



Zamierzenie budowlane:	<b>PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY TRAMWAJOWEJ OD GRANICY Z BĘDZINEM DO PĘTLI "BĘDZIŃSKA" W SOSNOWCU. PRZEBUDOWA PĘTLI "BĘDZIŃSKA" W SOSNOWCU WRAZ Z ROZJAZDAMI TRAMWAJOWYMI ORAZ PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY TRAMWAJOWEJ W CIĄGU UL. BĘDZIŃSKIEJ NA ODCINKU OD UL. ZAGŁĘBIA DĄBROWSKIEGO DO UL. STAROPOGOŃSKIEJ</b>
Adres inwestycji:	Miasto: SOSNOWIEC Województwo: ŚLĄSKIE
Rodzaj opracowania:	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
Przedmiot opracowania:	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – CZĘŚĆ B – TRAKCJA</b>
Numer projektu:	352408

Inwestor:	 <p><b>Tramwaje Śląskie S.A.</b> ul. Inwalidzka 5 41-506 Chorzów</p>
-----------	---

Jednostka projektowa:	<p style="text-align: center;"><b>SWECO</b> </p> <p><b>Sweco Consulting sp. z o.o.</b> ul. Ziębicka 35, 60-164 Poznań Telefon +48 61 864 93 00 Fax +48 61 864 93 01</p> <p><b>Biuro Regionalne Południe</b> Katowice, Sokolska 65 Telefon +48 32 258 31 75 Fax. +48 32 259 97 79</p>
-----------------------	---



**SPIS SPECYFIKACJI**

**D-M-U-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

**(w części A)**

**CZĘŚĆ TRAKCJA**

S-01.01.01      Przebudowa sieci trakcyjnej

05



**S-01.01.01 PRZEBUDOWA SIECI TRAKCYJNEJ****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
- montaż wysięgników
- montaż lin nośnych i przewodów jezdnych oraz połączeń sieci górnej
- montaż izolatorów sekcyjnych, rozłączników zasilaczowych i sekcyjnych, napędów do tych rozłączników, ochronników przeciwprzebiegowych, połączeń sieciowych
- budowę kabli zasilaczy sieci trakcyjnej o napięciu 0,66kV
- budowę kabli powrotnych sieci trakcyjnej
- budowę systemu zdalnego sterowania rozłącznikami
- montaż połączeń w torach jezdnych
- demontaż istniejącej sieci, to jest słupów, fundamentów i przewodów
- budowę systemu zdalnego sterowania rozjazdami
- montaż napędów zwrotnic
- montaż systemu ogrzewania zwrotnic
- prace regulacyjne pomiarowe i rozruchowe
- prace pomiarowe

**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, według poniższego zakresu robót – przebudowa sieci trakcyjnej i zasilającej w raz ze sterowaniem rozjazdami

**1.3.1. Demontaż sieci trakcyjnej i zasilającej**

- Montaż odciągów prowizorycznych
- Kotwienie istniejącej sieci płaskiej do słupów
- Demontaż przewodów sieci płaskiej
- Demontaż przewodów sieci łańcuchowej
- Demontaż zawieszek poprzecznych
- Demontaż zawieszek poligonowych
- Demontaż zasilacza napowietrznego
- Demontaż wysięgników 1 – torowych wraz z osprzętem
- Wykopanie fundamentów i ich rozkruszanie oraz transport

**1.3.2. Roboty fundamentowo – słupowe i sieciowe**

- Wytczenie geodezyjne osi słupów
- Wykonanie fundamentów palowych rdzeniowych i prętowych
- Montaż słupów przelotowych i krzyżowych
- Montaż słupów dla kotwień: krańcowego i środkowego
- Montaż wysięgników dla 1 toru i osprzętu
- Montaż wysięgników dla 2 torów i osprzętu
- Montaż sieci płaskiej Djp 100
- Montaż sieci łańcuchowej C95-C
- Przełożenie istniejącej sieci łańcuchowej Djp 100
- Montaż izolatorów sekcyjnych, rozłączników, napędów
- Wykonanie głowic stopowych
- Demontaż kotwień prowizorycznych i odciągów
- Pomiary i regulacja sieci

**1.3.3. Sieć powrotna**

- Montaż połączeń wyrównawczych
- Budowa punktu powrotnego
- Wykopanie oraz zasypanie rowu kablowego
- Ułożenie nowego odcinka kablowego
- Uszynienie napędów i skrzyń sterowniczych

**1.3.4. Sieć zasilająca**

- Przełożenie kabli zasilaczy do nowych słupów
- Wykopanie oraz zasypanie rowu kablowego
- Ułożenie nowego odcinka kablowego
- Wykonanie połączeń do sieci

**1.3.5. Zdalne sterowanie rozłącznikami**

- Montaż urządzeń sterowniczych i napędowych na słupach
- Oprogramowanie i wizualizacja w Centralnej Dyspozytorni w Chorzowie
- Ułożenie kabli sterowniczych

**1.3.6. Ogrzewanie zwrotnic**

- Montaż urządzeń grzewczych w skrzynkach przytorowych
- Ułożenie linii kablowych sterowania rozjazdami
- Montaż szafy sterowania rozjazdami wraz z osprzętem
- Montaż sterowania ogrzewaniem rozjazdów w skrzynce sterowania

**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.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Sieć trakcyjna**

Projektowany przewód jezdny DjpS 100 mm<sup>2</sup> oraz Linka nośna L95 mm<sup>2</sup> muszą posiadać odpowiednie atesty. Słupy stalowe winny mieć aprobatę techniczną wytwórcy.

Materiałami do wykonania sieci trakcyjnej są:

- rurowe słupy trakcyjne o naciągu 15 kN, 25 kN na wysokości 7,0m,
- fundament typu KF- 5,
- przewód jezdny DjpS-100mm<sup>2</sup>
- przewód nośny L- 95mm<sup>2</sup>
- wysięgnik jednotorowy z szklolaminatu sieci płaskiej,
- wysięgnik jednotorowy z szklolaminatu dla sieci wielokrotnej
- wysięgnik dwutorowy z szklolaminatu sieci skompensowanej,
- zawieszenie poprzeczne z linki nierdzewnej 35mm<sup>2</sup>,
- punkty zasilania z rozłącznikami z napędem elektrycznym 24V DC sterowanym zdalnie
- izolator sekcyjny z rozłącznikiem i napędem elektrycznym 24V DC sterowanym zdalnie
- przebudowa istniejących kabli YAKY 1x625mm<sup>2</sup> ,
- skrzynki przy szynowe
- połączenie wyrównawcze przewodem LgY120 mm<sup>2</sup>
  - linka nierdzewna stalowa 35mm
  - uszynienie słupów z linki LY70mm<sup>2</sup> ,
  - przepusty kablowe,
- odgromniki napowietrzny prądu stałego 0,9 kV/ 5kA ,
- szafa sterowania i ogrzewania zwrotnic,
- kanalizacja kablowa

Pozostałe materiały i akcesoria służące do montażu sieci trakcyjnej i kabli zasilających nie wymienione wyżej są ujęte w Dokumentacji Technicznej.

### **2.2. Kable**

Wszystkie zakupione przez wykonawcę kable winny posiadać atest producenta.

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

**YAKY 630 / 25 mm<sup>2</sup>**

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

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

### **2.3. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004

### **2.4. Folia ostrzegawcza**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla oznaczenia kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru

niebieskiego a przy napięciach od 1 kV do 30 kV, koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania PN-C-89269:1997.

## **2.5. Sterowanie rozjazdami**

### **Wymagania dla zwrotnic, ich napędów i grzałek**

Warunki klimatyczne:

- temperatura maksymalna  $\geq 70^{\circ}\text{C}$ ,
- temperatura minimalna  $\leq -30^{\circ}\text{C}$ ,
- wilgotność względna 100%,

Warunki zasilania:

- zasilanie z sieci trakcyjnej (napędu zwrotnicy oraz układu sterowania) o napięciu znamionowym - 660V DC,
- napięcie maksymalne długotrwałe - 1000V DC,
- napięcie minimalne długotrwałe - 400V DC,
- zabezpieczenie działania urządzeń przed napięciem do 2kV,
- biegun ujemny na sieci trakcyjnej,
- oddzielenie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych od napięcia sieci trakcyjnej,
- ochrona przed porażeniem prądem, usztywnienie napędu zwrotnicy oraz słupa trakcyjnego, na którym znajduje się skrzynka sterownicza,

Pozostałe parametry i wymagania:

- zapewnić bezpieczeństwo dla jazdy przy prędkości ponad 30 km/h na kierunku prostym
- zapewnić niezawodną bezobsługową pracę
- system komunikacji tramwajowej – zwrotnica realizowana sygnałem podczerwieni oraz radiowym,
- budowa sterownika modułowa, umożliwiająca wymianę uszkodzonego modułu w miejscu zainstalowania,
- napęd elektromagnetyczny lub elektrohydrauliczny,
- mechaniczne ryglowanie drążków nastawczych oraz utrwalone zamykanie cięgna kontrolnego,
- siła utrzymująca iglicę  $\geq 7\text{kN}$ ,
- siła przesuwająca iglicę  $\geq 3\text{kN}$ ,
- kontrola położenia i przylegania iglic,
- zabezpieczenie przed korozją,
- odporność na zalanie wodą,
- sygnalizacja świetlna stanu zwrotnicy, określająca jednoznacznie położenie zwrotnicy, stan zablokowania oraz stan awaryjny z niedoleganiem iglic do szyny włącznie,
- możliwość zainstalowania sygnalizatora określającego stan zwrotnicy zarówno na słupku jak i na sieci trakcyjnej,
- blokada elektryczna uniemożliwiająca przestawienie zwrotnicy pod tramwajem – system niereagujący na pojawienie się w kontrolowanym obszarze innych niż tramwaj pojazdów (nie dopuszcza się czujników mechanicznych zawieszonych na sieci trakcyjnej),
- mechanizm rozpruwalny,
- urządzenia muszą umożliwiać przejazd przez strefę blokady, sterowania i zwrotnicę bez zatrzymania w pełnym zakresie prędkości tramwaju,
- możliwość współpracy ze sterownikiem sygnalizacji ulicznej (bezpotencjałowe zestyki przekaźników),
- moduł sterowania ogrzewaniem zwrotnic umożliwiający automatyczne załączanie i wyłączanie ogrzewania oraz regulację progów załączania i wyłączania,
- możliwość ręcznego przestawienia zwrotnicy,
- możliwość montażu szafek sterownika na słupach trakcyjnych oraz jako stojących na fundamencie,
- możliwość testowania poszczególnych funkcji napędu z szafy sterowniczej,
- sygnalizacja niesprawności poszczególnych bloków układu sterowania w szafie sterowniczej,
- możliwość odczytu parametrów napędu i sterownika oraz stanu ogrzewania (wraz z kontrolą sprawności poszczególnych grzałek) w celach diagnostycznych zarówno w szafie sterowniczej jak i zdalnie,



Warunki stawiane ogrzewaniom zwrotnic:

- minimalna strefa grzania – 3m,
- początek strefy grzania – od początku iglicy,
- konstrukcja zwrotnicy i usytuowanie elementów grzewczych musi zapewniać dobry efekt cieplny oraz umożliwiać łatwą wymianę zarówno elementu grzejnego jak i osłony bez konieczności naruszania nawierzchni ulicy,
- skrzynki przytorowe typu szczelnego,
- śruby pokryw skrzynek przytorowych muszą być odporne na samo rozkręcenie, a jednocześnie muszą zapewniać łatwość dostępu,
- skrzynki przytorowe muszą posiadać odwodnienie,
- grzałki i ich osłony wykonane z materiałów odpornych na działanie korozji (również korozji elektrolitycznej) oraz czynników zewnętrznych (sól, woda itp.),
- grzałki P=900W, Un=700V DC,
- instalacja elektryczna wykonana kablami, których konstrukcja i materiał powłok powinny być takie, aby zapewnione były wymagane w warunkach użytkowania (ulicznych) właściwości ochronne powłok i trwałość mechaniczna,
- układ instalacji elektrycznej musi umożliwiać jej łatwą wymianę,
- automatyczne wyłączanie i załączanie ogrzewania,
- możliwość regulacji temperatury załączania i wyłączania ogrzewania, oddzielne zabezpieczenia prądowe dla każdej grzałki

## **2.6. Mufy kablowe**

Mufy kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył, oraz mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401.01-06.

## **2.7. Materiały konstrukcyjne do wykonania trakcji**

### **2.7.1. Materiał do zasypki fundamentów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej SST są grunty sypkie, bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych. Zaleca się, aby wszystkie zasypki konstrukcyjne wykonać z piasków o uziarnieniu grubym lub średnim.

Do wszystkich zasypek należy stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 5,
- dobrej wodo przepuszczalności, o współczynniku wodo przepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8m/dobę.
- Zasypkę można wykonać gruntem wcześniej wydobytym z wykopu, pod warunkiem, że będzie to grunt niespoisty, pozbawiony zanieczyszczeń takich jak humus, gruz budowlany itp., nie zamarznięty oraz spełniający wymagania podane powyżej.

### **2.7.2. Beton konstrukcyjny**

Do wykonania fundamentów słupów trakcyjnych należy zastosować beton klasy C30/37 o klasie ekspozycji XIA i beton nie konstrukcyjny klasy C8/10.

### **2.7.3. Beton nie konstrukcyjny**

Do wykonania warstwy podkładowej pod dolnymi powierzchniami fundamentów należy zastosować

beton klasy C8/10. Składniki mieszanki betonowej wykonać zgodnie normą PN – EN 206 - 1.

### **2.7.4. Izolacja**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji fundamentów słupów trakcyjnych są:

- roztwór asfaltowy lub emulsja asfaltowa do gruntowania powierzchni
- lepik asfaltowy stosowany na gorąco
- rozpuszczalniki organiczne lub przemysłowe środki odtłuszczające

Dopuszcza się do stosowania również inne materiały o podobnych właściwościach posiadające aktualne aprobaty techniczne. Decyzję o zastosowaniu innego rodzaju izolacji podejmuje Inżynier.

#### **2.7.5. Stal zbrojeniowa**

Zastosować pręty ze stali klasy A IIIN o średnicy 12mm rozmieszczonych równomiernie po obwodzie kielicha. Pręty pionowe połączyć poziomymi strzemionami ze stali AII o średnicy 8 lub 10 mm, rozmieszczonych co 10 – 20cm na całej wysokości stopy.

#### **2.8. 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 Kontraktu. 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.

#### **2.9. 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: 0,5 m; 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 samowyladowcze.
- Wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym o uciążu od 50 kN do 100kN
- Zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego o mocy 20kVA
- Zagęszczarki wibracyjnej

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i zapewniać bezpieczeństwo obsługi.

### **4. TRANSPORT**

#### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

używany do robót powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ i zaakceptowany przez Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania wykopów i zasypek**

Do wykonania wykopów i zasypek Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wiertnia mechaniczna,
- koparka przedsiębierna
- spycharka,
- oskardy, drągi stalowe, łopaty - sprzęt uzupełniający do odspajania gruntu
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy dłuźycowej do samochodu,
- przyczepy do przewożenia kabli ,
- ręcznego zestawu świder do wiercenia poziomego otworów do 15cm ,
- ubijak mechaniczny,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem , układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórnę dla poszczególnych elementów .

### **3.3. Sprzęt do budowy linii kablowej**

Wykonawca przystępujący budowy linii kablowej oraz przebudowy oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej do 500A,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 400 mm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądowłórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do □ 20 cm,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h.
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

## **4. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Do przewozu materiałów na budowę można używać dowolnych środków transportowych dostosowanych do przewozu poszczególnych rodzajów materiałów i zaakceptowanych przez Inżyniera. Środki transportowe powinny posiadać zabezpieczenie przed przesuwaniem lub mieszaniem się ładunków. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

**4.2. Środki transportu** Wykonawca przystępujący do budowy w / w prac winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyladowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### **4.3. Transport gruntu pochodzącego z wykopu**

Transport od spojonego gruntu może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zaleca się transport samochodami samowyladowczymi o dużej ładowności. Od spojony grunt należy równomiernie umieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem i bezzwłocznie przetransportować na miejsce przeznaczenia (wysypisko) uzgodnione z Inżynierem. W przypadku przygotowania odkładów gruntu, przeznaczonych do zasypywania niezabudowanych wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- w gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m
- w gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiałów na budowę i powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów. Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- ilości mas ziemnych
- odległości transportu
- szybkości i pojemności środków transportowych
- ukształtowaniu terenu
- wydajności maszyn od spajających grunt
- pory roku i warunków atmosferycznych
- organizacji robót

#### **4.4. Transport materiałów do zasypek**

Materiały do zasypek mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

##### **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.

#### **4.1. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego
- samochodu samowyladowczego
- przyczepy do przewożenia kabli
- zwyżki 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.

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

## **5.2. Trasowanie lokalizacji słupów trakcyjnych**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia tras i fundamentów i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

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.

Głębokość fundamentów pod słupy wynosi od 3,0 m do 4,0 m.

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,

Po zamontowaniu i zamocowaniu słupa, należy wykonać głowicę stopową.

## **5.5. Montaż sieci.**

Montaż zawieszek, osprzętu i rozwieszenie przewodów zaleca się wykonać z wozów sieciowych.

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

Sieć wykonana będzie przewodem DjpS – 100 mm<sup>2</sup> z naciągami 800 daN i linką nośną L95 i naciąg 830 daN.

## **5.6. Trasowanie kabli**

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

## **5.7. Wykonanie robót kablowych**

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

## **5.8. Układanie kabla**

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

### **5.8.1. 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.

#### 5.8.2. 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 ciepły, nie powinien przekraczać 5 °C.

#### 5.8.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli 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.

#### 5.8.4. 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.

#### 5.8.5. 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

#### 5.8.6. Oznaczenie trasy

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

#### 5.8.7. 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.

#### 5.8.8. 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

#### 5.8.9. 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, ciepłe 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

**5.8.10. 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

**5.9. System zdalnego sterowania rozłącznikami RSO – CZAT**

Do sterowania rozłącznikami zastosowano komplet skrzynki sterowniczej systemu RSO – CZAT wraz z wyposażeniem, odpowiednim oprogramowaniem i antenami kierunkowymi, do sprzężenia systemu oraz sterowania z dyspozytorni Tramwajów Śląskich S.A. Rozwiązanie takie zastosowano do odłącznika sekcyjnego pomiędzy obszarami zasilania

W przypadku rozłączników zasilacza w projekcie linii zasilających przewidziano ułożenie kabli sterowniczych 5x6mm<sup>2</sup> z podstawcy do odłączników zasilaczy.

**5.10. Ochrona przeciwporażeniowa**

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

**5.11. Smarownice torowe**

Dla zmniejszenia zużycia bocznego szyn oraz hałasu przewiduje się zastosowanie

Smarownic torowych w miejscach newralgicznych z uwagi na generowanie hałasu przed łukami i łukami z krzywymi przejściowymi o promieniach mniejszych od 30m oraz przed zwrotnicami

rozjazdów dla kierunku zwrotnego jazdy taboru tramwajowego. Smarownice należy zabudować przed początkiem układu krzywoliniowego toru/zwrotnicy.

Ciągła praca smarownic powinna zapewnić rozprowadzenie środka smarującego na długości łuków poziomych.

## **5.12. Wymagania techniczne i funkcjonalne smarownicy:**

Smarownica torowa powinna:

- umożliwiać właściwe smarowanie powierzchni bocznych główki i kierownicy szyny na odcinku od długości nie krótszym niż 150 m, zapewniać prawidłowe smarowanie szyn w każdych warunkach atmosferycznych, w zakresie temperatur od -20 °C do +60 °C,

## **5.13. Montaż smarownic torowych**

- a. prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- b. dostawa i montaż smarownic torowych wg instrukcji producenta, w tym wiercenie kanałów w szynach rowkowych,
- c. wykonanie zasilania szafy sterującej,
- d. regulacja i próby

## **5.13. Środek smarujący:**

Wymagane jest stosowanie środka smarującego, który:

- jest dopuszczony do stosowania przez polskie instytucje certyfikujące, jest biodegradowalny, nieszkodliwy dla środowiska,
- nie wydłuża drogi hamowania i nie powoduje poślizgu kół pojazdu szynowego przy ruszaniu tj. poślizgi nie mogą być większe od tych, które występują podczas ruchu taboru po mokrej nawierzchni szyn spowodowanej wystąpieniem opadu atmosferycznego (np. deszczu),
- zachowuje właściwości fizyko- chemiczne i parametry pracy w zakresie temperatur od -20 ° C do +60 ° C.

## **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 przezbrojony 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, w sieci trakcyjnej i lince zawieszenia kabla zasilacza.

#### **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 budowl.
- 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.