca się przy wąskich przekopach
	- ciężkie	30 - 60	4 - 6	

4. Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, na miejscu budowy, jak i poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach publicznych powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakikolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

5. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty ziemne. Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania, warunkami technicznymi lub zgodnie z normami PN-EN.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, za zgodność z Kontraktem (z umową) i poleceniami Inspektora Nadzoru. W przypadku wystąpienia gruntów nieprzydatnych postępować zgodnie z pkt. 2. Grunt z wykopów przeznaczony może być do zasypania wykopów, a jego nadmiar należy odwieźć na składowisko lub w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. W przypadku wystąpienia na trasie wykopów elementów małej architektury (płyty, ogrodzenia) należy je zdemontować, a po wykonaniu robót odtworzyć lub wykonać przecisk bez demontażu ogrodzenia.

5.2. Karczowanie drzew i krzewów – nie dotyczy

5.3. Wykonanie robót rozbiórkowych

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych Wykonawca oznakuje roboty zgodnie z projektem organizacji ruchu. Wykonawca winien usunąć z terenu budowy elementy z rozbiórki na uzgodnione z Zamawiającym miejsce ich składowania. Roboty rozbiórkowe można wykonywać

mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w projekcie, ST lub przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być demontowane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Elementy i materiały, nie nadające się do powtórnego wykorzystania przez Zamawiającego, powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

5.4. Wykonanie wykopów pod wykonywaną sieć

Zasady prowadzenia robót

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Odspojęne grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odsparowanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odsparować go do głębokości ok. 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

5.4.1 Usunięcie warstwy humusu

W przypadku wystąpienia humusu na trasie sieci, humus należy usunąć przy pomocy spycharko-ładowarki lub ręcznie. Zebrany materiał przeznaczony do ponownego wbudowania należy przyzmować w pobliżu miejsca wbudowania, nadmiar wywieźć na składowisko.

5.4.2 Roboty ziemne – wstęp

Roboty ziemne związane z budową sieci kanalizacji sanit. i deszczowej z przyłączami powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w obowiązujących przepisach i normach: BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badanie przy odbiorze”, BN-62/8836-01 „Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” w powiązaniu z PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”.

Rury z tworzywa sztucznego (tworzywa sprężystego) układane w gruncie, pod wpływem obciążenia gruntem (zasyпка wykopu) podlegają deformacji. Warunkiem dla rur PE i PVC w zapobieganiu nadmiernej deformacji ich przekroju poprzecznego jest wprowadzenie do współdziałania odporności gruntu w określonej strefie rurociągu. Na warunek odporności gruntu składają się dwa elementy :

- odporność obsypki ochronnej rury kanałowej - Strefa E2,
- odporność gruntu rodzimego - Strefa E3.

Uzyskanie odporności obsypki ochronnej rury kanałowej polega na wykonaniu bezpośredniej obsypki kanału piaskiem sytkim drobno-, średnio- lub gruboziarnistym, z należytych jej ubiciem - zagęszczeniem. Uzyskanie odporności gruntu rodzimego strefy obsypki ochronnej polega na nienaruszeniu w czasie wykonywania wykopów struktury gruntu rodzimego - bez względu na jego rodzaj. Oba rodzaje odporności są od siebie współzależne i z tego względu jest koniecznym przestrzeganie warunków w sposobie wykonywania tak wykopów, jak i zasypek ochronnej.

5.4.3 Rodzaje wykopów

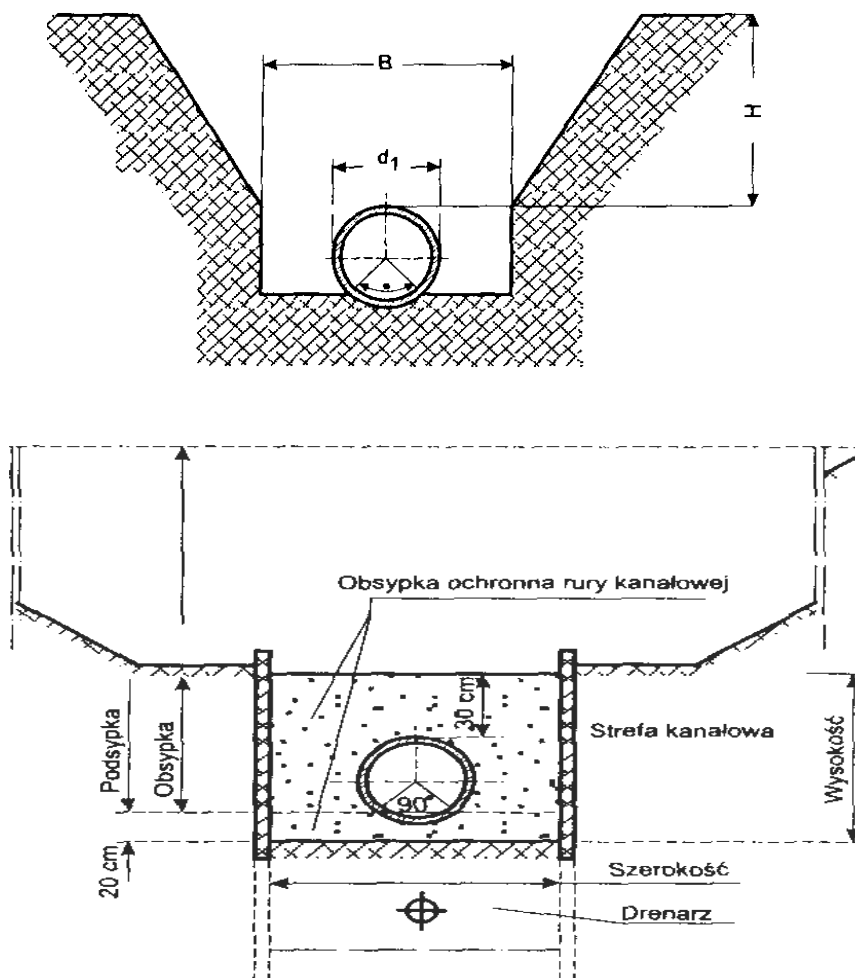
Dla potrzeb budowy przewodów wodociągowych stosowane będą wykopy ciągłe - wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych oraz o ścianach skarpowych bez obudowy, jednak do określonego poziomu. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest zależny od warunków lokalizacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych. Przy przejściach pod przeszkodami będą zastosowane przeciski rurami płaszczowymi lub obudowane przekopy tunelowe podane w dokumentacji projektowej.

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych spełniają warunek nienaruszalności struktury gruntu rodzimego - odporności gruntu w strefie obsypki ochronnej rury

kanałowej, z zastrzeżeniem, że poniżej górnego poziomu tej obsypki powinno być odeskowanie szczelne.

Wykopy szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych wykonywanych mechanicznie do rzędnej posadowienia kanału nie mogą mieć zastosowania z uwagi na brak możliwości zapewnienia utrzymania nienaruszonej struktury gruntu w strefie obsypki ochronnej rury kanałowej, w szczególności biorąc pod uwagę opady atmosferyczne oraz występowanie wody gruntowej. Wykopy szerokoprzestrzenne - wykonywane mechanicznie o ścianach skarpowych należy wykonywać do górnego poziomu strefy kanałowej - obsypki ochronnej rury kanałowej. Poniżej należy stosować wykop wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych odeskowanych szczelnie.

rys. 1. Wykop szerokoprzestrzenny



rys. 2 Kształt wykopu o ścianach skarpowych z odeskowaniem w strefie kanałowej

Powyższy kształt wykopu zabezpiecza w pełni struktury gruntu rodzimego, bez względu na jego rodzaj, z uwzględnieniem opadów deszczowych. W wypadku występowania wody gruntowej, możliwej do usunięcia przy pomocy układu drenażowego - poziomego, układ drenażowy należy lokalizować w szerokości strefy kanałowej. Wykopy szerokoprzestrzenne mają zastosowanie na terenach niezabudowanych, wymagają bowiem znacznej przestrzeni dla wykopu i magazynowania urobku. Przy głębokich wykopach i wysokim poziomie wód gruntowych może zachodzić konieczność rezygnacji z wykopów szerokoprzestrzennych z uwagi na rozmywanie skarp w dolnych częściach wykopu. W tym przypadku stosuje się wykopy o ścianach pionowych odeskowanych względnie kombinację obu rodzajów wykopów. Wykopy wąskoprzestrzenne stosuje się na terenach zabudowanych przy ograniczonych warunkach lokalizacyjnych, np. ulice miasta, osiedla gęsta zabudowa wiejska. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych należy nie dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych zakresem robót zmechanizowanych. Przy wykonywaniu wykopów w gruntach piaszczystych, odpowiadającym

warunkom obsypki ochronnej rury kanałowej, należy pozostawić na dnie wykopu strefy kanałowej warstwę gruntu 5-10 cm powyżej projektowanej rzędnej wykopu. Wyprofilowanie dna wykopu zgodnie z kształtem dla rur PE, PVC oraz z projektowanym spadkiem następuje bezpośrednio przed układaniem rur kanałowych. Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych należy wykonać wykop o głębokości 0,20 m poniżej projektowanej rzędnej spodu kanału, z wykonaniem podsypki z piasku bez grud i kamieni. Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu. **W przypadkach natrafienia na warstwę torfu należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.**

5.4.4 Szerokość wykopu

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu wynosić co najmniej 0,8 m. dla średnicy 160 mm. Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury kanałowej o średnicy większej niż 160 mm powinna wynosić z każdej strony co najmniej 30 cm. W wypadku stosowania kształtu wykopu jak na Rys.2. szerokość wykopu w strefie kanałowej może być mniejsza. W związku z technologią układania przewodów z rur PE o złączach zgrzewanych jedną z istotnych zalet ich stosowania jest możliwość zmniejszenia normatywnej szerokości wykopu, a w związku z tym zmniejszenie kosztów robót ziemnych.

5.4.5. Obudowa ścian wykopu w strefie kanałowej

Zasadniczym warunkiem dla strefy kanałowej jest zachowanie odporności gruntu rodzimego. Obudowa ścian wykopu może być:

- przedłużeniem zagłębienia obudowy górnej części wykopu wąskoprzestrzennego,
- samodzielna.

Przedłużanie zagłębienia obudowy poziomej wykopu wąskoprzestrzennego zaleca się wykonywać - z uwagi na warunki późniejszej obsypki, z desek wąskich 10-15 cm z uwzględnieniem rozpór. Szczelność ww. deskowania (ażurowe - ściśle) uzależniona jest od warunków gruntowo-wodnych strefy kanałowej. Obudowa samodzielna może mieć formę:

- odeskowania poziomego z rozporami,
- ścianki szczelnej (pionowej),
- wykop strefy kanałowej nie wymaga obudowy.

Rodzaj zastosowanej obudowy lub jej zbędność uzależniona jest od warunków gruntowo-wodnych strefy kanałowej (rodzaj gruntu, napór wód gruntowych lub ich brak). Należy podkreślić, że dla rur DN 110 mm, wysokość strefy kanałowej wynosi tylko do 60 cm. W wypadku gruntów zwięzłych - gliny, ropy, a przede wszystkim grunty skaliste przy wykopie suchym, obudowa wykopu strefy kanałowej nie jest wymagana. Wykonawstwo obudowy samodzielnej lub jej pominięcie, wymaga zabezpieczenia wykopu strefy kanałowej przed wodami opadowymi, jak też zabezpieczenia krawędzi wykopu przed obrywami przy robotach montażowych. Obudowa samodzielna występuje zasadniczo przy wykopach skarpowych. Ale może też mieć miejsce przy poszerzonych wykopach o ściankach pionowych obudowanych, np. przy konieczności zastosowania dla strefy kanałowej ścianki szczelnej. W wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych odeskowanych, rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozporami rur na dno wykopu. Tego rodzaju transport rur na dno wykopu umożliwia lekkość systemu rur z PE.

5.4.6 Odwodnienie wykopów

Roboty montażowe mogą być wykonywane w wykopach o podłożu odwodnionym. Odwodniony stan podłoża pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz, jak też utrzymanie przewidzianych projektem spadków kanału. W budowie rurociągów, w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości obniżenia zwierciadła wody, mogą być stosowane trzy metody odwodnienia:

- metoda powierzchniowa,**
- metoda drenażu poziomego,**

metoda obniżenia statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Metoda powierzchniowa polega na odprowadzaniu wody w miarę pogłębiania wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczająco ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe. Dla warunków układania rur z PE metoda powierzchniowa może mieć zastosowanie przejściowe w trakcie pogłębiania wykopu i wykonywania drenażu poziomego pod strefą kanałową.

Metoda druga polega na ułożeniu pod strefą kanałową drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek zbiorczych, zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda jest odprowadzana do odbiornika przy pomocy pompy. Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki zbiorcze zdemontowane.

Metoda trzecia ma zastosowanie w przypadku dużego nawodnienia gruntu i polega na wykonaniu studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów.

Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi władzami.

5.4.7 Przygotowanie podłoża

Podłoże stanowi w zasadzie dolną część obsypki strefy ochronnej rury kanałowej. W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadowienia kanału, mają tu zastosowanie trzy rodzaje podłoża:

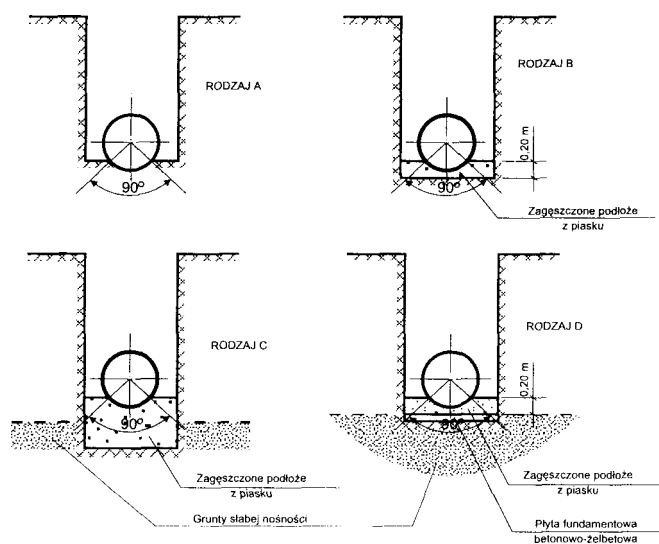
- **rodzaj A** - podłoże naturalne, o ile stanowią go grunty suche piaszczyste - piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna $2 > d > 0,05$ mm nie zawierające kamieni. W tych warunkach rury mogą być układane bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury kanałowej.

- **rodzaj B** - dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzeliny, piaski pylaste i grunty spoiste, jak gliny lub iły. Warunki obsypki rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej grubości 20 cm. Grubość podłoża piaskowego 0,2 m przy podłożu zwięzłym jest w zasadzie adekwatna dla średnic DN 200-400 mm. Natomiast dla średnic DN 110-160 mm może być zmniejszona do 0,15 m. Analogicznie warstwa ochronna z piasku dla obu ww. wypadków może być zmniejszona dla DN 110 mm do 0,2 m, a dla DN 160 mm do 0,25 m.

- **rodzaj C** - dno wykopu stanowią grunty o niskiej nośności, jak muły, torfy i inne o niezbyt głębokim zaleganiu. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury wymagają usunięcia ww. gruntu i wymienienia go na zagęszczony piasek do poziomu posadowienia rury.

- **rodzaj D** - dno wykopu, jak dla rodzaju C, jednak o głębokim zaleganiu gruntu o niskiej nośności.

Warunki stabilności obsypki ochronnej rury wymagają wykonania wzmocnionego podłoża – płyty betonowej lub żelbetowej, z ułożeniem na niej zagęszczonego podłoża z piasku o grubości co najmniej 20 cm.



Rys. 2. Rodzaje podłoża

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średnio zwarty, powinno być wykonywane z dokładnością od 2 do 5 cm w zależności od sposobów wgłębienia - w stosunku do projektowanych rzędnych. W przypadku tzw. przekopu - nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W przypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu. Powierzchnia podłoża, tak naturalnego, jak i sztucznego, wykonana z ubitego zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Dla wszystkich czterech rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rur. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

Wykopy wykonywać jako szalowane wąskoprzestrzenne. W miejscach, gdzie występują trudne warunki wodno-gruntowe należy wykonywać roboty ziemne i montażowe, prowadząc równocześnie odwadnianie wykopów. W drogach oraz w przypadku dużego napływu wód gruntowych, wykopy należy wykonywać o ścianach pionowych zabezpieczonych szalunkiem pełnym. W gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się szalunek ażurowy. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inspektora Nadzoru) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wytycznym, wg przekazanego Wykonawcy projektu i dokumentacji geologicznej. Oślonięte w wykopie istniejące rurociągi i kable należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi. Grunt z wykopów należy odwieźć i składować poza pasem drogowym. Bezpośrednio po wykonaniu wykopu, należy w miejscu ruchu pieszego ustawić kładki pomostowe dla pieszych. Roboty ziemne wykonywać pod nadzorem przedstawicieli gestorów występującego w rejonie robót uzbrojenia.

Uwaga dot. ruchu budowlanego

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń nawierzchni korpusu.

5.4.8 Dokładność wykonania wykopów

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm. Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania. Pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem

kąta. Maksymalna głębokość wklęsnięć na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inspektora Nadzoru.

5.4.9 Klasyfikacja gruntów do budowy podłoża rurociągów

Kategoria I Do kategorii I zaliczany jest żwir, gruby tłuczeń, o średnicy ziaren 4-8, 4-16, 8-12, 8-22 mm. Dopuszcza się max. 5-20% ziaren o średnicy 2 mm. Jest to najlepszy materiał do posadowienia rurociągu.

Kategoria II Piaszki gruboziarniste i żwiry o największym wymiarze ziaren ok. 40mm oraz inne sortowane piaszki i żwiry o różnym uziarnieniu, zawierające niewielki procent cząstek drobnych. gólnie rzecz biorąc są to materiały sypkie, bezkohezyjne zarówno w stanie sypkim, jak i mokrym. Do tej kategorii zaliczane są również równo i różnoziarniste żwiry i piaszki oraz mieszaniny piasku i żwiru, o małej zawartości cząstek drobnych. Dopuszcza się max. 5-20% ziaren o średnicy 0,2 mm. Jest to dobry materiał.

Kategoria III Piaszki drobnoziarniste, żwiry zaglinione, mieszaniny piasków drobnych, piasków gliniastych oraz żwirów i gliny. Do tej kategorii należą również żwiry pylaste oraz mieszaniny: żwiru – piasku - pyłu, żwiru - piasku - łu, piasku pylastego - pyłu piaszczystego. Dopuszcza się max. 5% ziaren o średnicy 0,02 mm. Jest to średnio dobry materiał.

Kategoria IV Do kategorii IV należą pyły, gliny, łyły pylaste jak też nieorganiczne łyły i pyły o średniej i dużej plastyczności i granicy płynności. Należą do tej kategorii również nieorganiczne łyły o średniej i dużej plastyczności, łyły piaszczyste, łyły pylaste.

Kategoria V Do tej kategorii zaliczane są grunty organiczne, pyły organiczne, łyły pylaste o małej, średniej dużej plastyczności oraz torfy i inne grunty o dużej zawartości substancji organicznej. Do tej kategorii zaliczane są również grunty zawierające zamrożoną ziemię, gruz, okruchy skalne o wymiarach powyżej 40 mm i inne materiały. Grunty te nie są polecane do budowy podłoża, strefy podbicia, ani też wykonywania obsypki wykopów rurociągów.

Uwaga:

Działanie przewodów elastycznych zależy nie tylko od kategorii materiału podłoża, lecz w większym stopniu od uzyskanego stopnia zagęszczenia materiału w strefie podbicia rury.

5.4.10 Wybór materiału na warstwę wyrównawczą i obsypkę

Grunt, który ma być ułożony w podłożu oraz w strefie rurociągu, musi umożliwić uzyskanie odpowiedniego stopnia zagęszczenia. Gdy na podsypkę rury stosowany jest materiał gruboziarnisty sortowany kategorii I, to taki sam materiał powinien być stosowany do podbicia, co najmniej do poziomu linii granicznej podbicia rurociągu. W innym przypadku niemożliwe będzie uzyskanie podparcia bocznego z powodu przenikania materiału kategorii II, III czy IV do materiału podłoża rurociągu. Dobierając materiał na podłoże należy upewnić się, że nie będzie występować przenikanie gruntu rodzimego ze ścian wykopu. Przy zastosowaniu gruntu o odpowiedniej granulacji i dobrym zagęszczeniu nie ma zagrożenia wystąpienia przenikania gruntu. W wykopach narażonych na zalewanie wodą gruntową należy zapewnić zagęszczenie gruntu podłoża do minimum 85% według standardowej metody Proctora (83% wg zmodyfikowanej metody Proctora).

Wykonanie podsypki i obsypki (nie dotyczy rur PEHD tłocznych warstwowych)

Warstwa ochronna obsypki zaczyna się ona powyżej granicznej linii podbicia rury i sięga aż do poziomu 15 do 30 cm powyżej górnej krawędzi rury. stopień zagęszczenia gruntu powyżej granicy podbicia zapewnia niewielkie podparcie boczne. Zasadnicze podparcie przewodu jest zapewnione przez zagęszczenie gruntu wokół dolnej połowy rury i po obu stronach rury aż do ścian wykopu o nienaruszonej strukturze gruntu. Gdy do zagęszczenia gruntu używane są urządzenia mechaniczne, nie powinny być one stosowane w odległości mniejszej niż 50 cm od górnej krawędzi rury i to tylko wtedy, gdy materiał zasypu wykopu zastał wstępnie zagęszczony do gęstości 85% według standardowej metody Proctora.

OBSYPKA

Materiał obsypki

a) wymagania jakościowe:

Materiał obsypki powinien spełniać następujące wymagania jakościowe:

- materiał niespoisty, dający się zagęszczać do wystarczającej nośności,
- materiał nie może być zmrożony, powinien być również pozbawiony zamarzniętych brył ziemi, lodu, oraz śniegu,
- materiał nie może posiadać ziaren o ostrych krawędziach,
- materiał nie powinien zawierać ziaren większych niż 60 mm,
- maksymalna wielkość ziaren materiału znajdującego się w bezpośrednim styku z rurą nie powinna przekraczać 10% średnicy rury, lecz nie powinna być większa niż 60 mm.

b) rodzaj materiału:

Przewody z rur elastycznych powinny być obsypane materiałami sypkimi, takimi jak: żwir, tłuczeń, piasek lub mieszanina piasku i żwiru (kategorii I, II lub III).

Zagęszczenie obsypki

Stopień zagęszczenia ze względu na stateczność przewodu zależny jest od warunków obciążenia: **- pod drogami :**

- wymagany stopień zagęszczenia dla obsypki wynosi min. 95% ZMP*

- poza drogami :

- dla przewodów o przykryciu do 4m obsypka powinna być zagęszczona min. 85% ZMP*
- dla przewodów o przykryciu większym niż 4m zagęszczenie powinno wynosić min. 90% ZMP*

ZMP*

• mogą być stosowane wyższe stopnie zagęszczenia, np. ze względu na wymagania odnośnie konstrukcji drogi.

***) wg zmodyfikowanej metody Proctora (ZMP).**

Obsypka powinna być zagęszczana warstwami o grubości 10-30 cm.

Wysokość obsypki nad wierzchołkiem rury (po zagęszczeniu) powinna wynosić:

- co najmniej 15 cm dla rur o średnicy $d_n < 400$ mm;
- co najmniej 30 cm dla rur o średnicy $d_n \geq 400$ mm.

Obsypkę należy wykonywać warstwami o grubości do 1/3 średnicy rury (lub 0,1 - 0,3 m) zagęszczając każdą warstwę. Miąższości poszczególnych warstw mogą być różne w zależności od sprzętu i warunków zagęszczenia. Obsypkę należy zagęszczać w tym samym czasie po obu stronach przewodu, w celu uniknięcia przemieszczania się rurociągu. Stopień zagęszczenia obsypki winien określać projekt."

Sprzęt i grubość warstwy gruntu przy zagęszczaniu obsypki rurociągu

Tabela nr 2

Rodzaj sprzętu	Ciężar (kg)	Max. grubość warstwy (m) (przed zagęsz.)		Min. grub. warstwy ochronnej nad rurą (m)*	Ilość cykli (przyjazdów) (przy zagęsz.)	
		żwir, piasek	ił, glina, muł		do 85 % ZWP*	do 90 % ZWP*
Gęste udeptywanie	--	0,10		--	1	3
Ręczne ubijanie	15	0,15	0,10	0,30	1	3
Ubijak wibracyjny	50-100	0,30	0,20-0,025	0,50	1	3
Wibrator płytowy o rozdzielnej płycie	50-100	0,20	-	0,50	1	4
Wibrator płytowy (płaszczy-znowy)**	50-100	0,15	-	0,50	1	4
	100-200	0,20	-	0,40	1	4
	400-600	0,40	0,20	0,80	1	4

* zanim zostanie użyty sprzęt do zagęszczania gruntu nad wierzchołkiem rury

** do jednoczesnego zagęszczania po obu stronach rurociągu

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 ± 20 %. Uzupełnienie obsypki wzdłuż rury należy wykonywać podając grunt z najmniejszej możliwej wysokości.

Obsypka rurociągu w świetle obowiązujących wytycznych, powinna być prowadzona po zakończeniu posadowienia rurociągu i po jego odbiorze przez Inspektora Nadzoru. Niektórzy

producenci dopuszczają stosowanie technologii pozwalającej na całkowite zasypywanie rurociągów w wykopach, a następnie dokonania prób szczelności (prób ciśnieniowych). Materiał na obsypkę rurociągu winien spełniać analogiczne wymagania, jak materiał użyty do wykonania podsypki.

UWAGA :

Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania ciężkiego sprzętu.

Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów, przyczep itp. bezpośrednio na rurę.

ZASYPKA WYKOPU

Zasypka wykopu : Do zasypki można przystąpić po wykonaniu pełnej obsypki i dokonaniu kontroli i stopnia zagęszczenia obsypki. Przed zasypaniem wykopu odkład gruntu powinien być szczegółowo sprawdzony, powinny być usunięte porożrzucane kamienie, bryły ziemi, które mogą spaść do wykopu.

Materiał używany do wykonania końcowego zasypiania wykopu nie musi być tak dokładnie dobierany jak materiał obsypki. Zasypka zwykle wykonywana jest mechanicznie. Jednak należy zwracać uwagę czy w gruncie nie występują duże kamienie, które spadając do wykopu mogą uszkodzić rurociąg w wyniku przebicia warstwy ochronnej obsypki i uderzenia rury.

W trakcie wykonywania zasypki poleca się umieścić nad przewodem taśmę lub siatkę sygnalizacyjną z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym koloru niebieskiego, szerokości 40 cm, zgodnie z wymaganiami. Wymaganie odnośnie siatki ostrzegawczej dotyczy głównie obszarów zabudowanych. Jednakże dla późniejszej łatwiejszej identyfikacji przewodów również w terenie niezabudowanym poleca się zastosowanie takiego rozwiązania. Dalszą zasypkę wykopu należy prowadzić warstwami, z zagęszczeniem co 20 cm.

Do zasypki można użyć materiału pochodzącego z wykopu lub innego, wg zaleceń zawartych w projekcie technicznym. Średnica ziaren materiału użytego do zasypiania wykopu nie powinna przekraczać 300 mm. Nie powinno się zrzucać do wykopu kamieni i odłamków skał, gruzu o ostrych krawędziach i większych rozmiarach. Grunt nie może być zmarznięty i zbrylony.

Dla rur o średnicy poniżej 400 mm, dla których warstwa ochronna obsypki nad wierzchołkiem rury wynosi 15 cm, materiał zasypki nie powinien zawierać kamieni, okruchów skalnych większych niż 6 cm. Zasypkę rurociągu należy wykonywać z takiego materiału i w taki sposób, aby spełniać wymagania stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (drogi, chodniki, tereny zielone).

Stopień zagęszczenia zasypki zależy od przeznaczenia terenu nad rurociągiem i powinien być nie mniejszy niż 95% wg zmodyfikowanej metody Proctora dla przewodów umieszczonych pod drogami, 90% dla głębokich wykopów powyżej 4m i 85% dla pozostałych przypadków lub zgodny z wytycznymi podanymi w projekcie technicznym.

Wykonanie rozbiórki umocnienia

Rozbiórka ewentualnego odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zasypką, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

5.4.12. Wywóz nadmiaru gruntu

Nadmiar gruntu z korytowania lub z wykopów pod sieci kanalizacji sanit. i przyłączy oraz przepompowni ścieków należy wywieźć na składowisko lub w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Pozyskanie miejsca składowania gruntów należy do obowiązków Wykonawcy. Wszelkie koszty związane z pozyskaniem miejsca składowania i wywozu gruntu poniesie Wykonawca.

5.4.13 . Humusowanie i obsianie terenu

W miejscach przeznaczonych na tereny zielone należy rozścielić warstwę humusu o grubości 15cm, a następnie wyprofilować w wyrównać jego powierzchnię. Miejsca pod trawniki należy wzbogacić nawozem mineralnym, a następnie zabronować, obsiać trawą i uwałować. Trawę należy pielęgnować poprzez podlewanie, odchwaszczanie i koszenie do dania Odbioru Końcowego Robót.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00.00.

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp poprzez właściwe wykonanie schodkowania,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie

Sprawdzenie wykonania zasypania i zagęszczenia dotyczy:

- a) sprawdzenie zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenie ewentualnych zmian,
- b) kontrola zagęszczenia podłoża pod nasyp,
- c) badania kontrolne dostaw materiałów na nasypy – nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³,
- d) kontrola zagęszczenia warstw nasypu – nie rzadziej niż jeden raz na 100 m dla każdej warstwy. Dopuszcza się stosowanie aparatów izotopowych do pomiaru.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Kontrolę jakości robót ziemnych prowadzić w oparciu o PN-88/B-04481, PN-68/B-06050 i BN-72/8932-01. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

- książki pomiarów Wykonawcy jeżeli jest prowadzona
- dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

6.1. Badanie wykonania wykopów

6.1.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.1.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

6.1.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- czy ma naturalną wilgotność,
- czy wykop nie został pogłębiony,
- czy jest zgodny z określonym w dokumentacji.

6.1.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.1.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.1.6. 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.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest dla robót ziemnych – 1 m³ lub 1 m² przy podanej grubości warstwy – objętość wykopów, podsypki, obsypki, ocieplenie rurociągów, zasypania wykopów, usunięcia i rozścielenia humusu.

Objętości wykonanego zasypania i zagęszczenia będą obliczone przez Wykonawcę w m³ (metrach sześciennych) na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **OST-00.00**.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru prac podano w **OST-00.00**.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w **OST-00.00**.

10. Przepisy związane

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

BN-72/8932/01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

SST-03 SIEĆ KANALIZACJI SANIT. Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW (CPV 45231300-8)

1. Wstęp

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu sieci kanalizacji sanit. z przyłączami oraz pompowniami ścieków obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przewierty pod drogami
- montaż rurociągu z rur PE, PVC
- montaż przyłączy kan. sanit. z rur PVC
- montaż studni z tw. sztucznych
- montaż pompowni ścieków
- montaż studni rozprężnych
- montaż zaworów odpowietrzających
- próby szczelności
- kontrola jakości

Szczegółowy zakres inwestycji podano w **OST-00.00**

Podstawowe pojęcia

Przewód kanalizacji sanitarnej i deszczowej grawitacyjny – rurociąg wraz z niezbędnym uzbrojeniem służący do transportu ścieków lub wód opadowych, składający się z rur ułożonych z odpowiednim spadkiem w kierunku odbiornika. Jest to rurociąg na którym montowane są

studzienki rewizyjne (włączowe lub niewłączowe), podłączeniowe, kaskadowe zapewniające kontrolę i prawidłową pracę sieci kanalizacji sanit. i deszczowej.

Przewód kanalizacji sanitarnej tłocznej – rurociąg wraz z niezbędnym uzbrojeniem służący do transportu ścieków w układzie ciśnieniowym, składający się z rur, złączy, kształtek i niezbędnego uzbrojenie. Jest to rurociąg między pompownią ścieków a studzienką rozprężną.

Przewód wodociagowy – rurociąg wraz z niezbędnym uzbrojeniem służący do transportu wody, składający się na niego na ogół rury, złącza, kształtki i niezbędne uzbrojenie

Pompownia ścieków (przepompowania ścieków) – obiekt na sieci kanalizacji sanitarnej wyposażony w urządzenie podnoszące ścieki na wymaganą wysokość i odległość, do którego ścieki dopływają rurociągiem grawitacyjnym a odprowadzane są w układzie ciśnieniowym.

Uzbrojenie przewodu – urządzenie zainstalowane na przewodzie nie będące połączeniami, kształtkami służącymi do celów rewizyjnych, regulacyjnych, zabezpieczających, pomiarowych, czerpalnych, sterujących itp.

Studzienka rozprężna – studzienka montowana na włączeniu rurociągu tłoczego do układu grawitacyjnego w celu rozprężenia ciśnienia ścieków po transporcie w przewodzie tłocznym.

Węzeł montażowy – miejsce, w którym następuje rozgałęzienie odcinków przewodów lub instalowanie elementów uzbrojenia. W skład węzła wchodzi między innymi kształtki, złącza, elementy uzbrojenia.

Pozostałe określenie podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, a w szczególności PN-87/B-01070, PN-92/B-1079, ST S-00.00., „Instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów i studni z PE, PP oraz PVC” i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – SGGiK.

2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, SST oraz ustawą o wyrobach budowlanych. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania wyrobów budowlanych przed rozpoczęciem ich dostawy. Materiały z których ma być wykonana sieć kanalizacji sanit. oraz przyłącza kanalizacji sanit. i wodociagowe powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną na obciążenia, odpornością chemiczną, termiczną i biologiczną na wpływy środowiska gruntowego oraz odpowiednią trwałością. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. 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 niezapłaceniem za wykonaną pracę. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci wodociagowej wg zasad niniejszej ST są:

Przewierty pod drogami

rura stalowa osłonowa z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
płozy z PE

Sieć kanalizacji sanitarnej i przyłącza do budynków oraz pompownie ścieków,

- rury PVC-U klasa S(T) (SN 8kPa) szereg S-16,7 SDR 34 kielichowe łączone na uszczelkę gumową montowaną w trakcie procesu produkcyjnego (montaż termiczny). System uszczelniający rury wg normy PN-EN 681.
- kształtki kanalizacji zewnętrznej z PVC (kolana, złączki, nasuwki, redukcje, trójniki) wg wymogów jak dla rur kanalizacyjnych PVC,

- rury ciśnieniowe HDPE klasa PE MRS 100szereg SDR17 (PN10) o średnicach : DN110mm. Łączenie metodą zgrzewania doczołowego.
- studzienki rozprężne z kręgów bet. o średnicy 1200mm
- rura stalowa przewiertna
- rury ochronne z PVC lub PE
- pompownia ścieków główna

Do budowy powinny być użyte rury i kształtki bez widocznych uszkodzeń takich jak wgniecenia rysy czy pęknięcia. Rury poleca się od jednego producenta jak również kształtki.

Rury muszą być cechowane bezpośrednio na wyrobach w odstępach nie większych niż 2 m.

Cechowanie powinno zawierać:

- nazwę lub znak producenta;
- symbol surowca;
- wymiar: średnica x grubość ścianki, PN, seria S;
- sztywność obwodowa (dla rur);
- informacje identyfikujące produkcję (nr linii produkcyjnej, data);
- numer aprobaty technicznej.

Wymiary rur określone są nominalną średnicą zewnętrzną, maksymalną i minimalną grubością ścianki oraz tolerancjami obu wymiarów, owalnością średnicy zewnętrznej.

Rurociągi ze stali kwasoodpornej (wewnątrz pompowni ścieków)

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali kwasoodpornej wykonane zostaną ze stali OH18N9 lub 1H18N9T wg normy wg AISI 304/304L Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar

Łączenie: - montażowe : spawanie

- z armatura i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10;

materiał kołnierzy stal kwasoodporna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur. Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- sprężone powietrze

- ścieki, osady, mieszanina ścieków i osadów.

2.1. 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 Inżyniera. Wszystkie elementy składowe rur, studzienek wykonywanych z tworzyw sztucznych powinny spełniać pod względem jakości wymagania podane w odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty. Armatura dostarczana na budowę powinna być sprawdzona na szczelność, na korpusie i wewnątrz na elementach nie powinno być widocznych uszkodzeń a całość powinna być sprawna. Uszczelki powinny mieć powierzchnie gładkie i równe, bez zadziorów i wypukłości. Kleje powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach uniemożliwiających odparowanie lotnych substancji w nich zawartych. Na żądanie odbiorcy producent jest zobowiązany dostarczyć świadectwo dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie, jego pozytywną ocenę higieniczną oraz wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm.

3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci kanalizacji sanit., przyłączy kan. sanit. oraz pompowni ścieków zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

Do montażu studzienek rewizyjnych (włączowych i niewłączowych), odpowietrzających, rozprężnych należy stosować wytyczne producenta dotyczące stosowanego sprzętu jeżeli nie określa to ST i dokumentacja projektowa.

Do łączenia rur ciśnieniowych PE (zgrzewane doczołowo lub elektrooporowo) należy stosować firmowe urządzenia, atestowane, sprawne, wskazane i zalecane przez producenta rur.

Urządzenia do zgrzewania powinny mieć aktualną kalibrację do wykonywania zgrzewów dla danego rodzaju rur. Wykonawca przystępujący do wykonania sieci tłocznych powinien wykazać się możliwością korzystania z sprzętu nie tylko do montażu rur i kształtek ale również sprzętu do robót ziemnych wg **SST-02**.

4. Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu

Materiały i urządzenia mogą być dostarczane transportem producenta lub transportem własnym odbiorcy. Każda partia dostarczanych materiałów i urządzeń powinna być dokładnie skontrolowana przed odbiorem. Elementy rurowe - elementy przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełniać następujące wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1m;
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie obowiązują te same zasady co przy składowaniu, z tym, że wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m;
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu;
- luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu;
- podczas transportu elementy studzienek powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu;
- transport pompowni ścieków : zbiornik winien być przewożony środkiem transportu dostosowany do jego wymiarów i ciężaru.

Wg istniejących zaleceń przewóz materiałów i rur z tworzyw sztucznych powinien się odbywać przy temperaturze otoczenia od - 5°C do + 30°C. Niektórzy Producenci rur dopuszczają szerszy zakres temperaturowy. Wyładunek rur i studzienek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie. Rur i elementów studzienek nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać ręcznie lub mechanicznym sprzętem przeładunkowym. Podczas załadunku, transportu oraz wyładunku rur, studzienek, pompowni oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań Producenta. Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Studnie i studzienki betonowe i z tworzyw sztucznych – transport powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczanie studni należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie po obwodzie prefabrykatu.

Pozostałe wymogi wg OST-00.00

5. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót

Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, warunkami technicznymi, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania.

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami, pompowniami ścieków i

armaturą. W granicach terenu budowy kanału znajdują się stałe punkty niwelacyjne o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy. Pozostały wymogi wg **SST-01**.

5.2. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy sieci kanalizacji sanit. i przyłączy stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru. Pozostały wymogi wg **SST-01**.

5.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy sieci kanalizacji i przyłączy oraz pompowni

Ewentualne odwodnienie wykopów należy wykonać przy pomocy pompowania ciągłego. Wodę opadową z wykopów należy odprowadzić pompą zatapialną i tymczasowymi rurociągami tłocznymi dn100 mm do odbiorników. Pozostały wymogi wg **SST-02**.

5.4. Wykonanie wykopów

Wykopy wykonywać mechanicznie, a w pobliżu istniejących instalacji podziemnych ręcznie (w odległości min. 5.0m od kolizji). W pobliżu budynków i budowli (inst. rurociągi) w wykopach wąskoprzestrzennych umocnionych. Wykopy wykonywane na poziomie występowania wody gruntowej wykonywać jako umocnione i odwadniać. Wykopy umacniać technologią uzgodnioną z Inspektorem Nadzoru wg **SST-02**. Podczas układania rur kanalizacyjnych zachować normatywne odległości od innych rurociągów, drzew i obiektów budowlanych:

- kable energetyczne	- 1 mb
- kable telekomunikacyjne	- 0,8 mb
- gaz n/c i ś/c	- 1,0 mb
- wodociąg	- 1 mb
- drzewa	- 1,5 mb
- budowle i stałe ogrodzenia	- 3 mb

Wykopy rozpoczynać po wytyczeniu osi kanału przez geodetę. W miejscach przewidywanego skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać przekopy kontrolne dla sprawdzenia rzeczywistej rzędnej posadowienia rurociągu. W miejscach krzyżowania się projektowanego rurociągu z istniejącym uzbrojeniem stosować rury ochronne. Na istniejących przewodach energetycznych, telekomunikacyjnych gdzie nie można zachować normatywnej odległości stosować rury ochronne dwudzielne.

Wykop pogłębić do rzędnej dna kanału mechanicznie, a pozostałą część wykopu na grubość podsypki wykonać ręcznie. Wykopy wykonać zgodnie z lokalizacją rurociągu na planie sytuacyjnym. Szerokość pasa technicznego przyjąć zgodnie z warunkami technicznymi do 2,0 m. Miejsce składowania urobku na odkład, lub w/g wskazań z Inspektorem Nadzoru. Przy wykonywaniu wykopów uwzględnić ich zabezpieczenie przed napływem wód opadowych spływających po terenie. Pozostały wymogi wg **SST-02**.

5.5. Roboty montażowe

5.5.1 Montaż rur PE (rurociągi tłoczne)

Z uwagi na właściwości rur z PE można je montować w wykopie lub na powierzchni terenu i opuszczać zmontowane odcinków do wykopu. W miarę możliwości należy montować przewód na powierzchni terenu i następnie opuszczać go do wykopu. Należy przy tym mieć na uwadze, że przy wykopach wąskoprzestrzennych obudowanych z poprzecznymi rozporami, opuszczanie przewodu do wykopu jest utrudnione i pociąga za sobą konieczność zmniejszania długości opuszczanych odcinków. Przy stosowaniu technologii montażu przewodu na powierzchni terenu, należy oddzielnie wykonać montaż studzienek, armatury, które łączy się z ciągiem zamontowanych rur w wykopie. Rury powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej ¼ obwodu. Nie wolno wykonywać zgrzewania przy dużej wilgotności powietrza np. podczas mgły. Osoba wykonująca zgrzewanie powinna mieć aktualne uprawnienia do wykonywania tego typu

prac. Urządzenia do zgrzewania powinny mieć aktualną kalibrację do wykonywania zgrzewów dla danego rodzaju rur. W przypadku rur których końce uległy owalizacji należy przed przystąpieniem do zgrzewania przywrócić im przekrój kołowy poprzez zastosowanie odpowiednich obejm lub odciąć zniekształcony odcinek rury. Zmianę kierunku rurociągu polietylenowego można wykonać poprzez zastosowanie łuków, kolan lub ręczne wygięcie rury (przy małych średnicach). Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność. Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia zgodnie z dokumentacją projektową. Przewody z tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Montaż rur PVC-U (rurociągi grawitacyjne)

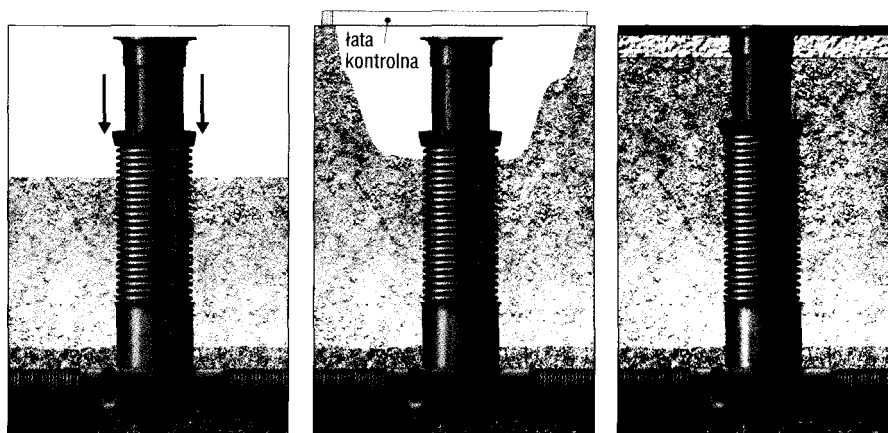
Przewody z PVC zaleca się wykonywać przy temperaturach powietrza od 0° do 30°C. Niektórzy producenci dopuszczają wykonywanie rurociągu przy szerszym zakresie temperatur otoczenia (również ujemnych, pod warunkiem, że technologia wykonawstwa zostanie uzgodniona i zaakceptowana przez nich).

Budowę danego odcinka sieci kanalizacyjnej należy rozpocząć od rozmieszczania w planie, a następnie zastabilizowania sytuacyjno - wysokościowego wszystkich punktów węzłowych (np. studzienek kanalizacyjnych) przewidzianych w dokumentacji. Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do wyższej. Przed połączeniem rur, bosc końce należy smarować środkami ułatwiającymi poślizg. Bosc końce rur należy wciskać w kielich do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której wciskany będzie bosy koniec następnej rury, powinna być uprzednio zastabilizowana zgodnie z zasadami podanymi w SST-02

5.5.3 Montaż studzienek kanalizacyjnych z tw. sztucznych

MONTAŻ STUDZIENEK – ZASADY OGÓLNE

Czynności przy montażu studzienek kanalizacyjnych zależą od typu studzienki i elementów składowych konstrukcji studzienki. Różnice w wykonawstwie związane są przede wszystkim z rodzajem zwieńczenia studzienki przy powierzchni (zakończenie rurą teleskopową z włazem żeliwnym czy też pierścieniem i pokrywą betonową lub żeliwną) oraz rozwiązaniem części dolnej studzienki, czy jest to studzienka bez osadnika czy z osadnikiem. Przy wykonywaniu studzienki należy uwzględnić szczególne wymagania projektu odnośnie poziomów i rzędnych wzajemnego osadzania w studzienkach przewodów wlotowych i wylotowych, oraz ich umieszczenie w stosunku do dna studzienki. Poniżej podano czynności związane z wykonaniem typowych studzienek kanalizacyjnych, przy montażu których uwzględnione wszystkie elementy składowe typowych studzienek.



Montaż studzienki z włazem żeliwnym bez osadnika

Kompletna studzienka składa się z następujących elementów:

- kinety (w pełnej gamie średnic i dopływów bocznych);
- rury trzonowej;
- teleskopu zakończonego żeliwną pokrywą, odpowiednią do danego zastosowania, wg projektu.

Czynności montażu:

- Kinetę posadawia się sztywno na właściwie przygotowanej podsypce, poprzez wciśnięcie tak, aby wypełnić puste przestrzenie pod jej dnem. Kinetę łączy się z rurociągami analogicznie do łączenia rur. Tak posadowioną kinetę zasypuje się do wysokości ok. 15 cm powyżej wlotów kinety.
- Następnie należy przygotować kinetę do montażu rury trzonowej, którą trzeba najpierw przyciąć piłą ręczną lub mechaniczną na potrzebną długość. Rurę trzonową należy przyciąć do takiej długości, aby rura teleskopowa była zagłębiona w rurze trzonowej na min. 20 cm. Uszczelkę należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym. Końcową część rury trzonowej należy przeszlifować w celu usunięcia zadziorów. Przed umieszczeniem rury trzonowej w kinecie, należy zmierzyć głębokość, na jakiej rura będzie umieszczona w kinecie (odległość pomiędzy wewnętrznym zwężeniem kinety a jej górną krawędzią). Tak zmierzony odcinek należy zaznaczyć na rurze pionowej. Przygotowaną rurę trzonową należy ręcznie wcisnąć w kinetę do wcześniej zaznaczonej głębokości.
- Wokół kinety i rury trzonowej należy bardzo starannie wykonać obsypkę i zasypanie wykopu z wymaganym stopniem zagęszczenia. Warunki wykonania, materiał, stopień zagęszczenia i używany sprzęt analogiczne jak dla rurociągów.
- Pierścień uszczelniający rury teleskopowej należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym od środka, w miejscu gdzie przesuwa się teleskop. Umieścić teleskop w rurze trzonowej i włożyć do włazu pokrywę.
- Po zamontowaniu rury teleskopowej należy ustalić poziom włazu żeliwnego za pomocą łąty niwelacyjnej.
- Przy zasypywaniu należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było rozłożone równomiernie. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń.

Ze względu na wysoki stopień unifikacji wyrobów, montaż różnego typu studzienek przebiega w podobny sposób.

ROBOTY ZIEMNE – STUDZIENKI

Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla swobodnego wykonania połączenia rur ze studzienką. Połączenie to wykonuje się analogicznie do połączenia bosego końca i kielicha rury. Dla systemu studni z rur gładkich PVC będzie to osadzenie bosego końca rury w kielichu kinety (kielichy kinety posiadają system uszczelki wargowych) z jednej strony i osadzenia bosego końca wylotu kinety w kielichu rury PVC z drugiej strony. Podejścia boczne przystosowane są do włączenia bosego końca rury PVC. W systemie studni PP dla rur połączenie będzie polegało na wsunięciu bosego końca rury (z uszczelką osadzoną w pierwszym rowku bosego końca) w kielich kinety. Grubość podsypki pod studzienką powinna być taka, jak grubość podsypki pod rurociągiem. Najczęściej jest to warstwa o grubości 15 cm. Podsypka, na której ma być posadowiona studzienka może być formowana na dwa sposoby :

1. Wykop należy pogłębić, a studzienkę należy posadowić na podsypce z materiału odkładanego z wykopu po odpowiedniej selekcji i zagęszczeniu.

2. Przywieziony z zewnątrz materiał sypki należy umieścić w wykopie i lekko zagęścić.

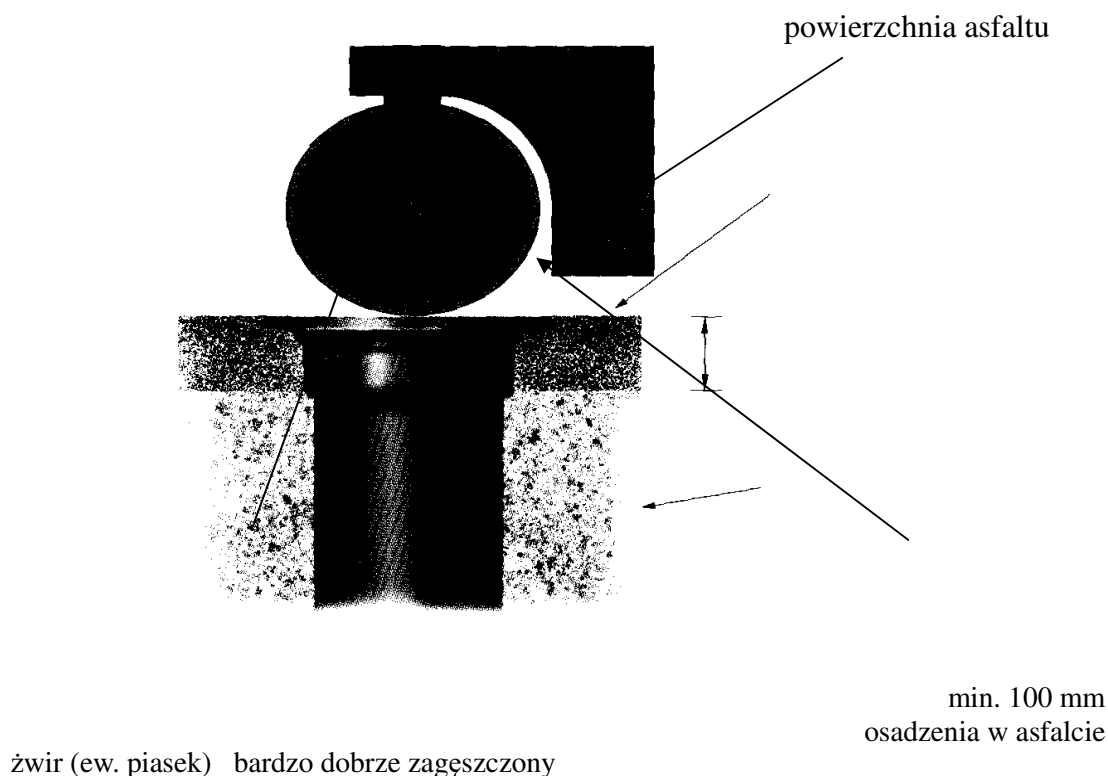
Właściwy materiał na podsypkę i wypełnienie wokół rury trzonowej studzienki może być uzyskany przez odpowiednią selekcję gruntu wydobytego z wykopu lub dowieziony. Materiał użyty na obsypkę studzienki (w tym rury trzonowej) musi być taki sam, jak materiał użyty do wykonania obsypki rurociągu. Materiał użyty do zasypywania wykopu nie powinien zawierać głazów, ostrych kamieni, brył gliny, kredy lub zmrożonej ziemi. Jeżeli rurociąg wymaga wykonania dodatkowego fundamentu, to taki sam fundament musi posiadać studzienka. Zarówno w przypadku rurociągu jak i studzienki, należy wykonać odpowiednią warstwę wyrównawczą na fundamencie. Szczegóły wykonania, granulacja itp. są takie same jak opisano to przy układaniu rurociągów.

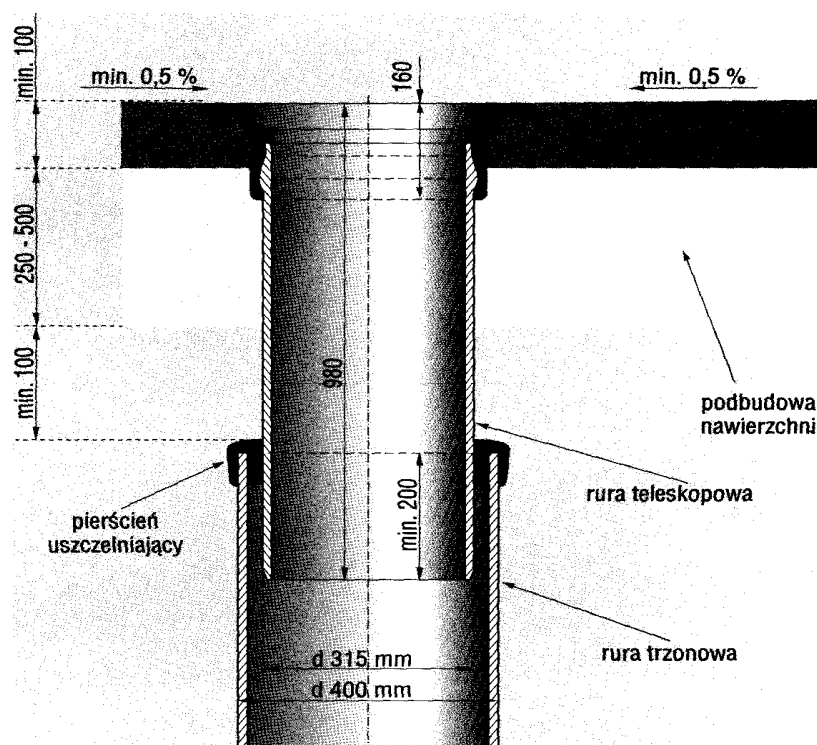
MONTAŻ STUDZIENEK – szczegóły (montaż teleskopu)

Przy instalowaniu włazów studzienek w drogach, muszą być zawsze spełnione następujące warunki:

1. Ramy włazów żeliwnych muszą być zatopione w asfalcie na głębokości min. 100 mm (lub osadzone w wylewanej płycie betonowej na długości min. 100 mm - patrz rysunek obok)
2. W początkowej fazie robót właz powinien być wyciągnięty (uniesiony) ponad powierzchnię asfaltu o około 50 mm, aby zapewnić wystarczającą przestrzeń do wykonania następnych robót.
3. Podstawową sprawą jest całkowite usunięcie piasku lub żwiru z górnej części studzienki. Asfalt musi całkowicie przylegać do żeliwnej ramy włazu.
4. Właz powinien być osadzony (wciśnięty) w gorący asfalt, który musi być bardzo dobrze upakowany pod ramą włazu.
5. Żwir, ewentualnie piasek, musi być bardzo dobrze zagęszczony w obszarze wokół rury.
6. Górna powierzchnia włazu musi być zlicowana z powierzchnią dywanika asfaltowego, nie poniżej i nie powyżej powierzchni jezdni.
7. Powierzchnię drogi można walcować łącznie z zainstalowanym ' włazem studzienki.
8. Należy zastosować takie środki ostrożności, aby żwir, piasek lub asfalt nie dostawały się do wnętrza studzienki w czasie instalacji.

Uwaga : Studzienki muszą być zawsze przygotowane w taki sposób, aby była możliwość osadzenia włazu w asfalcie na minimum 100 mm. Trzeba zachować ostrożność w czasie przemieszczania, instalowania a szczególnie podczas zasypywania wykopów, aby nie uszkodzić studzienek.

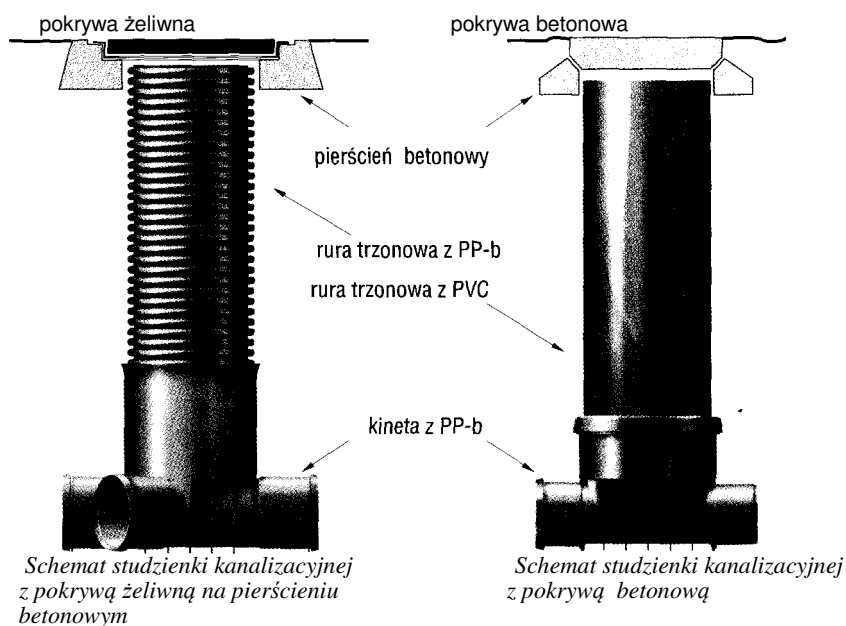




Wszystkie wymiary podano w [mm]

Przykładowe osadzenie teleskopu T 50 w nawierzchniach asfaltowych.

A. STUDZIENKI KANALIZACYJNE BEZ OSADNIKA Z POKRYWĄ BETONOWĄ



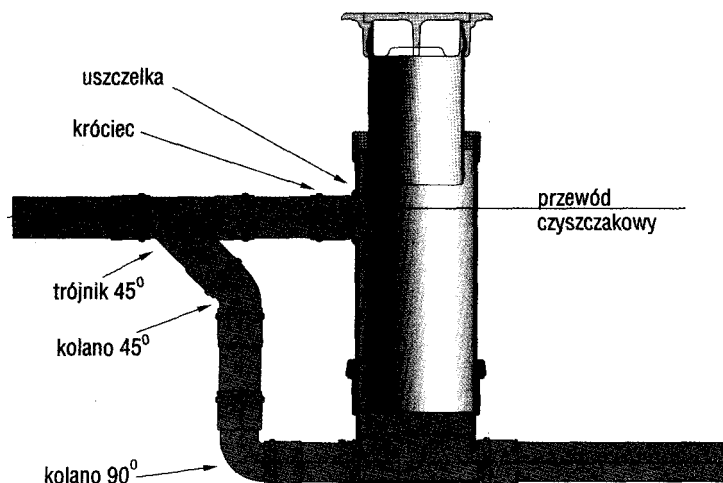
Studzienka składa się z:

- kinety
- rury trzonowej z PVC lub PP
- pierścienia z betonu zbrojonego
- pokrywy z betonu zbrojonego lub żeliwa.

Studzienki tego typu w zależności od lokalizacji mogą być stosowane jako studzienki rewizyjne i na przyłączach domowych. Studzienki z przykryciem betonowym lub żeliwnym opartym na pierścieniu betonowym mogą być również wykonywane w wersjach:

- studzienek kanalizacyjnych z osadnikiem lub bez osadnika

B. STUDZIENKI KANALIZACYJNE KASKADOWE



Jako studzienki kaskadowe wykorzystuje się studzienki kanalizacyjne bez osadników, składające się z :

- kinety właściwej dla danej studzienki;
- rury trzonowej;
- teleskopu z odpowiednim włazem;
- uszczelek dla wlotów;
- króćców wlotowych.

Przewody z wyższego poziomu na niższy sprowadza się przez zastosowanie odpowiednich kształtek, tak aby przepływ ścieków prowadzić przez kinetę studzienki w sposób niezakłócony

C. BETONOWE PRZYKRYCIA STUDZIENEK

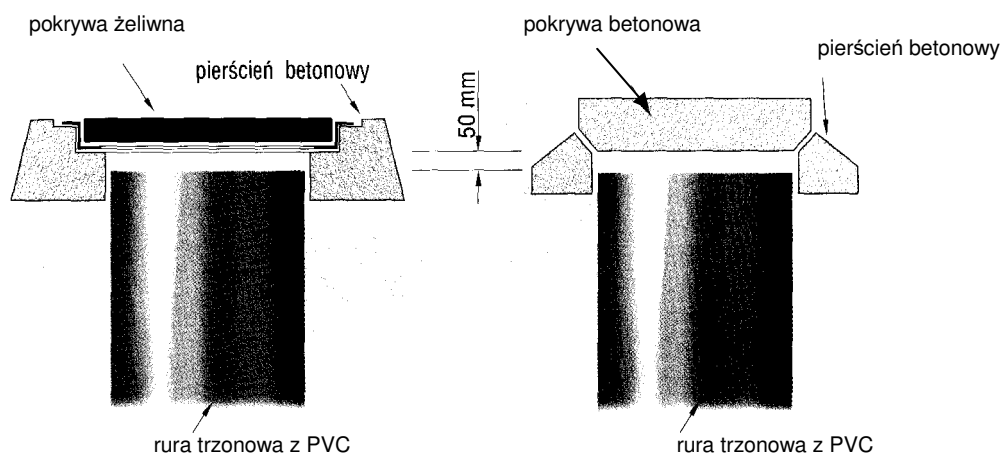
Betonowe przykrycie studzienki składa się z:

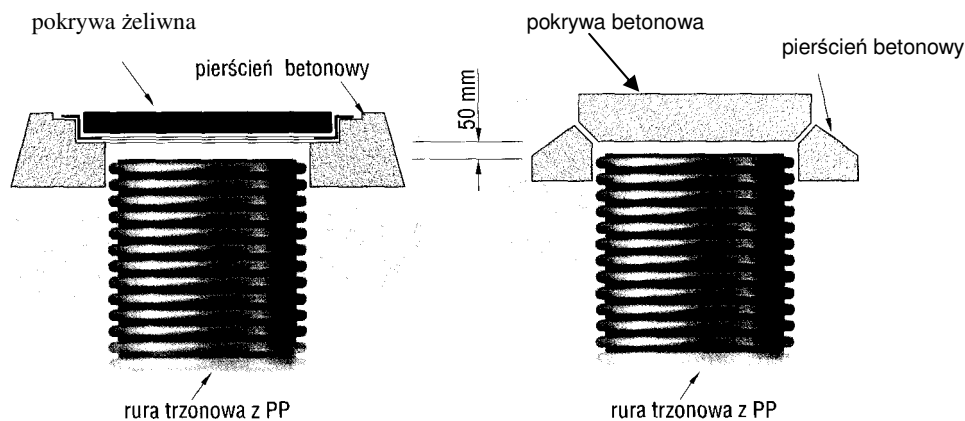
- pokrywy, wykonanej z betonu zbrojonego, lub żeliwa
- pierścienia (kręgu) z betonu zbrojonego, stanowiącego oparcie dla pokrywy.

Pokrywy należy stosować łącznie z pierścieniem betonowym. Pierścień należy układać na zagęszczonym gruncie wokół rury trzonowej, w taki sposób, aby zapewnić wolną przestrzeń 4 cm, pomiędzy górną krawędzią rury trzonowej a dolną płaszczyzną pokrywy.

Pokrywy betonowe i żeliwne mogą przenosić maksymalne obciążenia odpowiednio 70,0 kN i 100 kN przeznaczone są do stosowania jako zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych i drenarskich na terenach, gdzie nie występuje ruch kołowy, takich jak parki, tereny zielone, ogródki przydomowe, chodniki, ciągi piesze itp.

Wysoki stopień unifikacji produktów sprawia, że istnieją różne możliwości doboru w dowolnych konfiguracjach, w zależności od aktualnych potrzeb





Widok ogólny studzienki połączonej z włazem żeliwnym, bez osadnika

Studzienka bez osadnika składa się z:

- kinety,
- rury trzonowej,
- teleskopu z włazem żeliwnym.

Studzienki tego typu mogą znaleźć zastosowanie w zależności od konfiguracji połączenia kinety i teleskopu jako:

- małe kinety o średnicy górnego kielicha 200 mm i średnicy rur przelotowych 110 -160 - 200 mm z teleskopem T20, zalecane są do stosowania jako studzienki rewizyjne i na przyłączach przydomowych,
- pozostałe kinety stosowane są na kanałach głównych, a zastosowanie odpowiedniego teleskopu wiąże się z miejscem posadowienia studzienki:
- **T30 (T30k) - właz żeliwny stosowany w warunkach niewielkiego natężenia ruchu kołowego;**
- **T40 (T50k) - właz żeliwny stosowany w warunkach dużego natężenia ruchu kołowego: drogi, chodniki, place, itp;**
- **T5M (T5D) - właz żeliwny stosowany w terenach zielonych, gdzie nie występuje ruch kołowy.**

Studzienki bez osadnika mogą być stosowane w systemach drenarskich jako studzienki kontrolne dla rurociągów zbiorczych i kolektorach drenaży budowlanych oraz na załamaniach trasy i połączeniach rurociągów odwadniających, gdzie nie są wymagane osadniki.

D. RURA TRZONOWA

Rurę trzonową stanowi gładka, bez kielicha rura kanalizacyjna PVC lub strukturalna rura PP-DV o średnicy 200 lub 400 mm, w zależności od zastosowanej kinety. Rury trzonowe dostarczane są w standardowych długościach: 2 i 6 m. Do właściwej długości, rury trzonowe mogą być przycinane na budowie za pomocą piły ręcznej lub mechanicznej. Miejsce cięcia należy zawsze ogradować. W studzienkach kanalizacyjnych bez osadnika, wyprowadzonych do powierzchni terenu, rura trzonowa stanowi element łączący kinetę z rurą teleskopową.

E. TELESKOPOWE ZWIĘCZENIE STUDZIENKI

Ten element studzienki kanalizacyjnej stanowi zintegrowane (trwałe) połączenia rury teleskopowej z PVC o średnicy 160 mm lub 315 mm z włazem żeliwnym. Każdy teleskop wyposażony jest w specjalny, profilowany pierścień uszczelniający, umożliwiający elastyczne połączenie teleskopu z rurą trzonową. Studzienki z teleskopami muszą być zawsze rozplanowane w ten sposób, aby była możliwość osadzenia wjazdu w utwardzonej nawierzchni.

F. RODZAJE WŁAZÓW ŻELIWNYCH:

- T20 - właz żeliwny okrągły z pokrywą pełną, klasy D=400 kN (do studni DN 200 mm);
- T30K - właz żeliwny kwadratowy, z kratką, z wpustem klasy B=125 kN;
- T30 - właz żeliwny kwadratowy z pokrywą pełną, klasy B=125kN;

- T40K - właz żeliwny okrągły z wpustem kopułowym, klasy D=400 kN;
- T40 - właz żeliwny okrągły z pokrywą pełną, klasy D=400 kN;
- T50K - właz żeliwny prostokątny z wpustem prostokątnym, z kratką, klasy D=400 kN;
- T10 - właz żeliwny z wpustem kopułowym;
- T5M - właz żeliwny prostokątny z pokrywą pełną, klasy A=50 kN;
- T5D - właz żeliwny prostokątny z pokrywą pełną, klasy A=50 kN.

Typ wjazdu szczelnego montowany w miejscach narażonych na przedostanie się wód do sieci kanalizacji sanit. Żeliwo sferoidalne Klasa D 400

5.5.4 CZYSZCZENIE PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH

Wieloletnie doświadczenie w rozwijaniu tworzywowych systemów kanalizacji sanitarnej i deszczowej, wodociągowych, drenaży i innych, doprowadziły do opracowania nowej generacji studzienek. Ideą jest wysoki poziom unifikowania wyrobów tak, aby te same elementy systemu miały zastosowanie w różnych sieciach, np. kanalizacji sanitarnej, deszczowej, drenażowej itp.

Testy w skali półtechnicznej i badania eksploatacyjne w różnych warunkach klimatycznych i gruntowych, potwierdziły dobrą trwałość i funkcjonalność nowych rozwiązań. Wymiary studni rewizyjnych podyktowane są funkcją studzienek i uwzględniają możliwość zejścia robotnika do wnętrza studzienki dla dokonania przeglądu, konserwacji i ewentualnego przeprowadzenia czyszczenia kanału. Studzienki są w wersji nieprzełazowej. Postęp techniczny związany z eksploatacją sieci kanalizacyjnych, a zwłaszcza wprowadzenie do czyszczenia kanałów urządzeń hydraulicznych a także kontrole telewizją przemysłową, umożliwia prowadzenie czynności eksploatacyjnych z powierzchni terenu. Tym samym unika się narażania zdrowia pracowników, którzy musieliby pracować wewnątrz studzienek oraz czyni ich pracę łatwiejszą i bezpieczniejszą.

Możliwość czyszczenia i przeglądu kanałów z powierzchni terenu spowodowała wprowadzenie do budowy sieci kanalizacyjnych i drenarskich, studzienek małogabarytowych z tworzyw sztucznych, co eliminuje w większości przypadków konieczność stosowania studzienek tradycyjnych o dużych średnicach.

5.6 POMPOWNIĄ SUCHĄ ŚCIEKÓW SANIT.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skratek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, eliminującą zagrożenie pracowników obsługi przez gazy niebezpieczne oraz redukującą emisję odorantów. Przepompownia musi się legitymować się aktualnym certyfikatem i znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” wydanym przez jednostkę notyfikowaną. Przepompownia sucha stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracujące z zewnętrznym zbiornikiem retencyjnym, który jest elementem grawitacyjnego przewodu dopływowego o powiększonym przekroju przepływu, połączonego, na jego wlocie, z grawitacyjnym przewodem dopływowym ścieków w sposób kaskadowy (kaskadowo). Przepompownia składa się z:

1. Prefabrykowanego zestawu technologicznego wraz pomiarami zabudowanego razem z pompami w komorze suchej z żelbetu.
2. Zewnętrznego zbiornika retencyjnego, stanowiącego element przepompowni oraz element grawitacyjnego przewodu dopływowego o powiększonym przekroju przepływu, połączony, na jego wlocie, z grawitacyjnym przewodem dopływowym ścieków w sposób kaskadowy, który umożliwia całkowite opróżnianie zbiornika w każdym cyklu pompowania co ogranicza przestrzeń retencyjną martwą i minimalizuje powstawanie odorów
3. Studni napływowej
4. Układu sterowania i kontroli pracy przepompowni w postaci rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni

Podstawowe, funkcjonalne cechy projektowanej suchej przepompowni ścieków

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji

3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi
5. Eliminacja odorantów
6. Zastosowanie pomp odpornych na zablokowanie – brak konieczności separacji skrętek

Zagospodarowanie terenu przepompowni obejmuje:

1. Suchą komorę przepompowni z wyposażeniem technologicznym,
2. Studnię napływową
3. Zbiornik retencyjny
4. Poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania
5. Utwardzenie terenu

5.6.1 Zasada działania projektowanej suchej przepompowni ścieków

Napływające ze zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są do rozdzielacza zespołu pompowego zlokalizowanego w komorze technologicznej przepompowni. Rozdzielacz wyposażony jest w okno rewizyjne umożliwiające kontrolę oraz szybką rewizję i oczyszczenie. Pomiędzy pompą i rozdzielaczem znajduje się zasuwa nożowa umożliwiająca odcięcie napływu do pompy w przypadku jej awarii. Takie rozwiązanie pozwala na demontaż uszkodzonej pompy bez konieczności wstrzymywania pracy całego obiektu. Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego oraz zabezpieczająco presostatem kontrolującym poziom suchobiegu jak i poziom stanu alarmowego zainstalowanymi w rozdzielaczu i współpracującymi z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej. Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w modem do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią. Projektowane zagospodarowanie terenu przewiduje wykonanie podłoża utwardzonego w pobliżu komory suchej przepompowni oraz studni napływowej zapewniającego bezpieczny dostęp dla obsługi urządzenia.

a) Podstawowe dane techniczne pompowni :

- średnica wewnętrzna komory technologicznej $\phi = 2,0$ m
- głębokość całkowita komory technologicznej pompowni $H_c = \text{ok.} 4,20$ m
- pompy zatapialne przystosowane do ciągłej pracy w suchej komorze technologicznej
- parametry pracy każdej z pomp:
 - wysokość podnoszenia $H_p = 16,70$ m H_2O ,
 - wydajność pompy $Q_{h\max} = 6,21$ l/s,
 - moc nominalna (na wale pompy) $P_2 = 5,5$ kW
 - wolny przelot 65 mm

b) Zbiornik retencyjny.

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 1130 l. Aby zapewnić wymaganą pojemność retencyjną zaprojektowano zewnętrzny rurowy poziomy zbiornik retencyjny DN500 o łącznej długości 2,8 m i pojemności 0,55 m³, a także rurociągu połączeniowego DN 200 o długości 0,5 m i pojemności 0,02 m³. Rewizja zbiornika będzie możliwa poprzez właz typu ciężkiego DN600 oraz otwór rewizyjny w świetle przewodu, zlokalizowany w zbiorniku rozdzielczym wewnątrz komory technologicznej przepompowni. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą technologiczną przepompowni realizowane za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem tworzywowego zbiornika przepompowni. Przejście rury PVC DN 200, uszczelnione łańcuchem uszczelniającym.

c) Studnia napływowa w z prefabrykowanych kręgów betonowych DN 1200 o głębokości retencji czynnej 0,5 m i pojemności retencyjnej 0,56 m³. Studnię wyposażyć w filtr podwłazowy z węglem aktywnym. DN600

d) Komora technologiczna -sucha komora DN 2000, wysokość $H_c = 4,2$ m, wykonana z żelbetu, zabezpieczonego przed wyporem przez wody gruntowe. Materiał komory nie wymaga

dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompka do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów według rysunków. Zejście do komory technologicznej oraz możliwość montażu i demontażu wyposażenia realizowane są przez pokrywę soczewkową o średnicy DN2000 wykonaną z laminatu opartego na konstrukcji ze stali nierdzewnej.

- e) rozdzielnik zespołu pompowego PEHD wykonany w technologii formowania rotacyjnego/wtrysku, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. W zespole rozdzielacza zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, pomiar suchobiegu i stanu alarmowego – presostat z suchym ceramicznym czujnikiem pojemnościowym. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania
- f) Armatura po stronie dopływowej do zespołu pomp głównych:
 - łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC DN 200, PN10 - 1 szt.
 - zasuwa nożowa DN 200, PN10 na dopływie do rozdzielacza zespołu pompowego – 1 szt.
 - zasuwa nożowa DN 80, PN10 na przewodzie dopływowym do pompy – 2 szt.
 - kolano dwukołnierzowe ze stopką typu N, DN 80, PN10 – 2 szt.
- g) Pompy główne. Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych w instalacji suchej pionowej, przystosowanych do ciągłej pracy w suchej komorze technologicznej, wyposażone w integralny układ chłodzenia, moc na wale $P_2 = 7\text{kW}$, zamocowane na rurociągu dopływowym za pomocą żeliwnego kolana dwukołnierzowego ze stopką typu N. Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.
Wymagane parametry pomp:
 - wysokość podnoszenia $H_p = 16,7\text{m H}_2\text{O}$,
 - wydajność pompy $Q_{\text{hmax}} = 6,2\text{ l/s}$,
- h) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowym i kolanowym
- i) armatura przepompowni suchej na przewodach tłocznych:
 - zawory zwrotne kulowe kolanowe posiadające certyfikat jednostki notyfikowanej potwierdzające spełnianie normy PN – EN 12050-4 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków
 - zasuwy kołnierzowe krótkie DN 80,
 - kompensatory gumowe z obrotowymi kołnierzami DN 80,
- j) pion tłoczny - wykonany z rur ze stali k.o. ANSI 304 DN 80; Do łączenia rur zostaną użyte kołnierze nierdzewne przetłaczane z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.
- k) rurociąg tłoczny - wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE100 SDR17 90x5,4 (PN10) przez zgrzewanie doczołowe lub elektrodowe.
- l) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną
- m) przewody wentylacyjne. Komora technologiczna pompowni wyposażona będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego umieszczonego w komorze suchej przepompowni. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 de110x3,2 należy poprowadzić po stronie zewnętrznej

studni. Przejście przez ścianę studni wykonać za pomocą tulei ochronnej PS DN110 L=110mm,

- n) drabina zejściowa, zamocowana na stałe do ściany komory technologicznej, typu 350N. Drabina wykonana ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm, L=5150mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.
- o) szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55. Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem. Sterownica będzie spełniać trzy podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią,
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

5.6.2 Sterownica pompowni

Sterownica prefabrykowana, podzielona na dwa pola, składa się z zewnętrznej obudowy z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP66 oraz wewnętrznych drzwi. Na drzwiach wewnętrznych pola 2 znajduje się dla każdej z pomp, przełącznik trybu sterowania AUTO-0-REKA oraz lampki informujące o pracy pompy lub awarii. Ponadto umieszczono przełącznik oświetlenia terenu oraz studni, a także gniazdo 230V. Na drzwiach wewnętrznych pola 2. znajdują się dotykowy panel operatorski, przełącznik zasilania oraz lampki informujące o stanie sygnalizatorów wibracyjnych oraz o sygnale awarii zbiorczej. Sterownica nadzoruje proces opróżniania retencji pompowni w zależności od poziomu ścieków.

Każda z pomp może działać w następujących trybach pracy:

- automatycznym sterowanym przez sygnalizatory wibracyjne lub przetwornik ciśnienia,
- awaryjnym sterowanym przez sygnalizatory wibracyjne lub przetwornik ciśnienia,
- ręcznym,
- odstawionym.

5.6.3 . Sterowanie automatyczne

W chwili, gdy użytkownik zmieni położenie przełącznika wyboru trybu pracy pompy na „AUTO” pracę pompy kontroluje sterownik PLC. Sterownik na podstawie wprowadzonych przez użytkownika nastaw oraz sygnałów z układu sterowania zarządza pracą pomp.

a) Sygnały wejściowe sterownika:

- Ciśnienie cieczy w pompowni – sygnał analogowy w standardzie 4-20mA opisujący aktualny poziom cieczy w studni pompowni (zmienna POZIOM wyrażona w cm). Zakres pomiarowy tego sygnału jest edytowalny z poziomu panelu operatorskiego.
- Sygnał „suchobiegi” - sygnał binarny wejściowy opisujący pomiar poziomu cieczy za pomocą sygnalizatora zamontowanego tuż nad pompami. Stan niewzbudzony oznacza, że poziom cieczy jest poniżej zalecanego przez dostawcę pomp oraz powoduje natychmiastowe wyłączenie pomp, blokadę ich załączenia oraz wywołanie alarmu.
- Sygnał „przepełnienie” - sygnał binarny wejściowy opisujący pomiar poziomu cieczy za pomocą sygnalizatora zamontowanego na wysokości wlotu ścieków do pompowni. Sygnał informuje użytkownika o przepełnieniu pompowni. Pojawienie się tego sygnału powoduje wywołanie alarmu oraz załączenie wszystkich sprawnych pomp. Rozruch pomp odbywa się z zachowaniem zwłok czasowych pomiędzy rozruchami.
- Praca pompy P1 (P2) – sygnał binarny wejściowy potwierdzający pracę danej pompy.
- Awaria wyłącznika różnicowoprądowego pompy P1 (P2) – sygnał binarny wejściowy opisujący aktualny stan zabezpieczenia różnicowoprądowego danej pompy.

Zadziałanie powoduje natychmiastowe wykluczenie danej pompy z pracy oraz wywołanie alarmu.

- Awaria zabezpieczenia silnikowego (P2) – sygnał binarny wejściowy opisujący aktualny stan zabezpieczenia silnikowego pompy, zadziałanie powoduje natychmiastowe wykluczenie danej pompy z pracy oraz wywołanie alarmu.
- Awaria pompy P1 (P2) – sygnał binarny wejściowy opisujący aktualny stan zabezpieczenia danej pompy, stan zabezpieczenia termicznego tej pompy oraz wystąpienie zawilgocenia komory wewnątrz pompy. Zadziałanie choć jednego z zabezpieczeń pompy (zabezpieczenie termiczne pompy, czujnik zawilgocenia) powoduje natychmiastowe wykluczenie danej pompy z pracy oraz wywołanie alarmu.
- Sterowanie automatyczne P1 (P2) – sygnał binarny wejściowy opisujący aktualny stan sterowania dla danej pompy. W tej pozycji pracę pompy kontroluje sterownik PLC.
- Sterowanie ręczne P1 (P2) – sygnał binarny wejściowy opisujący aktualny stan sterowania dla danej pompy. W tej pozycji dana pompa zostaje załączona przez użytkownika.
- Poprawność zasilania 3x400V – sygnał binarny wejściowy opisujący poprawność zasilania sterownicy (prawidłową kolejność faz, symetrię napięcia). Brak tego sygnału powoduje natychmiastowe wyłączenie pomp, blokadę ich załączenia oraz wywołanie alarmu.
- Sygnał „otwarcie drzwi sterownicy” - sygnał binarny wejściowy zbiorczy opisujący stan dwóch przełączników krańcowych, które dają sygnał o otwarciu zewnętrznych drzwi szafki sterowniczej.
- Sygnał „otwarcie włazu komory pomp” - sygnał binarny wejściowy opisujący stan czujnika otwarcia włazu pompowni.

b) Sygnały wyjściowe sterownika:

- Praca pompy P1 (P2) – sygnał binarny wyjściowy ustawiany przez sterownik na podstawie porównania ustawionych poziomów załączania i sygnałów wejściowych sterownika.
- Alarm akustyczny - sygnał binarny wyjściowy ustawiany przez sterownik na podstawie analizy następujących sygnałów:
 - awaria pompy P1 (P2) – stan niski tego sygnału wywołuje alarm,
 - awaria zabezpieczenia silnikowego pompy P1 (P2) - stan niski tego sygnału wywołuje alarm,
 - awaria wyłącznika różnicowoprądowego P1 (P2) – stan niski tego sygnału wywołuje alarm,
 - poprawność zasilania 3x400V – stan niski tego sygnału wywołuje alarm,
 - zasilanie obwodów sterowniczych – stan niski tego sygnału wywołuje alarm,
 - sygnał suchobieg – stan niski tego sygnału wywołuje alarm,
 - sygnał przepełnienie – stan wysoki tego sygnału wywołuje alarm.
- Alarm optyczny - sygnał binarny wyjściowy ustawiany przez sterownik na podstawie tych samych sygnałów, co alarm akustyczny.
- Alarm zbiorczy - sygnał binarny wyjściowy ustawiany przez sterownik na podstawie tych samych sygnałów, co alarm akustyczny.

5.6.4 . Sterowanie automatyczne awaryjne

W sterowaniu automatycznym układ sterowania poddawany jest ciągłej samokontroli. W przypadku wykrycia nieprawidłowości w działaniu układu sterowania przechodzi on do awaryjnego trybu sterowania automatycznego.

a) Sterowanie awaryjne w przypadku wykrycia uszkodzenia przetwornika ciśnienia.

Jeżeli nastąpi uszkodzenie przetwornika ciśnienia nastąpi przełączenie układu sterowania w tryb awaryjny, wykorzystujący do sterowania jedynie sygnalizatory wibracyjne poziomu minimum

i maksimum alarmowego. Rozruchy pomp odbywają się zgodnie z założonym algorytmem zapisanym w sterowniku.

b) Sterowanie awaryjne w przypadku wykrycia uszkodzenia sterownika programowalnego. Jeżeli układ sterowania stwierdzi uszkodzenie sterownika programowalnego PLC natychmiast przełącza się w awaryjny tryb sterowania. Rozruchy pomp odbywają się zgodnie z założonym algorytmem: rozruch pompy P1 i P2 wykona się wg nastaw w mierniku. Wyłączenie pompy nastąpi po osiągnięciu poziomu poniżej nastawy.

Powrót ze sterowania automatycznego awaryjnego do sterowania automatycznego nastąpi samoczynnie po usunięciu awarii uszkodzonych elementów układu sterowania.

5.6.5 . Sterowanie ręczne

W chwili, gdy użytkownik zmieni położenie przełącznika wyboru trybu pracy pompy na położenie „RĘCZNE” układ sterowania znajduje się w trybie sterowania ręcznego. Stan taki załącza pompę.

Załączenie pomp w trybie pracy ręcznej może nastąpić gdy:

- układ nie wykrył sygnału o awarii pompy (zabezpieczenie termiczne i/lub-
zawilgocenie komory olejowej oraz wyłącznik różnicowoprądowy),
- jest poprawne zasilanie,
- sygnalizator wibracyjny suchobiegu zgłasza stan wysoki.

Wyłączenie pomp w trybie pracy ręcznej może nastąpić gdy:

- układ wykrył sygnał o awarii pompy (zabezpieczenie termiczne i/lub-
zawilgocenie komory olejowej oraz wyłącznik różnicowoprądowy),
- nie ma poprawnego zasilania,
- sygnalizator wibracyjny suchobiegu zgłasza stan niski,
- zostanie zmieniony tryb sterowania pompowni (na automatyczny lub odstawienie – pozycja 0).

Informacja o pracy pompy w obu trybach pracy realizowana jest poprzez podświetlenie lampki oznaczonej PRACA.

5.6.6. Praca z agregatem

Sterownica przystosowana jest do pracy z rezerwowym źródłem zasilania, w celu uruchomienia pompowni należy ustawić przełącznik źródła zasilania w pozycję „O” (pozycja środkowa) wpiąć przewód agregatu prądotwórczego we wtyczkę odbiornikową znajdującą się po lewej stronie sterownicy. Następnie ustawić przełącznik źródła zasilania w pozycję „REZERWOWE” (przekręcić pokrętkę w prawo). Po zakończeniu pracy z agregatem prądotwórczym należy ustawić przełącznik źródła zasilania w pozycję środkową (pozycja „O”), następnie bezpiecznie odłączyć przewód agregatu.

5.6.7. Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

5.6.8. Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Teren wokół przepompowni należy utwardzić. Nawierzchnie placu i chodniki wykonać z kostki betonowej o gr. 8 cm na zagęszczonej podsypce. Ogrodzenie wykonać z siatki ogrodzeniowej, powlekanej o wysokości 1,8m. Do wjazdu przewiduje się bramę dwuskrzydłową o szerokości 3m.

5.6.9. Oświetlenie

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni

5.7 Składowanie rur

Rury należy składować na gładkim podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować jedna na drugiej do maksymalnej wysokości 3m. Luźne rury i niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być zabezpieczone z boku przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i w temperaturach nie przekraczających 40°C. Przy długotrwałym przechowywaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem. Należy zapewnić przepływ powietrza pod plandeką, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Przy składowaniu materiałów należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny być składowane na spodzie. To samo dotyczy składowania rur na środkach transportowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami. Nie dopuszcza się składowania rur w sposób w którym mogłyby wystąpić odkształcenia. Najlepiej w miarę możliwości transportować i przechowywać w opakowaniach fabrycznych.

Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych elementów po podłożu. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w ujemnych temperaturach znacznie wzrasta.

5.8 Przewierty pod drogami

Skrzyżowania z drogami wykonane metodą bezodkrywkową (metodą przewiertu, przecisku) należy wykonać w rurze stalowej spełniającej jednocześnie funkcję rury osłonowej. Średnice rur przewiertnych oraz głębokość i długości przewiertów pokazano na mapach i profilach sieci wodociągowej znajdujących się w Dokumentacji Technicznej.

Szczegółową technologię przejścia rur przewiertnych pod drogami opracuje Wykonawca wg posiadanego specjalistycznego sprzętu.

W przypadku wykonywania robót ziemnych na terenie pól uprawnych w okresie uprawy (warunek dzierżawcy pól uprawnych) projektuje się przejście przez teren uprawy rurociągu tłocznego metodą przewiertu sterowanego (technologia wg firmy wykonującej przewiert sterowany)

5.9 Zabezpieczenie rurociągów przed uderzeniem hydraulicznym

Uderzenie hydrauliczne powodowane jest nagłymi zmianami prędkości (kierunku) przepływu i związanym z tym wzrostem ciśnienia. Energia kinetyczna zamieniana jest na energię ciśnienia. Wielkość wzrostu ciśnienia może znacznie przekraczać ciśnienie eksploatacyjne w przewodzie i spowodować przy braku odpowiednich zabezpieczeń uszkodzenie, a nawet pęknięcie rurociągu. Jest wiele czynników, które mogą spowodować powstanie uderzenia hydraulicznego, najbardziej typowe przypadki to:

- 2 nagłe włączenie lub wyłączenie pompy,
- 3 nagłe zamknięcie lub otwarcie zaworu regulującego (zasuw),
- 4 nieprawidłowe napełnienie przewodu i usuwanie powietrza,
- 5 nieodpowiednie operowanie zaworami
- 6 "korki" powietrze uwięzione w przewodach, w których są niewłaściwie rozplanowane lub w których brak jest urządzeń do odprowadzania powietrza i gazów wydzielających się w przewodzie z transportowanego medium.

Teoria dotycząca uderzeń hydraulicznych i sposoby zabezpieczeń rurociągów są szeroko znane z literatury przedmiotu. Wieloletnie doświadczenie wykazuje jednak, że w praktyce często nie przywiązuje się dostatecznej uwagi do rozwiązania problemów związanych z właściwym odpowietrzaniem sieci, uniemożliwiającym tworzenie się "korków" powietrznych w rurociągach.

Wiele awarii rurociągów ciśnieniowych powodowanych jest niewłaściwym rozplanowaniem w profilu przewodu odpowiedniej ilości zaworów odpowietrzająco/napowietrzających lub ich brakiem (ze względu na "oszczędne" projektowanie).

Powietrze uwięzione w "korkach" pod wysokim ciśnieniem gromadzi olbrzymią ilość energii. Gdy powietrze to dociera do zasuw, wówczas ze względu na znacznie niższą gęstość, przepływa bardzo szybko, znacznie szybciej niż woda powodując gwałtowny spadek ciśnienia, to z kolei prowadzi do powstania fali uderzenia hydraulicznego o wysokości ciśnienia, która nie może przekraczać wartości ciśnienia powstającego w przewodzie przy nagłym zatrzymaniu pompy. Z tego względu zwraca uwagę na konieczność przestrzegania zasad dotyczących stosowania i rozmieszczenia urządzeń odpowietrzających i napowietrzających w profilu przewodu.

5.10 Rury ochronne przewodów

Zalecane średnice rur ochronnych (PE) i przeciskowych (stal) w zależności od średnicy rury przewodowej		
Średnice rury przewodu SDR 11	Średnice rury ochronnej z PE SDR 17,6	Średnice rury przeciskowej stalowej
50x4,6	90 x 5,2	159x4,5
63x5,6	110x6,3	159x4,5
90 x 8,2	160x9,1	219x6
110x10,0	200x11,4	273x6,5
125x16,4	200x11,4	406x9
180x16,4	250 x 14,2	406x9
250 x 22,7	355 x 20,2	508x12,5

Rury ochronne stosowane są do zabezpieczania rurociągów przed naciskami przenoszonymi z powierzchni terenu, a w przypadku gazociągów również do odprowadzania ewentualnych przecieków gazu na bezpieczną odległość. Instalowane są przy podziemnych przekroczeniach torów kolejowych i tramwajowych, dróg kołowych, przy skrzyżowaniach z elementami uzbrojenia podziemnego w ulicy, przejściach pod fundamentami budowli i wszędzie tam, gdzie nie można zachować przewidzianych normami bezpiecznych odległości od innych obiektów. Rozwiązania konstrukcyjne przejść przewodów kanalizacyjnych, wodociągowych i gazowych wymagają indywidualnych projektów i uzgodnień z użytkownikami. Przepisy niektórych użytkowników obiektów (jak np. kolej, drogi publiczne) określają bardzo szczegółowe warunki odnośnie materiałów, głębokości ułożenia, sposobu wykonania przewodów i rur ochronnych.

Jako rury ochronne można stosować rury z PE, PVC lub rury stalowe o średnicach wewnętrznych pozwalających na pomieszczenie w nich złącz, a zwłaszcza złączek zgrzewania elektrooporowego. W przypadku zastosowania rur stalowych nie należy stosować środków bitumicznych do ich ochrony w miejscach styku z rurą z tworzywa.

Rury ochronne mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu otwartego lub tunelu. Mogą też być wybudowane metodą przeciskania, przepychania, wplukiwania lub przewlekania.

W miarę możliwości należy unikać złączy rur przewodu w rurach ochronnych, a jeżeli nie jest to możliwe, ze względu na długość odcinka przejścia pod przeszkodą, należy ten odcinek rury poddać próbie na szczelność złączy na powierzchni terenu, przed wprowadzeniem do rury osłonowej. Umieszczanie przewodów w rurach osłonowych wymaga spełnienia kilku ważnych wymogów, które są często niedoceniane, a które są konieczne do zapewnienia długotrwałej, bezawaryjnej pracy.

1. Przewód wewnątrz rury osłonowej nie powinien spoczywać na kielichach. Dlatego połączenie kielichowe musi być uniesione na odpowiednią wysokość, tak aby umieścić kielich powyżej wewnętrznej powierzchni ściany rury osłonowej. Zwykle do prawidłowego uniesienia i ułożenia złącza przewodów w rurze osłonowej wykorzystuje się płyty z polipropylenu lub drewniane podkładki.
2. Przewód wewnątrz rury osłonowej powinien być usztywniony na całym obwodzie tak, aby uniemożliwić przesunięcie w jakimkolwiek kierunku. Przewody grawitacyjne o częściowym napełnieniu mogą być przesuwane pływami wody wewnątrz zalanej przestrzeni pomiędzy przewodem, a rurą osłonową. Uszczelnienie pierścienia pomiędzy przewodem, a rurą osłonową po obu jej końcach, zapobiega jej zalewaniu i co za tym idzie, ruchom flotacyjnym przewodu.

W określonych warunkach i wymaganiach lokalizacyjnych może mieć miejsce wypełnienie przestrzeni między rurą przewodową a rurą osłonową odpowiednim materiałem.

Ułożenie rur wodociągowych lub kanalizacyjnych z PVC, PE, PP w rurach osłonowych można zrealizować w różny sposób. Najbardziej zalecaną metodą jest umieszczenie rury przewodowej w rurze ochronnej z zastosowaniem płóz. Najczęściej są to płozy wykonane z tworzyw sztucznych. Rozstaw płóz uzależniony jest od ich producenta lub odnośnych przepisów. Poprawne podparcie uzyskuje się przy rozstawie 1,0 do 2,0 m.

Innym rozwiązaniem może być ułożenie rury przewodowej na dnie rury ochronnej. Pomiędzy rurami musi znajdować się przekładka z grubej folii z tworzywa sztucznego, przestrzeń pomiędzy rurami może być wypełniona piaskiem lub innym materiałem dla zabezpieczenia przewodu przed poruszaniem się. Możliwe jest też zastosowanie płóz z impregnowanego twardego drewna. W sytuacji, gdy występuje możliwość przesuwania się rury przewodowej w rurze ochronnej (np. woda gruntowa), można zastosować zamocowania z drewna. Przejścia przewodem nad przeszkodami terenowymi jak np. rzeki, jary, podwieszenia rurociągu pod mostami, wiaduktami, wymagają indywidualnego opracowania.

Budowa przejścia wymaga odpowiedniej konstrukcji nośnej (rury z tworzyw sztucznych nie są konstrukcyjnie samonośne jak np. rury stalowe) oraz zabezpieczenia termicznego (z uwagi na konieczność zachowania temperatury użytkowej poniżej 20°C) z uwzględnieniem zabezpieczenia przed działaniem promieni słonecznych.

W większości przypadków instalowanie przewodów w rurach osłonowych stosowane jest przy przejściach pod pasami startowymi lotnisk, autostradami, torami kolejowymi i w innych sytuacjach, w których warunki nie pozwalają na zastosowanie otwartego wykopu. Kiedy inżynierowie napotykają na taką sytuację, zalecają pokonanie przeszkody za pomocą przewiertu lub przecisku. Przy tego typu przejściach generalnie zaleca się stosowanie rur osłonowych, wykonywanych zazwyczaj ze stali. Wykonanie przejścia w rurze osłonowej wymaga wyposażenia w specjalny sprzęt oraz wprawy i umiejętności. Jest to specjalny rodzaj konstrukcji, w których specjalizują się wybrane firmy. W przypadku mniejszych średnic, stalowa rura osłonowa umieszczana jest zazwyczaj w tunelu stopniowo, bezpośrednio za urządzeniem wiertniczym wykonującym przewiert pod przeszkodą. W praktyce, jako rur osłonowych, zaleca się używania rur stalowych ze stali gładkiej (nie falistej), aby umożliwić przesuwanie rury z jak najmniejszym oporem. W przypadku średnic większych, konstrukcje wykonywane są najczęściej za pomocą przecisku wykonywanego ze specjalnie przygotowanego wykopu. Kiedy wymagana jest rura osłonowa o znacznej długości, wymaga się przygotowania kilku wykopów otwartych na trasie przecisku, w celu umożliwienia przeprowadzenia całej operacji.

Bez względu na średnicę, bardzo ważna jest prostoliniowość ułożenia i jednostajność spadku rury osłonowej, aby utrzymać ustalony spadek instalowanego przewodu. Prawidłowy spadek przewodu np. kanalizacyjnego konieczny jest dla zapewnienia należytego przepływu grawitacyjnego. Umieszczanie przewodów w stalowych rurach osłonowych wymaga spełnienia kilku ważnych wymogów, które są często niedoceniane, a które są konieczne do zapewnienia długotrwałej bezawaryjnej pracy. Są to:

1. Przewód z PVC wewnątrz rury osłonowej nie powinien spoczywać na kielichach. Dlatego połączenie kielichowe musi być uniesione na odpowiednią wysokość, tak aby umieścić kielich powyżej wewnętrznej powierzchni ściany rury osłonowej. Zwykle do prawidłowego uniesienia i ułożenia złącza przewodów w rurze osłonowej wykorzystuje się drewniane podkładki lub płozy z PP.
2. Przewód wewnątrz rury osłonowej powinien być usztywniony na całym obwodzie, tak aby uniemożliwić przesunięcia w jakimkolwiek kierunku. Przewody grawitacyjne o częściowym napełnieniu mogą być przesuwane pływami wody wewnątrz zalanej przestrzeni pomiędzy przewodem a rurą osłonową. Uszczelnienie pierścienia pomiędzy przewodem a rurą osłonową po obu jej końcach, zapobiega jej zalewaniu i co za tym idzie, ruchom flotacyjnym przewodu.

Konieczność zastosowania podkładek

Podkładki stosuje się do przewodów kielichowych z PVC instalowanych wewnątrz rur osłonowych z trzech powodów :

1. Aby ułatwić wpychanie lub wciąganie przewodu.
2. Aby uchronić kielichy, jak i samą rurę przed zdzieraniem o wewnętrzną powierzchnię rury

osłonowej podczas instalowania.

3. Aby uniemożliwić spoczywanie zainstalowanego przewodu na kielichach.

Podkładki powinny być zainstalowane na całej długości przewodu, z wyjątkiem miejsc gdzie znajdują się uszczelki i kielichy. Powinny być one na tyle grube, aby zapewnić prześwit pomiędzy kielichem a dnem rury osłonowej. Podkładki należy wykonać z twardego drewna liściastego. Drewno podkładek powinno być odpowiednio zaimpregnowane środkami dostępnymi na rynku, celem ograniczenia wpływu korozji biologicznej. Po stronie bosego końca przewodu podkładka powinna skończyć się na końcowym znaku montażowym, co zapobiegnie nadmiernemu rozepchaniu kielicha podczas procesu wpychania w kielich.

Przednie i tylne zakończenia podkładek powinny być zaokrąglone. Podkładki należy naciąć dla ułatwienia wiązania taśmą i zapobieżenia nadmiernemu przesuwaniu się taśmy. Podkładki zabezpieczające przewód należy umocować za pomocą taśmy o dużej wytrzymałości.

Umocowanie podkładek powinno być wykonane solidnie, aby uniemożliwić ich przesuwanie wzdłuż cylindra rury podczas operacji wpychania lub wyciągania. Bardzo ważny jest również odpowiedni dobór średnicy rury osłonowej. Podkładki i ściągacze usztywniające powinny być identycznego rozmiaru, gdyż funkcje jakie spełniają są dość często zamienne. Podczas wciągania do rury osłonowej przy pomocy liny, przewód może się obracać, powodując przekręcanie podkładek i ściągaczy usztywniających w stosunku do pozycji wyjściowej. W konsekwencji, jeśli nie została zastosowana odpowiednia ilość, rozmiar i odstępy podkładek i ściągaczy usztywniających na obwodzie rur, kielichy nie będą odseparowane od wewnętrznej powierzchni rury osłonowej, a w szczególności od jej dna. Innym możliwym rozwiązaniem może być zastosowanie tak zwanych płóz polipropylenowych, lub wykonanych z innego tworzywa sztucznego. Płozy takie spełniają podobną funkcję, co podkładki drewniane. Wykonane są one w postaci odpowiednich pierścieni tworzywowych, zaciskanych ściśle wokół rury w celu uniemożliwienia ich przesunięcia. Pierścienie takie umieszcza się symetrycznie na całej długości odcinka rurociągu biegnącego w rurze osłonowej. Bardzo istotną sprawą jest odpowiednie rozmieszczenie płóz na długości chronionego rurociągu oraz ich odpowiednie zaciśnięcie wokół rury celem zapobieżenia ich przesuwaniu. Zastosowanie smarowania wewnętrznej powierzchni rury osłonowej i/lub podkładek ułatwia przesuwanie. Rura osłonowa i/lub podkładka mogą być smarowane preparatami ułatwiającymi poślizg np. na bazie "płuczki iłowej" lub oleju lnianego. Produkty naftowe, takie jak oleje i smary, nie powinny być używane do smarowania, gdyż ich dłuższe oddziaływanie może być szkodliwe dla uszczelki i rur z PVC. Aby nasmarować rurę osłonową od wewnątrz należy na jej brzeg nałożyć warstwę odpowiedniego preparatu. Następnie do liny przymocować tampon lub okrągłą szczotkę i przeciągnąć go przez rurę.

Wciągnięcie przewodu do rury osłonowej

Aby wciągnąć przewód, należy przewlec linę przez rurę osłonową i przez całą długość pierwszego odcinka przewodu. Następnie koniec liny zamocować na odpowiedniej poprzeczce na kielichu przewodu. Następnie lina powinna być ciągnięta równomiernie (bez szarpnięć) przy użyciu wciągarki, aż do momentu kiedy z rury osłonowej wystawać będzie ok. 60 cm przewodu. Kiedy lina zostanie przeciągnięta przez całą długość kolejnego odcinka przewodu, odcinki te łączą się ze sobą i powtarza operację przeciągania. Przewody z PVC mogą być również przepychane przez rury osłonowe w inny sposób przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu.

Konieczność odpowiedniego zakończenia przewodu

Kiedy cały przewód znajduje się już w rurze osłonowej, konieczne jest zainstalowanie odpowiedniej końcówki w celu powiązania go z przewodem leżącym w wykopie. Kiedy podczas instalowania rurociągu w rurze osłonowej stosowana jest metoda przepychania, pomiędzy końcem przewodu już zainstalowanego w wykopie, a kielichem przewodu wystającego z rury osłonowej pozostaje zawsze pewien odstęp. Aby dokonać powiązania, potrzebny jest odcinek rury o długości od powiadającej odstępowi między kielichem przewodu w rurze osłonowej, a końcem bosym przewodu będącego w wykopie (lub na odwrót) oraz jedna złączka dwukielichowa. Kiedy długość rury osłonowej jest relatywnie mała, a do umiejscowienia w niej rurociągu zastosowano metodę wpychania, połączenie z już istniejącym rurociągiem może być łatwo zrealizowane, przez

kontynuowanie procesu pchania poza rurę osłonową do specjalnie przygotowanej złączki na już zainstalowanym rurociągu. Kiedy chcemy zastosować właśnie taką metodę połączenia, rurociąg już zainstalowany powinien znajdować się około 30 cm od końca rury osłonowej. W ten sposób będzie należało usunąć tylko krótkie odcinki podkładek. We wszystkich przypadkach podkładki i ściagi usztywniające powinny pozostać zarówno wewnątrz, jak i w pobliżu końców rury osłonowej. Wymagania dotyczące zasypania przestrzeni w rurze osłonowej, pod i wokół rurociągu zależą ściśle od dokumentacji budowy lub lokalnych przepisów dotyczących tego rodzaju instalacji. Drewniane podkładki w zasypie powinny być trwałe, najlepiej z twardego drewna liściastego. Trwałość tych podkładek może zostać przedłużona, jeśli przed zamontowaniem zostaną one odpowiednio zaimpregnowane. Jeśli nie przewiduje się wypełnienia rury osłonowej, to należy zaimpregnować podkładki odpowiednimi środkami konserwującymi do drewna. Praktycznie, jeśli zastosowano odpowiednie rozmieszczenie podkładek, nie jest konieczne stosowanie zasypu z piasku lub innego materiału. Jeśli jednak spodziewamy się wystąpienia wody gruntowej, rurociąg musi być zabezpieczony przed wypłynięciem.

Zamiast podkładek z drewna należy rozważyć możliwość zastosowania płóz segmentowych z polipropylenu (lub innego tworzywa sztucznego). Sposób ich instalowania oraz rozmieszczenie powinno być zgodne z zaleceniami producenta płóz. Jeżeli nie ma niebezpieczeństwa przemieszczenia się rury (np. na skutek wysokiego stanu wody), to jako zamknięcie rury można zastosować folie termokurczliwe na końcach rury osłonowej lub dostępne na rynku specjalne zamknięcie gumowe.

W przypadku zastosowania płóz tworzywowych zaleca się, aby na końcach odcinka rurociągu przebiegającego w rurze osłonowej instalować płozy w postaci podwójnego pierścienia, a jako zamknięcie rury osłonowej zastosować specjalne pierścienie samouszczelniające.

Zamknięcie końcówek rury osłonowej

Jeśli końce rury osłonowej mają być zamknięte, to przed zamknięciem należy przeprowadzić próbę szczelności przewodu. Kiedy wymagane jest wypełnienie przestrzeni pierścieniowej pod i wokół zainstalowanego przewodu, to trzy czwarte wysokości tej przestrzeni od dołu powinno być wypełnione piaskiem lub innym odpowiednim gruntem. Zabezpieczy to przewód wewnętrzny przed poruszaniem się. Piasek może być wtłoczony do wnętrza rury osłonowej za pomocą wody pod ciśnieniem przy użyciu elastycznego węża. Trzeba jednak zachować ostrożność, aby uniknąć wtłoczenia zbyt dużej ilości wody do wnętrza rury osłonowej, gdyż stworzy to możliwość wypłynięcia rurociągu. Zjawisko wypłynięcia może również wystąpić w przypadku nierównomiernego podparcia zainstalowanego wewnątrz rurociągu, kiedy to system podkładek nie spełnia zadania ochrony rurociągu przed przesunięciami we wszystkich kierunkach.

W żadnym przypadku nie powinno używać się klinów pomiędzy wierzchem rurociągu, a wewnętrzną powierzchnią rury osłonowej aby zapobiec przesuwaniu się przewodu.

5.11 Studnie betonowe

Studnie z kręgów betonowych są studniami pompowni, rozprężnymi. Studnie należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej grubości 20 cm. Łączenie elementów studni poprzez uszczelki gumowe. Na zamontowanej studni ułożyć pierścienie regulujące wysokość, pierścień odciążający (w przypadku drogi) oraz właz żeliwny. W miejscach narażonych na przedostanie się wody opadowej (deszczowej) do studzienek stosować włazy z żeliwa sferoidalnego o wysokiej szczelności. Powierzchnię zewnętrzną studni betonowej należy dwukrotnie zaizolować roztworem asfaltowym. Studnie budowane w drogach nieutwardzonych (nie umocnionych), gruntowych lub wjazdach należy obrukować w promieniu min. 2-3 m oraz zamontować płytę pokrywową celem zabezpieczenia studzienki przed przesunięciem i uszkodzeniem.

5.12. Układanie przewodów na dnie wykopu

Układanie opuszczonego na dno wykopu przewodu lub też pojedynczych odcinków rur i węzłów może odbywać się na przygotowanym uprzednio podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części

przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy zwrócić uwagę aby osie układanych przewodów pokrywały się. Pozostałe wymogi wg **SST-02**.

6. Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa, deklaracje zgodności, atesty wraz z gwarancjami Producenta zastosowanych wyrobów budowlanych. Zastosowane wyroby budowlane winny posiadać Aprobata Techniczne (jeżeli nie jest ustalona norma) lub być zgodne z PN-EN.

6.1. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie użytych wyrobów budowlanych do budowy rurociągów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.2. Badanie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty

Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.

Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.

Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.

Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z wymaganymi dokumentami

6.3. Badanie wykonania wykopów – opis w SST-02

6.4. 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 j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie

6.5. Badanie w zakresie budowy przewodu

6.5.1. Badanie ułożenia przewodu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi.

Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.5.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego odcinka przewodu.

6.5.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu.

6.6. Próba szczelności przewodu

6.6.1 Próba szczelności dla rur PE

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, ale na żądanie inwestora lub użytkownika należy przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną. Sposób przeprowadzenia i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie PN-81/B-10725. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

3. zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami

4. odcinki rurociągów ciśnieniowych poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami
5. wszystkie złącza powinny być odkryte i w pełni widoczne i dostępne
6. odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami: wykonana dokładnie obsypka, przewód na podporach lub w kanałach zbiorczych powinien mieć trwale zamocowania wraz z umocnieniem złączy
7. wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte
8. należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia

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

- a) przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C
- b) napełnianie przewodu powinna odbywać się powoli od niższego punktu
- c) temperatury wody przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C
- d) po całkowitym napełnieniu woda i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania
- e) po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom
- f) 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

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody. Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

6.6.2 Próba szczelności dla rur PVC-U

Przewody kanalizacyjne z rur PVC należy poddać próbie w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu oraz infiltrację wód gruntowych do przewodu. Próbę należy przeprowadzać odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi (ok. 50.0m.). Wszystkie odcinki badanego odcinka zaślepione balonem gumowym, korkiem lub tarczą z uszczelnieniem. Po napełnieniu przewodu badanego wodą i osiągnięciu w studziencie górnej poziomu zwierciadła wody na wys. 0.5m. ponad górną krawędzią otworu wylotowego należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek pozostawić na 1 godz. w celu całkowitego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu w studzienkach. Po tym czasie, podczas trwania próby szczelności nie powinno być ubytków wody w studziencie górnej. Czas próby wynosi : 30 min. dla odcinka do 50m. i 60 min. dla odcinka powyżej 50.0m. Próbę szczelności można wykonać po zasypaniu rurociągu. Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych sieci stanowią tzw. dokumentację powykonawczą - odbiorową.

6.6.3 Próby wod szczelności zbiorników i kanałów

Próby wod szczelności zbiorników betonowych

Próby wod szczelności należy przeprowadzać przed wykonaniem izolacji antykorozyjnej ścian. Zbiorniki żelbetowe i betonowe należy poddać badaniom na szczelność, zgodnie z norma PN-85/B-10702, Próby wod szczelności pozostałych zbiorników. Po czyszczeniu i przed obsypką zbiornika zbiornik należy napełnić do poziomu przelewu lub 100 mm poniżej krawędzi z szybkością zatwierdzona przez Inżyniera . Poziom wody w stanie napełnienia należy rejestrować w 24 godzinnych odstępach w okresie próbnym 3 dni. Zbiornik będzie uważany za szczelny, jeżeli nie zostanie dostrzeżona a dna zmiana w poziomie wody po uwzględnianiu parowania i opadu zgodnie z kryteriami jw. Pomimo zadowalającego zakończenia powyższej próby, jeżeli zauważony zostanie jakikolwiek przeciek na zewnątrz zbiornika albo w połączeniu zbiornik /

fundamenty wówczas źródło przecieku powinno zostać usunięte a zbiornik ponownie poddany próbom. Wewnętrzne przedziały powinny być poddawane próbom oddzielnie. Po zadowalającym zakończeniu prób i opróżnieniu zawartości zbiornika należy sprawdzić stan wewnętrznych i zewnętrznych powierzchni zbiornika. Wszystkie wady powinny być usunięte.

7. Wymagania dotyczące obmiar robót. Jednostką obmiaru jest 1m wykonanego rurociągu zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej lub 1 sztuka bądź komplet zamontowanej studzienki rewizyjnej, pompowni ścieków, studzienki odpowietrzającej, rozprężnej czy armatury. Pozostałe warunki wg **OST-00.00**

8. Odbiór robót

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami powstałymi w trakcie wykonywania robót oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i urządzeń;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i zanikowe, etapy itp.);
- protokół przeprowadzonego badania szczelności rurociągu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;

Przy odbiorach częściowych należy sprawdzić:

- zgodność wykonanego odcinka i zastosowanych materiałów z Dokumentacją Projektową
- prawidłowość wykonania robót ziemnych a w szczególności podłoża, obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu
- prawidłowość montażu odcinka przewodu, zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku oraz innych elementów występujących na wykonanym odcinku.
- prawidłowość montażu studzienek rewizyjnych, kaskadowych, podłączeniowych, odpowietrzających, rozprężnych, osadowych,
- prawidłowość montażu pompowni ścieków
- przeprowadzenie próby szczelności

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz zapisy w Dzienniku Budowy, dotyczące zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie ewentualne zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności przewodów;
- protokół z rozruchu technologicznego pompowni ścieków

8.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania. 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.

9. Podstawa płatności

Zawarta umowa Zamawiającego z Wykonawcą

Cena wykonania robot obejmuje:

roboty przygotowawcze,
oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
dostarczenie materiałów,
wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
odwodnienie wykopu,
przygotowanie podłoża,
ułożenie rur kanalizacji sanitarnej (rurociągi tłoczne i grawitacyjne)
ułożenie rur – przyłącza na terenie pompowni ścieków,
wykonanie pompowni, tłoczni ścieków z montażem wyposażenia, szafy sterowniczej,
oświetlenia,
rozruch technologiczny pompowni ścieków
próby szczelności, pomiary elektryczne
zasypywanie wykopu,
wywóz nadmiaru ziemi,
wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

Ogólne zasady płatności podano w OST-00.00.

10.0 Przepisy związane

PN-87/B-011070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.

PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

DIN 4052. Studnie prefabrykowane betonowe.

BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

PN-87/H-74051/02 Włazy kanałowe klasy B, C, D.

Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PVC.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – SGGiK.

PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-74/B-10733 Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych, wymagania i badania przy odbiorze.

BN-81/9122-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe, wymiary i warunki stosowania

4.0 SST-04 ROBOTY DROGOWE (CPV 45233120-6)

1. Wstęp

1.1. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót budowlanych przy robotach rozbiórkowych i odtworzeniowych dróg, ogrodzeń (na trasie budowanej sieci kanalizacji sanitarnej) i obejmują:

Roboty rozbiórkowe:

rozbiórka nawierzchni zwirowych i gruntowych utwardzonych,
rozbiórka ogrodzenia

Roboty odtworzeniowe

odtworzenie/wykonanie nawierzchni gruntowej utwardzonej
 odtworzenie ogrodzenia
 odtworzenie rowów przydrożnych

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST-00.00.

Warstwa wiążąca – warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną i podbudową zapewniająca rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie jej na podbudowę.

Warstwa ścieralna – wierzchnia warstwa nawierzchni, poddana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa o składnikach dobranych w odpowiednich proporcjach – mieszanka mineralna składająca się wyłącznie z kruszywa łamanego.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność z Kontraktem i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST-00.00.

2. Wymagania szczegółowe dotyczące wyrobów budowlanych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót odtworzeniowych/nowych wg zasad niniejszej ST są:

- tłuczeń
- kruszywo winno być pozbawione zanieczyszczeń obcych i winno odpowiadać klasie co najmniej II wg normy PB-B-11112:1196 „Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych”, krzywa uziarnienia musi leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia lub odpowiedniej normy krajów UE
- piasek średnio lub gruboziarnisty
- piasek powinien zawierać czyste ziarna kwarcowe o ostrych krawędziach, piasek powinien być badany przy każdej nowej dostawie
- piasek drobny do zamulania spoin

3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu opisano w OST-00.00.

Do wykonania robót drogowych należy używać następujących maszyn i urządzeń:

zagęszczarki do podsypki i nawierzchni żwirowej,
 spycharki,
 równiarki,
 koparki,
 walec samojezdny
 dźwig kołowy,
 walec wibracyjny,
 wibratory powierzchniowe i wgłębne,
 piła do cięcia asfaltu,
 samochód do 5 ton,

4. Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu opisano w OST-00.00.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Asfalt

należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991. Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,
- lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków. Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy. Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót nawierzchniowych

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST-00.00.

5.1.1. Roboty rozbiórkowe

Rozbiórka nawierzchni żwirowych i gruntowych utwardzonych

Nawierzchnie żwirowe i gruntowe utwardzone rozbierać sprzętem mechanicznym koparką i ładowarką. Żwir wywieźć na składowisko.

Rozbiórka ogrodzenia

Rozbierać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu. Materiał składować do ponownego wbudowania.

5.1.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podane w tablicy 2.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s podanych w tablicy 2.

Tablica 2. **Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych.**

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:
1	2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Na głębokości od 20-50 cm od powierzchni korony robót ziemnych	0,97

5.1.3. Wykonanie nawierzchni z tłucznia kamiennego

Nawierzchnię z tłucznia kamiennego wykonać w miejsce rozebranych nawierzchni żwirowych i gruntowych utwardzonych zgodnie ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST-00.00.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² rozebranej i odtworzonej drogi lub wybudowanej drogi.

Jednostką obmiaru ogrodzeń jest 1 m. Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST-00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST-00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST-00.00.

10. Przepisy związane

PN-87/B-01100	Kruszywo skalne, podział, nazwy, określenia.
PN-S-02205	Drogi samochodowe – roboty ziemne.
PN-S – 02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-EN 12591:2002	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-76/8950-03	Badania hydrotechniczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.

5.0 SST-05 ROBOTY ELEKTRYCZNE (CPV 45231400-9)

Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót:

1.1 OKREŚLENIA

Linia kablowa

Kabel wielożyłowy lub kable jednożyłowe w układzie wielofazowym albo kilka jedno- lub wielożyłowych kabli połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożonych na wspólnej trasie i łączących urządzenia elektryczne jedno- lub wielofazowe albo jedno- lub wielobiegunowe.

Trasa linii kablowej

Pas terenu lub przestrzeń, w którym są ułożone jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii kablowej

Napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa jest zbudowana.

Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej

Zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli, np. mufy, głowice, złączki, końcówki.

Odległość

Najmniejszy odstęp między rozpatrywanymi punktami elementów.

Odległość pozioma

Odległość między rzutami prostokątnymi elementów na płaszczyznę poziomą.

Odległość pionowa

Odległość między rzutami prostokątnymi elementów na płaszczyznę pionową.

Skrzyżowanie

Miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego i przeszkód naturalnych.

Zbliżenie

Miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość pozioma między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

Ośłona linii kablowej

Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem spowodowanym działaniem czynników zewnętrznych. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:

- a) przykrycie - osłona ułożona nad kablem;
- b) przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla, oddzielająca go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń;
- c) osłona otaczająca - osłona wokół kabla, dzielona lub nie dzielona np. rura;
- d) osłona otwarta - osłona kabla z jednej, dwóch lub trzech stron.

Pomieszczenie kablowe

Pomieszczenie w budynku przeznaczone do ułożenia kabli w celu ich rozprowadzenia do urządzeń elektrycznych.

Kanał kablowy

Kanał w stropie, podłodze lub w ziemi przykryty płytami zdejmowalnymi, przeznaczony do układania w nim kabli, nie przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu.

Tunel kablowy

Tunel przeznaczony do układania w nim kabli i przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu.

Szyb kablowy

Wydzielony obudowany pionowy przepust łączący więcej niż dwie kondygnacje budynku, przeznaczony do ułożenia w nim kabli.

Estakada kablowa

Konstrukcja nadziemna przeznaczona do układania kabli oraz instalacji i urządzeń technologicznych.

Drabinka kablowa

Konstrukcja wsporcza w formie drabinki przeznaczona do układania kabli.

Korytko kablowe

Konstrukcja wsporcza w postaci elementu o trzech ścianach pełnych lub ażurowych przeznaczona do układania kabli.

Studzienka kablowa

Pomieszczenie podziemne ułatwiające montaż linii kablowych.

Ściana przeciwpożarowa

Przegroda z drzwiami przeciwpożarowymi służąca do podziału tunelu lub pomieszczenia kablowego na strefy pożarowe, wykonana z materiałów niepalnych.

Przegroda przeciwpożarowa

Przegroda z otworem przełazowym bez drzwi, wykonana w strefie pożarowej tunelu, służąca do ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru w obrębie jednej strefy, wykonana z materiałów niepalnych.

Grodź przeciwpożarowa

Przegroda przeciwpożarowa stosowana w kanałach lub szybach kablowych, wykonana z materiałów niepalnych w całym przekroju poprzecznym kanału lub szybu kablowego.

Ośłona trudno palna

Ośłona nie podtrzymująca płomienia w temperaturze otoczenia.

1.2 WYMAGANIA OGÓLNE

Kable, osprzęt i materiały pomocnicze

Kable, osprzęt i materiały pomocnicze stosowane do budowy linii kablowych powinny odpowiadać wymaganiom Polskich Norm. W przypadku braku norm wymagania techniczne dotyczące kabli i osprzętu powinny być uzgodnione między producentem, projektantem i użytkownikiem linii.

Ośłony linii kablowych

Konstrukcja i materiał osłon powinny być tak dobrane, aby chroniły kabel przed zagrożeniami wywołanymi czynnikami zewnętrznymi.

Tunele i pomieszczenia kablowe

Tunele i pomieszczenia kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych i powinny być tak zbudowane, aby przenikanie do ich wnętrza wody

i zanieczyszczeń było utrudnione. Tunele powinny mieć:

- odwodnienie,
- przewietrzanie naturalne lub sztuczne z możliwością jego przerywania,
- budowę zapewniającą możliwość ewakuacji ludzi,
- wysokość w świetle co najmniej 200 cm,
- przejścia komunikacyjne o szerokości co najmniej 80 cm.

Tunele o długości przekraczającej 100 m powinny być podzielone na strefy pożarowe o długości nie przekraczającej 100 m, o odporności ogniowej 60 min. Zaleca się dzielenie poszczególnych stref pożarowych przegrodami przeciwpożarowymi o odporności ogniowej 30 min, na odcinki po około 50 m. Tunele o długości ponad 20 m powinny mieć oświetlenie elektryczne.

Kanały kablowe

Kanały kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Płyty powinny być zdejmowalne na całej długości kanału.

Dopuszcza się wykonanie kanałów bez możliwości dostępu z góry na długości nie większej niż 200 cm. Kanały kablowe powinny mieć odwodnienie.

Kanały kablowe, jeżeli nie są na całej długości zasypywane piaskiem, powinny być podzielone na strefy pożarowe przez zastosowanie grodzi przeciwpożarowych. Grodzie nie powinny utrudniać odwodnienia kanałów.

W kanałach kablowych wykonanych na zewnątrz budynków i znajdujących się powyżej poziomu wody gruntowej dopuszcza się dno kanału gruntowe, pokryte na całej powierzchni ubitą warstwą piasku i żwiru o grubości co najmniej 10 cm.

Szyby kablowe

Szyby kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Powinny być dzielone na strefy pożarowe grodziami przeciwpożarowymi o wytrzymałości ogniowej 90 min. Do każdej strefy pożarowej należy zapewnić dostęp umożliwiający wykonywanie prac eksploatacyjnych.

Estakady kablowe

Konstrukcja estakady powinna mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną. Estakady kablowe powinny być wyposażone w odpowiednie półki, drabinki kablowe lub korytka kablowe. Metalowa konstrukcja estakady powinna być uziemiona.

Ośłony otaczające

Konstrukcja osłon otaczających i materiały, z których są wykonane, powinny być odporne na działanie czynników zewnętrznych. Ośłony otaczające powinny być tak ułożone, by nie zbierała się w nich woda i nie następowało ich zamulanie. Ośłony otaczające w ścianach, stropach (tuneli, kanałów lub budynków), po ułożeniu kabli powinny być uszczelnione materiałem

niepalnym. Wnętrza osłon otaczających nie powinny powodować uszkodzeń zewnętrznej warstwy kabla chronionego.

Studzienki kablowe

Studzienki kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych i powinny być przykryte zdejmowalnymi płytami lub mieć zamykany właz. Wielkość studzienek kablowych powinna umożliwiać przeciąganie, zmianę kierunku ułożenia oraz wykonanie połączeń kabli.

Wybór trasy linii kablowej

Trasę linii kablowej należy ustalić z uwzględnieniem następujących zasad:

a) kable powinny być jak najmniej narażone na uszkodzenia mechaniczne i szkodliwe wpływy czynników zewnętrznych, aby zapewnić niezawodność eksploatacji linii i dostęp do kabli w czasie eksploatacji;

b) liczba skrzyżowań i zbliżeń kabli z innymi urządzeniami na trasie oraz liczba przejść przez ściany, stropy i inne przeszkody powinna być jak najmniejsza;

c) prowadzenie kabli przez pomieszczenia i strefy zagrożone wybuchem lub pożarem należy ograniczyć do kabli zasilających urządzenia w tych pomieszczeniach lub strefach, jak również należy spełnić warunki określone w odrębnych przepisach;

d) w przypadku ułożenia kabla w ziemi, trasa kabla powinna być wyznaczona wzdłuż dróg, ulic lub przez trawniki w pasach do tego przeznaczonych; wzdłuż rzek i brzegów jezior trasa powinna być wyznaczona poza miejscami narażonymi na podmywanie przez wodę.

Linie rezerwowe zaleca się prowadzić innymi trasami niż linie rezerwowane.

1.3 OCHRONA KABLI

Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie naprężeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, kabel należy układać w osłonach. W szczególności należy osłaniać kable:

a) ułożone na mostach, wiaduktach i przyczółkach;

b) ułożone na wysokości nie przekraczającej 200 cm w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi urządzeń elektrycznych;

c) ułożone w ziemi pod drogami, torami itp.

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym nie większym niż 30 kV bez osłon otaczających:

- pod drogami z nawierzchnią rozbieralną,

- pod drogami zbiorczymi, lokalnymi, dojazdowymi z nawierzchnią nierozbieralną pod warunkiem ułożenia równoległe do trasy kablowej wolnej osłony otaczającej.

W miejscach wyjścia z osłon kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenie np. ścinanie i zgniatanie.

Ochrona kabli przed korozją

W środowisku o wysokim stopniu korozyjności należy stosować kable o powłokach zewnętrznych odpornych na korozję.

Ochrona kabli przed prądami błądzącymi

W strefach działania prądów błądzących należy stosować kable o powłokach lub osłonach odpornych na ich działanie.

Ochrona kabli przed promieniami ultrafioletowymi

Odcinki linii kablowej narażone na działanie promieni UV powinny być osłonięte lub wykonane kablami odpornymi na ich działanie.

1.4 ZASADY UKŁADANIA KABLI

Wymagania ogólne

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu;
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

Temperatura kabli przy układaniu

Temperatura kabli przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta kabli.

Zginanie kabli

Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych i kabli o izolacji polietylenowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV, 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,

15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,

10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

Układanie kabli

Kable należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać. Dopuszcza się jednak stykanie ze sobą na całej długości kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie.

Kable jednożyłowe o powłokach metalowych, kable jednożyłowe opancerzone lub kable jednożyłowe z żyłą powrotną obciążone prądem przemiennym należy tak układać, aby nagrzewanie kabli przez indukowane prądy było jak najmniejsze.

Ostony otaczające kable jednożyłowe oraz ich zamocowania powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego oraz powinny być dostosowane do sił dynamicznych występujących przy zwarcia w danej linii.

Dopuszcza się stosowanie osłon otaczających i zamocowań wykonanych z materiału magnetycznego, jeżeli nie tworzą zamkniętych obwodów magnetycznych.

W osłonie otaczającej z materiału magnetycznego dopuszcza się ułożenie kabli jednożyłowych tworzących układ trójfazowy.

Pionowe lub pochyłe układanie kabli

Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla i aby miejsca połączeń, tj. mufy i głowice nie były narażone na naprężenia wzdłużne.

Jeżeli nie można uniknąć siły naciągu w miejscu łączenia kabli opancerzonych drutami, to do łączenia tych kabli należy stosować mufy przystosowane do przenoszenia naciągu, umożliwiające połączenie pancerzy obu odcinków kabli. W przypadku łączenia innych kabli należy przy mufie zostawić zapas wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć kabla.

1.5 ZAKOŃCZENIA I ŁĄCZENIA KABLI

Zakończenia kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, tzn. $U_N < 1 \text{ kV}$

Kable o napięciu znamionowym do 1 kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza.

Zakończenia kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, tzn. $U_N > 1 \text{ kV}$

Zakończenia kabli należy wykonywać głowicami kablowymi.

W warunkach wewnętrznych dopuszcza się niestosowanie głowic kablowych na zakończeniach kabli o napięciu do 6 kV o izolacji z PCW, pod warunkiem zabezpieczenia żył roboczych i wnętrza kabla przed wnikaniem wilgoci.

Łączenie kabli

Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych.

Dobór muf i głowic

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu zainstalowania.

Mufy i głowice powinny być dostosowane do warunków zwarciovych występujących w miejscu zainstalowania oraz do ustalonej obciążalności długotrwałej.

W mufach kablowych do kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, przy łączeniu powłok należy stosować wkładki metalowe, gwarantujące ciągłość i szczelność połączeń.

Miejsce instalowania muf

Nie dopuszcza się instalowania muf w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. Nie zaleca się stosowania muf w pomieszczeniach, tunelach, kanałach i szybach kablowych; w przypadkach koniecznych zastosowania mufy, nie może być ona wykonana w korpusie żeliwnym. W przypadku układania wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf na poszczególnych kablach.

Własności muf i głowic

Własności muf i głowic wg PN-90/E-06401.

Metalowe wkładki muf powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie.

Dopuszcza się wykonywanie wspólnej izolacji w mufach kablowych przy łączeniu kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, jeżeli wewnątrz mufy jest wypełnione materiałem o właściwościach izolacyjnych i uszczelniających.

1.6 POŁĄCZENIA ŻYŁ ROBOCZYCH, ŻYŁ POWROTNYCH, POWŁOK METALOWYCH I PANCERZY KABLI

Własności elektryczne połączeń

Własności elektryczne połączeń żył wg PN-90/E-06401.

Obciążalność zwarciova połączeń metalowych powłok kabli, żył powrotnych i pancerzy powinna być nie mniejsza niż obciążalność zwarciova łączonych powłok, żył powrotnych i pancerzy.

Wykonanie połączeń

Metalowe powłoki, żyły powrotne oraz pancerze łączonych odcinków kabli powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf, głowic oraz uziemieniem. Układ połączeń powłok metalowych i żył powrotnych kabli jednożyłowych powinien uwzględniać ograniczenie prądów w nich indukowanych.

Ochrona przeciwporażeniowa

Uziemienie metalowych korpusów / podstaw głowic powinno być wykonane w sposób widoczny. Dopuszcza się niewykonanie połączeń metalowych głowic oraz metalowych powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z uziemieniem jednego końca kabla, jeżeli ma to zapobiec wynoszeniu w warunkach zakłóceńowych potencjału elektrycznego poza teren stacji przez metalowe powłoki, żyły powrotne i pancerze kabli lub ograniczyć prąd w żyłach powrotnych, pod warunkiem zastosowania specjalnych środków do ochrony obsługi przed porażeniem.

W przypadku stosowania głowic z materiału izolacyjnego lub bezgłowicowego zakończenia kabla, należy metalowe powłoki, żyły powrotne i pancerze kabli połączyć z uziemieniem. Jeżeli zostaną zastosowane specjalne środki ochronne, zapobiegające porażeniu przy dotknięciu zewnętrznych metalowych części linii kablowej, to jest dopuszczalne przerwanie elektrycznej ciągłości tych części wówczas, gdy:

- a) stosuje się mufy izolacyjne w celu zapobieżenia przepływowi prądów obcych przez metalowe części kabla,
- b) ma ono zapobiec połączeniu odizolowanych systemów przez metalowe części kabla.

1.7 OZNACZANIE LINII KABLOWYCH

Oznaczenie kabli

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniu, wejściach do kanałów i osłon otaczających.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach i odbiornikach oraz w takich miejscach i odstępach, aby identyfikacja kabla było jednoznaczna. Oznaczniki kabli ułożonych w kanałach i tunelach należy umieszczać w odstępach nie większych niż 20 m. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- a) numer ewidencyjny linii,
- b) typ kabla,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.

W przypadku kabli sygnalizacyjnych dopuszcza się nieumieszczanie na oznacznikach typu kabla.

Oznaczenie trasy

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką, folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze:

niebieskim - kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, tzn. $U_H < 1 \text{ kV}$;

czerwonym - kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, tzn. $t/N > 1 \text{ kV}$. Grubość folii lub folii perforowanej powinna wynosić co najmniej 0,3 mm, a siatki co najmniej 1,5 mm. Powierzchnia wyperforowanych otworów powinna być nie większa niż 15% powierzchni całkowitej. Wymiar któregośkolwiek z boków lub średnicy otworu siatki lub folii perforowanej powinien być nie większy niż 10 mm, a odległość między otworami powinna być w dowolnym miejscu nie mniejsza niż 1,5 mm.

Folie i siatki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%.

Krawędzie folii lub siatki powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Trasa kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych powinna być oznaczona trwałymi i widocznymi oznacznikami. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100 m. Ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań i zbliżeń.

Przy skrzyżowaniach z rzekami spławnymi i żeglownymi położenie linii kablowych należy oznaczyć na obu brzegach trwałymi tablicami ostrzegawczymi, dobrze widocznymi ze środka rzeki.

1.8 UKŁADANIE KABLI BEZPOŚREDNIO W ZIEMI

Wymagania ogólne

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu.

Dopuszcza się zamiast piasku stosowanie mieszaniny piasku i cementu o proporcji nie mniejszej niż 13:1. Folia lub siatka powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.

W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

- 100 cm - kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV;
- 90 cm - kabli o napięciu znamionowym do 30 kV, ułożonych na użytkach rolnych;
- 80 cm - kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV lecz nie wyższym niż 30 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi; 70 cm - kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi;

50 cm - kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp. Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy wprowadzeniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą.

Układanie warstwowe kabli

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym do 30 kV bezpośrednio w ziemi, w dwóch lub więcej warstwach. Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 cm. Nie dopuszcza się warstwowego układania kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

Układanie kabli wzdłuż ulic i dróg

Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 cm od jezdni i od fundamentów budynków.

Odległości kabli od pni istniejących drzew lub projektowanego zadrzewienia należy uzgodnić z odpowiednimi władzami terenowymi.

Dopuszcza się układanie w częściach ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego kabli w osłonach otaczających na głębokości co najmniej:

- 80 cm - kabli o napięciu znamionowym do 30 kV,
- 100 cm - kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

Długość i kształt osłon otaczających kabli ułożonych pod drogami i ulicami musi umożliwić wymianę osłoniętego kabla.

1.9 POMIARY POMONTAŻOWE

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień.

PRZESUNIĘCIE ZŁĄCZA ZKP I ZASILANIE SZAFY TS

Ze względu na przeniesienie przepompowni, istniejące złącze należy przenieść na granicę działki drogowej zgodnie z lokalizacją przedstawioną na projekcie zagospodarowania terenu. Istniejący kabel zasilający złącze należy wycofać i podłączyć do złącza przeniesionego w nową lokalizację. W razie konieczności kabel przedłużyć nowoprojektowanym odcinkiem o tym samym typie i przekroju oraz przy użyciu mufy kablowej. Całość prac wykonać zgodnie z wytycznymi Zakładu Energetycznego. Pomiar energii będzie realizowany w złączu kablowo-pomiarowym.

Ze złącza kablowo-pomiarowego wyprowadzić kabel zasilający, typu: YKY 4x10mm² do szafy sterowniczej przepompowni ścieków. Szafę sterowniczą zlokalizować przy złączu kablowo-pomiarowym. Typ i wyposażenie szafy sterowniczej - wg dokumentacji AKPiA producenta przepompowni. Szafa sterownicza jest miejscem rozdziału energii na obiekcie. W szafie sterowniczej dokonać rozdziału punktu PEN instalacji (przejście na system TN-C-S). Punkt rozdziału uziemić.

Dla szafy sterowniczej projektuje się instalację uziemiającą. Instalację zrealizować przy użyciu uziomu szpilkowego. Uzyskać wartość rezystancji uziemienia na poziomie $R < 10\Omega$.

Zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych w przepompowni wykonać wg dokumentacji AKPiA producenta przepompowni.

MATERIAŁY

Dopuszcza się (za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego) możliwość zastosowania materiałów równoważnych lub lepszych posiadających wymagane świadectwo dopuszczenia lub Aprobatację techniczną wydaną przez właściwy organ aprobowający. Wszystkie wyroby budowlane wprowadzone do obrotu muszą spełniać wymogi oznakowań i oceny zgodności. Wszelkie materiały użyte przez Wykonawcę dla wykonania robót muszą być oryginalnie nowe, o ile innego rozwiązania nie zaleca dokumentacja lub nie dopuszcza projektant.

1.10 ŹRÓDŁA MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały powinny być zaaprobowane przez Przedstawiciela Zamawiającego przed ich użyciem do budowy i spełniać adekwatne parametry techniczne materiału wymagane przepisami.

KONTROLA MATERIAŁÓW

1. Wszystkie materiały przewidziane do użycia podczas budowy będą przed dopuszczeniem do robót podlegać odbiorowi jakościowemu i ilościowemu.
2. Jakiegokolwiek roboty, do których użyto innych materiałów, bez zgody Przedstawiciela Zamawiającego, będą traktowane jako wykonane na ryzyko Wykonawcy. Materiały o niewłaściwych cechach zostaną usunięte i wymienione na właściwe na koszt Wykonawcy.
3. Jeżeli nie wskazano inaczej, wszystkie odsyłacze do norm, instrukcji i wytycznych zawarte w Umowie dotyczą ich wydania aktualnego w dniu podpisania Umowy.
4. Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu – w kierownictwie robót (budowy).
5. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę, np. transformatory, prostowniki itp., powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.
6. Dostarczone na miejscu składowania (budowę) materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wyrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją itp.
7. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót materiały i elementy urządzeń należy przed ich wbudowaniem podać badaniom określonym przez kierownictwo (dozór techniczny) robót.

PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

2. Teren składowiska powinien być odpowiedni oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.
3. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, półek itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego napisu, umieszczonego na tablicy.
4. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.
5. Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki magazynowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót, jeżeli taki organ został powołany. Jeśli generalny wykonawca nie został powołany, wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót elektrycznych w porozumieniu z kierownikiem budowy.

SPRZĘT

1. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem zapasowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.
2. Wykonawca na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego usunie z placu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom umowy i wymaganiom sformułowanym w dokumentacji budowlanej i specyfikacji technicznej.

TRANSPORT MATERIAŁÓW

1. Wszystkie materiały powinny być transportowane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót.
2. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmiot w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
3. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:
 - transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, komory gasikowe oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
 - aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,
4. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez:
 - szczelne zalutowanie powłoki metalowej lub założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju – w przypadku kabli o izolacji papierowej; dopuszcza się na czas do 48 godz. wykonanie zabezpieczenia

- końców kabli przez co najmniej trzykrotny obwój taśmą izolacyjną i polanie zalewą bitumiczną,
- w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmą przylepnej.
5. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków: - kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4 °C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kabli na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
 - bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawienie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płask),
 - zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
 - umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia; swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzućanie kręgów kabli jest zabronione.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1.11 Dane ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie, wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów i robót.

System kontroli prowadzony przez Wykonawcę powinien być zatwierdzony przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Przed zatwierdzeniem systemu Przedstawiciel Zamawiającego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca powinien przeprowadzić badania i inspekcję materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie ze standardami zawartymi w wymaganiach technicznych i w projekcie budowlano-wykonawczym.

1.12 Badania

Badania powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami polskich norm. W przypadku, gdy polskie normy nie obejmują badania wymaganego w wymaganiach technicznych lub w dokumentacji budowlanej, stosować można wytyczne krajowe lub normy zagraniczne, albo inne procedury zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca powinien przekazywać Przedstawicielowi Zamawiającego kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej po ich zakończeniu. Wyniki badań powinny być przekazywane Przedstawicielowi Zamawiającego na formularzach dostarczonych przez Przedstawiciela Zamawiającego lub innych, przez niego zaaprobowanych.

1.13 Opłaty za badania

Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania i prowadzenia systemu kontroli materiałów i robót, włączając w to pobieranie próbek, badania i inspekcje w ramach ceny umownej.

OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca na etapie przetargu w oparciu o szczegółowe zestawienie przewidywanych robót do wykonania dostarczanych przez Zamawiającego.

ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót powinien być przeprowadzany w miarę możliwości w czasie umożliwiającym dokonanie napraw wadliwie wykonanej części lub całości robót bez hamowania ich postępu w przypadku robót zanikających lub ulegających zakryciu.

1.1 Odbiór częściowy

Jeżeli Wykonawca zakończy całkowicie roboty na wydzielonej części robót, określonej w umowie, to może on wystąpić na piśmie do Przedstawiciela Zamawiającego o dokonanie odbioru częściowego.

1.2 Odbiór robót zanikających, lub ulegających zakryciu.

Polega on na ocenie jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tych robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego po zgłoszeniu przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy gotowości do odbioru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Przedstawiciela Zamawiającego o gotowości do odbioru. W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Przedstawiciel Zamawiającego zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy. Decyzję odbioru, ocenę jakości, oraz zgodę na kontynuowanie robót Przedstawiciel Zamawiającego dokumentuje wpisem do dziennika budowy.

1.3 Odbiór końcowy

Na podstawie zawiadomienia Wykonawcy skierowanego do Przedstawiciela Zamawiającego informującego o całkowitym zakończeniu robót, Przedstawiciel Zamawiającego dokona odbioru końcowego robót. Procedura odbioru (prób) końcowego winna być zgodna z warunkami umowy.

Jeżeli roboty zostały wykonane zgodnie z umową, to zostaną one odebrane i Zamawiający zawiadomi na piśmie Wykonawcę o dokonaniu końcowego odbioru robót. Jeżeli jednak inspekcja końcowa wykaże, że roboty wykonano w sposób niezadowalający, to Wykonawca niezwłocznie przystąpi do wykonania wszystkich niezbędnych korekt na własny koszt. Po wykonaniu korekt zostanie przeprowadzony powtórny odbiór końcowy robót.

Przedstawiciel Zamawiającego dokonuje oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, oraz wnikliwej oceny wizualnej wykonanych robót.

W wypadku gdy Przedstawiciel Zamawiającego stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru.

Przedstawiciel Zamawiającego może powołać komisję odbioru złożoną z przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy i instytucji opiniujących (PIOŚ, PIP, Straż Pożarna, itp.) oraz instytucji które poniosły częściowe koszty związane z robotami. Przedstawiciele tych instytucji, poza Zamawiającym będą mieć jednak tylko głos doradczy, a decyzje co do odbioru podejmie sam Zamawiający.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność na podstawie odbiorów zgodnie z umową.

PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 12464-1:2004
Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
2. PN-EN 12464-2:2008, PN-EN 12464-2:2008/Ap1:2009, PN-EN 12464-2:2008/Ap2:2010
Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz.
3. PN-EN 62305-1:2008, PN-EN 62305-1:2008, PN-EN 62305-1:2008, PN-EN 62305-1:2009
Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.
Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkania fizyczne obiektów i zagrożenia życia .
Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne W obiektach.
4. PN-EN 50341-1:2005
Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
5. PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym Od 1 kv (bez załącznika S – strony 119-170)
6. N SEP-E-004
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
7. PN-IEC 60364-4-41: 2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia Bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
8. PN-IEC 60364-4-443:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia Bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami Atmosferycznymi lub łączeniowymi.
9. PN-IEC 60364-5-54:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
10. PN-IEC 60364-7-701:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące Specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażane w wannę lub/i basen natryskowy.
11. PN-IEC 60364-7-704:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące Specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
12. PN-EN 50122-1:2002
Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 1: Środki ochrony Dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień.
13. PN-K-89000:1997
Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Tablice ostrzegawcze przed porażeniem Prądem elektrycznym.
14. PN-K-91002:1997
Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i metody badań.
15. PN-K-92002:1997
Komunikacja miejska. Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania.
16. PN-IEC 60364-7-705:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące Specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach
17. PN-HD 60364-1:2010
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, Ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.

18. PN-HD 60364-4-nnn:, PN-IEC 60364-4-nnn: Według załącznika Dz.U.2002.75.690 ze zm.
Instalacje elektryczne. Zapewnienie bezpieczeństwa w obiektach Budowlanych.
19. PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
20. PN-EN 50122-2
Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 2. Środki ochrony Przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję Elektryczną prądu stałego.
21. PN-EN 50163:2006, PN-EN 50163:2006/A1:2007, PN-EN 50163:2006/AC:2010
Zastosowania kolejowe. Napięcia zasilania systemów trakcyjnych.
22. PN-HD 308 S2:2007
Identyfikacja Żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
23. ZN-96/TPSA-002
Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
24. ZN-96/TPS-004
Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
25. ZN-96/TPSA-005
Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania.
26. ZN-96/TPSA-006
Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
27. ZN-96/TPSA-007
Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
28. ZN-96/TPSA-008
Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
29. ZN-96/TPSA-009
Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
30. ZN-96/TPSA-011
Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
31. ZN-96/TPSA-013
Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
32. ZN-96/TPSA-017
Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
33. ZN-96/TPSA-018
Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
34. ZN-96/TPSA-020
Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
35. ZN-96/TPSA-021
Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
36. ZN-96/TPSA-022
Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.
37. ZN-96/TPSA-025
Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
38. ZN-96/TPSA-041
Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
39. ZN-96/TPSA-012
Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
40. ZN-96/TPSA-023
Studnie kablowe. Wymagania i badania.

Opracowała :