

**Aktualizacja dokumentacji projektowej w zakresie sieci trakcyjnej
na odcinku od ulicy Staszica do pętli Zawodzie w Katowicach w ramach
zadania pn.: „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku
Katowice Rynek – Zajezdnia”**

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
(STWiORB)**

S.01.01.01 – Przebudowa sieci trakcyjnej

1.	WSTĘP.....	3
1.1.	Przedmiot STWiORB.....	3
1.2.	Zakres stosowania STWiORB.....	3
1.3.	Zakres robót objętych STWiORB	3
1.4.	Określenia podstawowe.....	5
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	6
2.	MATERIAŁY.....	6
3.	SPRZĘT.....	8
4.	TRANSPORT	9
5.	WYKONANIE ROBÓT	10
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17
7.	OBMJAR ROBÓT	18
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	19
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	19
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	20
10.1.	Normy.....	20
10.2.	Inne dokumenty	21

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sieciowych:

- geodezyjne wytrasowanie osi słupów
- wykonanie fundamentów
- montaż słupów trakcyjnych oraz trakcyjno – oświetleniowych
- montaż wysięgników
- montaż lin nośnych i przewodów jezdnych oraz połączeń sieci górnej
- montaż izolatorów sekcyjnych, rozłączników zasilaczowych i sekcyjnych, napędów do tych rozłączników, ochronników przeciwprzepięciowych, połączeń sieciowych
- budowę kabli zasilaczy sieci trakcyjnej o napięciu 0,66kV
- budowę systemu radiowego sterowania rozłącznikami
- montaż połączeń w torach jezdnych
- demontaż istniejącej sieci, to jest słupów, fundamentów i przewodów
- prace regulacyjne pomiarowe i rozruchowe

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

STWiORB obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie w sposób bezpieczny następujących robót:

- wytrasowanie punktów lokalizacji konstrukcji wsporczych 47 szt.
- zabudowa fundamentów palowych wierconych 47 szt.
- ustawienie konstrukcji wsporczych rurowych 43 szt.
- ustawienie konstrukcji wsporczych dwuteowych 4 szt.
- demontaż fundamentów słupów trakcyjnych 59 szt.

• demontaż konstrukcji wsporczych	59 szt.
• demontaż linki nośnej	1,39 km
• demontaż przewodu jezdnego	1,39 km
• demontaż izolatorów sekcyjnych	4 szt.
• demontaż odłączników zasilacza	1 szt.
• demontaż odłączników sekcyjnych	2 szt.
• demontaż zawiesznień poprzecznych	30 szt.
• demontaż zawiesznień poligonowych	8 szt.
• demontaż kotwieni stałych	3 kpl.
• przełożenie istniejącej liny nośnej	0,115 km
• przełożenie istniejącego drutu jezdnego	0,277 km
• montaż linki nośnej	1,813 km
• montaż drutu jezdnego	1,819 km
• montaż wieszaków dla sieci łańcuchowej	244 szt.
• montaż Izolatorów sekcyjnych	4 szt.
• montaż rozłączników zasilacza ze sterowaniem radiowym	1 szt.
• montaż rozłączników sekcyjnych ze sterowaniem radiowym	2 szt.
• montaż zawiesznień poprzecznych	22 szt.
• montaż zawiesznień poligonowych	3 szt.
• montaż kotwieni środkowych	2 kpl.
• montaż kotwieni ciężarowych rozdzielonych	4 kpl.
• montaż kotwieni ciężarowych z orczykiem	2 kpl.
• montaż kotwieni stałych	3 kpl.
• wykopanie, a następnie zasypanie rowów kablowych o szerokości od 0,4 m do 0,8 m	0,070 km
• ułożenie projektowanego kabla zasilacza YAKY 630/25 mm ²	0,140 km
• demontaż istniejącego kabla zasilacza na długości	0,066 km
• zabudowa muf do kabla zasilacza YAKY 630/25 mm ²	2 szt.

- wykonanie podejść do rozłączników zasilacza na słupach
kablami zasilaczy w rurach ochronnych SV 110 20 m
- zabudowanie radiowego systemu sterowania rozłącznikami 3 kpl.
- zabudowa anten kierunkowych do radiowego systemu
sterowania rozłącznikami 3 szt.
- oprogramowanie dyspozytorni 1 kpl.
- rozruch radiowego systemu sterowania rozłącznikami
- prace regulacyjne pomiarowe i rozruchowe.

1.4. Określenia podstawowe

- Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka dwóch kabli jednożyłowych, ułożona we wspólnej trasie i łącząca zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych
- Trasa kablowa – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych
- Napięcie znamionowe linii – napięcie na które linia kablowa została zbudowana
- Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli
- Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego
- Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry
- Przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń
- Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia poziomego
- Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną, itp. jest

mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie

- Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniami łuku elektrycznego.

Pozostałe określenia podane w STWiORB dotyczące sieci trakcyjnej są zgodne z Normą PN – K – 92020 Elementy sieci tramwajowej i trolejbusowej. Terminologia.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót w założonym terminie wynikającym z harmonogramu robót uwzględni czas na dokonanie odbiorów i przekazanie branżowych urządzeń i obiektów do eksploatacji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo ruchu podczas ich wykonywania oraz zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót określają przepisy branżowe. Wykonawca dodatkowo określi proponowaną technologię prowadzenia robót. Roboty muszą być prowadzone w koordynacji z wykonawcą robót drogowych i instalacyjnych.

Wykonawca odpowiedzialny jest za bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych w obrębie prowadzonych robót.

Roboty fundamentowe należy prowadzić przy ograniczeniu czasu zamykania pasa drogowego. Dla tych robót należy uzyskać zgodę Miejskiego Zarządu Dróg w Katowicach oraz uwzględnić wymagania Vattenfall Distribution Poland S.A. w zakresie pracy pod liniami 110 kV.

2. MATERIAŁY

2.1. Sieć trakcyjna

Projektowany przewód jezdny DjpS 100 mm² oraz Linka nośna L95 mm² muszą posiadać odpowiednie atesty. Słupy stalowe winny mieć aprobatę techniczną wytwórcy, to jest firmy KROMISS – BIS z Częstochowy.

2.2. Beton

Do budowy fundamentów palowych zastosować beton min. C16/20.

2.3. Kable

Wszystkie zakupione przez wykonawcę kable winny posiadać atest producenta. Kable na bębnach podlegają kontroli plomb.

Linie zasilaczy sieci trakcyjnej wykonane będą jako jednożyłowe, bądź jako wiązka dwóch kabli jednożyłowych 1kV, w izolacji i powłoce polwinitowej:

YAKY 630 / 25 mm²

Bębny z kablami przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniu promieni słonecznych.

Bębny umieścić na utwardzonym podłożu, pionowo (na krawędziach tarcz).

2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom normy: BN – 87 / 6774 – 04.

2.5. Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PVC o grubości od 0,4 mm do 0,6 mm, gatunek 1.

Dla oznaczenia tras kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania normy BN – 68 / 6353 – 03.

2.6. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera Robót (Dozór Techniczny). Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być użyte.

Należy sprawdzić, czy bębny z przewodami i drutem jezdny posiadają plomby fabryczne oraz właściwe atesty i świadectwa aprobaty technicznej.

Osprzęt sieciowy może być zamieniony na inny, niż projektowany, za zgodą Inspektora Nadzoru.

2.7. Składowanie materiałów na budowie

Przewody i drut jezdny winien być zabezpieczony przed działaniami osób postronnych.

Cement do budowy fundamentów na mokro winien być składowany w pomieszczeniach zadaszonych i suchych.

Piasek na budowie należy przechowywać w przyzmach. Osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- Wiertnica ze świdrami: 0,8 m oraz 1,0 m
- Dźwig 5 t
- Samochód z przyczepą dłuźycową
- Betoniarka samochodowa
- Zespół prądotwórczy
- Zwyżka z gondolą na 2 osoby lub samochód wieżowy teleskopowy
- Spawarki transformatorowe i acetylenowe
- Wiertarki z kompletem wiertel do 32 mm
- Koparki mechanicznej do kopania rowów
- Samochody samowyładowcze.

- Wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym o uciagu od 50 kN do 100kN
- Zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego o mocy 20kVA
- Wiertnicy do wierceń poziomych Φ 300mm²
- Zagęszczarki wibracyjnej

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i zapewniać bezpieczeństwo obsługi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Materiały i urządzenia na budowę należy przewozić środkami transportu samochodowego w sposób gwarantujący nieuszkodzenie przewożonych materiałów. Należy stosować się do szczególnych zaleceń producentów dotyczących transportu materiałów.

Konstrukcje wsporcze muszą być transportowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, przed odkształceniami konstrukcji i uszkodzeniem pokryć antykorozyjnych.

Materiały przewodowe należy transportować na bębnach z odpowiednim zabezpieczeniem bębna w czasie transportu. Izolatory należy przewozić z zabezpieczeniami, gwarantującymi nie przemieszczanie się ich względem siebie i chroniącymi przed uszkodzeniem.

Osprzęt sieci jezdnej należy przewozić w pojemnikach. Transport materiałów musi się odbywać zgodnie z przepisami o ruchu drogowym z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego
- samochodu samowyładowczego
- przyczepy do przewożenia kabli

- zwyczajki samochodowej

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wszystkie roboty objęte Umową powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB dla poszczególnych rodzajów robót wyszczególnionych w przedmiarze i z poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót wchodzących w skład zadania budowlanego. Wykonanie każdego rodzaju robót powinno być odnotowane w dokumentach budowy w postaci wpisu do dziennika budowy, sporządzenia dokumentów badań i pomiarów inwentaryzacji bieżącej urządzeń w postaci szkiców geodezyjnych oraz protokołu odbioru.

Dokumentacja Projektowa określa wymagania koordynacyjne z innymi branżami, a w szczególności z robotami ziemnymi przy budowie drogi.

Przy wykonywaniu fundamentów czynności wiercenia winny być ściśle związane z dostawą betonu. Wymaga się, aby urobek wiertniczy (zwierciny) nie zalegały na jezdni.

5.2. Trasowanie lokalizacji słupów trakcyjnych

Dla wytrasowania lokalizacji słupów trakcyjnych stosuje się współrzędne X, Y, głównie jednak jedną współrzędną liczoną od punktu początkowego trasy (km 0,000) mierzoną wzdłuż osi międzytorza torów.

Skrajnia od osi torów jest określona w dokumentacji, a w szczególnych wypadkach określana jest na miejscu, na budowie.

Odchylenia lokalizacji większe od 2,0 m winny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

W przypadkach ogólnych na torowisku wydzielonym, skrajnia nie powinna być mniejsza niż 2,0m.

5.3. Wykonanie robót fundamentowych.

Wszystkie fundamenty pod słupy – wykonać należy jako palowe wiercone według technologii wypracowanej przez wykonawcę.

- fundamenty palowe prętowe 0,8 m 41 szt.
- fundamenty palowe prętowe 1,0 m 6 szt.

Głębokość fundamentów pod słupy wynosi od 6,0 m do 7,5 m. Do budowy fundamentów palowych zastosować beton min. C16/20.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-S-10040, PN-EN 206-1. Kolejność wykonywania robót fundamentowych zgodnie z Dokumentacją Projektową,

Roboty betoniarskie – według norm zawartych w pkt. 10.

5.4. Montaż słupów.

Słupy należy montować dźwigiem, tak aby nie uszkodzić gwintu śrub kotwowych. Zdrapane miejsca należy zamalować, słupy oznakować numerem.

Po zamontowaniu i zamocowaniu słupa, należy wykonać głowicę stopową.

5.5. Montaż sieci.

Montaż zawiesznień, osprzętu i rozwieszenie przewodów zaleca się wykonać z wagonów sieciowych. Pociąg sieciowy z roboczym, własnym magazynem przewoźnym znakomicie usprawnia prace sieciowe.

Prace te można wykonać również, stosując zwyzkę z gondolą lub samochód wieżowy teleskopowy.

Sieć wykonana będzie przewodem Djps – 100 mm² z naciągami 800 daN i linką nośną L95 i naciągu 830 daN.

5.6. Demontaż słupów trakcyjnych.

Demontażowi podlega 59 słupów trakcyjnych i 59 fundamentów.

5.7. Trasowanie kabli

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania budowanych linii kablowych.

5.8. Wykonanie robót kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość 0,8 m. Szerokość rowów wynika z ilości układanych kabli w wykopie.

5.9. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP – E – 004.

5.10.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku grubości minimum 10 cm i pokryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,50 m.

5.10.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 °C. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej spowodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5 °C.

5.10.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zgiąć tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 25 – krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych.

5.10.4. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1 % do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu kabla długości 2,0 m, dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych.

5.10.5. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10,0 m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczeniu należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabli
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- rok ułożenia kabla

5.10.6. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości oznakowana słupkami betonowymi „K”.

5.10.7. Montaż osprzętu kablowego

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania następującej polskiej normy: PN – 90 / E – 06401 / 01 – 06 oraz wymagania zalecane przez producenta kabla.

5.10.8. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszczone są w tabeli poniżej.

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Minimalna dopuszczalna odległość – cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie sieci wyższe niż 1kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
5	Kabli różnych użytkowników	50	50
6	Kabli z mufami sąsiednich kabli	–	25

5.10.9. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Minimalna dopuszczalna odległość – cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0.5 at	80 – przy średnicy rurociągu do 250 mm 150 – przy średnicy rurociągu powyżej 250mm	50
2	Rurociągi z cieczami palnymi	–	–
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0.5 at i nie przekraczającym 4 at	–	100
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	według BN – 71 / 8976 – 31	
5	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	–	80
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w tabeli w punkcie 5.4.9	–	50

5.10.10. Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami

Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami, podaje poniższa tabela.

L.p.	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
1	Rurociąg		podwójne przykrycie kabla	długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
2	Droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury,	długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
3		z rowami odwadniającymi		długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
4		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony

5.10. Radiowy system sterowania rozłącznikami RSO – CZAT

Do sterowania rozłącznikami zastosowano 3 komplety skrzynek sterowniczych systemu RSO – CZAT wraz z wyposażeniem, odpowiednim oprogramowaniem antenami kierunkowymi, do sprzężenia systemu oraz sterowania z dyspozytorni Tramwajów Śląskich S.A..

Do montażu i rozruchu radiowego systemu sterowania rozłącznikami RSO – CZAT uprawniona jest, np. firma PKP ELESTER lub inna produkująca równoważne urządzenia sterowania.

5.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami STWiORB odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

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

Wykonawca winien sprawdzić czy teren został przebrojony i przygotowany do robót fundamentowych.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót.

Próbki betonu w trakcie wylewania fundamentów należy przekazywać do badań. Badaniom podlega geometria zawieszenia sieci, zwisy, naprężenia.

6.2.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z Dokumentacją Geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.2.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych.

6.2.3. Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem
- odległości folii ochronnej od kabla

- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem
- rozplantowania nadmiaru gruntu

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10 ‰.

6.2.4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzanie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.2.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza.

6.3. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadowalających warunków pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na wyliczeniu i zestawieniu rzeczywistej ilości wykonanych robót i wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty ujęte w Umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane. Roboty są podane w jednostkach według STWiORB i przedmiaru.

Roboty pomiarowe do obmiaru powinny być wykonane w sposób jednoznaczny i zrozumiały.

Jednostkami obmiarowymi są:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| • dla fundamentów i słupów | sztuka |
| • dla wywieszenia sieci | metry wykonanego odcinka naprężenia |
| • dla połączeń torowych | komplet |
| • wykonanie i zasypanie rowu kablowego | metr |

- ułożenie kabla w rowie kablowym metr
- czasowe zajęcie terenu dla wykonania budowy linii ryczałt
- dla pozostałych robót sztuka

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót jest to ocena robót wykonanych przez Wykonawcę.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest stawka jednostkowa, skalkulowana na jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji przedmiaru.

Stawka jednostkowa pozycji powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie, określone w STWiORB dla tej roboty i w Dokumentacji Projektowej.

Cena obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy
- koszt materiałów
- dostarczanie materiałów
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie linii
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania budowy linii
- koszt nadzoru użytkownika
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych
- inne prace niezbędne do wykonania budowy linii.
- zabezpieczenie terenu budowy przed wypadkami osób postronnych
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych
- nasypanie piasku na dnie rowu kablowego i ułożonym w rowie kablu
- układanie kabli i wciąganie kabli do rur
- ułożenie folii ostrzegawczej na ułożonym w rowie kablu
- montaż osprzętu kablowego

- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN – K – 92002. Komunikacja Miejska. Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania.
- PN – K – 92020. Elementy sieci tramwajowej i trolejbusowej.
- PN – K92009. Komunikacja Miejska. Skrajnia budowli.
- IE / SEP – E – 004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN – 83 / B – 02482. Fundamenty palowe
- PN – 93 / E – 90401. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV. Ogólne wymagania i badania.
- BN – 88 / 8932 – 01. Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN – 87 / 6774 – 04. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN – EN 206 – 1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN – EN 206 – 1:2003 / A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1).
- PN – EN 206 – 1:2003 / Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN – EN 12350:2001. Badania mieszanki betonowej.
- PN – 61 / E – 01002. Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
- N SEP – E – 004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN – 90 / E – 06401 / 01. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV.

- PN – 90 / E – 06401 / 02. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenie żył.
- PN – 90 / E – 06401 / 03. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6 kV / 1 kV.
- PN – 90 / E – 06401 / 04. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie przekraczające 0,6 kV / 1 kV.
- PN – 90 / E – 06401 / 05. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6 kV / 1 kV.
- PN – 90 / E – 06401 / 06. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6 kV / 1kV.
- PN – 92 / E – 05009 / 41. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN – 93 / E – 05009 / 61. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN – 93 / E – 90401. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN – 76 / H – 92325. Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- BN – 88 / 8932 – 01. Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN – 68 / 6353 – 03. Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN – 87 / 6774 – 04. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN – 74 / 3233 – 17. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe.
- E – 16. Zalewy kablowe.

10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. nr 8 z dnia 26.11.1990 r.
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17.07.1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. Dz. U. nr 89 z dnia 25.08.1994 r.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.