

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

ET-04.00.00

**STEROWANIE I OGRZEWANIE ZWROTNIC WRAZ Z ZASILANIEM
SMAROWNIC**

SPIS TREŚCI STWiORB ET-04.00.00

1.	WSTĘP	58
2.	MATERIAŁY BUDOWLANE	59
3.	SPRZĘT	61
4.	TRANSPORT	62
5.	WYKONANIE ROBÓT	63
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	65
7.	OBMIAR ROBÓT	66
8.	ODBIÓR ROBÓT	67
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	68
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	71

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:

- Demontaż szaf sterowania i ogrzewania zwrotnic.
- Montaż szaf sterowania, ogrzewania i monitoringu zwrotnic.
- Montaż instalacji zasilających na słupach.
- Budowa kanalizacji kablowej.
- Układanie kabli.
- Odtworzenie elementów instalacji sterowania i ogrzewania zwrotnic.

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 prowadzonych w fundamentach 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;
 - sztywnych rur na przestrzenie otwarte o średnicy 50 mm – min. 40 mm;
- c) Minimalny promień gięcia:
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 50 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;
 - sztywnych rur na przestrzenie otwarte o średnicy 50 mm – min. N750;
- e) Sztywność obwodowa, wg PN-EN ISO-9969:2016-02:
 - giętkich rur ziemnych o średnicy 50 mm – min. 10 kN/m²;
 - sztywnych rur na przestrzenie otwarte o średnicy 50 mm – min. 64 kN/m²;

2.3 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.

2.4 Mufy kablowe

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

2.5 Piasek

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

2.6 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.

2.7 Szafki bezpiecznikowe

Szafki powinny być:

- Wyposażone zgodnie z opisem zamieszczonym w dokumentacji technicznej;
- Wykonane z materiału izolacyjnego, trudnopalnego, o stopniu ochronnym nie gorszym niż IP44;
- Wyposażone w zamki zamykane kluczem zgodnym z wymaganiami Użytkownika.

2.8 Szafki ogrzewania, sterowania i monitoringu zwrotnic

Do sterowania pracą zwrotnicami najazdowymi oraz do monitorowania sterowania i ogrzewania zwrotnicy najazdowych i zajazdowych należy wykorzystać szafki zgodne z opisem zamieszczonym w dokumentacji technicznej.

2.9 Grzałki zwrotnicowe

a) Grzałki powinny posiadać następujące parametry:

- napięcie znamionowe - 700 VDC;
- moc znamionowa - 900 W.

b) Grzałki powinny być wyposażone w wodoszczelne przyłącze potencjału sieci jezdnej (+600 VDC).

2.10 Osprzęt

Osprzęt instalacji sterowania, monitoringu i ogrzewania zwrotnic powinien być zgodny z opisem zamieszczonym w dokumentacji technicznej.

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) Betoniarka.
 - c) Wciągarka kablowa.
 - d) Samochód skrzyniowy do 5 t z hydraulicznym dźwigiem.
 - e) Ciągnik kołowy dwuosiowy z przyczepą.
 - f) Samochód wieżowy z pomostem roboczym.
 - g) Podnośnik do bębnow kablowych.
 - h) Zagęszczarka wibracyjna.
- 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 zrzucać 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 rur ochronnych

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

4.4 Transport i składowanie szaf, grzałek oraz osprzętu

- a) Szafy, grzałki oraz osprzęt należy przewozić samochodami skrzyniowymi. Niedopuszczalny jest transport luzem.
- b) Szafy, grzałki oraz osprzęt należy przechowywać w taki sposób, aby nie uległ 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.

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 podstawie odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenia zapobiegające przypadkowemu podaniu napięcia.
- b) Roboty związane z demontażem instalacji sterowania i ogrzewania zwrotnic obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w dokumentacji projektowej.
- c) Wszystkie materiały z demontażu stanowią własność Gestora (z wykluczeniem rur ochronnych) i należy je przekazać za pokwitowaniem w miejsce wskazane przez przedstawiciela Gestora.
- d) 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.

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 najszerszej 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 Układanie kanalizacji kablowej

- 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.
- Następnie należy ułożyć rury ochronne wykorzystując do tego uchwyty dystansowe.
- Rury należy łączyć ze sobą za pomocą złączek wodoszczelnych lub za pomocą zgrzewania, zgodnie z dokumentacją producenta.
- W czasie układania poszczególnych rur należy dodatkowo wyposażać je w piloty, ułatwiające w późniejszym etapie zaciąganie wciąganie kabli.
- Zасыpywanie rur należy prowadzić warstwami. Pierwsza warstwę o grubości 10 cm ponad rurami ochronnymi powinna być wykonana piaskiem. Należy sprawdzić czy ta warstwa pokryła prawidłowo wszystkie znajdujące się w wykopie rury. Następną około 20 cm warstwę wykonać z zastosowaniem gruntu pochodzącego z wykopu (wolnego od zanieczyszczeń mogących uszkodzić kanalizację kablówą).
- Pozostałą część wykopu zasypywać warstwami gruntu po 20 cm, ubijanymi mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość 0,95 wg BN-77/8931-12.
- Nadmiar gruntu z wykopu, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera lub wysypisko.
- W czasie wykonywania fundamentów słupów trakcyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na ilość układanych rur ochronnych oraz na kierunek wyprowadzenia rur z fundamentu.

5.7 Układanie linii kablowych

- Kable należy zaciągać do kanalizacji kablowej wykorzystując wciągarki kablowe, o sile dostosowanej do wytrzymałości wciąganych kabli, oraz rolki kablowe.
- Długości wciąganych odcinków kabli nie powinny powodować przekroczenia wytrzymałości kabli, spowodowanego tarciem kabli o ścianki rur ochronnych.
- We wszystkich studniach kablowych na każdym kablu należy nanieść oznaczniki kablowe zawierające:
 - nr ewidencyjny kabla;
 - typ kabla;
 - znak użytkownika kabla;
 - rok ułożenia.
- Kable w studniach kablowych należy podwieszać do uchwytów kablowych.
- W studniach odgałęźnych i narożnych promienie gięcia kabli powinny być zgodne z wymaganiami producenta kabli.

5.8 Montaż instalacji na słupie

Sposób montażu szafek i prowadzenia instalacji na słupie trakcyjnym należy wykonać zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji projektowej oraz wytycznymi producentów.

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;
- 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 kanalizacji kablowej;
- głębokość ułożenia linii kablowych;
- odległości skrajni torowej i drogowej do elementów instalacji;
- 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:
 - przewodów/kabli o napięciu znamionowym obwodu 600 VDC omomierzem o napięciu probierczym 1 kVDC – min. 1 MΩ,
 - przewodów/kabli o napięciu znamionowym obwodu 230 VAC – omomierzem o napięciu probierczym 0,5 kVDC – min. 1 MΩ,
 - przewodów/kabli o napięciu znamionowym obwodu do 24 VDC – omomierzem o napięciu probierczym 0,25 kVDC – min. 0,5 MΩ.
- c) Próby napięciowej izolacji. Wyniki próby napięciowej należy uznać za dodatnie, jeżeli:
 - izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min bez przeskoku, 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) Sprawdzenia trybów pracy ogrzewania powinno polegać na kontroli wymienionych niżej trybów pracy ogrzewania poszczególnych rozjazdów:
 - automatyczne pogodowe;
 - załączenie;
 - wyłączenie.
- e) Sprawdzenie funkcjonowania sterowania zwrotnicami automatycznymi należy wykonać zgodnie z standardami przyjętymi przez Użytkownika.
- 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) m (metr)

- układanie kanalizacji kablowej;
- układanie kabla/przewodu w kanalizacji kablowej;

b) kpl. (komplet)

- demontaż szafy sterowania i ogrzewania zwrotnic z napędem elektrycznym zwrotnicy;
- montaż instalacji zasilającej szafę sterowania i ogrzewania zwrotnic na słupie;
- montaż instalacji zasilającej smarownicę torową na słupie;
- montaż szafy sterowania, ogrzewania i monitorowania zwrotnic oraz napędu elektrycznego zwrotnicy najazdowej;

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 wykonania robót związanych z układaniem 1 m kanalizacji kablowej obejmuje:

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

9.3 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z układaniem 1 m kabla / przewodu w kanalizacji kablowej obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- montaż rolek kablowych;
- zaciąganie kabla do kanalizacji kablowej;
- montaż muf przelotowych;
- montaż kabli do uchwytów w studniach kablowych;
- zarobienie końcówek kabli i przyłączenie do urządzeń;
- wykonanie prób i badań.

9.4 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z demontażem 1 kpl. szafy sterowania i ogrzewania zwrotnic wraz napędem elektrycznym zwrotnicy:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- demontaż szafki bezpiecznikowej;
- demontaż kabli i przewodów;
- demontaż rur ochronnych;
- demontaż osprzętu;
- demontaż szafki sterowania i ogrzewania zwrotnic;
- demontaż czujników;
- demontaż napędów;
- demontaż grzałek przytorowych;
- demontaż skrzyń i przyłączy;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu;
- odtworzenie nawierzchni oraz obsianie trawą;
- uporządkowanie terenu.

9.5 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z montażem 1 kpl. instalacji zasilającej szafę sterowania i ogrzewania zwrotnic na słupie:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- montaż szafki bezpiecznikowej;
- montaż rur ochronnych na słupie;
- montaż osprzętu;
- montaż przewodów na słupie;
- układanie przewodów od szafki bezpiecznikowej do sieci jezdnej;
- zarobienie końcówek przewodów i przyłączenie do urządzeń.

9.6 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z montażem 1 kpl. instalacji zasilającej smarownicę torową na słupie:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- montaż szafki bezpiecznikowej z przetwornicą;
- montaż rur ochronnych na słupie;
- montaż osprzętu;
- montaż przewodów na słupie;
- układanie przewodów od szafki bezpiecznikowej do sieci jezdnej;
- zarobienie końcówek przewodów i przyłączenie do urządzeń.

9.7 Cena jednostkowa wykonania robót związanych z montażem 1 kpl. szafy sterowania, ogrzewania i monitorowania zwrotnic oraz napędu elektrycznego zwrotnicy najazdowej obejmuje:

- sprowadzenie sprzętu na miejsce robót;
- zakup i transport materiałów;
- wykonanie wykopów;
- osadzenie szafki w gruncie;
- montaż tyrystorowego zwiernika niskonapięciowego w szafie;
- kalibrację systemu sterowania, ogrzewania i monitoringu zwrotnic;
- osadzenie słupka pod sygnalizator zwrotnicy;
- montaż sygnalizatora stanu położenia zwrotnicy na słupku;
- zasypanie wykopów;
- zagęszczenie i wyrównanie gruntu;
- montaż napędu elektrycznego zwrotnicy;
- montaż skrzynek przyszynowych obwodów blokady torowej wraz z połączeniami;
- montaż grzałek zwrotnicowych;
- montaż czujnika temperatury zwrotnicy;
- montaż czujnika temperatury i opadów atmosferycznych;
- montaż czujnika położenia i ręcznego przestawienia zwrotnicy;
- montaż pętli torowej komunikacyjnej;
- montaż skrzynki torowej z anteną komunikacyjną;
- montaż połączeń kablowych/przewodowych;
- wykonanie pomiarów.

9.8 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.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. PN-EN 124 | Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Norma wieloarkuszowa. |
| 2. PN-EN 61386-24:2010 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi. |
| 3. PN-EN ISO-9969:2016-02: | Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie sztywności obwodowej. |
| 4. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 5. BN-68 6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego. |
| 6. PN-B-06050:1999 | Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne. |
| 7. BN-77 8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 8. PN-K-92002:1997 | Komunikacja miejska -- Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa -- Wymagania |
| 9. PN-K-92001:1997 | Komunikacja miejska -- Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej -- Wymagania i badania |
| 10. N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. |
| 11. PN-HD 60364 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Norma wieloarkuszowa. |