

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

ET-03.00.00

KABLE TRAKCYJNE

SPIS TREŚCI STWiORB ET-03.00.00

1.	WSTĘP.....	37
2.	MATERIAŁY BUDOWLANE.....	38
3.	SPRZĘT	41
4.	TRANSPORT.....	42
5.	WYKONANIE ROBÓT	43
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	47
7.	OBMIAR ROBÓT	48
8.	ODBIÓR ROBÓT	49
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	50
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	55

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Specyfikacja Techniczna D-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach projektu: „Budowa trasy tramwajowej w ul. Ratajczaka na odcinku od ul. Św. Marcin do ul. Królowej Jadwigi wraz ze skrzyżowaniem z ul. Matyi i Wierzbicice w ramach projektu „Program Centrum – etap II – budowa trasy tramwajowej wraz z uspokojeniem ruchu samochodowego w ul. Ratajczaka” (prace projektowe i inwentaryzacja)”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i realizacji robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z:

- Przebudowa układu kablowego.
- Budowa kanalizacji kablowej.
- Budowa studni kablowych.
- Demontaż odłączników sekcyjnych.
- Montaż odłączników sekcyjnych.
- Montaż punktów powrotnych.
- Montaż uszynień.
- Wykonanie pomiarów i badań kontrolnych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00.

2. MATERIAŁY BUDOWLANE

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-00.00.00.

2.2 Rury osłonowe

Do ochrony kabli należy wykorzystywać rury ochronne wskazane w dokumentacji projektowej.

Rury ochronne PE powinny być wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o następujących właściwościach:

- a) Temperaturowy zakres stosowania - od -30° do +75 °C.
- b) Średnica wewnętrzna:
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 50 mm – min. 40 mm;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 75 mm – min. 60 mm;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 110 mm – min. 90 mm;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 160 mm – min. 135 mm;
 - sztywnych rur ziemnych o średnicy 75 mm – min. 60 mm;
 - sztywnych rur ziemnych o średnicy 110 mm – min. 90 mm;
 - sztywnych rur ziemnych o średnicy 160 mm – min. 135 mm;
 - sztywnych rur na przestrzenie otwarte o średnicy 50 mm – min. 40 mm;
 - sztywnych rur na przestrzenie otwarte o średnicy 110 mm – min. 90 mm;
- c) Minimalny promień gięcia:
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 50 mm – nie większy niż 400 mm;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 75 mm – nie większy niż 400 mm;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 110 mm – nie większy niż 400 mm;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 160 mm – nie większy niż 400 mm;
- d) Odporność na ściskanie, wg PN-EN 61386-24:2010:
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 50 mm – min. L250;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 75 mm – min. L250;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 110 mm – min. N250;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 160 mm – min. N450;
 - sztywnych rur ziemnych o średnicy 75 mm – min. N450;
 - sztywnych rur ziemnych o średnicy 110 mm – min. N450;
 - sztywnych rur ziemnych o średnicy 160 mm – min. N450;
 - sztywnych rur na przestrzenie otwarte o średnicy 50 mm – min. N750;
 - sztywnych rur na przestrzenie otwarte o średnicy 110 mm – min. N750;
- e) Sztywność obwodowa, wg PN-EN ISO-9969:2016-02:
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 50 mm – min. 10 kN/m²;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 75 mm – min. 7 kN/m²;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 110 mm – min. 5 kN/m²;
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 160 mm – min. 5 kN/m²;
 - sztywnych rur ziemnych o średnicy 75 mm – min. 11 kN/m²;
 - sztywnych rur ziemnych o średnicy 110 mm – min. 9 kN/m²;
 - sztywnych rur ziemnych o średnicy 160 mm – min. 8 kN/m²;
 - sztywnych rur na przestrzenie otwarte o średnicy 50 mm – min. 64 kN/m²;
 - sztywnych rur na przestrzenie otwarte o średnicy 110 mm – min. 64 kN/m²;

2.3 Kanalizacja wielootworowa - multikanaly

Do wykonywania ciągów magistralnych kanalizacji kablowej należy wykorzystywać wielootworowe kanały kablowe wskazane w dokumentacji projektowej.

Wielootworowe kanały kablowe powinny być wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o następujących właściwościach:

- a) Temperaturowy zakres stosowania - od -30° do +60 °C.
- b) Min. wymiary wewnętrzne każdego otworu powinny odpowiadać otworowi o świetle kołowym średnicy 90 mm. Dopuszcza się zastosowanie otworów o przekroju światła wewnętrznego innym niż kołowy.
- c) Wytrzymałowe obciążenie całkowite - min. 200 kPa.

2.4 Przewody i kable

Zastosowane kable i przewody powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszcza się zastosowanie wyrobów równoważnych pod warunkiem:

- zachowania materiału żył;
- nie zmniejszania przekroju żył;
- nie zmniejszania napięcia znamionowego przewodu/kabla.

2.5 Mufy kablowe

Zastosowane mufy kablowe powinny być dostosowane do typu kabla/przewodu, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył.

2.6 Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-13043:2004.

2.7 Folia ostrzegawcza

Folię ostrzegawczą PCV należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru czerwonego o grubości 0,5 – 0,6 mm, gat. I, zgodnie z BN-68 6353-03.

2.8 Studnie kablowe

- Studnie kablowe prefabrykowane powinny być typu SKR-2, posiadające korpus żelbetowy o obciążeniu zgodnym z dokumentacją techniczną i normą PN-EN 124-2:2015-07.
- Do budowy studni kablowych należy stosować następujące części (zgodne z normą PN-EN 124-2:2015-07):
 - Nadbudowy studni wykonane za pomocą pierścieni dystansowych bądź połowy korpusu studni typu SKR-2, posiadająca korpus żelbetonowy, o obciążeniu zgodnym z dokumentacją techniczną i normą PN-EN 124-2:2015-07.
 - Ramy.
 - Pokrywy zewnętrzne:
 - ryglowane z zamkami zgodnymi z wzorem klucza stosowanym przez Użytkownika;
 - z wietrznikiem;
 - z logiem Użytkownika.
- Studnie kablowe powinny być wyposażone w odpowiednią ilość rurowych wsporników i uchwytów kablowych.

2.9 Szafka punktu powrotnego i połączeń wyrównawczych

Szafki powinny być:

- Dostarczone wraz z fundamentem prefabrykowanym jako rozwiązanie systemowe;
- O wymiarach nie większych niż 100 cm x 50 cm x 100 cm (szer. x głęb. x wys.);
- Wykonane z materiału izolacyjnego, trudnopalnego, o stopniu ochronnym nie gorszym niż IP44;
- Wyposażone w fundament z materiału izolacyjnego, o wymiarach dopasowanych do szafki, nie większych niż 100 cm x 50 cm x 100 cm (szer. x głęb. x wys.);
- Wyposażone w szynę prądową aluminiową izolowaną od obudowy;
- Wyposażone w zamki zamykane kluczem zgodnym z wymaganiami Użytkownika.

2.10 Odłącznik trakcyjny z napędem elektrycznym wraz z konstrukcją wsporczą

- Odłącznik trakcyjny powinien charakteryzować się następującymi parametrami:
 - Posiadać napięcie znamionowe - min. 1,5 kV.
 - Posiadać prąd znamionowy ciągły - min. 2,0 kA.
 - Prąd załączalny i wyłączalny – min. 3 kA;
 - Wytrzymywany prąd zwarciový – min. 50 kA w czasie nie krótszym niż 0,2 s;
 - Trwałość elementów łączeniowych – min. 10 wyłączeń prądu zwarciový;
 - Element ruchomy odłącznika trakcyjnego nie powinien posiadać przyłączonych kabli trakcyjnych lub przewodów łączących odłącznik z siecią jezdnią;
 - Być przystosowany do montażu na słupie okrągłym.
- Napęd elektryczny odłącznika trakcyjnego powinien:
 - Być zasilany napięciem 230 VAC (-10%, +10%).

- Posiadać możliwość zdalnego 3-przewodowego sterowania oraz ręcznego za pomocą korby.
- Posiadać średni prąd obciążenia (przy działaniu) – max. 2,5 A.
- Posiadać podwójną lub wzmocnioną izolację.
- Posiadać stopień ochronny nie gorszy niż IP 44.
- Posiadać klasę trwałości mechanicznej nie gorszą niż M2.
- Być przystosowany do montażu na słupie okrągłym.

2.11 Ogranicznik przepięć prądu stałego 1 kV DC z podstawą

Ogranicznik przepięć powinien charakteryzować się następującymi parametrami:

- Napięcie maksymalne pracy ciągłej – min. 1,0 kV DC.
- Znamionowy prąd wyładowczy 8/20 μ S – min. 20 kA.
- Prąd graniczny 4/10 μ S – min. 200 kA.
- Wytrzymałość na prądy udarowe długotrwałe (2000 μ S) – min 1350 A.
- Wytrzymałość zwarciowa – min. 40 kA/0,2 s.
- Temperatura otoczenia - - 60° C + 40° C.

2.12 Tyrystorowy ogranicznik niskonapięciowy z szafką

Tyrystorowy ogranicznik niskonapięciowy powinien charakteryzować się następującymi parametrami:

- Znamionowe napięcie wyzwalające - 60 V;
- Prąd upływu - max 10 mA;
- Prąd znamionowy - min. 150 A;
- Prąd krótkotrwały - min. 12 kA przez co najmniej 100 ms;
- Spadek napięcie przy prądzie krótkotrwałym - max. 15 V;
- Temperatura otoczenia - -30° ÷ +40° C;
- Stopień ochrony szafki - min. IP 44.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zawarto w STWiORB D-00.00.00.

3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót

- a) Koparka samojezdna.
 - b) Żuraw samochodowy.
 - c) Ciągnik kołowy dwuosiowy z przyczepą.
 - d) Samochód skrzyniowy z hydraulicznym dźwigiem.
 - e) Wciągarka kablowa.
 - f) Podnośnik do bębnow kablowych.
 - g) Zagęszczarka wibracyjna.
 - h) Samochód wieżowy z pomostem roboczym.
- Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00.

4.2 Transport i składowanie kabli i przewodów

- a) Transport kabli i przewodów należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:
 - transportować przy temperaturze powietrza powyżej +4 °C na bębnach, w przypadku przewodów dopuszcza się transportowanie w kręgach, jeżeli ich masa nie przekracza 80kg, a średnica wewnętrzna kręgu jest większa niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla;
 - przewozić na specjalnych przyczepach lub samochodami skrzyniowymi z zastrzeżeniem, że bębny będą ustawione na krawędziach tarcz i przymocowane do dna skrzyni w sposób uniemożliwiający ich przetaczanie w czasie ruchu pojazdu;
 - załadunek i rozładunek bębnowy wykonywać za pomocą dźwigu hydraulicznego, nie należy przetaczać i zrzucić bębnowy z samochodu.
- b) Przewody i kable należy przechowywać w pomieszczeniach suchych o temperaturze od +5 °C do +30 °C z zachowaniem następujących warunków:
 - powinny być nawinięte na bębny; dopuszcza się składowanie przewodów w kręgach pod warunkiem, że masa kręgu nie przekroczy 80kg, a jego wewnętrzny promień będzie większy niż 40-krotna średnica zewnętrzna przewodu;
 - bębny powinny być umieszczone na twardym podłożu i ustawione na krawędziach tarcz.

4.3 Transport i składowanie studni kablowych

- a) Studnie kablowe należy przewozić za pomocą ciągników kołowych dwuosiowych i przyczepy. W czasie transportu studnie kablowe powinny być przymocowane do przyczepy w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie.
- b) Załadunek i rozładunek studni kablowych należy wykonywać za pomocą żurawia samochodowego.
- c) Studnie powinny być składowane w miejscach suchych i zadaszonych.

4.4 Transport i składowanie odłączników trakcyjnych, napędów i osprzętu

- a) Odłączniki, napędy oraz osprzęt należy przewozić samochodami skrzyniowymi. Niedopuszczalny jest transport luzem.
- b) Odłączniki, napędy oraz osprzęt przechowywać w taki sposób, aby nie uległy korozji lub uszkodzeniu. Zaleca się składowanie w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach metalowych lub drewnianych odrębnie dla każdego elementu. Łączna masa opakowania nie powinna przekraczać 80 kg. Wszystkie opakowania powinny być trwale i wyraźnie oznakowane wyróżnikiem asortymentowym.

4.5 Transport i składowanie rur ochronnych

- a) Rury ochronne i kanały wielootworowe należy przewozić samochodami skrzyniowymi.
- b) Rury i kanały należy przechowywać w położeniu poziomym, na równej i płaskiej powierzchni. Rury sztywne i kanały należy składować w taki sposób, aby stykały się z podłożem na całej swojej długości. Dopuszcza się składowanie rur i kanałów na gęsto ułożonych podkładkach. Wysokość sterty rur i kanałów nie może przekraczać 1,5 m.
- c) Rury giętke można składować w kręgach, zabezpieczonych przed niezamierzonym rozwinięciem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00.

5.2 Demontaż

- a) Przed przystąpieniem do prac należy wyłączyć napięcie w sieci trakcyjnej i liniach kablowych oraz zastosować w podstacji odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenia zapobiegające przypadkowemu podaniu napięcia.
- b) Roboty związane z demontażem układu kablowego trakcyjnego obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w dokumentacji projektowej.
- c) Wszystkie materiały z demontażu stanowią własność Użytkownika (z wykluczeniem rur ochronnych) i należy je przekazać za pokwitowaniem w miejsce wskazane przez przedstawiciela Użytkownika.
- d) Demontaż istniejących elementów linii kablowych należy wykonać w takiej fazie budowy, kiedy te elementy nie będą służyły do dalszego zasilania sieci trakcyjnej i nie zakłóca jej normalnej eksploatacji.
- e) W przypadku odkrycia istniejących rur azbestowo-cementowych zabezpieczających kable trakcyjne, rury należy usunąć zgodnie z:
 - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 14 października 2005 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów.
 - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest.

5.3 Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykopów, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania kanalizacji kablowej. Za zgodą Inwestora trasowanie może wykonać Wykonawca.

5.4 Roboty ziemne

- a) Roboty ziemne prowadzić należy zgodnie z wymaganiami norm PN-B-06050:1999.
- b) Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inwestorowi Projekty technologiczne zabezpieczenia ścian wykopów oraz zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodami opadowymi i gruntowymi.
- c) Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby zabezpieczone, podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.
- d) W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy odgrodzić od strony ulicy (a na noc dodatkowo oznaczyć światłami).
- e) Budowa powinna być zabezpieczona przed możliwością zalania wodą z opadów atmosferycznych przez wykonanie ciągu odprowadzającego wodę.
- f) Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.
- g) W czasie robót należy zachować szczególną ostrożność, aby nie nastąpiło uszkodzenie istniejących kabli trakcyjnych.

5.5 Odspojenie gruntu

- a) Odspojenie gruntu należy wykonać ręcznie lub mechanicznie w zależności od warunków terenowych i występowania podziemnego uzbrojenia terenu.
- b) Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.
- c) Wymiar poprzeczny (S) wykopu pod kanalizację kablową uzależniony jest od średnicy rur zastosowanych w kanalizacji kablowej oraz ich ilości układanych w jednej warstwie, zgodnie z równaniem:

$$S = n \cdot d + (n-1) \cdot 0,06 + 0,5 \text{ m}$$

gdzie:

n - ilość rur w jednej warstwie;

d- suma średnic zewn. wszystkich rur w najszerszej warstwie.

- d) Wymiar poprzeczny (S) wykopu pod trasę kablową uzależniony jest od ilości kabli zastosowanych w trasie kablowej oraz ich ilości układanych w jednej warstwie, zgodnie z równaniami:

$$S = n \cdot d + (n-1) \cdot a + 0,5 \text{ m}$$

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie;

d- suma średnic zewn. kabli w najszerzej warstwie;

a- min. dopuszczalna pozioma odległość pomiędzy kablami, zgodna z N SEP-E-004.

e) Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejscu wybranym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inwestora.

5.6 Montaż studni kablowych

- a) Głębokość posadowienia studni kablowych powinna być dopasowana do wymaganej głębokości ułożenia rur ochronnych. Zalecane głębokości posadowienia studni kablowych i kanalizacji kablowej zamieszczono w dokumentacji projektowej. Przy czym najwyższy punkt kanalizacji kablowej (tj. wierzch rury ochronnej z górnej warstwy) powinien znajdować się na głębokości nie mniejszej niż:
 - 0,7 m – przy układaniu pod chodnikami i terenami zielonymi;
 - 1 m – przy układaniu pod jezdniami (mierząc od poziomu jezdni);
 - 1,18 m – przy układaniu pod torowiskiem tramwajowym (mierząc od poziomu główki szyny).
- b) Przed przystąpieniem do posadowienia poszczególnych studni kablowych należy wykonać przekopy kontrolne na trasie kanalizacji kablowej w celu lokalizacji instalacji krzyżujących się z wykonywanym ciągiem.
- c) Studnie kablowe montować w uprzednio przygotowanym wykopie na podłożu 0,5 m mieszanki kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (np. tłuczniem 31,5/53 mm) w celu przesączania wody do dolnych warstw podbudowy i jej rozsączania pod studniami.
- d) Przed przystąpieniem do montażu studni kablowej wszystkie płaszczyzny elementów prefabrykowanych, które będą miały kontakt z gruntem należy zaizolować przed dostępem wody stosując pokrywanie płaszczyzny, w tym płaszczyzny dolnej płyty, masą bitumiczną modyfikowaną kauczukiem syntetycznym.
- e) Głębokość posadowienia studni ustalać tak, by wierzchnia płaszczyzna płyty górnej znajdowała się po montażu na poziomie terenu, na którym zamontowano studnię kablową. Niedopuszczalne jest wykonywanie dodatkowego podwyższenia pod płytę górną, innymi elementami niż do tego przewidział producent studni kablowej (jak np. pierścienie dystansowe), oraz wykonywanie skuć betonu korpusu studni w celu obniżenia wysokości studni.
- f) Poszczególne elementy studni montować z zastosowaniem na płaszczyznach połączeń szybkowiązających zapraw o dużej wytrzymałości i odporności na działanie wód opadowych. Ilość zaprawy dobierać tak, aby po montażu nastąpiło wyciśnięcie jej nadmiaru na zewnątrz i do wnętrza studni. Po wprowadzeniu rur do studni kablowych, należy przestrzeń pomiędzy rurami a studnią wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni.
- g) Pozostałą część wykopu zasypywać warwami gruntu po 20 cm, ubijanymi mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość 0,95 wg BN-77/8931-12
- h) Nadmiar gruntu z wykopu, należy rozplintować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera lub wysypisko.

5.7 Układanie kanalizacji kablowej

- a) Dno wykopów przed ułożeniem kanalizacji kablowej powinno być wolne od kamieni, elementów metalowych, gruzu i innych zanieczyszczeń. Na tak przygotowane dno wykopu należy nanieść 10 cm warstwę piasku.
- b) Następnie należy ułożyć rury ochronne/kanały wielootworowe, wykorzystując do tego uchwyty dystansowe.
- c) Rury należy łączyć ze sobą za pomocą złączek wodoszczelnych lub za pomocą zgrzewania, zgodnie z dokumentacją producenta. Kanały wielootworowe należy łączyć kolejno ze sobą za pomocą złącza kielichowego zabezpieczonego klamrami.
- d) W czasie układania poszczególnych rur/kanałów należy dodatkowo wyposażać je w piloty, ułatwiające w późniejszym etapie zaciąganie wciąganie kabli.
- e) Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 10 m. Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem 1%. Trasę kanałów wielootworowych można odchyłać od osi za pomocą elementów zginanych.
- f) Zasypywanie rur i kanałów należy prowadzić warstwami. Pierwsza warstwa o grubości 10 cm ponad kanalizacją powinna być wykonana piaskiem. Należy sprawdzić, czy ta warstwa pokryła prawidłowo wszystkie znajdujące się w wykopie rury i kanały. Następną, około 20 cm warstwę wykonać

z zastosowaniem gruntu pochodzącego z wykopu (wolnego od zanieczyszczeń mogących uszkodzić kanalizację kablową).

- g) Pod istniejącymi jezdniami kanalizację kablową należy wykonywać za pomocą przecisków.
- h) Pozostałą część wykopu zasypywać warstwami gruntu po 20 cm, ubijanymi mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość 0,95 wg BN-77/8931-12.
- i) Nadmiar gruntu z wykopu, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera lub na wysypisko.
- j) W czasie wykonywania fundamentów słupów trakcyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na ilość układanych rur ochronnych oraz na kierunek wyprowadzenia rur z fundamentu.

5.8 Układanie kabli w kanalizacji kablowej

- a) Kable trakcyjne i sterownicze należy zaciągać do kanalizacji kablowej wykorzystując wciągarki kablowe, o sile dostosowanej do wytrzymałości wciąganych kabli, oraz rolki kablowe.
- b) Długości wciąganych odcinków kabli nie powinny powodować przekroczenia wytrzymałości kabli, spowodowanego tarciem kabli o ścianki kanalizacji.
- c) W miejscach, gdzie potencjalnie mogą wystąpić większe siły tarcia należy przewidzieć zastosowanie krótszych odcinków wciąganych kabli.
- d) Połączenia odcinków kabli należy realizować tylko w studniach przelotowych dla mufowanego kabla. Należy starać się nie instalować muf na wszystkich kablach w tych samych studniach.
- e) We wszystkich studniach kablowych na każdym kablu należy nanieść oznaczniki kablowe zawierające:
 - nr ewidencyjny kabla;
 - typ kabla;
 - znak użytkownika kabla;
 - rok ułożenia.
- f) Kable w studniach kablowych należy podwieszać do uchwytów kablowych.
- g) W studniach odgałęźnych i narożnych promienie gięcia kabli powinny być zgodne z wymaganiami producenta kabli.

5.9 Układanie linii kablowych

Linie kablowe należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004. Sposób układania kabli powinien wykluczać ich uszkodzenie oraz uszkodzenie innych urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii kablowej. W czasie montażu i przechowywania końcówki kabla należy zabezpieczyć przed wniknięciem wilgoci poprzez nałożenie osłony z tworzywa sztucznego. Linie kablowe nieprzewidziane do wykonania w kanalizacji kablowej należy układać bezpośrednio w gruncie, a w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej należy zabezpieczać rurami ochronnymi. Przy prowadzeniu projektowanych linii kablowych należy przestrzegać następujących zasad:

- a) W miejscach skrzyżowania projektowanych linii kablowych z instalacjami obcymi, torowiskiem i drogami, a także przy zbliżeniach do projektowanych fundamentów konstrukcji wsporczych kable należy układać w rurach ochronnych. Zastosowanie poszczególnych rur ochronnych wskazano w dokumentacji projektowej.
- b) Kable należy układać na głębokościach zgodnych z podanymi w dokumentacji projektowej, ale nie niżej niż:
 - 0,5 m - pod chodnikami, trawnikami itp. w przypadku kabli uszynienia grupowego (licząc od górnej krawędzi kabla/rury do poziomu terenu);
 - 0,7 m - pod chodnikami, trawnikami itp. w przypadku pozostałych kabli nn do 1 kV (licząc od górnej krawędzi kabla/rury do poziomu terenu);
 - 0,8 m - pod chodnikami, trawnikami itp. w przypadku kabli SN do 30 kV (licząc od górnej krawędzi kabla/rury do poziomu terenu);
 - 1 m - pod jezdniami (licząc od górnej krawędzi rury ochronnej do poziomu jezdni);
 - 1,18 m - pod torowiskiem tramwajowym (licząc od górnej krawędzi rury ochronnej do główki szyny).
- c) Pod istniejącymi jezdniami linie kablowe należy wykonywać za pomocą przecisków.
- d) Dno wykopów przed ułożeniem kabli i kanalizacji kablowej powinno być wolne od kamieni, elementów metalowych, gruzu i innych zanieczyszczeń. Na tak przygotowane dno wykopu należy nanieść 10 cm warstwę piasku.
- e) Rury należy łączyć ze sobą za pomocą złączek wodoszczelnych lub za pomocą zgrzewania, zgodnie z dokumentacją producenta.
- f) W czasie układania poszczególnych rur należy dodatkowo wyposażać je w piloty, ułatwiające w późniejszym etapie zaciąganie kabli.
- g) Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, z zachowaniem zapasu eksploatacyjnego kabla rzędu 2 % długości rowu kablowego tak, aby skompensować możliwe przesunięcia gruntu. W przypadku,

gdy warunki terenowe uniemożliwiają jednowarstwowe ułożenie kabli, dopuszcza się układanie warstwowe zgodnie z normą N-SEP-E-004.

- h) Zasypywanie linii kablowych należy prowadzić warstwami. Pierwsza warstwa o grubości 10 cm ponad linią kablową powinna być wykonana piaskiem. Należy sprawdzić, czy ta warstwa pokryła prawidłowo wszystkie znajdujące się w wykopie kable i rury. Następną, około 20 cm warstwę wykonać z zastosowaniem gruntu pochodzącego z wykopu (wolnego od zanieczyszczeń mogących uszkodzić linię kablową).
- i) Linie kablowe należy zabezpieczyć folią kablową koloru czerwonego. Folia powinna zabezpieczać trasy kablowe na całej ich długości i szerokości, przy czym minimalna szerokość folii powinna być nie mniejsza niż 20 cm.
- j) Pozostałą część wykopu zasypywać warstwami gruntu po 20 cm, ubijanymi mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość 0,95 wg BN-77/8931-12.
- k) Nadmiar gruntu z wykopu, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora lub na wysypisko.
- l) W miejscach prowadzenia prac należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości 10 cm i obsiać trawą.
- m) W miejscach zbliżenia istniejących linii kabli trakcyjnych z projektowanymi wg dokumentacji projektowej fundamentami konstrukcji wsporczych, kable należy zabezpieczyć rurami ochronnymi. Zastosowane rury powinny być zgodne z dokumentacją projektową.
- n) Ewentualne mufy kablowe należy instalować na odcinku prostym, w odległości co najmniej 1 m od zmiany przebiegu trasy kablowej i od krawędzi rur ochronnych. Mufy należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta. Zastosowane mufy powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.10 Montaż odłączników trakcyjnych i napędów

- a) Montaż odłączników trakcyjnych i napędów należy wykonać na słupach wskazanych w dokumentacji projektowej oraz zgodnie z zamieszczonymi w niej rysunkami konstrukcyjnymi.
- b) Przewody poprowadzone od odłącznika do sieci jezdnej należy podwieszać do wysięgników oraz zawieszeń poprzecznych dodatkowych, przewidzianych w dokumentacji projektowej.

5.11 Montaż punktów powrotnych i połączeń wyrównawczych sieci torowej

Montaż punktów powrotnych oraz połączeń wyrównawczych sieci torowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.12 Montaż uszynień

Połączenia uszyniające należy wykonać dla elementów wskazanych w dokumentacji projektowej. Połączenia uszyniające należy wykonać wg rysunków zamieszczonych w dokumentacji projektowej.

Kable łączące elementy uszyniane z szynami jezdnyimi należy układać w gruncie zgodnie z wymaganiami normy N-SEP-E-004. Głębokość ułożenia kabli uszynienia w gruncie poza obszarem torowiska powinna być zgodna z wymaganiami norm, natomiast głębokość ułożenia kabli pod torowiskiem powinna być dostosowana do konstrukcji podbudowy torowiska. Miejsca wyprowadzenia kabli z rur osłonowych należy uszczelnić za pomocą termokurczliwych kształtek uszczelniających.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00.

6.2 Kontrola jakości materiałów budowlanych przed przystąpieniem do robót

Wykonawca jest zobowiązany wykazać, że zastosowane przez niego materiały budowlane spełniają wymagania niniejszej STWiORB oraz posiadają aprobaty techniczne, świadectwa jakości i certyfikaty wydane przez właściwe jednostki certyfikujące. W razie wątpliwości Wykonawca przedstawi ww. dokumenty Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

6.3 Kontrola podczas wykonywania robót

Podczas wykonywania robót kontrolą należy objąć:

- świadectwa jakości lub atesty stosowanych materiałów;
- trasę (wytyczenie geodezyjne) linii kablowych, kanalizacji kablowej, studni i punktów powrotnych;
- szerokość wykonania wykopów;
- umocnienie wykopów lub nachylenie skarp wykopów – wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m;
- głębokość ułożenia linii kablowych;
- głębokość ułożenia kanalizacji kablowej;
- głębokość posadowienia studni kablowych;
- lokalizacje rur ochronnych i muf kablowych;
- oznaczenie kabli.

Przed zasypaniem robót zanikających należy powiadomić Użytkownika w celu wykonania geodezyjnych pomiarów kontrolnych kabli, przepustów ochronnych i muf kablowych

6.4 Kontrola po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót należy dokonać:

- a) Pomiarów wskaźnika zagęszczenia gruntu zgodnie z BN-77/8931-12.
- b) Pomiarów parametrów kabli. Kontroli należy poddać:
 - ciągłość żył roboczych przyrządem o napięciu probierczym nie przekraczającym 24 V;
 - rezystancję izolacji linii kablowych nn omomierzem o napięciu probierczym 2,5 kV DC – min. 20 MΩ/km.
- c) Próby napięciowej izolacji. Wyniki próby napięciowej należy uznać za dodatnie, jeżeli:
 - izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min bez przeskoju, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-E-90401;
 - wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 µA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania. W liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 µA.
- d) Pomiarów rezystancji izolacji sieci jezdnej (mierzona pomiędzy siecią jezdnią a szynami oraz sąsiednimi odcinkami zasilania) mierzona omomierzem o napięciu probierczym min 1kV DC – min. 1 MΩ
- e) Sprawdzenia funkcjonowania napędów odłączników trakcyjnych zgodnie z DTR urządzeń oraz sprawdzenia zdalnego sterowania odłącznikami z poziomu podstacji i Centralnej Dyspozytorni Energetycznej.
- f) Ze wszystkich badań, pomiarów i sprawdzeń należy sporządzić protokoły, które powinny być zweryfikowane i zatwierdzone przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00.

7.2 Jednostka obmiarowa

- a) szt. (sztuka):
 - montaż studni kablowej;
 - montaż mufy krańcowej;
 - montaż połączeń wyrównawczych sieci torowej.
- b) m (metr)
 - demontaż kabli trakcyjnych;
 - układanie kanalizacji kablowej w wykopie otwartym;
 - układanie rur ochronnych;
 - układanie kabli w kanalizacji kablowej;
 - układanie kabli w wykopie otwartym;
 - układania kabla w rurze osłonowej – przecisk/przewiert;
 - wykonanie kanalizacji kablowej przeciskiem/przewiertem;
- c) kpl. (komplet)
 - demontaż odłącznika trakcyjnego;
 - demontaż ogranicznika przepięć;
 - demontaż punktu powrotnego;
 - montaż punktu zasilającego/odłącznika sekcyjnego;
 - montaż punktu powrotnego/ szafki wyrównawczej;
 - montaż ogranicznika przepięć;
 - montaż uszynienia;
 - aktualizacja systemu Centralnej Dyspozycji Mocy;
 - wykonanie pomiarów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Użytkownika, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00.

9.2 Cena jednostkowa robót związanych z montażem 1 szt. studni kablowej obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- wytyczenie geodezyjne studni kablowej;
- wykonanie wykopów;
- zabezpieczenie dołów i wykopów;
- wykonanie podbudowy studni kablowej;
- zabezpieczenie konstrukcji studni masą bitumiczną;
- osadzenie studni kablowej;
- montaż ram i pokryw studni wraz z ewentualną nadbudową;
- montaż wsporników i uchwyty kablowych;
- wprowadzenie kanalizacji kablowej do studni;
- wypełnienie połączeń oraz otworów studni zaprawą;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu;
- wykonanie pomiarów;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;
- uporządkowanie terenu;
- załadunek, transport i utylizacja gruntu.

9.3 Cena jednostkowa robót związanych z montażem 1 szt. mufy przelotowej/krańcowej obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- montaż mufy;

9.4 Cena jednostkowa robót związanych z montażem 1 szt. połączenia wyrównawczego sieci torowej obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- ułożenie rur ochronnych;
- montaż skrzynek przyszynowych;
- wykonanie złączy szynowych;
- ułożenie przewodów (długość do 2,5 m) wraz z zarobieniem końcówek i przyłączeniem do szyn;
- wykonanie pomiarów;
- uporządkowanie terenu.

9.5 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z demontażem 1 m kabli trakcyjnych obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- wykonanie wykopów;
- zabezpieczenie dołów i wykopów;
- demontaż rur ochronnych;
- demontaż kabli trakcyjnych;
- zakup i transport gruntu;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;

- uporządkowanie terenu;
- załadunek, transport i utylizacja materiałów.

9.6 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z ułożeniem 1 m kanalizacji kablowej w wykopie otwartym obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- wytyczenie tras;
- wykonanie wykopów;
- zabezpieczenie dołów i wykopów;
- układanie rur ochronnych/kanałów wielootworowych;
- układanie pilotów kablowych;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu,
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;
- uporządkowanie terenu;
- załadunek, transport i utylizacja gruntu.

9.7 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z ułożeniem 1 m rur ochronnych obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- ułożenie rur ochronnych.

9.8 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z ułożeniem 1 m kabli w kanalizacji obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- montaż rolek kablowych;
- zaciąganie kabli do kanalizacji kablowej;
- montaż kabli do uchwytów w studniach kablowych;
- wykonanie prób i pomiarów.

9.9 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z ułożeniem 1 m kabli w wykopie otwartym obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- wytyczenie tras;
- wykonanie wykopów;
- zabezpieczenie dołów i wykopów;
- ułożenie kabli (jednostka obmiarowa nie uwzględnia układania kabla linią falistą);
- zaciąganie kabli do rur ochronnych;
- mufowanie kabli;
- montaż osprzętu;
- ułożenie oznaczników i folii kablowych;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;
- uporządkowanie terenu;
- załadunek, transport i utylizacja gruntu;
- wykonanie prób i pomiarów.

9.10 Cena jednostkowa robót związanych z demontażem 1 kpl. odłącznika trakcyjnego obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;

- demontaż połączeń odłącznika z siecią jezdnią;
- demontaż napędu odłącznika;
- wypięcie kabli trakcyjnych od odłącznika trakcyjnego;
- demontaż odłącznika trakcyjnego wraz z konstrukcją mocującą;
- wykonanie wykopów;
- demontaż uszynienia i rur ochronnych;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;
- uporządkowanie terenu;
- załadunek, transport i utylizacja materiałów.

9.11 Cena jednostkowa robót związanych z demontażem 1 kpl. ogranicznika przepięć obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- wykonanie wykopów;
- demontaż połączeń ogranicznika z siecią jezdnią i szynami;
- demontaż rur ochronnych;
- demontaż ogranicznika przepięć wraz z podstawą;
- demontaż uchwytów słupowych;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;
- uporządkowanie terenu;
- załadunek, transport i utylizacja materiałów.

9.12 Cena jednostkowa robót związanych z demontażem 1 kpl. punktu powrotnego obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- wykonanie wykopów;
- zabezpieczenie dołów i wykopów;
- demontaż połączeń punktu powrotnego z szynami;
- demontaż rur ochronnych;
- wypięcie kabli trakcyjnych z punktu powrotnego;
- demontaż szafki punktu powrotnego wraz z fundamentem;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;
- załadunek, transport i utylizacja materiałów.

9.13 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z montażem 1 kpl. punktu zasilającego / odłącznika sekcyjnego obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- montaż odłącznika trakcyjnego wraz z konstrukcją mocującą;
- montaż szafy z napędem elektrycznym odłącznika wraz z konstrukcją mocującą;
- montaż szafy zdalnego sterowania odłącznikiem z wyposażeniem wraz z konstrukcją mocującą;
- montaż szafy zasilającej z rozłącznikiem bezpiecznikowym, przetwornicą napięcia, baterią akumulatorów i modułem komunikacyjnym wraz z konstrukcją wsporczą;
- montaż połączeń szaf;
- montaż połączenia odłącznika z siecią jezdnią;
- montaż rur ochronnych na słupie;
- zarobienie końcówek kabli trakcyjnych (4 sztuki, 0 sztuk dla odłącznika sekcyjnego);
- zarobienie końcówek kabli sterowniczych (do 20 sztuk);
- przyłączenie kabli trakcyjnych do odłącznika;
- wykonanie prób i pomiarów.

9.14 Cena jednostkowa robót związanych z montażem 1 kpl. punktu powrotnego / szafki zbiorczej obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- wytyczenie lokalizacji szafki punktu powrotnego/ szafki zbiorczej;
- wykonanie wykopów;
- zabezpieczenie dołów i wykopów;
- ustawienie szafki punktu powrotnego/ szafki zbiorczej wraz z fundamentem;
- przyłączenie kabli trakcyjnych do szafki;
- ułożenie rur ochronnych;
- montaż skrzynek przyszynowych;
- wykonanie złączy szynowych;
- ułożenie przewodów;
- zarobienie końcówek kabli/przewodów (4 sztuki);
- przyłączenie do urządzeń;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;
- uporządkowanie terenu;
- załadunek, transport i utylizacja gruntu;
- wykonanie prób i pomiarów.

9.15 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z montażem 1 kpl. ogranicznika przepięć obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- montaż obejm i uchwyty słupowych;
- malowanie obejm i uchwytów pod kolor słupa;
- montaż ogranicznika przepięć;
- montaż rur ochronnych na słupie;
- montaż skrzynki przyszynowej;
- wykonanie złącza szynowego;
- wykonanie wykopów i ich zasypanie;
- ułożenie przewodów do szyny i sieci jezdnej
- zarobienie końcówek przewodów i ich przyłączenie do urządzeń;
- montaż osprzętu;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;
- uporządkowanie terenu;
- załadunek, transport i utylizacja gruntu;
- wykonanie prób i pomiarów.

9.16 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z montażem 1 kpl. uszynienia obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- montaż szaf z tyrystorowym ogranicznikiem niskonapięciowym;
- montaż rur ochronnych na słupie;
- montaż rur ochronnych w gruncie;
- montaż skrzynki przyszynowej;
- wykonanie złącza szynowego;
- wykonanie wykopów i ich zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu;
- ułożenie przewodów do szyny;
- zarobienie końcówek przewodów i ich przyłączenie do urządzeń;
- montaż osprzętu;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;

- uporządkowanie terenu;
- załadunek, transport i utylizacja gruntu;
- wykonanie prób i pomiarów.

9.17 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z wykonaniem 1 kpl. aktualizacji systemu Centralnej Dyspozycji Mocy obejmuje:

- wprowadzenie zmian do aktualnie eksploatowanego systemu zobrazowania i sterowania;

9.18 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z wykonaniem 1 kpl. pomiarów obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- wykonanie pomiarów wg pkt. 6 niniejszej STWiORB.

9.19 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących:

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Inwestorowi i są usuwane po wykonaniu robót tymczasowych;
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

9.20 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z wykonaniem 1 m kanalizacji kablowej przeciskiem/przewiertem obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- rozebranie nawierzchni;
- wykonanie wykopów;
- zabezpieczenie dołów i wykopów;
- wykonanie przewiertu/przecisku;
- układanie pilotów kablowych;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;
- uporządkowanie terenu;
- załadunek, transport i utylizacja gruntu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
2. PN-EN ISO-9969:2016-02: Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie sztywności obwodowej.
3. PN-74/E-90081 Elektroenergetyczne przewody gołe -- Przewody miedziane
4. ZN-KFK-019-2000. Przewody jezdne z miedzi srebrowej.
5. PN-K-92009:1998 Komunikacja miejska -- Skrajnia budowli -- Wymagania
6. PN-K-92002:1997 Komunikacja miejska -- Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa -- Wymagania
7. PN-K-92001:1997 Komunikacja miejska -- Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej - Wymagania i badania
8. BN-68 6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
9. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
10. PN-HD 60364 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Norma wieloarkuszowa.
11. PN-EN 50122-1: 2011 - Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacyjne – Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna – Część 1: Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym
12. PN-EN 50122-2: 2011 - Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacyjne – Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna – Część 2: Środki ochrony przed skutkami prądów błędnych powodowanych przez systemy trakcji prądu stałego
13. BN-77 8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
14. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
15. PN-EN 124-1:2015-07 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań.