


INWESTOR	<b>PREZYDENT WROCŁAWIA</b> ul. Sukiennice 9, 50-107 Wrocław <b>T</b> +48 71 777 82 01, 777 88 99	
PRZEDSTAWICIEL ZAMAWIAJACEGO	 <b>WROCŁAWSKIE INWESTYCJE Sp. z o.o.</b> ul. Ofiar Oświęcimskich 36, 50-059 Wrocław <b>T</b> +48 71 77 10 900 lub 901 <b>F</b> +48 71 77 10 904 <b>E</b> biuro@wi.wroc.pl <a href="http://www.wi.wroc.pl">www.wi.wroc.pl</a>	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 <b>BIPROGEO-PROJEKT Sp. z o.o.</b> ul. Bukowskiego 2; 52-418 Wrocław Tel/Fax: 71 337 46 12/ 71 364 33 95	
NAZWA ZADANIA	<b>Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 455 w związku z budową trasy tramwajowo autobusowej na osiedle Swojczyce we Wrocławiu</b>	
ADRES INWESTYCJI	WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE POWIAT WROCŁAW, GMINA WROCŁAW	
NAZWA OPRACOWANIA	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH [STWIORB]</b>	

BRANŻA	STADIUM DOKUMENTACJI	SYMBOL TOMU
<b>ELEKTROENERGETYKA</b>	<b>STWIORB</b>	<b>1904.3</b>

KOD CPV
45234000-6 Roboty budowlane w zakresie budowy kolei i systemów transportu

Zespół projektowy	Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień	Podpis	Data
Opracowujący:	<b>mgr inż. Rafał Kołacz</b>	LOD/3884/PWBE/19 instalacyjna		28.10.2024r.

Symbol tomu		Nazwa opracowania	
1900		<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH [STWiORB]</b>	
	1901	WYMAGANIA OGÓLNE	
	1902	PROJEKT DROGOWO - TOROWY (DRT)	
	1903	KONSTRUKCJE OPOROWE (KO)	
	1904	ELEKTROENERGETYKA (ELE)	
		1904.1	Budowa zasilania podstacji prostownikowej PT-J Swojczyce
		1904.2	Budowa podstacji trakcyjnej PT-J Swojczyce:
			1904.21 Architektura i konstrukcja
			1904.22 Urządzenia i instalacje elektryczne
			1904.23 Instalacje sanitarne wewnętrzne i wentylacja
		<b>1904.3</b>	<b>Przebudowa i budowa sieci trakcyjnej</b>
		1904.4	Budowa sieci kabli trakcyjnych niskiego napięcia zasilających linię tramwajową
		1904.5	Budowa instalacji sterowania i ogrzewania zwrotnic tramwajowych, zasilanie smarownic
		1904.6	Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego wraz z zasilaniem
		1904.7	1904.71 Przebudowa sieci elektroenergetycznych SN i nN
			1904.72 Posadowienie stacji transformatorowej SN/nN
		1904.8	Budowa zasilania odbiorów nN (wlz)
			1904.81 Oświetlenie i infrastruktura przystankowa na pętlach
			1904.82 Podstacja PT-J Swojczyce
	1905	INFRASTRUKTURA DROGOWA (ID)	
	1906	ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH (GWO)	
	1907	SIEĆ WODOCIĄGOWA (W)	
	1908	SIEĆ GAZOWA (G)	
	1909	SIEĆ CIEPŁOWNICZA (CO)	
	1910	SIEĆ SANITARNA (KST)	
	1911	TELEKOMUNIKACJA (TK)	
	1912	ZIELEŃ (Z)	
	1913	ROZBIÓRKA OBIEKTÓW KUBATUROWYCH (R)	
	1914	INŻYNIERIA RUCHU (IR)	
	1915	URZĄDZENIA SRK (SRK)	
	1916	ARCHITEKTURA	

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

1.	WSTĘP .....	4
1.1.	Przedmiot SST .....	4
1.2.	Zakres stosowania SST .....	4
1.3.	Zakres robót objętych SST .....	4
1.4.	Określenia podstawowe .....	5
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
2.	MATERIAŁY .....	5
2.1.	Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci trakcyjnej są: .....	5
3.	SPRZĘT .....	7
4.	TRANSPORT .....	7
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	7
5.1.	Demontaż istniejącej sieci trakcyjnej: .....	7
5.2.	Wyznaczenie lokalizacji słupów trakcyjnych i trakcyjno-oświetleniowych .....	8
5.3.	Fundamenty słupów trakcyjnych .....	8
5.3.1.	Opis wykonywania pali .....	8
5.4.	Ustawienie słupów trakcyjnych .....	9
5.5.	Montaż zawieszonych sieci jezdnej .....	9
5.6.	Montaż wysięgników .....	10
6.	KONTROLA ROBÓT .....	10
6.1.	Badania przed przystąpieniem do robót. ....	10
6.2.	Badania w czasie wykonywania robót. ....	10
6.2.1.	Wykopy i zasypki .....	10
6.2.2.	Fundamenty i ustawienie słupów trakcyjnych .....	10
6.2.3.	Konstrukcje nośne, osprzęt oraz zawieszenie sieci jezdnej .....	10
7.	OBMIAR ROBÓT .....	11
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	11
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	11
10.	NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE .....	16
10.1.	Normy .....	16
10.2.	Dokumenty. ....	16

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy sieci trakcyjnej wraz z konstrukcjami wsporczymi w ramach rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 455 w związku z budową trasy tramwajowo autobusowej na osiedle Swojczyce we Wrocławiu.

## 1.2. Zakres stosowania SST

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

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą budowy sieci trakcyjnej tramwajowej i obejmują:

- a) oznakowanie robót,
- b) dostarczenie materiałów,
- c) składowanie materiałów,
- d) demontaż istniejącej sieci trakcyjnej (konstrukcje nośne oraz sieć jezdna),
- e) wyznaczenie lokalizacji słupów trakcyjnych,
- f) wykonanie wykopów pod fundamenty,
- g) wykonanie fundamentów wraz z ustawieniem słupów trakcyjnych,
- h) montaż wysięgników,
- i) montaż konstrukcji nośnych , osprzętu oraz zawieszenie sieci jezdnej,
- j) montaż i podłączenie punktów zasilających,
- k) montaż izolatorów sekcyjnych wraz z połączeniami międzysekcyjnymi,
- l) rozebranie nawierzchni,
- m) wywiezienie nadmiaru ziemi,
- n) składowanie ziemi,
- o) naprawa nawierzchni (po robotach demontażowych i montażowych),
- p) montaż ograniczników przepięć wraz z połączeniem uszyniającym,
- q) próby pomontażowe,

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i STWiORB Wymagania Ogólne.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty należy wykonać zgodnie z przepisami budowy sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej zawartymi w PN-K-92002.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca po zakończeniu robót powiadomi użytkownika o możliwościach włączenia sieci do eksploatacji.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci trakcyjnej są:

- a) beton C30/37 (B37), klasa ekspozycji XC4, XF4, XA1 dla wykonania konstrukcji fundamentów słupów trakcyjnych i trakcyjno-oświetleniowych zgodnie z normą PN-EN 206+A2:2021-08 i z atestem producenta;
- b) zbrojenie fundamentu prętami pionowymi #20, #16, #12 oraz strzemionami #8 i #6. Zbrojenie ze stali klasy A-IIIIN (B500SP). Rysunki zbrojenia fundamentów zostały zamieszczone w Dokumentacji Projektowej;
- c) słup trakcyjno-oświetleniowy STO-15 stalowy rurowy o długości 10,5 m i dopuszczalnym naciągu sieci jezdnej 15kN na wysokości 7,5m, siła zastępcza  $P_z \geq 7,25\text{kN}$  na wysokości 8,3m zgodnie z rysunkiem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej;
- d) Słup trakcyjno - oświetleniowy STO-15W stalowy rurowy o długości 10,5 m i dopuszczalnym naciągu sieci jezdnej 15kN o zwiększonej grubości blachy – przystosowany do montażu wysięgnika pod sygnalizatory drogowe;
- e) słup trakcyjno-oświetleniowy STO-25 stalowy rurowy o długości całkowitej 10,5m i dopuszczalnym naciągu sieci jezdnej 25kN na wysokości 7,5m, siła zastępcza  $P_z \geq 12,5\text{kN}$  na wysokości 8,3m zgodnie z rysunkiem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej;
- f) słup trakcyjny ST-15 stalowy rurowy o długości 9m i dopuszczalnym naciągu sieci jezdnej 15kN na wysokości 7,5m z rysunkiem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej;
- g) słup trakcyjny ST-25 stalowy rurowy o długości 9m i dopuszczalnym naciągu sieci jezdnej 25kN na wysokości 7,5m, zgodnie z rysunkiem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej;
- h) słup trakcyjny ST-15 stalowy rurowy o długości 10,5 m i dopuszczalnym naciągu sieci jezdnej 15kN na wysokości 7,5m, zgodnie z rysunkiem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej;

- i) słup trakcyjny ST-25 stalowy rurowy o długości całkowitej 10,5m i dopuszczalnym naciągu sieci jezdnej 25kN na wysokości 7,5m zgodnie z rysunkiem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej;
- j) słup trakcyjny ST-15 stalowy rurowy o długości 12,5 m i dopuszczalnym naciągu sieci jezdnej 15kN na wysokości 7,5m, zgodnie z rysunkiem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej;
- k) słup trakcyjny ST-25 stalowy rurowy o długości całkowitej 12,5m i dopuszczalnym naciągu sieci jezdnej 25kN na wysokości 7,5m zgodnie z rysunkiem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej;

Uwagi ogólne dla słupów ST/STO:

- maksymalne ugięcie słupów ST/STO na wysokości przyłożenia siły  $\leq 1,5\%$ ;
  - słupy ocynkowane ogniowo wg PN-EN 1461;
  - słupy malowane dwukrotnie – kolor RAL9006;
  - dolne części słupów pomalować farbą bitumiczno-asfaltową do wysokości +0,4m nad powierzchnię terenu; zalecana grubość powłoki bitumicznej 3mm.
  - zabezpieczenie antygraffiti do wysokości 3m od poziomu +0,4m nad powierzchnię terenu, Powłoka antygraffiti tworząca stałą ochronę przed aerozolowymi farbami graffiti, większością markerów powszechnie dostępnych w handlu, tuszem, brudem, kwaśnym deszczem, ptasimi odchodami, roztworami kwasów, zasad, alkaliów, olejem. Utrudnia trwale przyklejanie plakatów, nalepek, taśm klejących, właściwości antyadhezyjne powodują zmniejszanie przyczepności, powodując efekt tzw. "perlenia" się płynnych substancji, pigmentów. Wygląd na powierzchni: przeźroczysta powłoka. Trwałość powłoki wynosi nie mniej niż 10 lat. Zmywanie graffiti wielokrotne. Grubość suchej powłoki około 2 do 6  $\mu\text{m}$ . Powłoka posiada właściwości antykorozyjne, hydrofobowe, antyadhezyjne, antyplakotowe wykazując się dużą odpornością na działanie czasu i niekorzystne czynniki zewnętrzne termiczne, biologiczne, chemiczne, UV, alkalia, korozję, roztwory soli i amoniaku oraz większość rozpuszczalników. Umożliwia wielokrotne usuwanie farb graffiti, bez konieczności odtwarzania powłoki po czyszczeniu graffiti.
- l) przewód jezdny typu DjpS o przekroju 100mm<sup>2</sup> spełniający wymagania PN-E-90090:1964;
  - m) lina nośna miedziana L95 o przekroju 95mm<sup>2</sup> spełniająca wymagania PN-E-90081:1974;
  - n) Rozłączniki trakcyjne wraz z napędem i konstrukcją mocującą do słupa spełniające normę PN-E-05155:1986 . Napędy rozłączników należy wyposażać w kłódki energetyczne.
  - o) ograniczniki przepięć na prąd stały spełniające normę PN-EN 50526-1:2012;
  - p) izolatory sekcyjne tramwajowe spełniające normę BN 82/9319-01;
  - q) urządzenie kompensacyjne sprężynowe (750/1000) 10kN długości kompensacji min. 750mm;
  - r) Wysięgniki  $\varnothing$  55mm – tyczka szklolaminatowa pełna ;

- s) rura ochronna do prowadzenia kabli po słupie trakcyjnym – rura gładkościenna koloru czarnego, wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), odporna na działanie promieni UV, grubość ścianki min. 5mm; żywotność 50lat;
- t) taśma stalowa nierdzewna do mocowania rur osłonowych na słupach trakcyjnych, szerokość 20mm, grubość 0,4mm.
- u) taśma stalowa nierdzewna do mocowania uchwytów przegubowych, szerokość 19,05mm, grubość 1,12mm, obciążenie 12,5kN. Sposób łączenia taśmy: zapinką nierdzewną oraz napinaczem;

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku jak i wyładunku materiałów, sprzętu, itp.

Roboty ziemne w miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręcznie. Pozostałe roboty można wykonać sprzętem mechanicznym. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na obniżenie ich właściwości.

Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Z uwagi na bezpieczeństwo ruchu drogowego należy zwrócić szczególną uwagę na transport słupów trakcyjnych ze względu na ich długość.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana przebudowa sieci trakcyjnej tramwajowej i uzgodni z MPK Wrocław.

Przed rozpoczęciem prac należy zabezpieczyć części nadziemne oraz podziemne wszystkich drzew i krzewów zlokalizowanych w obrębie prowadzonych prac. Wszelkie prace przy drzewach wykonywać pod nadzorem dendrologicznym – zgodnie z wymogami Zarządzenia nr 1217/19 Prezydenta Wrocławia z dnia 28 czerwca 2019 roku w sprawie ochrony drzew i rozwoju terenów zieleni Wrocławia.

#### 5.1. Demontaż istniejącej sieci trakcyjnej:

- wyłączenie napięcia w sieci trakcyjnej,

- demontaż sieci jezdnej,
- demontaż konstrukcji nośnych i osprzętu,
- naprawa nawierzchni

Zdemontowane materiały powinny być przekazane użytkownikowi tych urządzeń.

W przypadku, gdy okażą się nieprzydatne będą stanowiły własność wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu w taki sposób, aby elementy urządzeń nie zostały zniszczone. Pozwoli to użytkownikowi tych urządzeń na wykonanie konserwacji i ponowne ich wykorzystanie przy wykonywaniu napraw i remontów innych odcinków sieci trakcyjnej o podobnej konstrukcji. Wszelkie materiały rozbiórkowe należy usunąć poza Teren Budowy.

## **5.2. Wyznaczenie lokalizacji słupów trakcyjnych i trakcyjno-oświetleniowych**

Wyznaczenie lokalizacji słupów trakcyjnych powinno być zgodne z ich lokalizacją naniesioną na Mapę Zasadniczą wg uzgodnienia ZUDP zamieszczoną w Dokumentacji Projektowej. Wyznaczenia lokalizacji dokona uprawniony Geodeta.

## **5.3. Fundamenty słupów trakcyjnych.**

Fundamenty palowe pod słupy trakcyjne obliczono przy użyciu programu KONSTRUKTOR. Pale zaprojektowano jako betonowe, wiercone w rurach obsadowych średnicy 100cm (dla pali pod słupy o maksymalnym naciągu 15kN oraz 25kN) oraz jako betonowe w rurach obsadowych średnicy 50cm, wiercone w ilości 4szt pod pojedynczy słup – rozwiązanie dla słupów o nr 17, 19, 21, 23 (sekcja J4) o zwiększonej wysokości.

Nad palami zaprojektowano monolityczne płyty oczepowe (okrągłe lub kwadratowe – w zależności od pala) w których kotwione będą prefabrykowane kielichy żelbetowe do montażu słupów. W kielichach przewidziano osadzenie rur typu „robusta” do zamocowania ich w płytach oczepowych.

Rysunki konstrukcyjne fundamentów zostały zamieszczone w Dokumentacji Projektowej.

### **5.3.1. Opis wykonywania pali**

Wwiercić rurę osłonową na projektowaną głębokość, wybrać grunt z wnętrza za pomocą specjalistycznego sprzętu. Umieścić kosz zbrojeniowy w projektowanym otworze. Wypełnić otwór betonem C30/37 (B37). Skuć głowicę pala do projektowanego poziomu z pozostawieniem zbrojenia pala. Wykonać monolityczną płytę oczepową kotwioną w głowicy pala, w płycie zakotwić pręty startowe prefabrykowanego kielicha żelbetowego do osadzania słupów trakcyjnych.

Osadzić prefabrykowany kielich na wytykach płyty oczepowej. Kielich osadzać na warstwie poziomującej zaprawy montażowej. Robusty kielicha wypełnić zaprawą montażową.

W kielichu osadzić słup trakcyjny – zgodnie z wytycznymi dostawcy.



W fundamentach dla słupów trakcyjno-oświetleniowych w prefabrykowanym kielichu wprowadzić 2x kanał HDPE $\varnothing$ 75 dla kabli zasilających oświetlenie (lokalizacja kanałów w uzgodnieniu z dostawcą słupów).

Fundamenty znajdujące się w obrębie muld chłonnych należą wykonać z betonu wodoszczelnego, płyty oczepowe i kielichy prefabrykowane żelbetowe fundamentów zabezpieczyć masami dyspersyjnymi.

#### **5.4. Ustawienie słupów trakcyjnych**

Słup trakcyjny osadzić w przygotowanym fundamencie i wypoziomować, kielich fundamentu wypełnić betonem B37.

Przy montażu słupów trakcyjnych należy przestrzegać niżej podanej zasady odnośnie odchylenia osi słupa od pionu:

- słupy trakcyjne obciążone jednostronnie zawieszeniem poprzecznym lub wysięgnikami należy odchylić od pionu 5mm na 1m wysokości słupa w kierunku przeciwnym do działania siły wypadkowej naciągu;
- słupy trakcyjne obciążone wielostronnie zawieszeniami poprzecznymi sieci tramwajowej należy odchylić od pionu 5mm na 1m wysokości słupa w kierunku przeciwnym do działania siły wypadkowej naciągu;
- słupy trakcyjne do których kotwiony jest przewód jezdny i lina nośna należy odchylić od pionu 10mm na 1m długości słupa w kierunku przeciwnym do działania siły wypadkowej.

Kierunki działania sił wypadkowych oraz sił kotwienia pokazano na rysunkach rozmieszczenia konstrukcji wsporczych zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.5. Montaż zawieszon sieci jezdnej**

Konstrukcje nośne oraz osprzęt należy zamontować na słupach trakcyjnych ustawionych wg pkt. 5.4. Wysokość zawieszenia drutu jezdnej powinna wynosić 5,5 m od poziomu jezdni.

Wysokość konstrukcyjna sieci łańcuchowej 1,1m.

Wysokość zawieszon poprzecznych podano na rysunkach zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej. Zawieszenie sieci jezdnej należy wykonać z podwójnym stopniem izolacji. Między torowiskiem a jezdnią izolator sprzączkowy należy umieszczać tak, aby część zawieszon znajduąca się nad jezdnią była wyizolowana.

Dla sieci wielokrotnej łańcuchowej kotwienie zaprojektowano jako skompensowane realizowane za pomocą urządzenia kompensacyjnego sprężynowego oddzielnego dla przewodu jezdnej i liny nośnej.

Dla sieci płaskiej kotwienie przewodu jezdnej zaprojektowano jako stałe.

Dla sieci jezdnej należy wykonać elektryczne połączenia wyrównawcze.

Sposób wykonania połączeń wyrównawczych przedstawiono na rysunku zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej.

Urządzenia specjalne zainstalowane na słupach trakcyjnych i trakcyjnych z oświetleniem takie jak ograniczniki przepięć, odłączniki powinny być uszynione, ale odizolowane od słupa.

Jako ochronę od porażeń zastosowano uszynienie. Uszynienie będzie wykonane przewodem izolowanym LYd 70mm<sup>2</sup>.

## **5.6. Montaż wysięgników**

Montować wg zaleceń producenta.

# **6. KONTROLA ROBÓT**

## **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów świadectwa jakości lub atesty stosowanych materiałów.

## **6.2. Badania w czasie wykonywania robót.**

### **6.2.1. Wykopy i zasypki**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów. Udostępnione badania geotechniczne zostały wykonane do głębokości 500cm pod poziomem terenu. Do obliczeń fundamentów przyjęto, że rodzimy grunt nośny zalega do spodu głębokości projektowanych pali. W przypadku stwierdzenia podczas wykopów, że grunty są słabszej nośności należy powiadomić Inżyniera oraz Biuro Projektowe.

### **6.2.2. Fundamenty i ustawienie słupów trakcyjnych.**

Podczas wykonywania fundamentów należy sprawdzić technologię wykonania podaną w pkt. 5.3.

Słupy trakcyjne po ustawieniu należy sprawdzić w zakresie:

- szczegółowej lokalizacji (dopuszczalna odchyłka 5cm),
- odchyłen pionowych podanych w pkt. 5.4
- stanu antykorozyjnego powłok ochronnych (uszkodzenia mechaniczne powłoki - niedopuszczalne).

### **6.2.3. Konstrukcje nośne, osprzęt oraz zawieszenie sieci jezdnej.**

Podczas wykonywania robót należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych i kompletność zamontowanych urządzeń (dokręcenie śrub),
- wysokość zawieszonych poprzecznych, dopuszczalna odchyłka wynosi 5cm,
- wysokość zawieszenia przewodu jezdnego 5,5 m z dopuszczalną odchyłką +0,1 m i -0,05m,
- wielkość naprężeń przewodu jezdnego, które nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych,
- prawidłowość połączeń rozłączników trakcyjnych z siecią trakcyjną,

- prawidłowość połączeń izolatorów sekcyjnych trakcyjnych z siecią trakcyjną.

## 7. OBMIAR ROBÓT

- **Wymagania ogólne obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podane w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonywać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy akceptowane przez Inżyniera.

Jednostki obmiarowe należy przyjąć zgodnie z przedmiarem robót.:

- kmp – kilometr toru pojedynczego, montaż/demontaż sieci trakcyjnej
- kpl – montaż fundamentu/ punktu odgromowego/ punktu zasilającego/ połączenia między-sekcyjnego/ uszynienia
- m - wykonanie wykopu pod kable uszyniające/ układanie rur ochronnych
- m<sup>3</sup> - zasypanie wykopu gruntem rodzimym/ wywóz gruntu wraz z kosztami utylizacji/ wywóz gruzu wraz z kosztami składowania
- słup – demontaż /montaż słupa
- szt lub kpl – pomiary lub/i badania (jednostka wg przedmiaru robót);

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania Odbiorów Robót Częściowych, Odbiorów Ostatecznego i Gwarancyjnego potwierdzonych przez Komisję wyznaczoną przez MPK we Wrocławiu w obecności Inżyniera i Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć inwentaryzację geodezyjną powykonawczą lokalizacji słupów trakcyjnych wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną oraz dokumentację powykonawczą.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- **Ogólne warunki płatności**

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych są częścią tych robót i nie stanowią odrębnego rozliczenia.

- **Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały do kompleksowego wykonania robót zgodnie z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną, warunkami i przepisami technicznymi. Jeżeli w przedmiarze nie określono wszystkich czynności/materiałów składających się na

rozliczane prace określone ww. opracowaniach lub sposób agregacji odbiega od tych określonych w specyfikacji, wówczas Wykonawca zobowiązany jest doliczyć wszystkie pominięte roboty/czynności do ceny jednostkowej roboty podstawowej, określonej w przedmiarze. Gwarancje producenta, licencje gwarancje na roboty określone w umowie oraz utrzymanie nie podlegają osobnej wycenie. Należy je doliczyć również do pozycji roboty podstawowej, której dotyczą.

Płatność na podstawie jednostek obmiarowych zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena demontażu **kmtp** sieci trakcyjnej obejmuje sprzęt oraz wszelkie czynności do wykonania, w tym:

- zabezpieczenie miejsca robót
- wyłączenie napięcia trakcyjnego
- demontaż lin nośnych
- demontaż przewodów jezdnych
- demontaż elementów sieci w tym: wysięgników, lin, izolatorów, konstrukcji, elementów wyrównawczych, itp.
- demontaż wszystkich akcesoriów : uchwyty, wysięgników, urządzeń kompensacyjnych sprężynowych i innych elementów/ urządzeń trakcyjnych
- odłączenie wszelakich przewodów i usunięcie połączeń
- uporządkowanie terenu robót.

Cena demontażu **słupa** trakcyjnego i trakcyjno-oświetleniowego obejmuje sprzęt oraz wszelkie czynności do wykonania, w tym:

- zabezpieczenie miejsca robót
- odłączenie przewodów/kabli
- rozebranie / usunięcie fundamentu
- transport do właściciela
- dowóz materiału i wykonanie zasypki w miejscu demontowanego fundamentu
- uporządkowanie terenu robót.

Cena wykonania **kpl.** fundamentu obejmuje wszelkie czynność, sprzęt i materiały do wykonania fundamentu, w tym:

- obsługa geodezyjna i roboty pomiarowe
- zabezpieczenie miejsca robót
- wykonanie robót ziemnych lub otworu, - grunty złożone na odkład z przeznaczeniem do wywozu lub zasypek
- zabezpieczenie ścian i dna wykopu na czas robót

- odwodnienie ścian wykopu i ew. podwieszenie zabezpieczenie sieci obcych
- przygotowanie podłoża
- przygotowanie i montaż zbrojenia
- betonowanie i pielęgnację
- obróbkę powierzchni
- montaż prefabrykatów- kielicha
- izolację części podziemnej
- dowóz materiału na zasypki i wykonanie zasypania zagęszczenia z badaniem nośności
- kontrola uprawnionego geotechnika podłoża i zasypek
- kontrola wykonanych robót
- uporządkowanie terenu robót w obrębie fundamentu

Cena montażu **kmtp** sieci trakcyjnej obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały do wykonania sieci w tym:

- obsługę geodezyjną, roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- montaż lin nośnych
- montaż przewodów jezdnych
- montaż elementów sieci w tym: wsięgników, lin, izolatorów, konstrukcji do wsięgników lub słupów, elementów wyrównawczych itp. wynikających z dokumentacji projektowej
- kompleksowe oznakowanie sieci
- montaż wszystkich akcesoriów potrzebnych do montażu lin, wsięgników, urządzeń kompensacyjnych sprężynowych i innych elementów/ urządzeń trakcyjnych
- podłączenia
- kontrolę i odbiór robót
- dokumentację powykonawczą
- zapewnienie ponownego włączenia zasilania

Cena montażu **kpl.** punktu odgromowego obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały z tym związane, w tym:

- montaż konstrukcji wsporczej pod ogranicznik przepięć
- montaż ogranicznika przepięć
- podłączenie przewodów od ogranicznika do sieci trakcyjnej
- montaż połączenia ochronnego konstrukcji wsporczej ogranicznika przepięć

- wszystkie akcesoria potrzebne do montażu: zaciski, uchwyty złączki, taśmy, rury ochronne itp.

Cena montażu **kpl.** połączenia międzysekcyjnego obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały z tym związane, w tym:

- montaż konstrukcji wsporczej rozłącznika;
- montaż rozłącznika
- montaż izolatorów wsporczych
- montaż izolatorów sekcyjnych;
- montaż napędu ręcznego wraz z drążkiem izolacyjnym i prowadnicami
- podłączenie przewodów od rozłącznika do sieci trakcyjnej
- montaż połączenia ochronnego konstrukcji wsporczej rozłącznika
- montaż wszystkich potrzebnych akcesoriów: zacisków, wsporników, uchwytów złączek, taśm, rur ochronnych itp.
- próby funkcjonalne działania napędu i rozłącznika;

Cena montażu **kpl.** punktu zasilającego obejmuje wszelkie czynność, sprzęt i materiały z tym związane, w tym:

- montaż konstrukcji wsporczych rozłącznika i ogranicznika przepięć
- montaż rozłącznika
- montaż izolatorów wsporczych
- montaż ogranicznika przepięć
- montaż napędu ręcznego wraz z drążkiem izolacyjnym i prowadnicami
- podłączenie przewodów od rozłącznika do sieci trakcyjnej
- połączenie zacisku rozłącznika z ogranicznikiem przepięć
- montaż połączenia ochronnego konstrukcji wsporczej rozłącznika
- montaż połączenia ochronnego konstrukcji wsporczej ogranicznika przepięć
- montaż wszystkich potrzebnych akcesoriów: zacisków, wsporników, uchwytów złączek, taśm, rur ochronnych itp.
- próby funkcjonalne działania napędu i rozłącznika;

Cena wykonania **kpl.** uszynienia obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały z tym związane, w tym:

- przewód do wykonania uszynienia
- złącze kontrolne na słup trakcyjny

- skrzynkę przytorową
- podłączenie do szyny przy pomocy tulei miedzianych wciskanych w otwór w szynie
- wszystkich potrzebne akcesoria
- uporządkowanie terenu

Cena wykonania **szt.** lub **kpl.** pomiaru i badania obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały do wykonania pomiarów, w tym:

- roboty przygotowawcze do wykonania badania,
- przeprowadzenie badania lub pomiaru
- przygotowanie protokołów odbiorczych z badań

Pozostałe elementy nie wymienione powyżej a wymienione w pkt 7 lub przedmiarze obejmują : koszty o których mowa w punkcie „Cena jednostki obmiarowej.”

Uwaga - w przedmiarze robót powyższe czynności/ roboty mogą być rozdzielone do wyceny.  
W przypadku braku pozycji dotyczącej opracowania dokumentacji powykonawczej – czynności te należy ująć w cenie montażu sieci trakcyjnej.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy.

N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
PN-K-92002:1997	Komunikacja miejska. Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania;
PN-K-92001:1997	Komunikacja miejska -- Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej - - Wymagania i badania
PN-K-92009:1998	Komunikacja miejska -- Skrajnia budowli -- Wymagania
PN-EN 10210-1:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10210-2:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-E-90090:1996	Przewody jezdne miedziane;
PN-E-90081:1974	Przewody miedziane;
PN-EN 10264-2:2022-05	Drut stalowy i wyroby z drutu -- Drut stalowy na liny -- Część 2: Drut ze stali niestopowej ciągniony na zimno na liny ogólnego przeznaczenia.
PN-EN 1997-1:2008	Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 1991-1-1	cz. I - zestawienie obciążeń zmiennych.
PN-EN 1992-1-1:2008	- Projektowanie konstrukcji z betonu.
PN-B-03205:1984	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie;
PN-EN 12385-2+A1:2008	Liny stalowe -- Bezpieczeństwo -- Część 2: Definicje, oznaczenie i klasyfikacja
PN-EN 206+A2:2021-08	Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
PN-E-90301:1976	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
PN-E-05125:1976	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

### 10.2. Dokumenty.

- Katalog elementów elektryfikacji Kolei. Sieć trakcyjna PKP.
- Zarządzenie nr 1217/19 prezydenta Wrocławia z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie ochrony drzew i rozwoju terenów zieleni Wrocławia