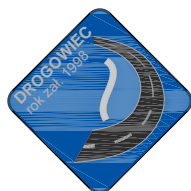


Jednostka projektowa:


drogowiec


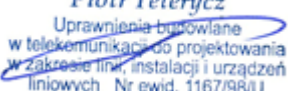
Biuro Usług Projektowych

DROGOWIEC Biuro Usług Projektowych

ul. M. Rapackiego 19, 20-150 Lublin

☎ (081) 469-15-45

 ✉ biuro@drogowiec.info
www.drogowiec.info

Umowa nr O/LU.D-3.2411.8.2023.AW.CZ3 z dnia 30 czerwiec 2023 r.	STWiORB BRANŻA TELETECHNICZNA	Data październik 2023 r.	
Inwestor: 	Skarb Państwa - Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad reprezentowany przez GDDKiA Oddział w Lublinie ul. Ogrodowa 21, 20-075 Lublin		
Zamierzenie budowlane: <p style="text-align: center;">Budowa kanału technologicznego dla zadania:</p> <p style="text-align: center;">Przebudowa drogi krajowej nr 63 polegająca na budowie drogi dla pieszych wraz z dojazdami do zatok autobusowych na odcinku od km 337+857,10 do km 338+372,90 w ramach zadania pn.: „Przebudowa drogi krajowej nr 63 - budowa drogi dla pieszych w m. Bojanówka gmina Wohyń od km 337+859 do km 338+350”</p>			
Stadium: <h1 style="text-align: center;">SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</h1> <p>Oznaczenie przedmiotu zamówienia wg kodu CPV:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 			
Skład Zespołu	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
BRANŻA TELETECHNICZNA			
Projektant:	Piotr Teterycz	1167/98/U w zakresie linii, instalacji i urządzeń liniowych	 Piotr Teterycz Uprawnienia budowlane w telekomunikacji do projektowania w zakresie linii, instalacji i urządzeń liniowych Nr ewid. 1167/98/U

Spis treści

1. Część ogólna	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
1.6. Dokumentacja robót montażowych	5
1.7. Nazwy i kody robót objęte zamówieniem	5
2. Materiały	5
2.1. Rury polietylenowe	5
2.2. Studnie kablowe	6
2.3. Zwieńczenia studni kablowych	6
2.4. Taśma ostrzegawcza.	6
2.5. Piasek	6
2.6. Warunki przyjęcia na budowę materiałów	6
2.7. Warunki przechowywania materiałów	7
3. Sprzęt	7
4. Transport i wyładunek	7
5. Wykonanie Robót	8
5.1. Roboty ziemne	8
5.2.1. Głębokości wykopów	8
5.2.2. Szerokość wykopów	9
5.2.3. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu	9
5.3. Budowa studni kablowych	9
5.4. Wprowadzanie rur do studni	9
5.5. Układanie i łączenie rur	9
5.6. Skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi	10
5.7. Taśma ostrzegawcza	10
5.8. Zasypanie wykopu gruntem	10
5.8.1. Grunty i materiały do zasypania wykopu	10
5.8.2. Dobór sprzętu zagęszczającego	11
5.8.3. Wymagania dotyczące zagęszczania	12
6. Kontrola jakości robót	13
6.1. Sprawdzenie materiałów	13
6.2. Sprawdzenie tras	14
6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania kanału technologicznego	14
6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania studni	14
6.5. Sprawdzenie wprowadzeń rur do studni	14
6.6. Ocena wyników badań	15
7. Przedmiar i obmiar robót	15
8. Odbiór Robót	15
8.1 Odbiór częściowy	15
8.2 Odbiór końcowy	16
9. Podstawa rozliczania robót	16
10. Dokumenty odniesienia	16

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 dla zadania: Przebudowa drogi krajowej nr 63 polegająca na budowie drogi dla pieszych wraz z dojazdami do zatok autobusowych na odcinku od km 337+857,10 do km 338+372,90 w ramach zadania pn.: „Przebudowa drogi krajowej nr 63 - budowa drogi dla pieszych w m. Bojanówka gmina Wołyń od km 337+859 do km 338+350”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy zlecaniu 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:

- wytyczenie geodezyjne w terenie projektowanych obiektów budowlanych
- budowa kanału przepustowego KTp
- budowa kanału ulicznego KTu1
- budowa kanału ulicznego KTu2
- budowa studni kablowych SKR-2
- inwentaryzacja powykonawcza
- zgłoszenie robót do odbioru

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 26 maja 2023 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 elementów 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 poboczy 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.
- **Mikrokanalizacja kablowa (wiązka mikrorur 40x7x10/8)** – zespół podziemnych mikrorur służący do prowadzenia mikrokabli światłowodowych;
- **Złączki rur** – elementy osprzętu służące do połączenia odcinków fabrykacyjnych rur polietylenowych z których budowana jest kanalizacja pierwotna, rurociąg kablowy lub mikrokanalizacja.
- **Taśma ostrzegawcza** - 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 włazowym zamkniętym pokrywą, umożliwiające dostęp do rur (kanałów) lub mikrokanalizacji kablowej w ciągach kanałów technologicznych w celu umieszczenia i eksploatacji urządzeń infrastruktury oraz montaż i konserwację urządzeń i kabli;

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 korzystać z projektu technicznego: Budowa kanału technologicznego dla zadania: Przebudowa drogi krajowej nr 63 polegająca na budowie drogi dla pieszych wraz z dojazdami do zatok autobusowych na odcinku od km 337+857,10 do km 338+372,90 w ramach zadania pn.: „Przebudowa drogi krajowej nr 63 - budowa drogi dla pieszych w m. Bojanówka gmina Wołyń od km 337+859 do km 338+350”.

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 $\geq 940 \text{ kg/m}^3$. Należy stosować rury typu:

- RHDPEp 110/6,3 koloru czarnego
- 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

Beton użyty do produkcji korpusów studni powinien być co najmniej C30/37. W ciągach pieszo rowerowych stosować należy studnie klasy B-125, z uwagi na możliwy na nich ruch pojazdów samochodowych, związanych z utrzymaniem drogi (np. zimowe odśnieżanie). Studnie w klasie A-15 stosować wyłącznie na terenach zielonych. Wszystkie studnie powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-023/16.

2.3. Zwieńczenia studni kablowych

Beton do produkcji zwieńczeń powinien być co najmniej klasy C35/45. Studnie kablowe należy zamykać pokrywami: ciężkimi stalowymi 600x1000. Na pokrywie studni należy umieścić trwałe logo właściciela kanału technologicznego. Parametry ram i pokryw powinny odpowiadać normie PN-EN 124-1.

2.4. Taśma ostrzegawcza.

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. Piasek

Piasek na zasypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11113.

2.6. 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.

2.7. 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:

- beczkowóz ciągniony 1000 dm
- koparkę łańcuchową do rowów kablowych
- przyczepę do przewozu kabli
- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód samowyładowczy do 5 t
- samochód skrzyniowy do 5t
- ubijak spalinowy,
- urządzenie płuczaco wierzące do przewiertów sterowanych
- wciągarka ręczna
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA
- zgrzewarka elektrooporowa do rur PE
- żuraw samochodowy,

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 powinny być zasypane gruntem ubijanym warstwami i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zgęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej $I_s=0,85$. Dla nawierzchni utwardzonych wskaźnik $I_s = 1$. Wykopy prowadzić 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 dla studni kablowych i komór przewiertowych nie głębszych niż 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. Z uwagi na przyjęcie warunków gruntowo-wodnych do przebudowy według dokumentacji opracowanej dla inwestycji drogowej, projektowany sposób odwodnienia może odbiegać od stanu istniejącego. Z uwagi na to Wykonawca Robót zobowiązany jest do opracowania dokumentacji odwodnienia wykopów w nawiązaniu do Dokumentacji geotechnicznej i lokalnych warunków gruntowych. Koszt dokumentacji uwzględni Wykonawca Robót przy składaniu oferty na wykonanie robót.

5.2.1. Głębokości wykopów

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

5.2.2. Szerokość wykopów

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

5.2.3. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

W celu zabezpieczenia rur kanalizacji kablowej przed uszkodzeniem, dno wykopu powinno być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi bez kamieni o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

5.3. Budowa studni kablowych

Zewnętrzne żelbetowe ściany studni kablowych powinny posiadać wykonaną fabrycznie przez producenta izolację przeciwwilgociową z masy bitumicznej. Studnie z uwagi na ich głębokość ponad 1 m ustawiać w wykopach nie obudowanych ze skarpami. Wszystkie typy studni powinny być wykonane z elementów prefabrykowanych i montowane zgodnie z wymaganiami producenta. Ramy należy wypoziomować ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie terenu. Niedopuszczalne jest ustawienie ramy i pokryw studni ponad lub poniżej poziomu projektowanej nawierzchni. Studnie pogłębione na bloczkach betonowych należy zaopatrzyć w żeliwne stopnie włazowe w celu bezpiecznego wchodzenia i wychodzenia z komory kablowej studni. Po podwyższeniu wjazdu studnie wyczyścić z pozostałości gruzu i masy cementowej. Włazy studni należy niezwłocznie przykryć pokrywami.

5.4. Wprowadzanie rur do studni

Powierzchnie końców rur podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu, powinny być oczyszczone papierem ściernym na długości około 0,5 m. Rury kanalizacji pierwotnej powinny być złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła studni. Wprowadzenie rur powinno kończyć się w zabetonowanej części gardła i być wykonane w sposób wodoszczelny i mułoszczelny. Puste rury średnicy 110 mm powinny być uszczelnione w studniach korkami styropianowymi. Rury o średnicy 125 mm z wiązką rurociągów 40 mm, powinny być uszczelnione pianą poliuretanową. Należy zachować wymagane spadki kanalizacji kablowej zgodnie z normą ZN-15/OPL-012.

5.5. 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 wjazdu, 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 RHDPE 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 mikrorur należy uszczelnić zaślepkami tak aby uniemożliwić przedostaniu się do rur wody i mułu.

5.6. 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.

5.7. Taśma ostrzegawcza

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

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.

Grunty i materiały do zasypania wykopu podaje tablica 1.

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

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 $U \geq 15$	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

	5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	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 iłowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle 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-żużłowe	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaszki grubo i średnio-ziarniste 3. Hołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaszki pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $>2\%$	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaszki drobnoziarniste	o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
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 szybkuuderzające	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 pylistych 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, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów, określony według normy BN-77/8931-12, 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 (zjazdy)	Kategoria ruchu KR5 (droga krajowa)

Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy do głębokości 0,2 do 1,2 m od powierzchni robót ziemnych	0,97	1,00
Warstwy na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m:	0,95	0,97

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.

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 pylistych, glin zwięzłych, iłów - 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 fabrycznie przeciwwilgociową

masą bitumiczną. 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 mikrorur 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 termotopliwym, 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 geodezyjną dokumentacją powykonawczą. 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,
- zgodność przebiegu w terenie z dokumentacją projektową,
- sposób zestawienia i łączenia rur,
- sposób wykonania skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi,
- drożność i szczelność rur,

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. Sprawdzenie 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 częściowy

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

- Wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość wykonania
- Sposób wykonania podsypek
- Sposób układania rur kanału technologicznego

- Sposób łączenia rur
- Sposób montażu rur w wiązkach

8.2 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

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994 . Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 26 maja 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne (Dz. U. z 2023 r. poz. 1039).
- Rozporządzenia Ministra Cyfryzacji z dnia 26 maja 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2023 r. poz. 1040).
- Wytyczne GDDKiA dla kanałów technologicznych z dnia 3 września 2019 wersja 5.
- 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.
- ZN-OPL-023/16. – Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- 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 124-1 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.