

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Tom:

PROJEKT WYKONAWCZY: TOM III

Branża:

ELEKTROENERGETYCZNA

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III)
wraz z budową mostu na rzece Rokitnica**

Adres zamierzenia budowlanego:

m. Żukówka, gm. Błonie, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie

Inwestor:

Burmistrz Błonia
ul. Rynek 6
05-870 Błonie

Jednostka projekto-
wania:


Serpentina
Drogowa Pracownia Projektowa

ul. Poniatowskiego 31
05-074 Hipolitów
tel. 516 745 202

biuro@sdpp.pl
www.sdpp.pl
NIP: 946 217 33 89

D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych w zakresie:

- a) budowy kablowego przyłącza elektroenergetycznego nN 1kV,
- b) budowy linii kablowych nN 1kV dla zasilania oświetlenia drogowego,
- c) montaż latarni oświetlenia drogowego,
- d) zabudowy rozdzielnic dla zasilania i sterowania oświetlenia drogowego.

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III)
wraz z budową mostu na rzece Rokitnica**

Adres zamierzenia budowlanego:

m. Żukówka, gm. Błonie, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) ma zastosowanie, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy instalacji oświetlenia drogowego oraz przyłącza elektroenergetycznego, wykonywanych w ramach zadania wyszczególnionego w punkcie 1.1.

1.4 Określenia podstawowe

- a) **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 10 m.
- b) **Tabliczka bezpiecznikowa** – wewnętrzne urządzenie rozdzielcze wyposażone w zaciski łączeniowe dla kabli aluminiowych i miedzianych o przekroju do 50mm² z jednej strony, i do kabli miedzianych o przekroju do 2,5mm² z drugiej strony oraz gniazdo dla zabezpieczenia nadprądowego modułowego 1p.
- c) **Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- d) **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do zamocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- e) **Szafa oświetleniowa (SO)** – zewnętrzne urządzenie rozdzielcze (wyposażone w aparaturę zabezpieczającą i sterowniczą) zainstalowane na wydzielonej przestrzeni zewnętrznej, stanowiące część układu oświetlenia, którego zadaniem jest dostarczenie do latarni oświetleniowych energii elektrycznej o parametrach zapewniających poprawną pracę tych urządzeń, w określonym przez użytkownika algorytmie.
- f) **Napięcie znamionowe linii U** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- g) **Fundament** – konstrukcja betonowa prefabrykowana blokowa, zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa lub zewnętrznej szafy rozdzielczej.

- h) **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub kilka kabli wielożyłowych połączonych równolegle, łączące z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
 - i) **Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
 - j) **Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
 - k) **Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
 - l) **Przykrycie** - folia ułożona nad kablem w celu oznaczenia trasy kabla i zapobieganiu jego uszkodzeń mechanicznych podczas prac ziemnych w przestrzeni nad jego trasą.
 - m) **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
 - n) **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

- a) niniejszą specyfikacją techniczną,
- b) projektem budowlano-wykonawczym,
- c) poleceniami wydawanymi przez Inspektora Nadzoru,
- d) wskazówkami wyszczególnionymi w planie BIOZ.

Wykonawca prac powinien przewidzieć nakłady dodatkowe lub zamiennie w stosunku do pozycji kosztorysowych wynikające z:

- a) zmian technologicznych (rodzaje kabli, słupów, osprzętu, itp.),
- b) rozwiązań narzuconych w opracowaniach innych branż,
- c) rozwiązań narzuconych przez dostawców materiałów (instalować tak, aby nie utracić gwarancji na dane urządzenie),
- d) postanowień narad oraz uzgodnień koordynacyjnych i roboczych.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe (nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek materiałów pochodzących z obrotu wtórnego), o parametrach opisanych w projektach wykonawczych. W miarę możliwości stosować materiały o parametrach lub z typoszeręgów, z których Inwestor (lub użytkownik) korzysta w innych obiektach i na które ma podpisane umowy na szybką dostawę części zamiennych. Wszystkie instrukcje i opisy muszą być napisane w języku polskim.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności i certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie. Dokumenty te dołączyć należy do dokumentacji powykonawczej.

Dopuszcza się stosowanie materiałów o innych nazwach handlowych i innych dostawców jak wymienione w dokumentacji projektowej pod warunkiem zachowania co najmniej tożsamy parametrów technicznych aparatów i urządzeń.

2.2 Wymagania szczegółowe

- **Oprawy oświetleniowe**

Stosowane oprawy muszą spełniać następujące wymagania:

- a) stopień szczelności IP67 dla modułu led oraz co najmniej IP66 dla komory osprzętu elektrycznego;

- b) oprawa wyposażona w źródła typu LED (rozsył strumienia co najmniej tożsamy z wykresem zamieszczonym w obliczeniach fotometrycznych w projekcie budowlano – wykonawczym),
- c) korpus oraz pokrywa oprawy odporne na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV;
- d) klosz oprawy wykonany z materiału odpornego na uderzenia (min. IK 10) i promieniowanie UV;
- e) oprawa wykonana w I klasie ochronności przeciwporażeniowej;
- f) oprawa wyposażona w uniwersalny zintegrowany układ montażowy pozwalający na montaż oprawy na słupie lub wysięgniku;
- g) napięcie znamionowe oprawy 230V/50Hz;
- h) główne elementy konstrukcyjne oprawy (korpus, pokrywy, odbłyśniki, klosze wykonane z materiałów podlegających recyklingowi;
- i) ze względów serwisowych oprawy o różnych mocach powinny pochodzić od jednego producenta
- j) oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta.

- **Fundamenty prefabrykowane**

Fundamenty konstrukcji latarni oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322. Zaleca się stosowanie prefabrykowanych fundamentów typowych o głębokościach 120cm lub 150cm i rozstawie śrub montażowych dostosowanych do podstawy latarni. Wskazówki montażu fundamentów zawarte są w instrukcjach wydanych przez producentów. Fundamenty muszą być wyposażone w otwory dla wprowadzenia kabli zasilających latarnię.

Ustoje i fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z normami i albumami typizacyjnymi.

- **Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnej lokalizacji. Stosować słupy aluminiowe dwuelementowe z wysięgnikami łukowymi o średnicy podstawy 176mm. Słupy muszą być wyposażone w tabliczki zaciskowe przystosowane do zabudowy zabezpieczenia nadprądowego modułowego 1p. Do posadowienia projektowanych słupów należy użyć fundamentów o parametrach tożsamy z B71 i koszy zbrojeniowych Z-71.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być realizowane na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

- **Kapturek osłonowy**

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego słupa oświetleniowego.

- **Tabliczka bezpiecznikowa**

Jako zabezpieczenie nadprądowe poszczególnych opraw we wnęce każdego ze słupów zabudować tabliczkę bezpiecznikową. Stosować tabliczkę pojedynczą (przelotowe połączenie kabli) lub podwójną (dodatkowo jeno odejście na ramię obwodu).

W każdej tabliczce zastosować wyłącznik nadmiarowo-prądowy o charakterystyce C wartości prądowej równej 2A.

- **Szafa oświetleniowa**

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 44. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz. Szafy wykonać z zestawu dwóch obudów z tworzywa termoutwardzalnego usytuowanymi obok siebie. W pierwszej z szaf zabudować należy:

- a) zaciski zasilające dostosowane do podłączenia kabla o przekroju żył do 35 mm², oraz rozłącznika izolacyjnego do wartości prądowej 63A,
- b) aparatów dla odbiorów własnych (ochronniki, gniazdo serwisowe, grzejnik elektryczny),

- c) aparaturę sterującą ,
- d) wyłączniki nadprądowe i różnicowo-prądowe (ilość i typ zabezpieczeń wg dokumentacji wykonawczej).

Drugą część pozostawić do montażu układu pomiarowego – zakres prac PGE Dystrybucja. Składowanie sprefabrykowanej uprzednio szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

- **kable**

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu YAKY o przekroju 25 mm².

Przekrój żył kabli oraz ilość żył powinny być dobrane w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg zarządzenia MGIE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu oraz w temperaturze powyżej 6°C.

- **Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

- **Folia**

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 ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

- **Żwir na podsypkę**

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

- **Kit uszczelniający**

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

- **Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV.

Rury wykonane z PCW normy PN-80/89205 [11].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.3 Odbiór materiałów na budowie

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na plac budowy ze świadectwami jakości, atestami i kartami gwarancyjnymi (jeśli są wymagane). Dostarczone materiały należy sprawdzić pod wzglę-

dem kompletności i zgodności z danymi technicznymi Wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia). W przypadku stwierdzenia wad lub wątpliwości co do jakości wykonania dostarczonych materiałów mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót i późniejszej eksploatacji obiektu, przed użyciem materiały należy poddać badaniom określonym przez kierownika robót lub inspektora nadzoru lub zażądać dostawy materiałów nie budzących wątpliwości, co do ich jakości.

2.4 Składowanie materiałów na budowie

Poza pomieszczeniem, na terenie otwartym, można składować przepusty ochronne oraz kable i słupy oświetleniowe wraz z elementami ustojowymi. Materiały te składować w pozycji poziomej w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne. Pozostałe materiały należy składować w pomieszczeniach zamkniętych, w których dbać należy o odpowiednią wymianę powietrza i czystość.

Przy planowaniu składowania materiałów należy stosować się do wskazówek producentów (np. ilość możliwych warstw, temperatura otoczenia, wilgotność, itp.). Sposób składowania materiałów nie może pogorszyć warunków bezpieczeństwa pożarowego w obrębie placu budowy i zaplecza budowy.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2 Wykaz sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- a) żurawia samochodowego,
- b) samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- c) przyczepy dłuźycowej do przewożenia latarni
- d) wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem $\varnothing 60$ cm,
- e) spawarki transformatorowej do 300 A,
- f) zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- g) ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do $\varnothing 15$ cm,
- h) urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,
- i) platformy do pomiarów luminancji oświetlenia,
- j) urządzeniami do pomiaru natężenia oświetlenia,
- k) przewoźnym agregatem prądotwórczym 20kVA.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2 Wykaz środków transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- a) samochodu skrzyniowego z podnoszoną skrzynią (do wysypywania piachu i podsypki),
- b) przyczepy dłuźycowej,
- c) samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- d) samochodu dostawczego,
- e) przyczepy do przewożenia kabli,
- f) ciągnika do układania kabli.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty szaf oświetleniowych zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Przyjęto maksymalną szerokość wykopu dla linii kablowej równą 40cm.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w przez Inżyniera.

5.2 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.3 Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio wykonane fundamenty. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.4 Montaż opraw

Montaż opraw bezpośrednio na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi (dopuszcza się stosowanie przewodów jednożyłowych) o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm².

Od izolowanego złącza kablowego do każdej oprawy należy prowadzić przewody trójżyłowe (bądź trzy jednożyłowe – jedna żyła pozostanie jako rezerwowa). Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.5 Układanie kabli

- **Ogólne wymagania**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- a) szczelne zalutowanie powłoki,
- b) nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju tożsamego z izolacją).

- **Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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.

- **Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

- **Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14].

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m.

5.6 Montaż szaf rozdzielczych

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- a) wykopów pod fundament,
- b) montaż fundamentu,
- c) ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- d) wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- e) podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- f) zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

W przypadku montażu szafy na konstrukcji żerdzi ŻN szafę montować za pomocą dwóch ceowników przytwierdzonych do pleców szafy.

5.7 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej realizowany jest poprzez uziemienie ochronne każdej z latarni. Wzdłuż tras kablowych dla zasilania oświetlenia należy prowadzić płaskownik Fe/Zn 20x3, który przyłączyć do szyny PE odpowiedniej szafy oświetleniowej oraz do zacisku ochronnego każdej latarni. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,5 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Poszczególne odcinki płaskownika łączyć poprzez spawanie a miejsca spawów chronić przed korozją. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm². Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.8 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.9 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica: Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

- 1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.10 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w poniższej tablicy:

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 50 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 0,5 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [25].

5.11 Wykonanie muf

Zabrania się wykonywania połączeń kabli przy pomocy muf kablowych. Łączenia poszczególnych odcinków kabli wykonywać na zaciskach kablowych tabliczek bezpiecznikowych w słupach.

5.12 Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel (dopuszcza układanie dwóch kabli jeśli należą do jednego właściciela); nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione np. pianką poliuretanową uniemożliwiając przedostawanie się do ich wnętrza wody oraz chroniąc przed ich zamuleniem.

5.13 Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. [18]) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii,
- b) oznaczenie kabla,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- e) rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji oświetlenia drogowego.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera.

6.2 Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3 Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4 Latarnie i maszty oświetleniowe

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01.

Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- a) dokładności ustawienia pionowego słupów,
- b) prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- c) jakości połączeń kabli i przewodów w izolowanym złączu kablowym oraz na zaciskach oprawy,
- d) jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- e) stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5 Linia kablowa

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

- a) głębokości zakopania kabla,
- b) grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- c) odległości folii ochronnej od kabla,
- d) rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6 Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- a) stan pokryć antykorozyjnych,
- b) ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- c) jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- d) jakość konstrukcji,
- e) po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- f) jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- g) stan powłok antykorozyjnych,
- h) jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- i) zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.7 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania instalacji uziemień należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8 Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.

6.9 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień OST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.10 Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Kontraktu może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiaru robót są zależne od rodzaju prac – ujęte są w poniższym zestawieniu:

L.p.	Zakres robót	Jedn. obmiaru
1.	Linie kablowa wraz z linią uziemiającą	metr bieżący linii
2.	Szafa oświetleniowa	komplet
3.	Montaż latarni oświetleniowych	komplet
4.	Próby, pomiary	komplet
5.	Dokumentacja powykonawcza	komplet

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Wymagania ogólne

Przy przekazywaniu linii do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- a) projektową dokumentację powykonawczą,
- b) certyfikaty, atesty, DTR i instrukcje obsługi zamontowanych urządzeń,
- c) geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- d) protokoły z dokonanych pomiarów,
- e) protokoły odbioru robót zanikających.

8.2 Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- a) stan rowu kablowego,
- b) ułożenie kabli i płaskowników uziemiających w rowach kablowych przed zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- c) wykonanie osłon i przepustów na kablach,
- d) fundament pod stanowiska latarni i szaf oświetleniowych,
- e) wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i zgłoszenie powykonawcze do ZUD-u.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w „Wymagania ogólne”.

Płatność za km linii należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- a) roboty przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót,
- c) przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- d) budowa linii kablowych zgodnie z dokumentacją projektową,
- e) budowa szaf oświetleniowych zgodnie z dokumentacją projektową,
- f) budowa kompletnych stanowisk latarni oświetleniowych zgodnie z dokumentacją projektową,
- g) wykonanie inwentaryzacji lokalizacji stanowisk słupowych i rozdzielnic zewnętrznych,
- h) wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|-----|-------------------------|---|
| 1. | PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia. |
| 2. | PN-72/E-06102 | Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego. |
| 3. | PN-82/E-91001 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V. |
| 4. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 5. | PN-77/B-06200 | Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania. |
| 6. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| 7. | PN-73/B-06281 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych. |
| 8. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 9. | N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. |
| 10. | PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 11. | PN-76/E-90304 | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 12. | PN-65/B-14503 | Zaprawy budowlane cementowo-wapienne. |
| 13. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| 14. | PN-b0/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 15. | BN-64/6791-02 | Cegła budowlana pełna. |
| 16. | BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. |
| 17. | BN-68/6353-03 | Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu. |
| 18. | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 19. | BN-71/8976-31 | Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych. |
| 20. | BN-73/3725-16 | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia). |
| 21. | BN-74/3233-17 | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| 22. | E-16 | Zalewy kablowe. |
| 23. | N SEP-E-001 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 24. | PN-IEC 60364-5-523:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. |

10.2 Akty prawne

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | Dz.U. z 2003r. Nr207, poz.2016 z późn. zmianami | Ustawa Prawo Budowlane. |
| 2. | Dz.U. 2003 Nr 153, poz. 1504 z późn. zmianami | Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne. |
| 3. | Dz.U. Nr 92/2004, poz. 881 | Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych. |
| 4. | Dz.U. Nr 204/2004, poz. 2087 z późn. zmianami | Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie zgodności. |

- | | | |
|----|-------------------------------|---|
| 5. | Dz.U. Nr 202/2004, poz. 2072 | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu organizacyjno-funkcjonalnego. |
| 6. | Dz. U. Nr 13 | Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 10 kwietnia 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. |
| 7. | Dz. U. Nr 14 z późn. zmianami | Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r.. |
| 8. | Dz. U. Nr 81 | Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. |
| 9. | - | Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym. |

10.3 Inne dokumenty

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | - | Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV - aktualizowane stan prawny na 5.V.97 r. |
| 2. | - | Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV stan prawny na 30.VI.95 r. |