

D-07.07.01 – BUDOWA OŚWIETLENIA DRÓG

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia dróg w ramach zadania:

ZADANIE 1 - "Przebudowa drogi gminnej nr 116625D - ul. Niepodległości w Wałbrzychu wraz z towarzyszącą infrastrukturą w ramach rewitalizacji – poprawa dostępności komunikacyjnej, podniesienie estetyki miasta "

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Określenia podstawowe

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oświetleniem dróg w ramach powyższego zadania. Zakres robót obejmuje budowę linii oświetlenia, przebudowę słupów, montaż słupów i opraw.

1.3. MATERIAŁY

1.3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **STWiORB D-M-00.00.00.**

1.3.2. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 12 m.

1.3.3. Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 12 m.

1.3.4. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.3.5. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.3.6. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.3.7. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

1.3.8. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1.3.9. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.3.10. Piasek -Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996.

1.3.11. Folia - Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 ~ 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

1.3.12. Kit uszczelniający - Do uszczelniania końcówek rur przepustowych po wprowadzeniu kabla - można stosować wszelkie rodzaje kitów B spełniające wymagania BN-80/6112-2

1.3.14. Przepusty kablowe - Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-24. Rury przepustowe typu np. RHDPEp 110 lub RHDPE 110. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

1.3.15. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV czteryżyłowych, o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

1.3.16. Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-E-06305. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP66 i IP43 oraz klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż - 5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80 % i w opakowaniach zgodnych z PN-0-79100.

1.3.17. Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia dróg, można stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane ogniowo, realizujące zawieszenia opraw na wysokości 5 - 14 m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowych tabliczek bezpiecznikowych 1x25A, posiadających podstawy bezpiecznikowe 25 A i zaciski (do podłączenia 4 żył kabla o przekroju do 35mm²). Słupy montować tak aby wnęka była skierowana w stronę chodnika. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Jako słupy oświetlenia drogowego należy wykorzystać istniejące, przestawiane słupy oświetleniowe

1.3.18. Szafki oświetleniowe i złącza pomiarowe

w obudowie z tworzywa z fundamentem betonowym - wykorzystane istniejące szafki oświetlenia

1.3.19. Przewody - oświetleniowe (układane w słupie) typu YDY lub YKY 3x2,5 mm²

1.3.20. Tabliczki bezpiecznikowe - In≥25 A z E14-Wts-6 A umożliwiające podłączenie 4-żył kabli o przekroju 35mm²

1.3.21. Uziomy :

- Cu 17,2 długości 19,5 m/5 Ω,
- Cu 17,2 długości 13,5 m/10 Ω,
- Cu 17,2 długości 6 m/ 30 Ω.

1.3.22. Rury osłonowe –

- DVK 75 mm
- dwudzielne z A110 PS (110mm).

1.3.23. Roztwór asfaltowy - do konserwacji części podziemnej fundamentów przed wbudowaniem.

1.3.24. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.3.25. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. SPRZĘT

2.1. Roboty elektroenergetyczne - mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem przewidzianym w nakładach rzeczowych i zaakceptowanym przez Inżyniera.

2.2. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych prace należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego.

3. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Aparaty i urządzenia elektryczne w czasie transportu muszą być zabezpieczone przed działaniem warunków atmosferycznych, powodujących ich uszkodzenie lub pogorszenie właściwości technicznych. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tarczy bębna.

Należy unikać transportu kabli w temp. niższej niż -15 °C.

W czasie transportu i magazynowania, należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości Urządzeń elektrycznych, zastrzeżonych przez producenta. Do przewozu słupów stosować przyczepę dłuźcową do 4,5 t.

4. WYKONANIE ROBÓT

4.1. Wykopy pod fundamenty.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-02205.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu koparek.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

4.2. Budowa linii kablowych.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót związanych z budową nowych linii zasilających oraz oświetleniowych na obiektach drogowych zawierający uzgodnione z użytkownikami okresy włączenia napięcia w wybudowanych liniach kablowych. Wszystkie prace związane z wykonaniem linii kablowych wykonywać zgodnie z PN-76/E-05125.

4.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego Wymagania PN-EN 206-1:2003 lub zagęszczonego kruszywa spełniającego wymagania PN-B11111.

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.

Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną, co 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97 wg PN-B-02205.

4.4. Montaż uziomów

Wszystkie uziemienia pionowe wykonywać metodą pogrążaną wibromłotem. Połączenie uziemień z uziomem słupa i z szyną PE szafki oświetleniowej i PEN złącza pomiarowego wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym. Wykonywane prace winny spełniać wymagania PN-E-05009/54, a zbliżenia i skrzyżowania przewodów uziemiających z kablami wg PN-E-05003/01.

4.5. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanych i zabudowanych poprawnie fundamentach. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać dla wybranego słupa. 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.

4.6. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach 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 żyłami miedzianymi o przekroju Żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów kabelkowych zależy od ilości opraw. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

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

4.7. Układanie kabli.

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z Polską Normą PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i Sygnalizacyjne linie kablowe” - Projektowanie i budowa. Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Dopuszcza się mechaniczne układanie kabli przy użyciuciągarek lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w p. 2.5.1-a i b normy PN-76/E-05125 i NSEP-P-0004.

Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukowania prądów.

Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku, co najmniej 10 cm, następnie warstwą 15cm rodzimego gruntu, folia kablową niebieską oraz pozostałą reszta ziemi rodzimej.

Głębokość układania kabli mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić 70cm lub 50cm w przypadku kabli układanych pod chodnikami do oświetlenia ulicznego, zasilania podświetlanych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego. W wykopach kable powinny być układane linią falistą z zapasem 3% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Na obiektach mostowych kable oświetleniowe należy układać w przepustach montowanych dla kabli oświetleniowych w kapach konstrukcji mostowej. Dopuszcza się stosowanie na obiektach mostowych montaż w rurach odpornych na działanie promieni UV np. SMR110 podwieszanych wg np. systemu AROT-MOST”, jednak to rozwiązanie wymaga zgody Inżyniera.

W przypadku układania kabli w rurach i blokach osłonowych, głębokość tych osłon mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić co najmniej:

- 50cm - przy układaniu linii kablowych pod chodnikami,
- 70cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni oraz 100 cm - przy układaniu kabli w częściach dróg i

ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Po ułożeniu linii kablowych należy wykonać pomiary i próby określone w p. 7.2 do 7.7 Normy PN-76/E-05125.

4.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej z zastosowaniem normy PN-IEC-60364 - 4 - 41.

Instalację zasilającą wykonać w układzie sieci TN - S w nawiązaniu do istniejącej sieci nN. Zgodnie z

Warunkami przyłączenia instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S.

Jako dodatkowe elementy ochrony przeciwporażeniowej przewidzieć dla obwodu oświetleniowego szybkie wyłączanie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 5 Ω, uziemienie złączyć z pomiarowych uziomem 30 Ω. Projektowane oprawy oświetleniowe wykonane są w II klasie izolacji i nie należy ich łączyć z obwodem ochronnym. Stosować przewody zasilające oprawy w podwójnej izolacji. Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych o średnicy 17,2 mm², nie krótszych niż 1,5 m, połączonych z szafką, złączem lub słupem bednarką ocynkowaną 25x4 mm²

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1. Wykopy pod fundamenty

Po zasypaniu fundamentów, ustrojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 4.3 oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

5.2. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN-1997-1:2008 i PN-EN-197-1:2002. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

5.3. Latarnie

Elementy latarni powinny być zgodne z BN-79/9068-01. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej jezdni
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowej- zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

5.4. Linia kablowa

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

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

5.5. Instalacja przeciwporażeniowa i uziemienia sieci odgromowej

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary 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 0,6 m.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w STWiORB. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla (stwierdzenia skuteczności zerowania).

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

5.6. 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-CEN/TR13201-1:2007..

6. OBMIAŁ ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana linia kablowa [m] oraz ilość lamp [szt]

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu –

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów z taśm ocynkowanych.

7.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności uziemienia
- protokół odbioru Robót.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenia ryczałtowe – zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w punkcie 3 części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa i normy Związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego”.

9.1. Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
PN-B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
PN-EN 206-1: 2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące Cementów powszechnego użytku
PN-EN 1008: 2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej
PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
PN-EN 1329-1:2001 Rury nie plastyfikowanego polichlorku winylu
PN - CEN/TR 13201 - 1:2007 Oświetlenie dróg część 1 : Wybór klas oświetlenia
PN - EN/13201 - 2:2005 Oświetlenie dróg część 2: Wymagania oświetleniowe
PN - EN/13201 - 3:2005 Oświetlenie dróg część 3: Obliczenia oświetleniowe
PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
PN-E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N SEP-P-0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące Zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-EN-60598 - 1 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
PN-EN-60598-2-3 Oprawy oświetleniowe wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie zn. 0,6/1kV
PN-E 5003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona
PN-IEC 60364. Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od i porażen prądem elektrycznym PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
PN-92/0-79100-01,02 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
BN-80/6112-28 Kit miniowy
BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V Instalacje elektryczne 1973r.
Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.