

# **Specyfikacje Techniczne**

**Kod CPV:**

**Roboty w zakresie rozbiórek  
45.111.100-9**

**Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych  
związanych z różnymi środkami transportu  
45.213.350-4**

Wykonał: inż. Krzysztof Strzyż  
Upr. Bud. Nr. 4891/Gd/91  
Przynależność do Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
Nr ewidencyjny POM/BO/4649/01

<b>ST-03.00.00</b>	<b>ROBOTY SANITARNE.....</b>	<b>4</b>
<b>ST-03.00.01</b>	<b>KANALIZACJA DESZCZOWA Z PRZYŁĄCZAMI .....</b>	<b>4</b>
1.	WSTĘP	
2.	MATERIAŁY	
3.	SPRZĘT	
4.	TRANSPORT	
5.	WYKONANIE ROBÓT	
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
7.	OBMIAR ROBÓT	
8.	ODBIÓR ROBÓT	
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	
<b>ST-03.00.02</b>	<b>SYSTEM WODOCIĄGOWY Z PRZYŁĄCZAMI I SIEĆ CIEPLNA .....</b>	<b>15</b>
1.	WSTĘP	
2.	MATERIAŁY	
3.	SPRZĘT	
4.	TRANSPORT	
5.	WYKONANIE ROBÓT	
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
7.	OBMIAR ROBÓT	
8.	ODBIÓR ROBÓT	
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	
<b>ST-03.00.03.</b>	<b>SYSTEM KANALIZACJI SANITARNEJ I TECHNOLOGICZNEJ Z PRZYŁĄCZAMI.....</b>	<b>21</b>
1.	WSTĘP	
2.0.	MATERIAŁY	
3.	SPRZĘT	
4.	TRANSPORT	
5.	WYKONANIE ROBÓT	
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
7.	OBMIAR ROBÓT	
8.	ODBIÓR ROBÓT	
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	
<b>ST-03.00.04</b>	<b>INSTALACJA WOD-KAN C.W , CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WENTYLACJI .....</b>	<b>31</b>
1.	WSTĘP	
2.	MATERIAŁY	
3.	SPRZĘT	
4.	TRANSPORT	
5.	WYKONANIE ROBÓT	
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
7.	OBMIAR ROBÓT	
8.	ODBIÓR ROBÓT	
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	

<b>ST-04.00.00</b>	<b>BRANŻA ELEKTRYCZNA .....</b>	<b>40</b>
<b>ST-04.00.01</b>	<b>LINIE KABLOWE NN-0,4Kv .....</b>	<b>40</b>
	1. WSTĘP	
	2.0. MATERIAŁY	
	3. SPRZĘT	
	4. TRANSPORT	
	5. WYKONYWANIE ROBÓT	
	6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
	7. JEDNOSTKI OBMIAROWE	
	8. ODBIÓR ROBÓT	
	9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI	
	10. PRZEPISY ZWIĄZANE	
<b>ST-04.00.02</b>	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE .....</b>	<b>46</b>
	1. WSTĘP	
	2. MATERIAŁY	
	3. SPRZĘT	
	4. TRANSPORT	
	5. WYKONANIE ROBÓT	
	6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
	7. OBMIAR ROBÓT	
	8. ODBIÓR ROBÓT	
	9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	
	10. PRZEPISY ZWIĄZANE	
<b>ST-04.00.03</b>	<b>INSTALACJE TELETECHNICZNE - KANALIZACJA I PRZEBUDOWA KOLIZJI .....</b>	<b>59</b>
	1. WSTĘP	
	2. MATERIAŁY I PREFABRYKATY	
	3. SPRZĘT	
	4. TRANSPORT	
	5. WYKONANIE ROBÓT	
	6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
	7. JEDNOSTKI OBMIARU	
	8. PODSTAWA ODBIORU	
	9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	
	10. PRZEPISY ZWIĄZANE	
<b>ST-04.00.04</b>	<b>INSTALACJA TELETECHNICZNA WEWNĘTRZNA.....</b>	<b>75</b>
	1. WSTĘP	
	2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	
	3. SPRZĘT	
	4. TRANSPORT	
	5. WYKONANIE ROBÓT	
	6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
	7. OBMIAR ROBÓT	
	8. ODBIÓR ROBÓT	
	9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	
	10. PRZEPISY ZWIĄZANE	

## **ST-03.00.00 ROBOTY SANITARNE**

### **ST-03.00.01 KANALIZACJA DESZCZOWA Z PRZYŁĄCZAMI**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania dotyczące budowy i odbioru odwodnień burzowych oraz urządzeń podczyszczających ścieki deszczowe w czasie budowy Bazy Technicznej dla potrzeb Portu Lotniczego w Gdańsku wraz z robotami towarzyszącymi.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Specyfikacja Techniczna dotyczy wykonania kanalizacji deszczowej oraz urządzeń podczyszczających w jest związana z wykonaniem następujących prac:

###### **1.3.1. Wymiana sieci deszczowej z rur 200 mm na 400 mm**

###### **1.3.2. Montaż separatora i osadnika**

###### **1.3.3. Budowa sieci z rur 630, 500, 400, 315, 200, 160, 110**

###### **1.3.4. Budowa studni 1200, 1500 mm, 600 mm, 500 mm**

###### **1.3.5. Budowa odwodnienia liniowego**

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

Kanał deszczowy - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków opadowych.

Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków opadowych z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kanał boczny - kanał doprowadzający ścieki opadowe do kanału zbiorczego.

Przykanalik - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji deszczowej.

Rura spustowa - pionowy przewód kanalizacyjny odprowadzający ścieki opadowe do przykanalików lub rowu.

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Separator - urządzenie przeznaczone do zredukowania substancji ropopochodnych w ściekach opadowych.

Osadnik wód opadowych - obiekt, w którym następuje częściowe osadzenie zawieszin znajdujących się w ściekach opadowych.

Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną dna lub spocznika.

Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

### **1.5 . Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00 00 00 - "Wymagania Ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej ST- 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w: PN-92/B-10729 , PN-92/B-10735, PN-82/H-74002, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i świadectwo dopuszczenia

### **2.1. Separatory**

W projektowanym systemie zakłada się zainstalowanie zbiorników przepływowych z komorami stabilizującymi odpływ wód deszczowych po sedimentacji piasku i szlamu, z możliwością wstawienia separatorów "Unicon", „Coalisor" lub równoważnych o podobnej jakości.

Urządzenie powinno :

spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5.11.91 r. (poz. 503, Dz. Ust.) dotyczącego dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do wód,  
posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie,  
być wyposażone w płytę pokrywową z włazem i kręgi dodatkowe Dn 1500, h=0.5m ; Dn 800, h=0,5 m

### **2.3. Materiały izolacyjne**

Papa izolacyjna – powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [13].

Lepik asfaltowy wg PN-74/B-24620 [9].

Abizol „R”, lub porównywalny, – roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-74/B-24622 [12].

Abizol „P”, lub porównywalny, – roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-74/B-24620 [9].

#### **2.4. Składowanie materiałów na placu budowy**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wiele warstwowo.

Rury z polipropylenu należy składać na podkładach drewnianych.

Pokrywy żelbetowe należy składać poziomo.

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

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

.

##### **2.4.1. Kręgi**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0.5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8 m.

**Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.**

##### **2.4.2. Włazy i stopnie**

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

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

##### **2.4.3. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### **2.5. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi

i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST- 00 00 00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej ST- 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja deszczowa.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze związane usunięciem drzew i krzewów oraz zdjęciem humusu i w pasie budowy. Zasady wykonania tych Robót podano w ST-01.00.00. i ST-01.01.00.

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

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### **5.3. Roboty ziemne**

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

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

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Wykopy wąsko przestrzennie o ścianach pionowych należy wykonać umocnione. Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla ułożenia i zasypiania rury lub bagrowania gruntu pod nasypy. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanej o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm, wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki lub elementów dennych kanału.

Po wykonaniu podsypek, robót montażowych oraz obsypek rurowciągów (z pospółki) wykopy zasypać gruntem umożliwiającym uzyskanie parametrów zagęszczenia jak niżej.

Wykopy w projektowanych nawierzchniach bezwzględnie zagęścić do  $W_z = 1,03$ ; w chodnikach 1,00; w zieleńcach (dolne partie)  $W_z = 0,97$ .

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z ST-02.01.00 Roboty ziemne oraz polskimi normami PN-53/B-06584 oraz BN-83/8836-02 "Przewody podziemne - roboty ziemne.

Wymagania i badania przy odbiorze" oraz zgodnie z warunkami BHP w budownictwie specjalnym.

### **5.3.1. Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku.

### **5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

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

### **5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy i budynku drenażem opaskowym**

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



Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu może wystąpić konieczność odwodnienia powierzchniowego przy pomocy drenażu.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć drenaż w obsypce filtracyjnej. Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z drenażu zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg Robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Do odprowadzenia wód gruntowych wokół budynku należy ułożyć drenaż z filtrem kokosowym w obsypce żwirowej ze spadkiem do odbiornika.

### **5.3.4. Podłoże**

#### **5.3.4.1. Podłoże naturalne**

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie dna wykopu stosownie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2÷0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;

dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02 [19].

#### **5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)**

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt. 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;

podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:

przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;

przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);

w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów; jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych;

w razie konieczności obetonowania rur.

mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.15 m.

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

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

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

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

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6].

### 5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.5 m dla rur z PCV.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - ułożenie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, ułożenie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III- zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 [1]. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej ST-02.04.00 i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 [14].

## 5.4. Roboty montażowe

### 5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału od najwyższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6].

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

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Złącza powinny zostać odkryte, zostawiając wolne miejsce po obu ich stronach, aż do momentu przeprowadzenia próby szczelności

Każdą rurę należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm.

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm .

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

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

Połączenie rur dwuściennych z polipropylenu za pomocą uszczelki elastomerowej i złączki prostej. Przy łączeniu rur umieszcza się w/w uszczelkę w pierwszej lub drugiej fałdzie od końca rury, złącze smaruje się i wsuwa do oporu, do środkowego ogranicznika złączki.

Rury spustowe należy wykonać z rur PVC.

Na pionach kanalizacyjnych na wysokości około 0.8 m nad poziomem terenu należy zamontować czyszczaki PVC.

Złącza rur żeliwnych kielichowych uszczelnić sznurem konopnym czarnym i białym.

Przy wykonywaniu uszczelnienia kielichowego na bosy koniec rury należy nawinąć sznur konopny smołowy w odcinkach długości równej co najmniej 1.25 obwodu rury, który należy po usunięciu w kielich rury, starannie ubić - wprowadzając sukcesywnie dalsze odcinki sznura do chwili, gdy ubity sznur wypełni 3/4 głębokości kielicha. Pozostałą część kielicha należy wypełnić zaprawą cementową.

Wszystkie elementy rury spustowej powinny być mocowane niezależnie. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.

#### **5.4.2. Studzienki kanalizacyjne**

##### **5.4.2.1. Ogólne wytyczne wykonawstwa**

Studzienki kanalizacyjne PVC 1000 – 315 mm i betonowe 1200-500 mm z płytą nadstudzienną należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych.

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej. Włazy należy usytuować nad stopniami złazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Zastosowano włazy typu ciężkiego w jezdniach, pozostałe typu lekkiego.

Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynekowym.

#### **5.4.3. Wyloty**

Nie występują.

### 5.5. Próba szczelności

Próbę szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6 [6].

### 5.6. Ochrona przed korozją

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne studzienek rewizyjnych i połączeniowych, ściekowych, oraz wylotów należy zaizolować w gruntach suchych 2 x Abizolem „R” i 1 x. Abizolem „P” lub innym środkiem o porównywalnej jakości.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany zaizolować 2 x Abizolem „R” i 2 x Abizolem „P” lub innym środkiem o porównywalnej jakości..

Elementy metalowe jak: stopnie wjazdowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m. ponad najwyższy przewidziany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0,1 m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej ST- 00 00 00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.0.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przed korozją, wykonania wylotów i montażu separatorów i osadników piasku.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.

Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480 [1]. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 [2] rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie

ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.

Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12 [18], wilgotności zagęszczonego gruntu.

Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji i urządzeń oczyszczających następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym : na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie przewodów, studzienek, separatorów, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), głębokości ułożenia przewodu z dokładnością do 1 cm, sprawdzenie ułożenia rurociągu w rurze ochronnej przez sprawdzenie położenia płóz, sprawdzenie ułożenia rur na podłożu w planie i profilu, sprawdzenie rur i połączeń elementów prefabrykowanych. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w poszczególnych studzienkach

Badanie szczelności rur spustowych należy wykonać przez zalanie ich wodą na całej wysokości , sprawdzenie szczelności wykonać poprzez oględziny zewnętrzne;

Badanie zabezpieczenia studzienek, wylotów przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostkami obmiaru budowy kanalizacji deszczowej, urządzeń oczyszczających i drenażu opaskowego są:

- 1 metr [m] kanału lub przykanalika każdego typu i średnicy,
- 1 komplet [kpl] dla montażu separatora, osadnika,
- 1 sztuka [szt] dla zamontowanych studni i czyszczaków, wpustów, odwodnień
- 1 metr [m] drenażu opaskowego budynku administracyjno-technicznego
- 1 metr [m] drenażu odwadniającego wykop

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz wymaganiami Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonanych prac zawiera:

- roboty przygotowawcze, prace pomiarowe, oznakowanie robót
- ręczne i mechaniczne wykopy z zasypywaniem
- transport mas ziemnych, pospółek, żwirów
- odwodnienie i umocnienie wykopów,
- zakup i dostawa materiałów,
- układanie i montaż rurociągu w wykopie
- zakup, dostawa i montaż czyszczaków,
- drenaż opaskowy budynku
- zakup, dostawa i montaż korytek odwodnieniowych,
- montaż studzienek, separatorów, osadników, wpustów
- wykonanie izolacji elementów betonowych
- pomiary geodezyjne
- badania przy pomocy kamery
- pomiary i testy zgodnie z pkt. 6 S.T.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Polskie normy

- [1] PN-86/B-02480 - "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów".
- [2] PN-81/B-03020 - "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".
- [3] PN-68/B-06050 - "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze".
- [4] PN-88/B-06250 - "Beton zwykły".
- [5] PN-92/B-10729 - "Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne";
- [6] PN-92/B-10735 - "Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze".
- [7] PN-82/H-74002 - "Żeliwne rury kanalizacyjne";
- [8] PN-90/B-14501 - "Zaprawy budowlane zwykłe".
- [9] PN-74/B-24620 - „Lepik asfaltowy stosowany na zimno”
- [10] PN-H-74051-2:1994 - "Włazy kanałowe. Klasy B125, C250".
- [11] PN-64/H-74086 - "Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych".
- BN-74/B-24622- „Roztwór asfaltowy do gruntowania”.
- [13] PN-90/B-04615 - „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.”
- PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”

### 10.2 Normy Branżowe

- [15]BN-62/6738-03 - "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne."
- [16]BN-62/6738-04 - "Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej."
- [17]BN-62/6738-07 - "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne."

- [18]BN-77/8931-12 - "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".
- [19]BN-83/8836-02 - "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".
- [20]BN-86/8971-08 - "Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe."
- 10.3 Pozostałe przepisy
- [21]Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci z polipropylenu wydana przez producenta rur.
- [22]Katalog i instrukcja montażu separatorów, osadników piasku wydane przez producenta.
- [23]KB-38.4.3/1/ - 73 - Płyty pokrywowe
- [24]Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" 'Warszawa
- [25]Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Część 3 Zewnętrzne sieci kanalizacyjne. Arkady, Warszawa 1988
- [26]Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wraz z aneksem – Rozdział 3 sieci kanalizacyjne. Wydawca; Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1996

## **ST-03.00.02 SYSTEM WODOCIĄGOWY Z PRZYŁĄCZAMI I SIĘĆ CIEPLNA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące budowy i odbioru systemu wodociągowego i zasilania cieplnego w czasie budowy Bazy Technicznej dla potrzeb Portu Lotniczego w Gdańsku wraz z robotami towarzyszącymi.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacje Techniczne (ST) są stosowane jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy sieci wodociągowej i obejmuje:

- budowa sieci wodociągowej (rury 100 mm, 125mm, 150mm,)
- montaż armatury zaporowej, pomiarowej, antyskażeniowej
- montaż rur preizolowanych 140 mm
- montaż rurociągu dn 32/175

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Wodociąg** - rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem służący do przesyłania lub rozprowadzania zimnej wody z miejsca czerpania do miejsca odbioru.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST- 00 00 00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00 00 00 „Wymagania Ogólne”.

Rury PE o średnicy 100, 125, 150 mm PN10,

Rury PE o średnicy 63x5,8 mm, PN10 łączone poprzez zgrzewanie i łączniki gwintowane (armatura).

Bloki oporowe.

Materiały powinny być zgodne z BN-82/9192-06 oraz BN-86/919203

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 00 00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania wodocigu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek
- spycharek
- sprzętu do zagęszczania gruntu.
- wciągarek mechanicznych.
- pompy

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 00 00 „Wymagania Ogólne”.

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widniami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki układania rurociągu

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

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Wykopy wąsko przestrzennie o ścianach pionowych należy wykonać umocnione. Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla ułożenia i zasypania rury lub bagrowania gruntu pod nasypy. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w

Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanej o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm, wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki lub elementów dennych kanału.

Grunt do zasypania powinien być zgodny z BN-83/8836-02

Po wykonaniu podsypek, robót montażowych oraz obsypek rurociągów (z pospółki) wykopy zasypać gruntem umożliwiającym uzyskanie parametrów zagęszczania jak niżej.

Wykopy w projektowanych nawierzchniach bezwzględnie zagęścić do  $W_z = 1,03$ ; w chodnikach 1,00; w zieleńcach (dolne partie)  $W_z = 0,97$ .

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z ST-02.01.00 Roboty ziemne oraz polskimi normami PN-53/B-06584 oraz BN-83/8836-02 "Przewody podziemne - roboty ziemne.

Wymagania i badania przy odbiorze" oraz zgodnie z warunkami BHP w budownictwie specjalnym.

Po wykonaniu wykopów i przygotowaniu podłoża mogą być wykonywane prace montażowe. Materiały wykorzystane do budowy powinny odpowiadać wyszczególnionym w projekcie technicznym i ST. Rury, przed opuszczeniem ich do wykopu, muszą być oczyszczone wewnątrz i na zewnątrz z ziemi oraz sprawdzone w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń powstałych podczas transportu lub przechowywania. Przewody wykonane z PVC i PE mogą być montowane w temperaturze otoczenia między 0 a 30°C. Rury powinny być opuszczane

do wykopu ręcznie przy użyciu jednej lub dwóch lin. Każda rura po umieszczeniu zgodnie z linią osi i nachylenia powinna przylegać do gruntu na całej długości i przynajmniej 1/4 jej obwodu symetrycznie do osi. Pojedyncze rury powinny być unieruchamiane przez pokrycie glebą na środku i ubijanie, tak aby rura nie mogła zmieniać swej pozycji dopóki połączenia nie będą uszczelnione. Połączenia powinny być pozostawione bez przykrycia, dopóki nie zostanie przeprowadzona próba szczelności.

Odchylenia osi umieszczonych rur od osi projektowanej nie mogą przekraczać "+/-" 20 mm, a w przypadku nachylenia: "+/-" 10 mm. Kierunku umieszczania rur nie można poprawiać przez umieszczanie pod spodem elementów stałych, jak kawałki drewna, kamienie, itp. Na końcu każdego dnia roboczego otwarty koniec rury musi być zabezpieczony przed dostaniem się piasku lub wody deszczowej przez zatknięcie dobrze

przylegającym przykryciem. Po skontrolowaniu ułożenia rurociągu i próbie szczelności rury powinny być zasypane do takiego poziomu aby gleba powyżej zapobiegała ich spływowi po ewentualnym zatopieniu. Jeżeli rury muszą być umieszczone na mniejszych głębokościach, muszą być zabezpieczone przed zamarzaniem np. warstwą żużlu (żużel nie może pozostawać w bezpośrednim kontakcie z rurami z tworzywa sztucznego).

Projektowana sieć powinna być zmontowana przy użyciu rur PVC 90 mm, PE 63 i PE 32 mm na ciśnienie 1.0 MPa, połączonych na kielich przez zgrzewanie.

Wykorzystane mogą być tylko rury z bieżącym atestem.

## 5.2. Odwodnienie wykopu na czas budowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Przy budowie wodociągu w zależności od rodzaju gruntu może wystąpić konieczność odwodnienia powierzchniowego przy pomocy drenażu.

Dla wodociągu budowlanego w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć drenaż w obsypce filtracyjnej. Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z drenażu zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg Robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

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

---

## 5.3. Połączenie elementów rurociągu

Rury wykonane z PE, jak również z PVC mogą być łączone elementami z żeliwa, stali lub PE. Główne typy połączeń dające się zastosować w przypadku PE to:

- zgrzewanie na styk,
- zgrzewanie elektryczno-oporowe (ERW),
- połączenia zaciskowe,
- zgrzewanie kołnierzowe (z użyciem tulei).

W przypadku zgrzewania na styk poleca się, aby zgrzewane rury miały tę samą średnicę i grubość ścian; rury są układane współosiowo, końce rur są dobrze wyrównane przed zgrzewaniem, temperatura podczas zgrzewania mieści się w zakresie 210-220°C; czas usunięcia płyty zgrzewającej jest najkrótszy możliwy ze względu na wysoką podatność na utlenianie, ciśnienie zgrzewania podczas nagrzewania jest bliskie zeru. Inne parametry

zgrzewania, takie jak: ciśnienie zgrzewania podczas nagrzewania i zgrzewania powierzchni, czas nagrzewania, czas ponownego nagrzewania, czas zgrzewania i chłodzenia powinny następować precyzyjnie, jak nakazuje instrukcja producenta. Podczas wykorzystania metody ERW, łączone powierzchnie muszą być gładkie i czyste, a wyposażenie z przewodem ogrzewającym nie powinno być rozłożone aż do momentu zgrzewania.

W przypadku połączeń kołnierзовych, wykorzystane śruby powinny być odporne na korozję lub zabezpieczone przeciwko korozji przed użyciem.

Wszystkie połączenia powinny być szczelne przy ciśnieniu próbnym i roboczym.

Szczegółowe warunki łączenia rur są zawsze podane przez producenta i należy ich precyzyjnie przestrzegać.

Skrzyżowania przewodów z przeszkodami takimi jak: kolej, droga, rów melioracyjny, rzeka, itp. Muszą być wykonane za zgodą i ustaleniem z właścicielami i zawarte w dokumentacji projektu. Warunki takich konstrukcji obejmują: rodzaj materiału rury ochronnej, długość i głębokość skrzyżowania, metoda ochrony wlotu i wylotu komory, itp. Sposób ochrony rur wynika z ogólnej praktyki: rura jest wtłoczona pod przeszkodą lub umieszczona w otwartym wykopie. Rury ochronne mogą być wykonane ze stali lub PVC. Ich średnica powinna pozwolić na umieszczenie wewnątrz kielicha rury z kilkoma centymetrami wolnej przestrzeni. Grubość ściany rury ochronnej jest określona w projekcie technicznym. Przewody umieszczone wewnątrz rury ochronnej powinny posiadać podpory umieszczone w odległości, co będzie zapobiegać ich uginaniu. Przestrzeń między rurą ochronną i przewodem powinna być wypełniona materiałem z tworzywa sztucznego nie uszkadzającym rury, w przeciwnym razie ta druga powinna być właściwie zabezpieczona.

#### **5.4. Montaż uzbrojenia przewodów.**

Zasuwy i odwodnienia należy montować w trakcie wykonywania przewodów. Hydranty i odpowietrzniki można montować na przewodzie po przeprowadzeniu próby szczelności, montując w trakcie budowy przewodu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe.

Hydranty montować zgodnie z PN-71/B-02863.

Sposób łączenia z uzbrojeniem uzależniony jest od typu armatury, rodzaju stosowanych złączy i rodzaju materiału przewodów. W przypadku rurociągów z tworzyw sztucznych należy montować całe węzły (armatura i wszystkie niezbędne kształtki przejściowe)

Odpowietrzniki i napowietrzniki montować w najwyższych punktach przewodu wodociągowego umieszczając je w studzienkach podziemnych, zabezpieczonych przed mrozem.

Skrzynki zasuw i hydrantów zabezpieczyć przed przemieszczaniem.

#### **5.5. Próby szczelności, płukanie i dezynfekcja sieci.**

Przed rozpoczęciem próby szczelności przewód wodociągowy należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza nie niższej niż +1 stopień Celsjusza. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1,0 MPa. Odcinek można uznać za szczelny jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych próbach szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego celu wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany jeżeli wypływająca z niego woda będzie przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych, wykonanych po płukaniu przewodu, wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST- 00 00 00 „Wymagania Ogólne”.

Kontrola jakości robót będzie obejmowała:

- stwierdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacją,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm.
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.
- jakość użytych materiałów,
- ułożenie przewodu a w szczególności:
  - głębokość ułożenia przewodu,
  - odległość od budowli sąsiadującej,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- wykonanie obiektów budowlanych (studzienek)
- montaż armatury (zasuw, zawory, hydranty, przepływomierze, zawory antyskażeniowe)
- badanie szczelności przewodu,
  - dezynfekcję przewodu

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostkami obmiaru budowy sieci wodociągowej są:

1 metr [m] ułożonego rurociągu każdej średnicy,

1 sztuka [szt] zainstalowanych studni, hydrantów, armatury pomiarowej i antyskażeniowej, zaporowej

1 metr [m]

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie testy i pomiary miały wynik dodatni z tolerancją stosownie do pkt. 6..

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa wykonanych prac zawiera:

- roboty przygotowawcze,
- ręczne i mechaniczne wykopy z zasypywaniem

- transport mas ziemnych, pospółek, żwirów
- odwodnienie i umocnienie wykopów,
- zakup i dostawa materiałów,
- układanie i montaż rurociągu w wykopie
- montaż studni betonowych 1200 mm
- montaż hydrantów, armatury
- próby ciśnienia, płukanie i dezynfekcja sieci,
- pomiary geodezyjne
- pomiary i testy zgodnie z pkt. 6 S.T.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

[1] Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Zeszyt 3, Wymagania Techniczne Cobrti Instal 2001

PN-71/B-02863 Przeciwpowarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa zewnętrzna oraz rozmieszczenie hydrantów zewnętrznych. Wymagania.

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

## **ST-03.00.03. SYSTEM KANALIZACJI SANITARNEJ I TECHNOLOGICZNEJ Z PRZYŁĄCZAMI**

### **1.WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i technologicznej w czasie budowy Bazy Technicznej dla potrzeb Portu Lotniczego w Gdańsku wraz z robotami towarzyszącymi.

#### **1.2 Zakres Technicznych Specyfikacji**

Techniczne Specyfikacje stosowane są jako wymagania przetargowe i kontraktowe przy odbiorze i wykonaniu prac wymienionych w punkcie 1.1

#### **1.3 Zakres prac opisanych Specyfikacjami Technicznymi.**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy wykonania i odbioru prac związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej, zakres prac obejmuje:

**1.3.1.** Budowa systemu kanalizacji – rury PVC 160 mm i PE 160 mm

**1.3.2.** Budowa systemu kanalizacji technologicznej

#### **1.4. Podstawowe pojęcia.**

**1.4.1.** Kanalizacja grawitacyjna - rurociąg podziemny, służący do bezciśnieniowego transportu ścieków.

**1.4.2.** Kanalizacja tłoczna - rurociąg podziemny, służący do transportu ścieków pod ciśnieniem na wyższy poziom w wyniku pracy pomp w przepompowniach ścieków.

**1.4.3.** Studzienka kanalizacyjna rewizyjna - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu kanału i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu ścieków.

**1.4.4.** Studzienka kaskadowa - studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnych wysokościach, w której ścieki spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy.

**1.4.5.** Studzienka odpowietrzająca - studzienka na rurociągu tłocznym, w której rurociąg ciśnieniowy wyposażony jest w odpowietrznik, montowana jest w najwyższych punktach sieci ciśnieniowej.

**1.4.6.** Studzienka odwadniająca - studzienka na rurociągu tłocznym, w której rurociąg ciśnieniowy wyposażony jest w armaturę umożliwiającą opróżnienie rurociągu ciśnieniowego, montowana jest w najniższych punktach sieci ciśnieniowej.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wymagania ogólne dotyczące robót stosownie do ST-00 00 00 Wymagania ogólne.

## **2.0. MATERIAŁY**

- kanalizacyjne rury kielichowe dla kanalizacji grawitacyjnej, wykonane z PVC, łączone na uszczelkę, rury ciśnieniowe dla kanalizacji technologicznej, łączone przez zgrzewanie
- rury ochronne wraz z uszczelnieniem (dla przejść rur przez ściany betonowe) – według zaleceń dostawcy.
- studnie rewizyjne typowe z kręgów betonowych 1200 mm,
- studzienki rewizyjne 425 mm
- separator betonowy z osadnikiem
- separator lamelowy z osadnikiem
- wpusty żeliwne, rewizje
- ocieplenie rur.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu do ST-00 00 00 Wymagania ogólne

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek
- spycharek
- sprzętu do zagęszczania gruntu.
- wciągarek mechanicznych.
- pompy

## **4. TRANSPORT**

Wymagania ogólne dotyczące transportu stosownie do ST-00 00 00 Wymagania ogólne

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego

z płaskimi widiami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze związane usunięciem drzew i krzewów oraz zdjęciem humusu i w pasie budowy. Projektowana oś kanału, obiektów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### 5.3. Roboty ziemne

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

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

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomemu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę

rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Wykopy wąsko przestrzennie o ścianach pionowych należy wykonać umocnione. Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla ułożenia i zasypiania rury lub bagrowania gruntu pod nasypy. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanej o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm, wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki lub elementów dennych kanału.

Po wykonaniu podsypki, robót montażowych oraz obsypek rurociągów (z pospółki) wykopy zasypać gruntem umożliwiającym uzyskanie parametrów zagęszczenia jak niżej.

Wykopy w projektowanych nawierzchniach bezwzględnie zagęścić do  $W_z = 1,03$ ; w chodnikach 1,00; w zieleńcach (dolne partie)  $W_z = 0,97$ .

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z ST Roboty ziemne oraz polskimi normami PN-53/B-06584 oraz BN-83/8836-02 "Przewody podziemne - roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze" oraz zgodnie z warunkami BHP w budownictwie specjalnym.

### **5.3.1. Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku.

### **5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

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

### **5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy**

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

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu może wystąpić konieczność odwodnienia powierzchniowego przy pomocy drenażu

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć drenaż w obsypce filtracyjnej.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z drenażu zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg Robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.



### 5.3.4. Podłoże

#### 5.3.4.1. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie dna wykopu stosownie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości  $0.2 \div 0.3$  m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;

dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02 [19].

#### 5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt. 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowił podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;

podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:

przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;

przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);

w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowił podłoże naturalne dla przewodów;

jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych;

w razie konieczności obetonowania rur.

mieszane - złożone z podłoża wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.15 m.

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

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

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

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

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6].

#### 5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

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

ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.5 m dla rur z PCV.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - ułożenie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, ułożenie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III- zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 [1]. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej ST-02.01.00 i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 [14].

## **5.4. Roboty montażowe**

### **5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału. Spadki i głębokości posadowienia kanału powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Przewody z PVC i PE można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C. Rury należy opuszczać do wykopu ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu uszczelnienia złączy. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelności przewodu.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać "+,-" 20 mm, a odchyłka spadku nie może przekraczać "+,-" 10 mm. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod nie twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodu i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu. Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym. W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia ścieków przed zamarzaniem, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

#### 5.4.2. Łączenia elementów rurociągu.

Elementy wykonane z PVC mogą być łączone, oprócz elementów z PVC, również z elementami wykonanymi z innych materiałów, takich jak : żeliwo, stal, PE itp.. Zaś łączenie odbywa się za pomocą złącz:

- kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- kielichowych z pierścieniem gumowym, (specjalną wkładką i kształtkami przejściowymi - elementy z PVC z elementami żeliwa),
- kielichowo - kołnierзовych z pierścieniami i uszczelkami gumowymi (elementy z PVC z elementami z żeliwa i stali),
- kielichowych - klejone (elementy z PVC),
- nasuwkowych - z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- nasuwkowych - klejone (elementy z PVC),
- dwuzłączek z gwintem metalowym (elementy z PVC z elementami ze stali i PE).

Przy wykonywaniu połączeń kielichowych z pierścieniem gumowym należy sprawdzić czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Odcinki rur zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzna powierzchnia kielicha i zewnętrzna powierzchnia końca bosego powinny być oczyszczone i osuszone, należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładność jego przylegania w kielichu. Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność lub ręcznie. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym.

Wykonanie połączeń klejonych wymaga spełnienia określonych warunków. Warunki te dotyczą zarówno, jakości kleju, jak i zachowania dokładnej procedury wykonywania złącza określonej przez producenta rur i kleju. Niezależnie od powyższych wymagań i rodzaju używanego kleju, konieczne jest dokładne odtłuszczenie, zeszlifowanie, umycie i wysuszenie zewnętrznej powierzchni bosego końca rury i wewnętrznej powierzchni kielich przed przystąpieniem do nakładania kleju. Należy unikać klejenia przewodów w temperaturze poniżej 5°C.

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone również z elementami wykonanymi z takich materiałów jak: żeliwo, stal, PVC. Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur z PE, to:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych,
- na złączki zaciskowe,
- kołnierżowe (z wykorzystaniem tulei kołnierżowych).

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim aby: zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek; były ustawione współosiowo; końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem; temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C; czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie; siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru. Inne parametry zgrzewania takie jak: siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni; czas rozgrzewania; czas

dogrzewania; czas zgrzewania i chłodzenia powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać aby powierzchnie łączone były gładkie i czyste a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili ich użycia.

W przypadku złączy kołnierzowych należy stosować śruby z materiału odpornego na korozję, lub zabezpieczyć śruby antykorozyjnie.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym i próbnym. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek.

### 5.5. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne PVC 600 mm i betonowe 1000 – 1200 mm z płytą nad studzienną należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych.

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej. Włazy należy usytuować nad stopniami żłazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Zastosowano włazy typu ciężkiego w jezdniach, pozostałe typu lekkiego.

Stopnie żłazowe w ścianie komory roboczej należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynekowym.

### 5.6. Próba szczelności

Próbę szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6 [6].

### 5.7. Ochrona przed korozją

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne studzienek rewizyjnych i połączeniowych, ściekowych, oraz wylotów należy zaizolować w gruntach suchych 2 x Abizolem „R” i 1 x. Abizolem „P” lub innym środkiem o porównywalnej jakości.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany zaizolować 2 x Abizolem „R” i 2 x Abizolem „P” lub innym środkiem o porównywalnej jakości..

Elementy metalowe jak: stopnie wjazdowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m. ponad najwyższy przewidziany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0,1 m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót stosownie do ST-00 00 00 Wymagania ogólne

Kontrola jakości będzie obejmowała:

- stwierdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacją,

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm.
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.
- jakość użytych materiałów,
- ułożenie przewodu a w szczególności:
  - głębokość ułożenia przewodu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- wykonanie obiektów budowlanych (studzienek)
- montaż armatury
- badanie szczelności przewodu,

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostkami obmiaru budowy sieci kanalizacyjnych są:

- 1 [m] metr dla układanych rur kanalizacyjnych i ochronnych, każdego typu i średnicy ;
- 1 sztuka [szt] – dla montażu studni kanalizacyjnych, wpustów, przepompowni
- 1 metr [m] drenaż odwadniający wykop

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i testy miały wynik pozytywny z tolerancję stosownie do pkt. 6.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa wykonanych prac zawiera:

- roboty przygotowawcze,
- ręczne i mechaniczne wykopy z zasypywaniem
- transport mas ziemnych pospółek, żwirów
- odwodnienie i umocnienie wykopów,
- zakup i dostawa materiałów,
- układanie i montaż rurociągu w wykopie
- zakup, dostawa i montaż czyszczaków,
- montaż studzienek PP i betonowych 1200 mm
- wykonanie izolacji elementów betonowych
- pomiary geodezyjne
- pomiary i testy zgodnie z pkt. 6 ST

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Polskie Normy.**

- 1) PN-86/B-02480 - "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów".
- 2) PN-68/B-06050 - "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze".
- 3) PN-92/B-10729 - "Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne".

- 4) PN-92/B-10735 - "Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze".
- 5) PN-90/B-14501 - "Zaprawy budowlane zwykłe".
- 6) PN-H-74051-2:1994 - "Włazy kanałowe. Klasy B125, C250".
- 7) PN-64/H-74086 - "Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych".
- 8) PN-B-10725 - "Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania".

### **10.2. Normy branżowe.**

- 9) BN-83/8836-02 - "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".
- 10) BN-86/8971-08 - "Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe".
- 11) BN-62/6738-03 - "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne".
- 12) BN-62/6738-07 - "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne".

### **10.3. Pozostałe przepisy.**

- 13) Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci z tworzyw sztucznych wydana przez producenta rur.
- 14) KB-38.4.3/1/-73 - Płyty pokrywowe.
- 15) "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe" - opracowane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej "Instal", 02-656 Warszawa, ul Ksawerów 21
- 16) "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" zalecone do stosowania przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1996 roku.

## **ST-03.00.04 INSTALACJA WOD-KAN C.C.W , CENTRALNEGO OGRZEWANIA WENTYLACJI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji wod-kan c.c.w. , centralnego ogrzewania , instalacji wentylacji w czasie budowy Bazy Technicznej dla potrzeb Portu Lotniczego w Gdańsku wraz z robotami towarzyszącymi.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty których dotyczy Specyfikacja ,obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji wod-kan c.c.w. ,c.o. i wentylacji zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

instalacji wody zimnej i ciepłej  
instalacji kanalizacji sanitarnej  
instalacji centralnego ogrzewania  
instalacji wentylacji

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- Instalacja wody zimnej i ciepłej – instalacja zasilająca w wodę zimną i ciepłą budynki
- Instalacja kanalizacji sanitarnej- instalacja odprowadzająca ścieki bytowo- sanitarne z budynków
- Instalacja centralnego ogrzewania- instalacja zasilająca w ciepło grzejniki w budynkach
- Instalacja wentylacji mechanicznej, klimatyzacji, chłodnicza – instalacja wymienia powietrze w budynkach, zapewnia utrzymanie określonej temperatury.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST– 00.00.00 – „Wymagania ogólne” pkt. 1.5

### **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST– 00.00.00 – „Wymagania ogólne” pkt.2. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji

Projektowej i ST. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, w przypadku braku normy- aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie jednostki certyfikacyjne powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni. Zakres aprobat posiadanych przez stosowane materiały musi odpowiadać wymaganiom dla poszczególnych rodzajów materiałów instalacyjnych. W szczególności rury mające kontakt z wodą pitną powinny odpowiadać wymaganiom PZH.

Wszystkie stosowane materiały instalacyjne muszą posiadać znak dopuszczeniowy „B” oraz odpowiadać poniższym normom:

- przewody kanalizacyjne wewnętrzne powinny spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-10735,
  - przewody wodociągowe wewnętrzne powinny spełniać wymagania zawarte w PN-81/B-10700/02
  - armatura wodociągowa powinna spełniać wymagania zawarte w PN-76/H-75001
  - urządzenia do przygotowania ciepłej wody (podgrzewacze) powinny spełniać wymagania PN-71/B-10420
  - wyroby sanitarne porcelanowe powinny być zgodne z PN-78/B-12630
  - urządzenia spłukujące powinny być zgodne z PN-77/B-75700
  - rury co stalowe ze szwem zgodnie z PN-79/H-74244 oraz PN-76/H-74392
  - armatura instalacji centralnego ogrzewania zgodnie z PN-91/M 75003
  - armatura instalacji centralnego ogrzewania . Zawory regulacyjne zgodnie z PN-91/ M – 75009
  - termostaticzne zawory zgodnie z PN –90/ 75010
  - kotły grzewcze wodne niskotemperaturowe i średniotemperaturowe zgodnie z PN-93/M-35350
  - przewody wentylacyjne. Zgodnie z PN-96/B-76001 PN-96/B-76002 .
  - urządzenia wentylacji mechanicznej
  - urządzenia klimatyzacji i chłodnicze
- 

## 2.1 Składowanie

Magazynowane rury z tworzyw sztucznych- w szczególności z PVC i PP powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Temperatura w miejscu składowania nie może przekroczyć 40° C.

W przypadku dłuższego składowania rur powinny one zostać umieszczone w pomieszczeniach zamkniętych lub w miejscach zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać w sposób szczelny, uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Składowanie powinno odbywać się na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, w stosach o maksymalnej wysokości 1,20 m.

Kształtki, złączki i inne materiały małogabarytowe powinny być składowane w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie jakości i przydatności do dalszego zastosowania.

## 2.2 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz atestem zgodności z normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić ich oględziny. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości należy przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.



### **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00.00-„Wymagania ogólne”, pkt 3.0.

Sprzęt używany do wykonania zadania nie powinien mieć niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt przeznaczony do wykonania robót ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Musi on odpowiadać wymaganiom ochrony środowiska i przepisom szczegółowym dotyczącym jego użytkowania. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być zmieniany bez jego zgody.

### **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.0

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Ilość używanych środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na swój koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane w wyniku ruchu jego pojazdów na drogach publicznych oraz w rejonie dojazdu do terenu budowy.

#### **4.1 Rury PVC i PP**

Rury muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej wysokości burt oraz zabezpieczone pasami. Z uwagi na specyficzne właściwości mechaniczne i fizyczne rur PVC i PP należy przy ich transporcie zachować następujące wymagania dodatkowe:

- Przewóz powinien odbywać się w przedziale temperatur powietrza zewnętrznego od - 5° C do +30° C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych i bliskich zera ze względu na podwyższoną kruchość tworzywa
- Wysokość transportowanego przez samochód ładunku nie powinna przekraczać 1 m
- Rury powinny być zabezpieczone przed występującymi w czasie transportu zarysowaniami przez położenie tektury falistej

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00.00-„Wymagania ogólne”- pkt 5.0

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram ich prowadzenia uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

## 5.2 Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej

### 5.2.1 Przyłącza wodociągowe

Przyłącza wodociągowe do poszczególnych budynków należy wykonać z rur polietylenowych do przesyłania wody na ciśnienie nominalne 1.0 MPa (PN 10). Przyłącza wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” i instrukcją producenta zastosowanych rur. Zastosowane rury muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym i dopuszczenie do użycia dla wody pitnej. Zastosowane urządzenia do wykonywania połączeń (zgrzewarki doczołowe i zgrzewarki do muf) muszą posiadać znak bezpieczeństwa B, dopuszczający do stosowania na rynku krajowym. Typ stosowanych urządzeń musi być zgodny z wymogami producenta rur.

Odbiór przyłączy po dokładnym wypłukaniu, zdezynfekowaniu i przeprowadzonej próbie ciśnieniowej- według wymagań dostawcy wody.

### 5.2.2 Wewnętrzne instalacje wodociągowe w budynkach

Wewnętrzne instalacje wodociągowe w poszczególnych budynkach zostaną wykonane z rur stalowych ocynkowanych oraz z rur PP łączonych przez zgrzewanie i na gwint.

Doprowadzenie wody zimnej i ciepłej wody użytkowej wykonać zgodnie z projektem technicznym do wszystkich wymagających tego urządzeń.

Zastosowane rury, kształtki i elementy pomocnicze muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz dopuszczenie do użycia dla wody pitnej (atest PZH).

Urządzenia stosowane do wykonywania połączeń i urządzenia pomocnicze muszą posiadać znak bezpieczeństwa B, dopuszczający do stosowania na rynku krajowym. Typ stosowanych urządzeń do wykonywania połączeń oraz urządzeń pomocniczych musi być zgodny z zaleceniami producenta rur i kształtek.

Instalację wodociągową w zakresie wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami: PN-76/H-75001, PN-81/B-10700/02, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, instrukcjami producentów rur.

W szczególności należy zwrócić uwagę na zapewnienie właściwej kompensacji termicznej przewodów z tworzywa sztucznego- zgodnie z wymaganiami ogólnymi dla poszczególnych tworzyw oraz zaleceniami producenta rur.

Roboty podlegające zakryciu muszą zostać odebrane w stanie odkrytym. Oględziny, płukanie, dezynfekcję i próby ciśnieniowe instalacji wodociągowej przeprowadzić należy w obecności Inżyniera i ich poprawność oraz odbiór potwierdzić pisemnie.

Użyte urządzenia pomiarowe (wodomierze) muszą być legalizowane i posiadać atest do stosowania na rynku krajowym.

Użyte urządzenia do przygotowania ciepłej wody użytkowej- podgrzewacz pojemnościowy zasilany z kotłowni, podgrzewacze pojemnościowe i przepływowe zasilane z sieci elektrycznej- muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz inne niezbędne atesty. Zabezpieczenie w/w urządzeń wykonać zgodnie z PN-71/B10420, instrukcją producenta i ewentualnymi wymaganiami szczegółowymi (w razie konieczności- wymaganiami Dozoru Technicznego).

Użyta do wykonania instalacji armatura zwrotna, zaporowa i zabezpieczająca musi mieć dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym i atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną, jak również wszelkie inne atesty szczegółowe. W przypadku armatury zabezpieczającej konieczny jest atest UDT.

### 5.2.3 Wewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej w budynkach wraz z przykanalikami

Wewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej w poszczególnych budynkach zostaną wykonane z rur i kształtek z tworzywa sztucznego- PVC łączonych na kielichy i uszczelki gumowe oraz przez klejenie

Odprowadzenie ścieków bytowo- gospodarczych wykonać zgodnie z projektem technicznym od wszystkich wymagających tego urządzeń.

Zastosowane rury, kształtki i elementy pomocnicze muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym.

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z PN -84/B -10735, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, instrukcjami producentów rur.

W szczególności należy zwrócić uwagę na zapewnienie właściwej wentylacji pionów kanalizacyjnych. Roboty podlegające zakryciu muszą zostać odebrane w stanie odkrytym. Oględziny i próby odbiorcze instalacji kanalizacji sanitarnej przeprowadzić należy w obecności Inżyniera i ich poprawność oraz odbiór potwierdzić pisemnie.

Użyte do wykonania instalacji przybory sanitarne i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz inne niezbędne atesty, oraz odpowiadać PN-78/B-12630 i PN-77/B-75700.

W zakresie przyborów dotyczy to całości użytej ceramiki sanitarnej, w zakresie urządzeń dodatkowych- wpustów podłogowych, separatora olejów i tłuszczów do podczyszczania ścieków ze stanowisk kontrolnych oraz studni rewizyjnych , o ile zastosowane zostaną typowe studnie z tworzywa sztucznego.

W przypadku zastosowania studni rewizyjnych z kręgów żelbetowych szczególnie dokładnie skontrolować należy jakość spoin między kręgami, szczelność przejść rurociągów przez ściany studni i jakość warstw izolacyjnych.

Dla separatora olejów i tłuszczów należy opracować dokumentację eksploatacyjną zawierającą wytyczne jego eksploatacji.

### 5.3 Wewnętrzne instalacje centralnego ogrzewania w budynkach

Wewnętrzne instalacje centralnego ogrzewania w poszczególnych budynkach zostaną wykonane z rur stalowych czarnych (rurociągi główne) oraz układanych w posadzce rur z tworzywa sztucznego (zasilenie i powrót poszczególnych grzejników). Roboty wykonać zgodnie z PN-79/H-74244, PN-76/H-74392 oraz PN-76/H-74392

Rurociągi zasilające i powrotne do grzejników wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną. Projekt zakłada mieszaną formę zasilenia grzejników- pojedyncze przyłącza prowadzone od szafek rozdzielaczowych zasilają więcej niż jeden grzejnik.

Zastosowane rury, kształtki i elementy pomocnicze muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym, w szczególności istotne jest potwierdzenie własności antydyfuzyjnych użytego materiału.

Urządzenia stosowane do wykonywania połączeń i urządzenia pomocnicze muszą posiadać znak bezpieczeństwa B, dopuszczający do stosowania na rynku krajowym. Typ stosowanych urządzeń do wykonywania połączeń oraz urządzeń pomocniczych musi być zgodny z zaleceniami producenta rur i kształtek.

Instalację centralnego ogrzewania wykonać zgodnie z PN-91/M 75003, PN-91/ M -75009, PN -90/ 75010, „Wytycznymi projektowania instalacji centralnego ogrzewania”,

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, instrukcjami producentów rur.

W szczególności należy zwrócić uwagę na zapewnienie właściwej jakości połączeń na trójnik przeznaczonych do umieszczenia w posadzkach pomieszczeń oraz na zapewnienie kompensacji termicznej przewodów z tworzywa sztucznego- zgodnie z wymaganiami ogólnymi dla użytego tworzywa oraz zaleceniami producenta rur.

Roboty podlegające zakryciu- w szczególności zlokalizowane docelowo w posadzkach połączenia rurociągów na trójniki- muszą zostać odebrane w stanie odkrytym. Oględziny i próby ciśnieniowe instalacji centralnego ogrzewania na zimno i na gorąco oraz sprawdzenie nastaw urządzeń regulacyjnych przeprowadzić należy w obecności Inżyniera i ich poprawność oraz odbiór potwierdzić pisemnie.

Wszystkie urządzenia- w tym głównie aparaty grzejne oraz rozdzielacze, jak również użyta do wykonania instalacji armatura regulacyjna i zaporowa muszą mieć dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym i atesty potwierdzające parametry.

W przypadku rurociągów stalowych ze szczególną uwagą należy dokonać odbioru robót antykorozyjnych. Konieczny jest również szczegółowy odbiór przewidzianej do wykonania izolacji termicznej w zakresie grubości i przydatności wykorzystywanych materiałów do zastosowania na rynku krajowym. Zarówno farby antykorozyjne, jak i materiały termoizolacyjne muszą posiadać atest do stosowania na rynku krajowym odpowiadać PN-93/B-02023.

#### **5.4 Instalacje wentylacji mechanicznej w budynkach**

Instalacje wentylacji mechanicznej, wentylacji grawitacyjnej wspomaganej oraz lokalne instalacje klimatyzacyjne i chłodnicze wybranych pomieszczeń w poszczególnych budynkach zostaną wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną. Kanały i kształtki wentylacyjne wykonane zostaną na bazie typowych rozwiązań katalogowych z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały wykonać należy zgodnie z Polskimi Normami oraz typowymi rozwiązaniami katalogowymi.

Rurociągi stalowe czarne, miedziane, zgodnie z dokumentacją projektową.

Połączenia spawane, lutowane twardym lutem, gwintowane armatura.

Wszystkie użyte urządzenia mechaniczne- wentylatory nawiewne i wywiewne oraz lokalne klimatyzatory muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz znak bezpieczeństwa B. Montaż urządzeń przeprowadzić należy zgodnie z: PN-76 /B –03420, PN-78/B –03421, PN-73/ B 03431, Pn-67/B –03432, PN-78/B 10440, PN-b-76001 : 1996, PN-B-76002 :1996 oraz „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych- część II- Instalacje sanitarne” oraz zaleceniami producentów.

Po wykonaniu instalacji należy je poddać oględzinom, próbie działania, oraz wykonać pomiary wydajności urządzeń.

Poprawność działania urządzeń oraz wyniki pomiarów powinny zostać potwierdzone pisemnie.

Należy opracować dokumentację eksploatacyjną instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacyjnej, chłodniczej, zawierającą wytyczne jej eksploatacji.

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00.00 – „Wymagania ogólne” ,pkt.6.

Kontrola jakości robót dla wszystkich robót polega na sprawdzeniu :

- użycia właściwych materiałów i urządzeń
- prawidłowości wykonanych połączeń, podpór, wydłużeń, armatury, prowadzenia instalacji
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających
- wielkości spadków przewodów
- odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych
- prawidłowości wykonania odpowietrzeń, przejść przez przegrody budowlane
- prawidłowości przeprowadzenia wstępnej regulacji
- jakości wykonania izolacji antykorozyjnej, cieplnej
- zgodności wykonania z dokumentacją techniczną
- badania szczelności przewodów, próby, rozruch

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00.00

Wymagania ogólne pkt 7 .

Jednostki obmiaru robót :

m<sup>2</sup> ( metr kwadratowy) – wykonanych i odebranych robót antykorozyjnych malowania , izolacji termicznych, wentylacji ,odprowadzenia spalin, izolacji chłodniczej, klimatyzacji  
m – ( metr) wykonanej i odebranej instalacji technologicznej , wodociągowej, kanalizacyjnej, c.o. i c.w.

kpl – komplet wykonanych i odebranych urządzeń ciepłej wody, regulatorów , aparatury pomiarowej wydłużeń, kominów , zbiorników olejowych , zaworów regulacyjnych z siłownikami , termostatów, grzejników

kpl./szt – ( komplet/sztuk) – pomp , termometrów , manometrów ,wpustów ściekowych, naczyń wzbiorniczych urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, chłodniczych.

## 8.ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z ST-00.00.00 Wymagania Ogólne

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

### - Instalacje wodociągowe:

- roboty przygotowawcze
- zakup i dostawę materiałów
- wykonanie instalacji wodociagowych wewnętrznych
- montaż armatury
- wykonanie prób szczelności i dezynfekcji, instalacji wodociągowej
- wykonanie pomiarów i testów zgodnie z pkt. 6 ST

**- Kanalizacja sanitarna:**

- roboty przygotowawcze
- zakup i dostawę materiałów
- wykonania wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej wraz z montażem armatury i przyborów sanitarnych
- wykonanie prób szczelności
- wykonanie pomiarów i testów zgodnie z pkt. 6 ST

**- Instalacja centralnego ogrzewania:**

- roboty przygotowawcze
- zakup i dostawę materiałów
- wykonanie wewnętrznych instalacji c.o wraz z montażem armatury
- wykonanie prób szczelności, uruchomienie, regulacja
- wykonanie pomiarów i testów zgodnie z pkt. 6 ST

**- Wentylacja mechaniczna:**

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawa materiałów
- wykonanie wentylacji wraz montażem urządzeń
- wykonanie próbnego rozruchu wraz ze szkoleniem i instrukcją obsługi
- wykonanie pomiarów i testów zgodnie z pkt. 6 ST.

## 10 .PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

BN -83/8836-02 Roboty ziemne , wykopy otwarte pod przewody wod. -kan ,  
 PN -92/B-10735 Kanalizacja . Przewody kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze .  
 Pn-81/B -10700/00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze.  
 PN 79/ H - 74244 – Rury stalowe ze szwem przewodowe.  
 PN 74/ H – 74200- Rury stalowe ze szwem gwintowane  
 PN-76/H -74392- Łączniki z żeliwa ciągłego  
 PN -76/M -75001 - Armatura sieci domowych . Wymagania i badania  
 PN -81/ B -10700/01-Wymagania i badania przy odbiorze .Instalacje wewnętrzne kanalizacyjne.  
 PN 81/B -10700/02- Wymagania i badania przy odbiorze .Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.  
 PN-71/B -10420 – Urządzenia ciepłej wody w budynkach .Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.  
 PN -59/B -10425 – Przewody dymowe , spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły . Warunki i badania techniczne przy odbiorze.  
 PN -84/B -10735 Kanalizacja . Przewody kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze .  
 PN-78/B -12630 Wyroby sanitarne porcelanowe . wymagania i badania przy odbiorze.  
 PN -77/B-75700 .Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów.  
 PN -85/M -75178 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania .  
 PN -91 / B 02020 Ochrona cieplna budynków . Wymagania i obliczenia  
 PN-82/B -02402 Ogrzewnictwo . Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN -82/B -02403 – Ogrzewnictwo .Temperatury obliczeniowe zewnętrzne. Ogrzewnictwo . Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych . Wymagania.

PN-85/B -02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo . Izolacja cieplna rurociągów , armatury i urządzeń . Wymagania i badania.

PN-91/M 75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania . Ogólne wymagania przy odbiorze.

PN-91/ M -75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania . Zawory regulacyjne . Wymagania i badania .

PN -90/ 75010 . Termostatyczne zawory . Wymagania i badania .

BN -76/8860-01 Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych .

BN - 76/ 8860-03 -Elementy mocujące rurociągi . Zawiesia do rur.

Pn-93/B-02023 – Izolacja cieplna . Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów.

PN-91/B-02414. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-93/M-35350. Kotły grzewcze wodne niskotemperaturowe i średnotemperaturowe. Wymagania i badania.

PN-91/B-02413. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.

PN-92/M-74101. Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska ,Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 12 lutego 1990 r. w sprawie ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem (Dz.U.nr 15 ,poz.92)

PN-90/M-35011. Palniki przemysłowe na paliwa ciekłe. Wymagania ogólne.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków ,innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 92 z dnia 10 grudnia 1992 r. ,poz.460)

PN-90/M-35011. Palniki przemysłowe na paliwa ciekłe. Wymagania ogólne.

PN-80/H-74219. Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ,ogólnego zastosowania.

PN-87/B-0251.02. Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

PN-91/B-02421. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.

Urządzenia ciśnieniowe. Wymagania ogólne. DT-UC-90/WO Wydawnictwo Prawnicze ,Warszawa 1991.

PN-85/B-02421. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów ,armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-91/B-02415. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.

PN-85/C-04601. Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.

PN-93/C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

PN-82/M-74101. Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.

PN-91/B-02413. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia urządzeń ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.

D.Chomicz. Uzdatnianie wody w kotłowniach i ciepłowniach. Arkady Warszawa 1989.

PN-76 /B -03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

PN-78/B -03421 . Wentylacja i klimatyzacja .Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

PN-73/ B 03431 . Wentylacja mechaniczna w budownictwie . Wymagania .

Pn-67/B –03432 – Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym Wymagania techniczne.

Pn-78/B 10440 . Wentylacja mechaniczna . Urządzenia wentylacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze.

Pn-b-76001 : 1996 – Wentylacja . Przewody wentylacyjne. Szczelność Wymagania i badania .

PN-B-76002 :1996 – Wentylacja. Połączenia urządzeń , przewodów i kształtek wentylacyjnych.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe

Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych- część II- Instalacje sanitarne

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

## **ST-04.00.00 BRANŻA ELEKTRYCZNA**

### **ST-04.00.01 LINIE KABLOWE NN-0,4KV**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kablowych linii energetycznych w czasie budowy Bazy Technicznej dla potrzeb Portu Lotniczego w Gdańsku wraz z robotami towarzyszącymi.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- montaż linii kablowych nn.



## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. osprzęt elektryczny linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęziania lub zakańczania kabli np. mufy, głowice

1.4.2. skrzyżowanie - takie 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

1.4.3. osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego

Pozostałe określenia są zgodne z normą PN-76/E-05125 i definicjami podanymi w ST-00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST ST-00.00.00. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

## 2.0. MATERIAŁY

### 2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Materiałami podstawowymi stosowanymi przy wykonywaniu nowych linii kablowych i przebudowie istniejących linii kablowych wg. niniejszych ST są:

- kable YAKY 4x240mm<sup>2</sup>
- przepust SRS 160

### 2.2. Źródła uzyskania materiałów

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

### 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez 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.

## 2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej  $+20^{\circ}\text{C}$ .

## 3. SPRZĘT

Sprzęt stosowany przy wykonaniu przebudowy i budowy to:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa do przewożenia kabli
- żuraw samochodowy

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

## 4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż  $+4^{\circ}\text{C}$  przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i projektem organizacji robót oraz za jakość zastosowanych materiałów, ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST i poleceniami Inżyniera. Wykonawca przedstawi Inżynierowi harmonogram wyłączeń linii ( w porozumieniu z właścicielem linii), który uwzględni wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana przebudowa linii kablowych.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

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

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę geodezyjną z uprawnieniami. Za zgodą inwestora trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze

### 5.2. Roboty ziemne

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmian kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż: 0,5 m dla kabli na napięcie 0,4 kV i 1m dla kabli na napięcie 15kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż: 0,7m w przypadku kabli o napięciu 0,4 kV i 0,8m w przypadku kabli o napięciu 15 kV

### 5.3. Roboty instalacyjno - montażowe

#### 5.3.1. Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV, 15 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:

0 °C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m i zasypać warstwą piasku 0,1m a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Po obydwu stronach muf, zaleca się pozostawienie zapasu kabla, nie mniejszego niż 2m. Każdy z krzyżujących się kabli z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5m, w obie strony osłoną otaczającą. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, kable należy chronić rurami osłonowymi o wzmocnionej konstrukcji np. SRS. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników, nakładanych na kable oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej dla kabla o napięciu 0,4 kV. Miejsca ułożenia muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą słupków betonowych oznakowanych literą M.

#### 5.3.2. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej: 0,7m przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni, 1m przy układaniu linii kablowej w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel albo jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych o napięciu 15kV. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż: 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy jeden kabel, 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy wiązka 3 kabli jednożyłowych. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym i gliną lub pianką montażową.

#### 5.3.3. Montaż osprzętu kablowego

Przy montażu muf należy zachować warunki: wykop powinien mieć szerokość nie mniejszą niż 1,5m a długość nie mniejszą niż 2,5m., poszczególne mufy powinny być przesunięte w stosunku do siebie o odległość równą co najmniej długości mufy z dodatkiem 1m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów oraz zapewni odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do przeprowadzenia badań.

### 6.2 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm: PN-76/E-05125, PN-93/E-90401, PN-90/E-06401/04. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### 6.3 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej.

### 6.4 Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

### 6.5 Zakres badań i pomiarów

Po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru należy przeprowadzić próby montażowe:

- sprawdzenie trasy linii kablowych - sprawdzenie to polega na oględzinach linii i stwierdzeniu, czy jej budowa odpowiada wymaganiom ST. Dla kabli układanych w ziemi sprawdzenia należy dokonać przed zasypaniem rowów kablowych
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok kabli oraz zgodności faz. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły i powłoki nie mają przerw oraz poszczególne fazy na obu końcach linii są jednakowo oznakowane.
- pomiar rezystancji izolacji kabli. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni jeżeli rezystancja izolacji przeliczona na 1km długości jest zgodna z odpowiednimi normami dla danego rodzaju kabli
- próba napięciowa izolacji kabli

Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół

## 7. JEDNOSTKI OBMIAROWE

Jednostką obmiarową jest:

1m – dla układanych kabli

1m – dla układanych rur osłonowych

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie ze Specyfikacją Ogólną ST-00.00.00 pkt. 8

### 9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

**Cena jednostkowa ułożenia 1m kabla obejmuje:**

- prace przygotowawcze i oznakowanie robót
- wykonanie wykopu pod kabel
- nasypanie warstw piasku
- zakup, dostawa i montaż kabla
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem
- podłączenie kabla
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej
- badania i pomiary zgodnie z pkt. 6 ST

**Cena jednostkowa ułożenia 1m rury osłonowej obejmuje:**

- prace przygotowawcze i oznakowanie robót
- zakup, dostawa i montaż rury osłonowej
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

N SEP-E-004 - "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe"

PN-93/E-90401 - "Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej "

PN-90/E-06401/04 - "Głowice kablowe"

## ST-04.00.02 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych w czasie budowy Bazy Technicznej dla potrzeb Portu Lotniczego w Gdańsku wraz z robotami towarzyszącymi.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznej w wymienionych obiektach zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

- montaż rozdzielnic, tablic i złączy kablowych
- montaż przewodów, rur, listew i kanałów instalacyjnych
- montaż opraw
- montaż osprzętu elektrycznego
- wykonanie instalacji odgromowej i połączeń wyrównawczych

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST– 00.00.00 - "Wymagania ogólne"

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyskuje przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Budowlanego

### **2.1 Instalacje**

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe :

- przewody kabelkowe miedziane typu YDY; HDGs
- kable z żyłami Cu YKY
- osprzęt elektryczny – łączniki, przyciski, gniazda
- osprzęt elektryczny do prefabrykacji tablic i rozdzielni
- oprawy elektryczne

### **2.2 Aparatura**

Dopuszcza się zastosowanie aparatury różnych firm pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych.

### **2.3 Źródła uzyskania materiałów**

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych  
oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku  
wytworów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które  
spełniają wymogi ST.

## **2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez 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.

## **2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania 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 ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy dla Inżyniera kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie –zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, projektem organizacji robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, oraz poleceniami Inżyniera.



Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

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

## **5.1. Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wewnętrznych**

### **5.1.1 Wstęp**

Bez względu na rodzaj instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty

podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- ochrona antykorozyjna

### **5.1.2. Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami,

powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.

Wskazane jest,

aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### **5.1.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych,

bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały,

uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam

rodzaj instalacji.

2. Przy układaniu przewodów na uchwytach :

- odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m.
- rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne

3. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach :

- na przygotowanej trasie należy podłożyć specjalne (korytka, wsporniki i.t.p.) mocować zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe „luzem” lub mocować ( w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy poziomego, pionowego )

#### **5.1.4. Przejścia przez ściany i stropy**

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy i.t.p. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka i.t.p.
4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoży. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt, zawsze jednak zgodnie z pkt. 5.2.5.

#### **5.1.5. Montaż sprzętu i osprzętu**

1. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

#### **5.1.6. Łączenie przewodów**

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
2. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne. mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody,

- sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.
- 3.Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
- 4.Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
- 5.W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
- 6.Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
- 7.Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

#### **5.1.7. Podejścia do odbiorników**

- 1.Podejścia instalacji elektr. do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
- 2.Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
- 3.Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.
- 4.Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

#### **5.1.8. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.**

- 1.Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.
  - a)aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanym w instrukcji montażowej wytwórcy .
  - b)oprócz wymagań z pkt. a należy przestrzegać następujących warunków:
    - jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
    - odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
    - śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
    - odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5° ,jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,

- oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i

bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu

znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,

- jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa

wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki

wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia

mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

## 2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych

- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części

przewodu, które po połączeniu będą niedostępne

- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest

wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym

- przewody odbiorników. stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze

## 3. Łączniki należy mocować zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 9.1 i 9.2. wg PN

- 71/E – 06150

oraz instrukcją montażową wytwórcy.

## 4. Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej :

- bezpieczne sterowanie napędem ręcznym,

- bezpieczny dostęp do aparatu,

- obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane

5. Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika , sterownika ) należy wykonać zgodnie ze

schematem połączeń. W łącznikach jednoprzerwowych przewody zasilające należy przyłączyć od

strony zacisków nieruchomych.

## 6. Łączniki krzywkowe :

- położenie dźwigni łącznika należy wyregulować w ten sposób, aby łączył on obwód elektryczny

zgodnie z programem ,

- rolka dźwigni powinna obracać się swobodnie; w razie potrzeby należy pokryć ją smarem

- przy montażu wyłącznika należy założyć uszczelki i dokręcić pokrywę obudowy.

### 5.1.9. Przyłączanie odbiorników

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.
3. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.
5. Żyłę przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.
6. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
7. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.
8. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

### 5.1.10. Ochrona przeciwporażeniowa

1. Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać sposób stały.
2. Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcje przewodu ochronnego, należy wykonać wg. wymagań podanych w pkt. 1.6. a ponadto
  - a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
  - b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,
  - c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.
3. Zaciski ochronne należy wykonać następująco:
  - a) zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektr. bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
  - b) zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
  - c) zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.
4. Oznakowania barwne należy wykonywać wg "PN - 81/E - 05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył ochronnych i zerowych w przewodach i kablach." w następujący sposób:
  - a) przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską
  - b) przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%,

lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,

- c) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- d) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

#### 5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

- a) Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.
- b) Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.
- c) Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.
- d) Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

#### 6. Próby montażowe

- a) Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:
  - oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
  - pomiary rezystancji uziemień,
  - sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania
- b) Na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami. W szczególności należy sprawdzić :
  - prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
  - rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
  - oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
  - prawidłowość umocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

#### 5.1.11. Urządzenia piorunochronne

##### 1. Zwody poziome nieizolowane

- a) Pręty przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
- b) Sztuczne zwody piorunochronne należy mocować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych.
- c) Zwody poziome nieizolowane powinny być układane przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu :
  - co najmniej 2 cm na dachach o pokryciach niepalnych i trudno zapalnych,

- co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.
- c) Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamów ( promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm ). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.
- d) Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami.
- e) Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania – lepikiem w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciach blachą - przez oblutowanie.
- f) Łączenie zwodów należy wykonać jako spawane.

#### 5.1.12. Montaż rozdzielnic.

Montaż rozdzielnic wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-5-51 i . PN-IEC 60364-5-53

#### 5.1.13. Próby montażowe

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych ) i próbnym uruchomieniem ( "bieg luzem" ) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót ( budowy ), stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :

- a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od :
  - 0,25 MΩ dla instalacji 220 V,
  - 0,50 MΩ dla instalacji 380 V,
- b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. Mierzona induktem 500 V nie może być mniejsza od 1 MΩ ,
- c) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- d) sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania
- e) sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych
- f) badanie urządzenia piorunochronnego
- g) pomiar natężenia oświetlenia

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy

załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy :

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

#### **5.1.14. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami**

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana

we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na

rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji

budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji ( wykonawstwa ) inwestycji.

Wykonywanie robót koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy – przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia

poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał

prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych ( w tym i elektrycznych ). Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do

opracowania

szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów i zapewnia odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do przeprowadzenia badań .

#### **6.2 Badania i pomiary**

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

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

#### **6.3 Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej.



#### 6.4 Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### Jednostki obmiarów robót\_;

- 1m. dla układania przewodów, rur, listew i koryt instalacyjnych
- 1m dla wykonania uziemień ( bednarka, pręty )
- 1szt..dla wykonanych i odebranych rozdzielnic
- 1kpl. dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda )
- 1szt dla montażu opraw

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi ST-00.00.00 pkt. 8

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### Cena jednostkowa montażu 1m rury

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- przejścia przez ściany i stropy
- wykonanie bruzdy
- zakup, dostawa i montaż rury
- badania i pomiary wg pkt. 6 ST

#### Cena jednostkowa montażu 1m listwy lub kanału instalacyjnego

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- przejścia przez ściany i stropy
- zakup, dostawa i montaż listwy (kanału)
- badania i pomiary wg pkt. 6 ST

#### Cena jednostkowa montażu 1m przewodu

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- zakup, dostawa i montaż przewodu
- montaż odgałęźników
- łączenie przewodów
- przyłączenie do odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- próby montażowe wg pkt 5 ST oraz badania i pomiary wg pkt. 6 ST

**Cena jednostkowa montażu 1m uziemień ( bednarka, pręty)**

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- przejścia przez ściany i stropy
- zakup, dostawa i montaż bednarki ( prętów ocynkowanych)
- próby montażowe wg pkt 5 ST oraz badania i pomiary wg pkt. 6 ST

**Cena jednostkowa montażu 1szt aparatu ( wyłącznik silnikowy, remontowy, p-poż, sygnalizator,**

**transformator, inwerter)**

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- zakup, dostawa i montaż wyłącznika
- podłączenie
- badania i pomiary wg pkt. 6 ST

**Cena jednostkowa montażu 1szt rozdzielni**

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- zakup, dostawa i montaż rozdzielnicy
- podłączenie
- ochrona antykorozyjna i przeciwporażeniowa
- próby montażowe wg pkt 5 ST oraz badania i pomiary wg pkt. 6 ST

**Cena jednostkowa montażu 1szt oprawy**

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- zakup, dostawa i montaż oprawy
- kompletowanie oprawy
- sprawdzenie oprawy
- podłączenie
- ochrona przeciwporażeniowa
- próby montażowe wg pkt 5 ST oraz badania i pomiary wg pkt. 6 ST

**Cena jednostkowa montażu 1kpl osprzętu**

- trasowanie
- przygotowanie podłoża
- zakup, dostawa i montaż puszek
- zakup, dostawa i montaż osprzętu ( łącznik, przycisk, gniazdo)
- podłączenie
- ochrona przeciwporażeniowa
- badania i pomiary wg pkt. 6 ST

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych

- PN-IEC 60364 -4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364 -4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364 -4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie
- PN-IEC 60364 -4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami
- PN-IEC 60364 -5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
- PN-IEC 60364 -5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza
- PN-IEC 60364 -5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-IEC 60364 -5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364 -6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-IEC 60364 -7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50171 Niezależne systemy zasilania
- PN-NE 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

## **10.2 Inne dokumenty**

10.2.1 Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, Instalacje Elektryczne wydanie aktualne.

## **ST-04.00.03 INSTALACJE TELETECHNICZNE – KANALIZACJA I PRZEBUDOWA KOLIZJI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kanalizacji teletechnicznej i wykonaniem instalacji telekomunikacyjnych w budynku w czasie budowy Bazy Technicznej dla potrzeb Portu Lotniczego w Gdańsku wraz z robotami towarzyszącymi.

## 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej (ST).

Wymagania ST powinny być stosowane przy budowie i odbiorach technicznych, a także w eksploatacji telekomunikacyjnej instalacji kablowej .

## 1.3 Zastosowanie ST do poszczególnych kontraktów.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową struktury technicznej instalacji teletechnicznych.

## 1.4 Określenia podstawowe .

**Tor przewodowy** - dwa odizolowane przewody tworzące wraz z urządzeniami końcowymi obwód elektryczny, w którym przepływ prądu jest wykorzystywany do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych, teletechnicznych , teleinformatycznych lub sterowniczych.

**Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych, teletechnicznych , teleinformatycznych i sterowniczych.

**Kanalizacja pierwotna** - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

**Kanalizacja wtórna** - zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ewentualnie innych).

**Kanalizacja magistralna** - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona dla kabli magistralnych.

**Kanalizacja rozdzielcza** - kanalizacja kablowa jedno lub wielootworowa przeznaczona dla kabli rozdzielczych.

**Ciąg kablowy** - kanalizacja kablowa, tunele, kanały, pomosty i szyby kablowe, podziemne i nadziemne.

**Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

Rura kanalizacji kablowej - rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

**Ciąg kanalizacji kablowej** - zespół ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą odcinków rur kanalizacyjnych tworzących kanał do ułożenia w nim kabli telekomunikacyjnych.

**Blok kanalizacji kablowej** - blok betonowy z jednym lub wieloma otworami, stosowany do naprawy ciągów kanalizacji kablowej zbudowanej z bloków betonowych.

**Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane w ciągi kanalizacji kablowej, umożliwiające wciąganie, montaż i konserwację kabli lub przynajmniej jedno z tych zadań.

**Studnia kablowa magistralna** - studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji magistralnej.

**Studnia kablowa rozdzielcza** - studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji rozdzielczej.

**Studnia kablowa szafka** - studnia kablowa przeznaczona do wprowadzenia kabli do szafki kablowej.

**Studnia kablowa stacyjna** - studnia kablowa przy budynku telekomunikacyjnym przeznaczona do wprowadzenia kanalizacji kablowej do tego budynku.

**Komora kablowa** - pomieszczenie w budynku telekomunikacyjnym przeznaczone do wprowadzenia kabli z sieci telekomunikacyjnej do urządzeń stacyjnych.

Doprowadzenia kanalizacji kablowej - krótkie odcinki kanalizacji łączące studnie kablowe stacyjne z komorami kablowymi albo też studnie rozdzielcze z budynkami lub ze studniami przy słupach kablowych.

Tablica orientacyjna do oznaczania studni kablowych - tablica do oznaczania miejsca lokalizacji środka pokrywy studni kablowej, umieszczona na istniejących trwałych obiektach w pobliżu studni kablowej na wysokości około 2 m.

**Kanał kablowy** - kanał w ścianie, stropie, podłodze, na mostach, wiaduktach lub bezpośrednio w ziemi, przykryty płytami zdejmowanymi zupełnie lub częściowo, przeznaczony do układania kabli.

**Wspornik kablowy** - wspornik do zamocowania kabla w studni kablowej.

**Tunel kablowy** - tunel przeznaczony lub przystosowany do układania w nim kabli, umożliwiający poruszanie się obsługi w jego wnętrzu.

**Szyb kablowy** - wydzielony, obudowany, pionowy szyb łączący co najmniej dwie kondygnacje budynku, przeznaczony do układania w nim kabli.

**Uszczelnienia końców rur** - zespół elementów służących do uszczelniania rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

## 2. MATERIAŁY I PREFABRYKATY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST "Wymagania ogólne".

Materiały użyte do budowy powinny spełnić warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

### 2.2 Rury oraz osprzęt.

Do budowy kanalizacji teletechnicznej należy stosować następujące rury i osprzęt:

- a) Rury RHDPE 10/6,3 wg ZN-96/TPSA-018.
- b) Złączki rur kanalizacji kablowej - wg ZN-96/TPSA-020 .
- c) Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej - wg ZN-96/TPSA-021.
- d) Inny osprzęt, w tym rury łukowe, odgałęźniki rurowe, rury dwudzielne.

### 2.3 Studnie kablowe z osprzętem.

Do budowy kanalizacji pierwotnej należy stosować studnie kablowe wg ZN-96/TPSA-023 oraz pokrywy dodatkowe (zabezpieczające) wg ZN-96/TPSA-041.

Ciągi kanalizacji kablowej wyposażać w typowe studnie kablowe SK-6

## **2.4 Wykonywanie studni kablowych**

Studnie kablowe należy wykonywać i wyposażać w odpowiedni osprzęt zgodnie z normą ZN-96/TPSA-023.

## **2.5 Elementy oznaczania kanalizacji**

Przy budowie kanalizacji pierwotnej należy stosować:

- a) Przywieszki identyfikacyjne wg ZN-96/TPSA-022.
- b) Tablice orientacyjne do oznaczania studni - wg BN-82/3233-25.
- c) Słupki oznaczeniowe stosować wykonane zgodnie z ZN-96/TPSA-026

## **2.6 Masy betonowe**

Do budowy kanalizacji kablowej należy stosować następujące rodzaje mas betonowych wg PN-88/B-06250:

- a) masę betonową gęsto plastyczną dla betonów marek 110 i 200,
- b) zaczyn cementowy,
- c) zaprawę cementową dla marek 120 i 140.
- d) piasek do wytwarzania betonu powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04. Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu kabli i rur plastikowych w ziemi. Woda do betonu powinna odpowiadać wyglądem wodzie z wodociągu, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego, a w szczególności nie powinna zawierać zawiesiny.
- e) prefabrykaty żelbetowe winny spełniać wymogi wg PN-B-19501. Elementy użyte do budowy studni (bloczki i płytki) winny spełniać wymogi wg PN-B 19301 i PN 19304.

## **2.7 Ciągi kanalizacji kablowej wtórnej**

Nowe ciągi kanalizacji wtórnej powinny być wykonane z rur PE (np. HDPE)

# **3. SPRZĘT**

## **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST "Wymagania ogólne".

## **3.2 Sprzęt do budowy kanalizacji teletechnicznej**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- 1. Koparko-spycharka
- 2. Koparka podsiębierna
- 3. Koparka do rowów kablowych.
- 4. Ubijak spalinowy
- 5. Żuraw samochodowy

## **4. TRANSPORT**

### **4.1 Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu zgodnie z Specyfikacją Techniczną ST-00.00.00 pkt. 4.

### **4.2 Transport do budowy kanalizacji teletechnicznej**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

1. Samochód skrzyniowy
2. Samochód dostawczy
3. Samochód skrzyniowy z kabiną pasażerską
4. Przyczepa dłużykowa

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się w czasie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne".

### **5.2 Ogólne ustalenia dotyczące robót**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wytyczenie miejsc posadowienia studni winien wykonać uprawniony geodeta.

Rury kanalizacji należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstwą ziemi minimum 1m (szczegółowe wskazania ZN-96/TPSA-011).

W miejscach oznaczonych na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych trójkątem, rury należy układać poniżej głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur.

### **5.3 Roboty ziemne**

#### **5.3.1 Trasa kanalizacji**

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie odpowiedniej mapy (podkładu geodezyjnego) zaopatrzonej w klauzulę zatwierdzającą właściwych władz administracji terenowej.

#### **5.3.2 Długości wykopów**

Wykop dla układania rur powinien być realizowany na odcinku co najmniej pomiędzy poszczególnymi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga

tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego oraz w wypadku budynków niepodpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

### 5.3.3 Głębokości wykopów

Głębokości wykopów podano w tablicy 1. W wypadku przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

Tablica 1

Wyszczególnienie Głębokość wykopu, w metrach, dla kanalizacji magistralnej rozdzielczej

Liczba warstw w zestawie	1	2	3	4	5	1
Kanalizacja z rur PVC	0,85	1,0	1,1	1,25	1,4	0,65

### 5.3.4 Szerokości wykopów

Szerokości wykopów podano w tablicy 2. Dla zestawów o innej liczbie otworów w rzędzie odległość w świetle od ściany wykopu do rury w dnie wykopu nie powinna być mniejsza od 0,15 m.

Tablica 2

Szerokość dna wykopu, w metrach, przy liczbie rur w jednym rzędzie

Liczba rur	1	2	3	4	5	6	7	8
Kanalizacja z rur	0,3	0,45	0,55	0,7	0,8	0,9	1,05	1,15

W wypadku stosowania rur specjalnych o większych średnicach niż normalne, szerokość należy odpowiednio zwiększyć.

### 5.3.5. Zrywanie nawierzchni

Przy wykonywaniu kanalizacji należy, gdzie tylko jest to możliwe, unikać zrywania nawierzchni dróg i ulic, stosując metody przewiertu i przecisku. Jeśli już jest to konieczne, zrywanie powinno być wykonane w taki sposób, aby zerwane elementy nawierzchni mogły być w jak największym stopniu użyte do jej naprawy po ułożeniu kanalizacji i zasypaniu wykopów.

### 5.3.6. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości wg 5.3.3 oraz szerokości wg 5.3.4, z zachowaniem pochyłości ścian wykopów..

### 5.3.7. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem rur dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem. Podłoże w miejscach po głazach, fundamentach, grubych korzeniach itp. powinno być wyrównane i ubite.

W gruntach mało spoistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły, torfy, na dnie wykopu układać należy ławę z betonu marki 100 o grubości co najmniej 10 cm.

Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w wypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub usypanej ziemi. Dopuszcza się wykonanie ławy przez sporządzenie warstwy kamieni, tłuczni i piasku i zalanie jej zaprawą cementową.



Ławę betonową, jak również dno wykopu w gruntach III i IV kategorii należy wysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

### 5.3.8. Usytuowanie studzien

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji kablowej wg dokumentacji projektowej, a w szczególności:

- a) na odcinkach przebiegu prostoliniowego - jako studnie przelotowe dla zachowania dopuszczalnych długości przelotów między sąsiednimi studniami oraz w miejscach zmian poziomu usytuowania kanalizacji,
- b) na załamaniach trasy - jako studnie narożne,
- c) na odgałęzieniach kanalizacji - jako studnie odgałęźne,
- d) przed szafkami kablowymi - jako studnie szafkowe,
- e) na zakończeniach ciągu kanalizacji - jako studnie końcowe,
- f) przed budynkiem obiektu telekomunikacyjnego (np. centrali telefonicznej) - jako studnie stacyjne.

Studnie powinny być usytuowane pod chodnikami lub w pasach zieleni. Usytuowanie studni pod jezdniami jest dopuszczalne jedynie w wyjątkowych sytuacjach, jeśli np. wyniknie to z przebudowy ulicy i poszerzenia jezdni kosztem chodnika. Studnie usytuowane w całości lub częściowo pod jezdnią oraz w chodnikach i zieleńcach, gdzie istnieje możliwość najeżdżania ciężkiego sprzętu o ciężarze powyżej 2,5 tony, powinny mieć konstrukcję wzmocnioną wg ZN-96 /TPSA - 023.

Włazy do studni nie powinny się znajdować przed wjazdami do bram, wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien, w miejscach odpływu ścieków oraz w wyznaczonych miejscach parkingów samochodowych.

Usytuowanie studni należy określić za pomocą tablic orientacyjnych wg BN - 82 / 3233 - 25, przy czym cyfry określające odległości powinny być naniesione w sposób trwały, czytelny i estetyczny, np. przy użyciu szablonów.

### 5.3.9 Długości przelotów między studniami

Długości przelotów między studniami magistralnymi SK 6 do SK 64 oraz między studniami rozdzielczymi SK 2 nie powinny przekraczać 120 m.

Długość odcinka kanalizacji od studni do budynku nie powinna przekraczać 20 m.

### 5.3.10 Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło dla:

- a) kanalizacji magistralnej - 0,7 m,
- b) kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej - 0,6 m,
- c) kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej - 0,5 m.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia powinna być taka, aby pokrycie nie było mniejsze od 0,8 m

W sytuacjach uzasadnionych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem jej odpowiedniego zabezpieczenia, np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych. Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,2 m.

Głębokość ułożenia kanalizacji pod torami kolejowymi powinna być zgodna z BN-76/8984-16.

### 5.3.10 Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa magistralna powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać prostoliniowo. W uzasadnionych technicznie wypadkach, w tym dla zastąpienia studni zakrętowej, rury kanalizacji rozdzielczej z rur prostych mogą odchyłać się od przebiegu prostoliniowego, jednak wygięcie rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru wykonanego z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1 m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych (promień zaokrąglenia 5 mm).

W wypadku kanalizacji rozdzielczej z rur giętkich jej przebieg powinien być na tyle prostoliniowy, aby możliwe było przeciągnięcie przez nią kalibru wg zasad podanych dla łuków kanalizacji z rur prostych. Przy zachowaniu powyższych zasad dopuszcza się odchylenie trasy kanalizacji od przebiegu prostoliniowego (zmianę przebiegu trasy) na odcinkach między sąsiednimi studniami. Zaleca się stosowanie dla tych celów prefabrykowanych rur łukowych.

### 5.3.11 Spadek kanalizacji

W terenie usytuowanym poziomo kanalizacja powinna być układana ze spadkiem 0,1-0,3 % w kierunku jednej ze studni. W terenie pochyłym kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

Kanalizacja kablowa wprowadzana do komory kablowej powinna być ułożona ze spadkiem nie mniejszym od 2 %, a do budynków nie mających komór (np. budynków mieszkalnych) ze spadkiem nie mniejszym od 0,5 % w kierunku studni kablowych.

### 5.3.12 Wentylacja studzien

W pokrywach studzien należy umieszczać wietrzniki w sposób następujący:

a) w kanalizacji magistralnej:

- w co drugiej studni przelotowej, jeśli odległość między studniami nie przekracza 100 m,
- w każdej studni, jeśli odległość między studniami przekracza 100 m,
- w każdej studni szafkowej, rozgałęźnej i stacyjnej,

b) w kanalizacji rozdzielczej:

- w co drugiej studni przelotowej, jeśli odległość między studniami nie przekracza 100 m,
- w każdej studni przelotowej, jeśli odległość między studniami przekracza 100 m,
- w każdej studni, z której jest wykonane wprowadzenie kabli do budynku.

### 5.3.13 Układanie i łączenie rur

Układanie rur kanalizacji kablowej należy wykonywać następująco: na dno wykopu, ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie połączonych przekładkami dystansowymi z tworzywa sztucznego. Jeżeli nie ma następnych warstw, ułożone rury należy zasypać. W wypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią i lekko ubić, polewając wodą, w celu dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Dla zapewnienia spójności wielootworowego ciągu kanalizacji szczeliny między rurami należy w odległościach nie mniejszych od 20 m wypełnić masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości 0,8 m.

Uszczelnianie końców rur powinno być wykonane zgodnie z ZN - 96 / TPSA - 021.

Złącza rur należy wykonywać zgodnie z ZN - 96 / TPSA - 020.

Przy łączeniu kielichowym rur należy zachować przy ich układaniu kierunek spadku i kierunek zaciągania kabla wg rys.3.

Kanalizacja kablowa z rur PCW powinna być wykonywana przy temperaturach od 0°C do 30°C, natomiast z prostych odcinków rur polietylenowych - przy temperaturze nie niższej od -10°C. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

## **5.4. Zasypywanie kanalizacji**

### **5.4.1. Wymagania ogólne**

Wykopy należy zasypywać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami. Wyjątek stanowią sytuacje omówione w p. 5.2. Po zasypaniu wykopów zerwana uprzednio nawierzchnia powinna być doprowadzona do pierwotnego stanu, a trawniki i inne tereny zielone - odtworzone.

### **5.4.2 Zasypywanie kanalizacji z rur**

Zasypywanie poszczególnych warstw rur należy wykonywać przed ułożeniem warstw następnych, zachowując odstępy. Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 20 cm, przy czym ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm. Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi po 20 cm, ubijanymi mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien być badany stosownie do wymagań administracji terenowej.

### **5.4.3 Rozbudowa kanalizacji**

Istniejące ciągi kanalizacji kablowej wykonane z rur mogą być rozbudowywane wyłącznie za pomocą dokładania rur.

Sposób dołożenia rur do istniejącego ciągu zależy od szerokości wydzielonego miejsca i będącej do dyspozycji głębokości pokrycia kanalizacji ziemią.

W wypadku zbyt małego pokrycia ziemią dokładanych rur ciąg kanalizacji należy zabezpieczyć ławą betonową lub użyć w dokładanej warstwie rur specjalnych wg ZN - 96 / TPSA - 018, a także np. stalowych.

## **5.5 Wprowadzanie kanalizacji do budynków i studni**

### **5.5.1 Przygotowanie rur**

Rury z PCW, PP, karbowane i PE należy przygotowywać i uszczelniać zgodnie z normami ZN-96/TPSA-020 i 021.

Rury stalowe wg PN - 74 / H - 74200 powinny być dwukrotnie asfaltowane od wewnątrz i zewnątrz.

### **5.5.2 Wprowadzanie kanalizacji do budynków**

Do budynku obiektu telekomunikacyjnego (węzeł sieci teletechnicznych) kanalizacja powinna być wprowadzana do komory kablowej ze studni kablowej stacyjnej usytuowanej przed budynkiem.

Wprowadzana do komory kablowej kanalizacja powinna mieć zachowany spadek. Na wprowadzenie mogą być stosowane wszystkie rodzaje rur używane do budowy kanalizacji, a w uzasadnionych wypadkach rury specjalne wg ZN - 96 / TPSA - 018 lub stalowe.

Otwory kanalizacji oraz obudowa rur powinny być uszczelniane od strony komory kablowej oraz studni stacyjnej zgodnie z normą ZN-96/TPSA-021, przy czym odległość między ściankami sąsiadujących ze sobą rur (w nowo budowanych wprowadzeniach) nie powinna być mniejsza niż 10 mm. Otwory wprowadzeniowe należy pogrupować w pionowe ciągi mające po dwa otwory w poziomie, przy czym odległość między sąsiadującymi ze sobą ściankami rur tych ciągów powinna wynosić 100 mm. Należy przy tym stosować zasadę układania w jednej rurze tylko jednego kabla. Dla cienkich kabli należy budować kanalizację wtórną między komorą kablową a studnią stacyjną.

#### **5.5.3. Wprowadzanie kanalizacji do budynków technicznych i biurowych.**

Nie należy wprowadzać kanalizacji kablowej do budynków, lecz kończyć ją w studni kablowej usytuowanej przy budynku. Doprowadzenie kabla (kablów) do budynku wykonać kablem (kablami) ułożonymi bezpośrednio w ziemi między powyższą studnią a budynkiem. Odcinek wprowadzeniowy kabla (kablów) doziemnych między studnią a budynkiem powinien mieć długość co najmniej 1 m.

#### **5.5.4 Wprowadzanie kanalizacji do studni kablowych**

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła. Rury tworzące kanalizację powinny być złączone zaprawą cementową na długości ok. 0,5 m od początku gardła.

### **5.6. Kanalizacja kablowa wewnątrz budynków**

#### **5.6.1 Wymagania ogólne**

Ciągi kanalizacji budowanej wewnątrz budynków powinny być wykonane z rur trudnopalnych wg ZN-96/TPSA-019.

W wypadku niedostatecznej grubości przykrycia przy stosowaniu rozwiązań z zagłębieniem kanalizacji należy używać rur specjalnych wg ZN-96/TPSA-018.

#### **5.6.2 Kanalizacja wewnątrz budynków**

W koniecznych wypadkach odcinki kanalizacji wewnątrz budynków należy wykonać wg indywidualnego rozwiązania projektowego z uwzględnieniem wymagań ogólnych.

### **5.7. Skrzyżowania z jezdniami ulic i drogami**

#### **5.7.1. Wymagania ogólne**

W zależności od technologii budowy kanalizacja na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi może być wykonana z rur wg ZN-96/TPSA-014 , ZN-96/TPSA-015 , ZN-96/TPSA-016 , ZN-96/TPSA-018 albo z rur stalowych i krzyżować się z jezdnią (drogą) pod kątem prostym z dopuszczalną odchyłką 15\*.

Skrzyżowania kanalizacji z drogą gruntową można wykonywać bez stosowania rur specjalnych i pod dowolnym kątem.

Powyższe warunki dotyczące kątów skrzyżowań powinna również spełniać kanalizacja specjalna.

#### **5.7.2. Wymagania dotyczące wykonania skrzyżowań**

Jeżeli grubość przykrycia kanalizacji pod jezdnią jest mniejsza od 0,7 m, ciąg kanalizacji należy zabezpieczyć ławą betonową.

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach metodą wiertniczą, przeciskową lub tunelową należy stosować rury z tworzyw sztucznych wg ZN-96/TPSA-018 albo też rury stalowe.

Dla ciągu wielootworowego dopuszcza się zastosowanie jednej rury stalowej o większej średnicy i umieszczenie w niej potrzebnej liczby rur kanalizacji pierwotnej wg ZN-96/TPSA-014 lub ZN-96/TPSA-015 .

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury grubościennicze z polichlorku winylu wg ZN-96/TPSA-014 albo rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe wg ZN-96/TPSA-016 .

## **5.8. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi**

### **5.8.1. Wymagania ogólne**

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja powinna znajdować się, w miarę istniejących możliwości, nad tymi urządzeniami. W wyjątkowych wypadkach, jeśli takie usytuowanie kanalizacji jest technicznie niemożliwe, dopuszcza się odstępstwo od powyższej zasady. Ma to zwykle miejsce wtedy, gdy przykrycie kanalizacji byłoby mniejsze od wymaganego, a przebudowa innych urządzeń, z którymi występuje skrzyżowanie, okazała się zbyt kosztowna lub niemożliwa.

Odległość kanalizacji od innych urządzeń podziemnych powinna spełniać wymagania podane w zarządzeniach nr 94 i 95 Ministra Łączności z dn. 12 III 1992 r., a dla kanalizacji specjalnej również warunki wynikające z " Wytycznych o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego".

### **5.8.2. Wymagania szczegółowe**

Skrzyżowanie kanalizacji kablowej z innymi urządzeniami podziemnymi powinno być wykonane prostopadle, z dopuszczalną odchyłką 10\* w wypadku przewodów cieplnych i kanalizacji ściekowej, a 30\* dla pozostałych urządzeń. Najmniejsze dopuszczalne przy skrzyżowaniach i zbliżeniach odległości w rzucie poziomym i pionowym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi podaje tablica 3.

W wypadku, jeśli przy zbliżeniach wzajemne usytuowanie kanalizacji oraz urządzeń i obiektów podziemnych uniemożliwia zachowanie odległości wg tablicy 3, odległości te mogą być zmniejszone do połowy pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń specjalnych, a poniżej połowy (jednakże do nie mniej, niż 25% wartości z tablicy 3) przy zastosowaniu zabezpieczeń szczególnych. Zabezpieczenie specjalne polega na umieszczeniu kabla telekomunikacyjnego w rurach ochronnych. Zabezpieczenie szczególne obejmuje odgrodzenie kabla telekomunikacyjnego od innego urządzenia podziemnego zaporą (ścianą) oddzielającą.

Tablica 3

Lp. Rodzaj urządzenia podziemnego

Najmniejsza dopuszczalna odległość w metrach

Skrzyżowania Zbliżenia

1 Kabel telekomunikacyjny ziemny dowolna 1) dowolna

2 Linia elektroenergetyczna zabezpieczona rurami ochronnymi na długości skrzyżowania lub zbliżenia dowolna

- 3 Linia elektroenergetyczna 3-kablowa o napięciu znamionowym 110 kV i wyższym wg 2) wg 2)
4. Linia elektroenergetyczna bez osłony ochronnej 0,5 0,5
5. Linia elektroenergetyczna zasilaczy kolejowych 0,8 0,8
6. Kanalizacja prowadząca wody opadowe i ścieki 0,3 1,0
7. Rurociąg wodny magistralny 0,25 1,0
8. Rurociąg wodny rozdzielczy 0,15 0,5
9. Rurociąg parowy sieci ciepłej (obudowa) 0,5 2,0
10. Rurociąg wodny sieci ciepłej (obudowa) 0,5 1,0
11. Rurociąg ropy lub innych płynów technicznych 0,5 8,0
12. Podbudowa telekomunikacyjnej linii napowietrznej - 2,0
13. Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej - wg PN-75/E -05100
14. Ściany budynków i ogrodzenia - 0,5
15. Urządzenia odgromowe - 5,0
16. Słupy oświetleniowe i trakcyjne (fundament) - 0,8

- 1) W wypadku krzyżowania się kanalizacji z istniejącym kablem telekomunikacyjnym kanalizacja powinna być ułożona poniżej kabla, a kabel ziemny powinien być odpowiednio zabezpieczony, np. rurą dwudzielną.
- 2) Odległości z uwzględnieniem analizy wg "Wytycznych o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego".

Przy budowie ciągów kanalizacji kablowej należy ponadto uwzględniać wszystkie wymagania podane w zarządzeniach nr 94 i 95 Ministra Łączności z dn. 12 III 1992 r., a dla kanalizacji specjalnej oraz w sytuacjach określonych w tablicy 3 - również wynikające z "Wytycznych o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego".

W wypadku skrzyżowań kanalizacji kablowej z gazociągami należy postępować wg normy ZN-96/TPSA-004 .

W szczególności w wypadku skrzyżowania kanalizacji kablowej, mającej połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt, z gazociągami, należy skrzyżowania wykonać z zastosowaniem na gazociągach rur ochronnych. Odległość pionowa zewnętrznej ścianki rury ochronnej na gazociągu od zewnętrznej najbliższej powierzchni kanalizacji kablowej nie powinna być mniejsza niż 0,15 m dla gazociągu o średnicy do 250 mm i 0,25 m dla gazociągu o średnicy większej niż 250 mm

W wypadku, gdy zamontowanie rury ochronnej na istniejącym gazociągu nie jest możliwe, przy jego skrzyżowaniu z kanalizacją kablową mającą bezpośrednie połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt dopuszcza się zastosowanie rury ochronnej ze stali na ciągu kanalizacji. Gazociąg powinien znajdować się nad kanalizacją.

Odległości pionowe między ścianką gazociągu a zewnętrzną ścianką rury ochronnej zamontowanej na kanalizacji kablowej powinny wynosić:

- 0,1 m dla gazociągów o ciśnieniu do 400 kPa,
  - 0,2 m dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 400 kPa,
- natomiast długość rur ochronnych powinna wynosić:
- 2 m przy skrzyżowaniu z gazociągiem o ciśnieniu do 400 kPa
  - 10 m przy skrzyżowaniu z gazociągiem o ciśnieniu powyżej 400 kPa.

Gazociąg w miejscu skrzyżowania należy przykryć warstwą gruntu przepuszczalnego, np. piasku, o szerokości co najmniej 0,5 m, mierząc od ścianek bocznych gazociągu, i na długości 10 m dla gazociągu o ciśnieniu większym niż 400 kPa. Dla gazociągu o ciśnieniu do 400 kPa długość ta może być zmniejszona w zależności od możliwości lokalizacyjnych skrzyżowania w pasie przeznaczonym dla urządzeń podziemnego uzbrojenia terenu.

Kąt skrzyżowania kanalizacji kablowej z gazociągami powinien wynosić nie mniej, niż:

- 60° z gazociągami ułożonymi w miejscach skrzyżowania w rurach ochronnych,
- 15° z gazociągami ułożonymi bez rur ochronnych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Należy poddać sprawdzeniu na zgodność z Dokumentacją Projektową wszystkie elementy przedstawione liczbami ( np. domiar) lub symbolami ( np. typ studni, nr studni) na rysunkach projektowych.

Badania kanalizacji pierwotnej i wtórnej polegają na sprawdzeniu przez służby techniczne wykonawcy zgodności wykonania z wymaganiami zawartymi w normach i dokumentacji technicznej, łącznie ze wszystkimi zmianami i dodatkowymi uzgodnieniami.

Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania kanalizacji z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia do komisyjnego odbioru.

### **6.2 Opis badań**

Należy sprawdzić:

1. Uporządkowanie terenu wzdłuż ciągów kanalizacji.
2. Przebieg kanalizacji na zgodność z Dokumentacją Projektową.
3. Drożność rur kanalizacji pomiędzy studniami.
4. Prawdliwość budowy studni na zgodność ZN-96/TPSA 023, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości nie mniejszej niż 1,5m, działanie zamka zabezpieczającego właz i twardość betonu.

W szczególności:

1. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić czy połączenia (mufowe, klejone, wciskane lub spawane) odcinków z których zmontowano rurę są sztywne i szczelne.
2. sprawdzić wzrokowo

### **6.3. Oględziny**

Należy sprawdzić, czy kanalizacja lub jej elementy odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu.

Dopuszcza się wykonanie wykopów kontrolnych.

Przy oględzinach należy postępować wg następujących zasad:

- a) dokonać starannego przeglądu elementów składowych, zwracając uwagę na jakość wykonania, sposób dopasowania, sztywność konstrukcji,
- b) sprawdzić zabezpieczenie przed korozją elementów metalowych studni i znajdujących się wewnątrz konstrukcji wsporczych,

- c) sprawdzić ułożenie rur w ziemi, ich wprowadzenia do studni kablowych i budynków, sposób uszczelnienia, ułożenie rur na mostach, wiaduktach, w tunelach itp.,
- d) sprawdzić prawidłowość umieszczenia i zamocowania tablic orientacyjnych do oznaczania studni kablowych oraz staranność i czytelność naniesionych na nie oznaczeń,
- e) sprawdzić jakość wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu,
- f) sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją techniczną, w szczególności zgodność przebiegu trasy i rozmieszczenia studni, liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami.

#### **6.4 Sprawdzanie wymiarów**

W celu stwierdzenia zgodności z dokumentacją techniczną należy sprawdzić:

- a) długości przelotów między studniami, z uwzględnieniem ewentualnego nieprostoliniowego przebiegu,
  - b) domiary poprzeczne ciągów kanalizacji, w szczególności domiary uwzględniające usytuowanie studni,
  - c) głębokość ułożenia rur,
  - d) umieszczenie ciągów kanalizacji na mostach, wiaduktach, w tunelach i budynkach.
- Pomiary należy wykonać przymiarami liniowymi. Odchyłki można uznać za dopuszczalne, jeśli nie będą one miały wpływu na prawidłową eksploatację.

#### **6.5 Sprawdzanie materiałów**

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji pierwotnej i wtórnej polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm i innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej lub uzgodnionych warunków technicznych. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

#### **6.6 Sprawdzanie głębokości i sposobu ułożenia rur i posadowienia studzien**

Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy.

#### **6.7 Sprawdzanie wykonania zbliżeń i skrzyżowań**

Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnych wykopów, sprawdzeniu ochrony, zmierzeniu taśmą mierniczą długości i głębokości ułożenia. Do odbioru kanalizacji w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być przedstawione dokumenty ich odbioru indywidualnego zgodnie z normą ZN-96/TPSA-004, p.2.6.

### **7. JEDNOSTKI OBMIARU**

Jednostką obmiarową jest:

- 1m wykonanej kanalizacji teletechnicznej
- 1m dla układania kabli w kanalizacji
- 1 szt dla budowy studni kablowej
- 1 szt dla montażu głowic kablowych



1szt dla montażu złączy przelotowych

## **8. PODSTAWA ODBIORU**

Odbiór prac zgodnie z Warunkami Ogólnymi ST-00.00.00 pkt. 8

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **Cena za ułożenie 1 m kanalizacji obejmuje.**

- roboty przygotowawcze,
- układanie kanalizacji z rur PCV (HDPE) wg pkt 5 ST
- pomiary i testy zgodnie z pkt. 6 ST

### **Cena za ułożenie 1 m kabla obejmuje.**

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawa kabli
- układanie kabli w kanalizacji
- pomiary na kablu
- pomiary i testy zgodnie z pkt. 6 ST

### **Cena za budowę 1 szt studni kablowej obejmuje.**

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawa studni kablowej
- montaż studni wg pkt 5 ST
- pomiary i testy zgodnie z pkt. 6 ST

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1 Polskie Normy**

PN-B-19301 Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy Drobnowymiarowe.

PN-B-19304 Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy Drobnowymiarowe

PN-B-19501 Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.

PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-69/M-80026. Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.

PN-74/C-89200. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.

PN-74/H-74200. Rury stalowe ze szwem gwintowane.

PN-75/E-05100. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

PN-75/H-93200/00. Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.

PN-76/B-14750. Wyroby azbestowo-cementowe. Rury ciśnieniowe.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-79/H-74244. Rury stalowe ze szwem przewodowe.

PN-80/C-89205. Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-88/B-06250. Beton zwykły

PN-88/H-84020. Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

PN-91/M-34501. Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

PN/T-01002. Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.

PN/T-01003. Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.

## 10.2 Normy Branżowe

BN-65/8984-03. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Bloki betonowe.

BN-67/3238-01. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Szczotki.

BN-73/3233-02. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.

BN-73/3233-03. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.

BN-74/3233-19. Osprzęt linii telekomunikacyjnych. Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.

BN-76/3238-12. Osprzęt linii telekomunikacyjnych. Sprawdziany do kanalizacji kablowej.

BN-76/3238-13. Osprzęt linii telekomunikacyjnych. Sprawdzian do układania bloków betonowych.

BN-76/8984-16. Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.

BN-79/8976-07. Sączi wężowe gazociągów ułożonych w ziemi.

BN-82/3233-25. Osprzęt linii telekomunikacyjnych. Kanalizacja kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczania studni kablowych.

BN-75/8846-01. Roboty ziemne w podtorzu kolejowym do układania przewodów rurowych. Wymagania i badania.

BN-80/8939-17. Przeprowadzanie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi. Wymagania i badania.

BN-85/8984-01. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

BN-88/8984-19. Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

BN-89/8984-17/03. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

BN-89/8984-18. Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.

ZN-ELPLAST/0013-92. Rury polipropylenowe dla telekomunikacji.

ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dn.12.III.1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania. (Mon.Pol. nr 13, poz.94 )

ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dn.12.III.1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenia warunków, jakim te linie powinny odpowiadać. (Mon.Pol. nr 13, poz.95 )

GLOSARIUM telekomunikacji. Zalecane terminy, ich definicje, odpowiedniki obcojęzyczne, komentarze. Rozdział 8.5. Telekomunikacyjne linie przewodowe i światłowodowe (projekt).

WYTYCZNE o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego, wprowadzone zarządzeniem nr 13 Ministra Łączności z dn.28.II.1986 r.

ZN-96/TP S.A.-014. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-015. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania.

- ZN-96/TP S.A.-016. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-017. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-018. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-019. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-020. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-021. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.

## **ST-04.00.04    INSTALACJE TELETECHNICZNE WEWNĘTRZNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z budową systemu łączności w czasie budowy Bazy Technicznej dla potrzeb Portu Lotniczego w Gdańsku wraz z robotami towarzyszącymi

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę systemu łączności

#### **1.4. Charakterystyka elementów objętych ST - określenia podstawowe.**

**Centrala telefoniczna** – urządzenie elektroniczne umożliwiające komunikację pomiędzy abonentami wewnętrznymi i telekomunikacyjną siecią publiczną lub siecią resortową,

**Para** – Skrętka lub jednostronne połączenia (dwa przewody o przekroju kołowym) w gwieździstej czwórce.

**Przewód krosujący** - Elastyczna jednostka kabla lub element ze złączem przeznaczony do zestawienia połączeń na panelu krosującym.

**Panel krosujący** - Przełącznica przystosowana do użycia przewodów krosujących. Ułatwia administrację przesunięć i zmian w okablowaniu.

**Interfejs do sieci publicznej** - Punkt rozgraniczający sieć publiczną i prywatną. W wielu przypadkach interfejs do sieci publicznej jest punktem połączenia między urządzeniami dostawcy do okablowania siedziby klientów.

**Telekomunikacja** - Gałąź technologii zajmująca się transmisją nadawaniem i odbieraniem znaków, sygnałów, pisma, obrazów i dźwięków, to znaczy wszelkiego rodzaju informacji przekazywanych kablem, drogą radiową, systemami optycznymi lub elektromagnetycznymi. Termin telekomunikacja nie jest używany w tym dokumencie w sensie prawnym.

**Gniazdko telekomunikacyjne** - Urządzenie połączeniowe stałe, w którym jest zakończenie kabla poziomego. Gniazdko telekomunikacyjne jest interfejsem okablowania obszaru roboczego.

**Punkt przejścia** - Miejsce w okablowaniu poziomym, w którym następuje zmiana kabla.

**Skrętka** - Element kabla składający się z dwóch izolowanych przewodników skręconych razem w określony sposób, tworzących symetryczną linię transmisyjną.

**Obszar roboczy** - Obszar w budynku, na którym lokatorzy wykorzystują końcowe urządzenia telekomunikacyjne.

**Kabel obszaru roboczego** - Kabel łączący gniazdko telekomunikacyjne z telekomunikacyjnymi urządzeniami końcowymi.

## 1.5 Wymagania ogólne

Wykonawca powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego wykształconego instalatora w oferowanym sprzęcie.

## 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

### 2.1 Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

Producent tego systemu powinien posiadać aktualne świadectwo homologacji. Producent lub dystrybutor powinien posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami.

Dostarczone urządzenie musi pracować w istniejącej sieci resortowej.

### 2.2 Kable i przewody sygnałowe.

Do instalacji systemu łączności należy stosować przewody kabelkowe YTKSY

### 2.4 Gniazdko telekomunikacyjne

Gniazdko telekomunikacyjne są umieszczane na ścianach w zależności od projektu budynku.

Gniazdko telekomunikacyjne mogą być rozmieszczane pojedynczo lub w grupach. Na

każdym obszarze roboczym powinno znajdować się co najmniej jedno gniazdko

telekomunikacyjne RJ 12 obsługiwane przez kable o oporności 100  $\Omega$ .

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST "Wymagania ogólne".

#### **3.2 Sprzęt do budowy sieci teleinformatycznej.**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

6. Wiertarka udarowa
7. Miernik skuteczności izolacji
8. Miernik do pomiaru impedancji pętli zwarcia i uziomu.
9. Miernik parametrów dynamicznych okablowania teleinformatycznego,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST "Wymagania ogólne".

#### **4.2 Środki transportu budowy instalacji systemu łączności.**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- Samochód skrzyniowy dostawczy 0,9t
- Samochód dostawczy,

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się w czasie. Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

#### **4.3 Odbiór materiałów na budowie.**

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera ( dozór techniczny robót).
- Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być użyte.

#### **4.4 Składowanie materiałów na budowie.**

Materiały takie jak: kable, przewody, gniazda, panele, sprzęt aktywny powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne ustalenia dotyczące robót**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **5.2 Układanie przewodów w instalacjach teletechnicznych**

Roboty instalacyjne wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową

W budownictwie biurowym stosownie do dokumentacji technicznej wykonywać instalacje w rurach instalacyjnych pod tynkiem, w rurach stalowych i z tworzywa PVC na tynku, wtynkowa, w ścianach szkieletowych, w prefabrykowanych bruzdach, zatapiana w konstrukcjach wylewnych, we wnękach kablowych. Szczegółowe wymagania dotyczące linii kablowych określa norma PN-76/E-05125.

Przewody należy układać zgodnie z PN-E-05125 i Dokumentacją Projektową.

**5.2.1 Instalacja wtynkowa** – polega na układaniu specjalnych przewodów na ścianach lub sufitach i pokryciu warstwą tynku. Zaletą instalacji jest niski koszt i szybki montaż.

Stosowanie w budownictwie lekkich, szkieletowych ścian działowych przyczynia się do stosowania instalacji w tych ścianach.

#### **5.2.2. Instalacja osprzętu systemu łączności.**

1. Trasowanie miejsca montażu osprzętu.
2. Wykonanie otworów w podłożu.
3. Osadzenie śrub kotwiących w podłożu,
4. Rozpakowanie osprzętu.
5. Montaż i kompletacja osprzętu.
6. Obcięcie i obrobienie końcówek przewodów.
7. Podłączenie przewodów pod zaciski.
8. Montaż obudów do podłoża.
9. Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

## 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

## 6.3 Badania w czasie wykonywania robót

### Trasy przewodowe

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową. W przypadku bruzd należy sprawdzić ich przebieg z dokumentacją jak również ich wymiary: szerokość i głębokość.

### Układanie przewodów

Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

### Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### Próba rezystancji izolacji przewodów zasilających

Pomiary rezystancji izolacji dla przewodów zasilających należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,
- 50 MΩ·km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

### Sprawdzenie przewodów sygnałowych

Przewody sygnałowe powinny zostać sprawdzone pod względem parametrów kwalifikujących okablowanie jako kat. 5e.

Po zakończeniu inwestycji tj. zainstalowaniu systemu okablowania, instalator wspólnie z przedstawicielem producenta systemu dokona pomiarów parametrów statycznych i dynamicznych sieci - okablowania poziomego (miedzianego) w sposób zgodny z wymaganiami norm ISO/IEC 11801, EN 50173, TSB – 67, TSB - 95.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m budowanej instalacji oraz 1szt zainstalowanych elementów. Obmiar wykonać w oparciu o przedmiary robót zawarte w dokumentacji technicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi ST-00.00.00 pkt. 8

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena robót obejmuje:

- koszt materiałów i urządzeń,
- dostarczenie materiałów,
- układanie przewodów,
- montaż centrali telefonicznej
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- instalacja urządzeń systemu łączności,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- dostarczenie książki przeglądów i konserwacji
- testy i pomiary zgodnie z pkt. 6 ST

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

<b>UE 1995/5/EU</b>	Urządzenia radiowe i telekomunikacyjne
<b>PN – EN 50173</b>	Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego
<b>EN 50081-1</b>	Electromagnetic compatibility – Generic emission standard – Part 1: Residential, comercial and light industry
<b>EN 50082-1</b>	Electromagnetic compatibility – Generic immunity standard – Part 1: Residential, comercial and light industry
<b>EN 55022</b>	Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of information technology equipment (CISPR 22:1993)
<b>EN 60068-2-2</b>	Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test B: Dry heat (IEC 60-2-2:1974+IEC 68-2-2A:1976)
<b>EN 60068-2-6</b>	Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal) (IEC 68-2-6:1995)
<b>EN 60603-7</b>	Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards – Part 7: Detail specification for connectors, 8 way, including fixed and free connectors with common mating features (IEC 603-7:1990)
<b>EN 60794-3</b>	Optical fibre cables – Part 3: Telecommunication cables – Sectional pecification (IEC 794-3:1994)
<b>EN 60811-1-1</b>	Insulating and sheathing of electric cables – Common test methods – Part 1: General application – Section 1: Measurement of thickness and dimensions – Tests for determining the mechanical properties (IEC 811-1-1:1993)
<b>EN 60825-2</b>	Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (IEC 825-2:1993)
<b>EN 186000-1</b>	Generic specification: Connector sets for optical fibres and cables – Part 1: Requirements, test methods and qualification approval procedures
<b>EN 187000</b>	Generic specification – Optical fibre cables
<b>EN 188000</b>	Generic specification – Optical fibre
<b>EN 188100</b>	Sectional specification – Single – mode (SM) optical fibres



<b>EN 188101</b>	Family specification – Single – mode dispersion unshifted (B1.1) optical fibres
<b>EN 188201</b>	Family specification: A1 a graded index multimode optical fibres
<b>EN 188202</b>	Family specification: A1 b graded index multimode optical fibres
<b>HD 323.2.14</b>	Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature (IEC 68-2-14:1984+A1:1986)
<b>HD 323.2.38</b>	Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test (IEC 68-2-38:1974)
<b>HD 384.5.54</b>	Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors (IEC 364-5-54 modified)
<b>HD 608</b>	Generic specification for symmetric pair/quad and multicore cables for digital communication
<b>IEC 68-2-60</b>	Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ke: Corrosion test in artificial atmosphere at very low concentration of polluting gas(es) (Technical Trend Document)
<b>IEC 96-1</b>	Radio – frequency cables – Part 1: General requirements and measuring methods
<b>IEC 189-1</b>	Low – frequency cables and wires with p.v.c. insulation and p.v.c. sheath – Part 1: General test and measuring methods
<b>IEC 512-2</b>	Electromechanical components for electronic equipment; Basic testing procedures and measuring methods – Part 2: General examination, electrical continuity and contact resistance tests, insulation tests and voltage stress tests
<b>IEC 793-2</b>	Optical fibres – Part 2: Product specifications
<b>IEC 794-2</b>	Optical fibre cables – Part 2: Product specifications
<b>IEC 807-8</b>	Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 8: Detail specification for connectors, four signal contacts and earthing contacts for cable screen
<b>IEC 874-10</b>	Connectors for optical fibres and cables – Part 10: Sectional specification for fibre optic connector – Type BFOC/2,5
<b>IEC 874-14</b>	Connectors for optical fibres and cables – Part 14: Sectional specification for fibre optic connector – Type SC
<b>IEC 2073-1</b>	Splices for optical fibres and cables – Part 1: Generic specification – Hardware and accessories
<b>ISO/IEC 8802-5</b>	Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and Metropolitan Area Networks – Specific requirement – Part 5: Token ring access method and physical layer specifications
<b>ITU-T</b>	Transmission aspects of unbalance about earth (definitions and methods)
<b>ITU-T Rec. 09</b>	Measuring gements to access the degree of unbalance about earth

## **10.1. Normy związane**

**PN-E-05009-3:1991 (PN-91/E-05009/03)** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  
- Ustalenie ogólnych charakterystyk.

- PN-E-05009-41:1992 (PN-92/E-05009/41)** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-02031:1969 (PN-69/E-02031)** - Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne - Dopuszczalne poziomy.
- PN-E-06600:1986 (PN-86/E-06600)** - Automatyka i pomiary przemysłowe - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń - Ogólne wymagania i badania..
- PN-E-08106:1992 (PN-92/E-08106)** - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.(kod IP)
- PN-IEC 801-2:1994** - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń do pomiaru i sterowania procesami przemysłowymi - Wymagania dotyczące wyładowań elektrostatycznych.
- PN-IEC 801-4:1994** - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń do pomiaru i sterowania procesami przemysłowymi - Wymagania dotyczące serii szybkich elektrycznych zakłóceń impulsowych.
- PN-IEC 1000-4-3:1996** - Kompatybilność elektromagnetyczna - Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.
- PN-EN 50081-1:1996** - Kompatybilność elektromagnetyczna - Wymagania ogólne dotyczące emisyjności - Środowisko domowe, handlowe i lekko uprzemysłowione.
- PN-EN 50082-1:1996** - Kompatybilność elektromagnetyczna - Wymagania ogólne dotyczące odporności - Środowisko domowe, handlowe i lekko uprzemysłowione.
- PN-O- 79021:1989 (PN-89/0-79021)** - Opakowania - System wymiarowy.
- PN-O- 79252:1985 (PN-85/0-79252)** - Opakowania transportowe z zawartością - Znaki i znakowanie - Wymagania podstawowe.