

Jednostka projektowa:



drogowiec

Biurow Usług Projektowych

Dys, ul. Lubelska 4, 21-003 CIECIERZYN

(081) 469-15-45

biuro@drogowiec.info

www.drogowiec.info

PRACOWNIA PROJEKTOWA:
ul. Rapackiego 19, 20-150 Lublin

Umowa Nr O.LU.Z-13US-
D.2.2018

BRANŻA
TELETECHNICZNA

Data
Listopad 2018r.

Inwestor:



Skarb Państwa - Generalny Dyrektor
Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Lublinie Rejon w Lubartowie
ul. Krańcowa 6, 21-100 Lubartów

Zamierzenie budowlane:

**Budowa kanału technologicznego w ramach zadania:
Przebudowa drogi krajowej nr 63 w zakresie budowy ścieżki rowerowej i
chodnika w m. Biała od km 322+400 do km 325+940 w celu poprawy
bezpieczeństwa ruchu drogowego w województwie lubelskim na DK 63 w
ramach PBDK - Program Likwidacji Miejsc Niebezpiecznych**

Stadium:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Oznaczenie przedmiotu zamówienia wg kodu CPV:

Kod: **45231000-5** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

Skład Zespołu	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
BRANŻA TELETECHNICZNA i DROGOWA			
Projektant:	Piotr Teterycz	1167/98/U w zakresie linii, instalacji i urządzeń liniowych	
Dyrektor biura:	mgr inż. Robert Puliński	LUB/0077/POOD/03 do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogi	

Spis treści

2. Materiały	6
3. Sprzęt.....	8
4. Transport i wyładunek.....	8
5. Wykonanie Robót	8
6. Kontrola jakości robót.....	15
7. Przedmiar i obmiar robót	16
8. Odbiór Robót	16
9. Podstawa rozliczania robót	17
10. Dokumenty odniesienia	17



1. Część ogólna

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania jakościowe oraz techniczne dotyczące sposobu wykonania i odbioru robót polegających na budowie kanału technologicznego w ramach zadania: Przebudowa drogi krajowej nr 63 w zakresie budowy ścieżki rowerowej i chodnika w m. Biała od km 322+400 do km 325+940 w celu poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w województwie lubelskim na DK 63 w ramach PBDK - Program Likwidacji Miejsc Niebezpiecznych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy zleceniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. jako dokument przetargowy biorący udział w postępowaniu o zamówienie publiczne.

1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót budowlanych dla kanału technologicznego wchodzi:

- budowa studni kablowych
- budowa rur osłonowych śr. 125 mm
- budowa rur światłowodowych śr. 40 mm
- budowa wiązki mikro rur śr. 40 mm

wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii, robotami ziemnymi, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi dla obiektów budownictwa inżynierskiego.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty ziemne, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.)
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych w dokumentacji elementów (rur, studni kablowych)
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element kanału technologicznego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne, zgodne z Polskimi Normami oraz Normami Branżowymi

- **Ciąg kanału technologicznego** – odcinek między sąsiednimi studniami kablowymi lub zasobnikami, ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą elementami kanału technologicznego, zakopanych w ziemi lub umieszczonych w konstrukcjach drogowych obiektów inżynierskich;

- **Elementy kanałów technologicznych** – ciągi i wiązki rur, mikrokanalizacje kablowe, studnie kablowe lub zasobniki oraz inne obiekty i urządzenia wchodzące w skład kanałów technologicznych i ich ciągów;
- **Kanał technologiczny** – kanał technologiczny, o którym mowa w ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2015 r. poz. 460);
- **Kanał technologiczny uliczny (KTu)** – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, w szczególności w miejscach przeznaczonych wyłącznie dla pieszych i rowerzystów oraz obszarach parkingowych przeznaczonych dla samochodów osobowych, a także w przypadkach współkorzystania z innymi obiektami budowlanymi;
- **Kanał technologiczny przepustowy (KTp)** – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, przebiegający pod przeszkodami terenowymi, w szczególności pod konstrukcją nawierzchni drogowych, utwardzonych poboczny oraz pod miejscami postojowymi przeznaczonymi dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych, a także w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami budowlanymi;
- **Rura osłonowa przepustowa (RHDPEp)** - rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa, lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenu.
- **Rura światłowodowa (rurociąg kablowy RHDPE)** – ciąg rur polietylenowych, stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
- **Mikro kanalizacja kablowa (wiązka mikro rur 40x7x10/8)** – zespół podziemnych mikro rur służący do prowadzenia mikro kabli światłowodowych;
- **Złączki rur** – elementy osprzętu służące do połączenia odcinków fabrykacyjnych rur polietylenowych z których budowana jest kanalizacja pierwotna, rurociąg kablowy lub mikro kanalizacja.
- **Taśma ostrzegawczo lokalizacyjna** - taśma polietylenowa w kolorze pomarańczowym z wtopionym metalowym paskiem i napisem "UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY" układana nad rurami w celu ostrzeżenia o zakopanym kanale technologicznym.
- **Kanalizacja kablowa** – zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
- **Studnia kablowa** – pomieszczenie podziemne z otworem włączowym zamkniętym pokrywą, umożliwiające dostęp do rur (kanałów) lub mikro kanalizacji kablowej w ciągach kanałów technologicznych w celu umieszczenia i eksploatacji urządzeń infrastruktury oraz montaż i konserwację urządzeń i kabli;

- **Kabel sygnalizacyjny** – kabel 2x2x0,8 przeznaczony do celów lokalizacji kanału technologicznego i ewentualnego nadzoru studni kablowych. Układany wzdłuż trasy kanału technologicznego, umożliwiający bez wykopową lokalizację kanału technologicznego za pomocą odpowiedniego detektora.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Montaż elementów kanału technologicznego należy wykonać na podstawie dokumentacji, której wykaz oraz podstawy prawne ich sporządzenia podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

Przy wykonywaniu robót należy wykorzystać projekt budowlany i wykonawczy: budowa kanału technologicznego w ramach zadania: Przebudowa drogi krajowej nr 63 w zakresie budowy ścieżki rowerowej i chodnika w m. Biała od km 322+400 do km 325+940 w celu poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w województwie lubelskim na DK 63 w ramach PBDK - Program Likwidacji Miejsc Niebezpiecznych.

1.7. Nazwy i kody robót objęte zamówieniem

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

Kod: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.

Kod: 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

Kod: 45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, punkt 2.

2.1. Rury polietylenowe

Wszystkie typy rur użyte do budowy kanału technologicznego powinny być wykonane z polietylenu wysokiej gęstości ≥ 940 kg/m³. Należy stosować rury typu:

- RHDPEp 125/7,1 koloru czarnego
- RHDPE 40/3,7 koloru czarnego z wyróżnikiem czerwonym
- RHDPE 40/3,7 koloru czarnego z wyróżnikiem zielonym
- RHDPE 40/3,7 koloru czarnego z wyróżnikiem niebieskim
- Prefabrykowaną wiązkę mikrorur 40x7x10/8 koloru pomarańczowego

Wszystkie rury powinny posiadać oznaczenie właściciela kanału technologicznego, nazwę producenta oraz podstawowe parametry (grubość, średnicę, gęstość). Materiały użyte do produkcji rur powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61386-21.

2.2. Studnie kablowe

Należy stosować żelbetowe prefabrykowane studnie kablowe SKR-2, Beton użyty do produkcji studni powinien być co najmniej C25/30 dla klasy obciążalności A-15 lub C35/45 dla klasy obciążalności B-125i wyższych – do produkcji zwieńczeń oraz klasy co najmniej C30/37 – do produkcji korpusów studni kablowych. Studnie powinny spełniać wymagania BN-73/8984-01.

2.3. Pokrywy studni kablowych

Studnie kablowe należy zamykać pokrywami ciężkimi PCcz 1000x600 z wywietrznikiem. Parametry pokryw powinny odpowiadać normie BN-73/3233/03. Na pokrywie studni należy umieścić trwale logo właściciela kanału technologicznego (GDDKiA).

2.4. Taśma ostrzegawczo lokalizacyjna.

Na połowie głębokości posadowienia rur kanału technologicznego układać taśmę ostrzegawczą koloru pomarańczowego z napisem UWAGA KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY. Parametry taśmy ostrzegawczej powinny odpowiadać normie BN-68/6353-03.

2.5. Kabel sygnalizacyjny.

Zastosować należy kabel telekomunikacyjny zgodny z normą ZN-OPL-029/15 typu: XzTKMXpw 2x2x0,8: Telekomunikacyjny /T/ kabel /K/ miejscowy /M/, pęczkowy, o izolacji z polietylenu piankowego z jedną lub dwiema warstwami z polietylenu jednolitego /Xp/, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową /Xz/, wypełniony /w/ 2 parowy, o średnicy żył 0,8 mm.

2.6. Piasek

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11113.

2.7. Warunki przyjęcia na budowę materiałów

Materiały mogą być przyjęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:\

- Są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i w szczegółowej specyfikacji technicznej.
- Są właściwie oznakowane i opakowane
- Spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- Producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych materiałów i wyrobów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.8. Warunki przechowywania materiałów

Wszystkie materiały powinny być pakowane, przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Materiały przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach i opakowaniach z folii. Szczególnie należy chronić materiały przed wpływami atmosferycznymi oraz zawilgoceniem.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, punkt 3.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do budowy należy stosować:

- samochód skrzyniowy do 5t
- ubijak spalinowy,
- koparko spycharkę,
- żuraw samochodowy,
- sprężarkę powietrzną spalinową
- zgrzewarkę do rur PE

oraz inny niezbędny sprzęt, zaakceptowany przez kierownika budowy i inspektora nadzoru.

4. Transport i wyładunek

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, punkt 4.

Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórców. Ciężkie żelbetowe elementy studni kablowych wyładowywać należy wyłącznie przy użyciu żurawia samochodowego przy zachowaniu szczególnej ostrożności.

5. Wykonanie Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, punkt 5.

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST, normami i przepisami techniczno budowlanymi. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy dokonać przy udziale geodety wytyczenia w terenie przebiegu kanału technologicznego. Punkty charakterystyczne załamania i zmiany kierunku trasy powinny być oznakowane palikami geodezyjnymi.

5.1. Roboty ziemne

Wykopy prowadzi się przy użyciu sprzętu mechanicznego i ręcznego bez obudowywania rozporami z zachowaniem poniższych warunków:

Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych można wykonywać tylko w gruntach o normalnej wilgotności, gdy nie występują wody gruntowe, a teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu.

Dopuszczalna głębokość wykopów nie obudowanych o ścianach pionowych w gruntach występujących na placu budowy wynosi - 1 m.

W przypadku wykonywania wykopów głębszych do 4m i nie występowaniu wody gruntowej, usuwisk, oraz nieobciążeniu naziomu w zasięgu klina odłamu, wykonywać należy wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami. Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach występujących na placu budowy to 1:1,5.

W przypadku konieczności odwodnienia wykopów należy usuwać wodę przez jej odpompowanie.

W przypadku znalezienia podczas prac ziemnych niewybuchu w postaci bomb lotniczych, pocisków, nabojów karabinowych itp. kategorycznie nie wolno znalezionych niewybuchów/niewypałów podnosić, odkopywać, przenosić, a także wrzucać ich do ognia, ani do miejsc takich jak stawy, jeziora, rowy!

Należy niezwłocznie powiadomić Policję i Państwową Straż Pożarną określając:

1. miejsce odnalezienia
2. co zostało znalezione, wygląd , ogólne gabaryty , ilość
3. podać telefon /adres kontaktowy/ do osoby informującej o znalezisku

5.1.1. Głębokości wykopów

Głębokość wykopu dla ułożenia rur kanału technologicznego powinna wynosić min. 1 m. Przy przejściach pod jezdnią głębokość wykopów powinna być nie mniejsza od 1,2 m.

5.1.2. Szerokość wykopów

Szerokość wykopów dla ułożenia rur kanału technologicznego powinna wynosić 0,5m.

5.1.3. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Dno wykopu powinno być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

5.2. Budowa studni kablowych

Studnie SKR-2 z uwagi na ich głębokość ponad 1 m ustawiać w wykopach nie obudowanych ze skarpami. Studnie kablowe powinny być wykonane z elementów prefabrykowanych i montowane zgodnie z wymaganiami producenta. Ramę wjazdu należy wypoziomować ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie terenu. Niedopuszczalne jest

ustawienie ramy i pokryw studni znacznie ponad lub poniżej poziomu gruntu. Właz studni należy niezwłocznie przykryć pokrywami.

5.3. Wprowadzanie rur do studni

Powierzchnie końców rur podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu, powinny być oczyszczone papierem ściernym na długości około 0,5 m. Rury powinny być złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła studni. Wprowadzenie ciągów kanalizacji kablowej powinno kończyć się w zabetonowanej części gardła. Wprowadzenie rur do studni kablowych powinno być wykonane w sposób wodoszczelny i gazoszczelny. Puste rury średnicy 125 mm powinny być uszczelnione w studniach korkami styropianowymi. Rury z wiązką rurociągów 40 mm powinny być uszczelnione pianą poliuretanową.

5.4. Układanie i łączenie rur

Rury powinny być układane w wykopie bez zbędnych naprężeń z odpowiednim falowaniem. Rurociągi śr. 40 mm należy łączyć w wiązki za pomocą pasków zaciskowych, a następnie tak wykonane wiązki układać na dnie wykopu. Rury na przejściach pod drogami utwardzonymi powinny być układane metodą bezwykopową. Rury w wykopie otwartym należy układać na podsypce piaskowej. Na odcinkach między studniami ciągi rur powinny zachowywać ciągłość umożliwiającą przekalibrowanie otworów. Rura RHDPE 40/3,7 oraz wiązka mikrorur 40x7x10/8 powinny być napompowane sprężonym powietrzem i wykazywać szczelność pneumatyczną nie mniejszą niż 1 Mpa. Rury w studniach kablowych nie powinny być układane w świetle włazu, lecz wykładane na wsporniki kablowe przy ścianach studni. Rozwijanie rurociągów z bębnow i ich układanie w wykopach powinno być prowadzone wyłącznie przy dodatniej temperaturze powietrza.

Rury sztywne RHDPEp 125/7,1 powinny być łączone metodą zgrzewania. Rury RHDPE 40/3,7 mm należy łączyć tylko w studniach kablowych złączkami skręcanymi ZRs40. Mikrorury łączyć w studniach kablowych złączkami prostymi 10/8. Połączenia rur powinny być wykonane z zachowaniem wodoszczelności i mułoszczelności, a w przypadku rur RHDPE 40/3,7 oraz wiązki mikrorur 40x7x10/8 także z zachowaniem odpowiedniego ciśnienia po napompowaniu ich sprężonym powietrzem.

Końce rur światłowodowych i wiązki mikro rur należy uszczelnić zaślepkami tak aby uniemożliwić przedostaniu się do rur wody lub mułu.

5.5. Skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi rurociągi kablowe powinny znajdować się nad tymi urządzeniami. Najmniejsze dopuszczalne odległości między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi podaje Tablica 5 normy BN-73/8984-05.

5.6 Taśma ostrzegawcza

Taśma powinna być układana na połowie głębokości posadowienia najpłytszej rury kanału technologicznego. Należy zwracać uwagę aby nie była skręcona.

5.7 Kabel sygnalizacyjny

Kabel sygnalizacyjny układać nad rurami kanału technologicznego na podsypce piaskowej. Odcinki kabla sygnalizacyjnego łączyć tylko w studniach kablowych. Złączki na kablu sygnalizacyjnym należy umieszczać w puszkach hermetycznych polietylenowych POH. Puszki przykręcać na kołki rozporowe do ścian studni kablowych na wysokości co najmniej 1 m od dna studni kablowej.

5.8 Zasypanie wykopu gruntem

5.8.1. Grunty i materiały do zasypania wykopu

Grunty i materiały dopuszczone do zasypania wykopu powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4].

Grunty i materiały do zasypania wykopu podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do zasypania wykopu wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żuźle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60%	do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żuźle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Hołupki przywęglowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żuźlowe	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
		Na górne warstwy w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Hołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom
5. Mieszaniny popiołowo-żuźlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%		
7. Żuźle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$		
8. Piaski drobnoziarniste			
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

5.8.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

5.8.3. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla

gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości spełniać wymagania podane w tabelicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu służącego do zasypania wykopu

Strefa Zasypania wykopu	Minimalna wartość I_s	
	Kategoria ruchu KR1 (drogi gminne), zjazdy, ścieżka rowerowa	Chodnik
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	0,97
Niżej leżące warstwy do głębokości 0,2 do 1,2 m od powierzchni robót ziemnych	0,97	
Warstwy na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m:	0,95	

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków
 - 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,
 - 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów - 2,0,
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) - 3,0,
- d) dla narzutów kamiennych, rumoszy - 4,
- e) dla gruntów antropogenicznych - na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, punkt 6.

6.1. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm i deklaracji producenta, oraz ich zgodności z dokumentacją projektową. Zewnętrzne ściany studni kablowych powinny być zabezpieczone specjalnym rozwiązaniem bitumicznym (abizolem). Rury polietylenowe oraz prefabrykaty żelbetowe stosowane do budowy kanału technologicznego nie mogą mieć pęknięć oraz ubytków.

Przed zasypaniem rurociągów kablowych należy dokonać kontroli ciśnieniowej rur światłowodowych i wiązki mikro rur przez napompowanie ich sprężonym powietrzem. Badania szczelności zmontowanego odcinków powinny być wykonane w następujący sposób: jeden koniec badanego odcinka należy uszczelnić kapturkiem termokurczliwym z klejem termo topliwym, a drugi koniec kapturkiem termokurczliwym z klejem i zaworem wpustowo-kontrolnym (wentylem). Następnie badany ciąg rur napełnić sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok.100 kPa. Po upływie 24 godzin należy zmierzyć ciśnienie w rurociągu manometrem technicznym. Spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 10 kPa. Odcinki wybudowanych ciągów, po wykonaniu badań, należy pozostawić pod nadciśnieniem dla umożliwienia ponownych pomiarów.

6.2. Sprawdzenie tras

Sprawdzenie tras kanalizacji należy wykonać taśmą mierniczą przez wykonanie domiarów do stałych punktów terenowych i porównanie wyników z Dokumentacją Geodezyjną. Należy również sprawdzić stan uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacyjnych i w miejscach studni kablowych.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania kanału technologicznego

Podczas budowy kanału technologicznego sprawdzeniu podlegają:

- wykopy pod rury – ich wymiary,
- głębokość ułożenia rur,
- prostolinijność przebiegu,
- sposób zestawienia i łączenia rur,
- wykonanie skrzyżowań z drogami i wjazdami do posesji,
- wykonanie skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi,
- drożność i szczelność rurociągów,

Pomiary należy wykonywać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny. Kalibrowanie wykonać poprzez przeciągnięcie przez rury kalibru wykonanego z materiału nie ulegającego odkształceniu o średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury.

6.4. Sprawozdanie prawidłowości wykonania studni

Studnie prefabrykowane powinny posiadać atest stwierdzający wykonanie zgodne z PN-B-19501:1997. Po wbudowaniu ich w ciągi kanalizacyjne sprawdzeniu podlega:

- zgodność lokalizacji studni z planszą bezkolizyjności sieci i wytyczeniem geodezyjnym,
- prawidłowość montażu i ustawienia,
- wysokość osadzenia ram,

6.5. Sprawdzenie wprowadzeń rur do studni

Sprawdzenie polega na:

- pomiarze głębokości ułożenia rur wprowadzonych do studni,
- sprawdzeniu liczby otworów ciągów kanalizacyjnych,
- sprawdzenie jakości uszczelnienia otworów w studni,
- sprawdzenie jakości połączenia rur.

6.6. Ocena wyników badań

Przedstawiony do odbioru kanał technologiczny należy uznać za wykonany zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary kontroli jakości robót podane w rozdziale 6 dały pozytywny wynik. Elementy, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę negatywną powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. Przedmiar i obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, punkt 7.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót.

Jednostką obmiarową jest:

- sztuka [szt.] lub komplet [kpl.] dla elementów policzalnych (studnie);
- metr [m] dla elementów długościowych (rury).
- metr [m] lub metr sześcienny [m³] dla robót ziemnych

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach umownych. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

8. Odbiór Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową ST i wymaganiami właściciela sieci, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami dały wyniki pozytywne zgodnie z pkt.6. Odbioru robót dokonują służby techniczne Inwestora.

8.1 Odbiór międzyoperacyjny

Przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m. in.:

- Podsypki i zasypki
- Rurociągi kablowe

8.2 Odbiór częściowy

Odbiorowi podlegają wszelkie roboty zanikające, które ulegają zakryciu m. in.:

- Wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość wykonania
- Sposób układania rur kanału technologicznego
- Sposób łączenia rur
- Sposób montażu rur w wiązkach

8.3 Odbiór końcowy

Badania po montażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót instalacyjnych przed przekazaniem użytkownikowi całości wykonanego kanału technologicznego. Na odbiór końcowy dostarczyć należy dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów budowlanych.

9. Podstawa rozliczania robót

Ogólne wymagania dotyczące podstawy rozliczania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, punkt 9.

Rozliczenie robót może być dokonywane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze, lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawą do płatności za wykonane prace są przedmiary i obmiary z natury wykonanych robót oraz kwoty przetargowe ustalone pomiędzy zamawiającym a wykonawcą. Płatność obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawę materiałów,
- oznakowanie robót,
- budowę kanału technologicznego,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej i inwentaryzacji geodezyjnej przebiegu kanału technologicznego,

10. Dokumenty odniesienia

- Projekt budowlany i wykonawczy
- Kosztorys i przedmiar robót
- Ustawa z dn. 7 lipca 1994 . Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016)
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne.
- Wytyczne GDDKiA dla kanałów technologicznych wersja 3 z dnia 03.10.2017

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 219, poz. 1864 oraz z 2010 r. Nr 115, poz. 773).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
- PN-EN 50086-2-4:2002/Ap1:2003 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe – Systemy rur instalacyjnych sztywnych
- PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości
- PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-19501:1997 Prefabrykaty z betonu – Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.
- BN-85/8984-01. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
- BN-73/8984-05. Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
- BN-69/9378-30. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.