

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	2
1.1.	Nazwa zadania	2
1.2.	Przedmiot ST	2
1.3.	Zakres robót objętych ST.....	2
1.4.	Informacje ogólne o terenie budowy.....	2
1.5.	Nazwy i kody	2
1.6.	Określenia podstawowe.....	2
2.	MATERIAŁY	3
2.1.	Ogólne wymagania	3
2.2.	Materiały budowlane.....	3
2.3.	Materiały elektryczne	4
2.4.	Odbiór materiałów na budowie.....	5
2.5.	Składowanie materiałów na budowie.....	5
3.	SPRZĘT	6
3.1.	Ogólne wymagania	6
3.2.	Stosowany sprzęt.....	6
4.	TRANSPORT	6
4.1.	Ogólne wymagania	6
4.2.	Transport materiałów i elementów.....	6
5.	WYKONANIE ROBÓT	6
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót.....	6
5.2.	Kolejność wykonywania robót.....	6
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1.	Warunki ogólne	9
6.2.	Wykopy pod fundamenty.....	9
6.3.	Fundamenty	10
6.4.	Słupy oświetleniowe	10
6.5.	Linia kablowa.....	10
6.6.	Sprawdzenie ciągłości żył	10
6.7.	Pomiar rezystancji izolacji	10
6.8.	Próba napięciowa izolacji.....	10
6.9.	Szafa oświetleniowa	11
6.10.	Instalacja przeciwporażeniowa.....	11
6.11.	Pomiar natężenia oświetlenia	11
7.	OBMIAR ROBÓT.....	11
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót	11
7.2.	Jednostka obmiarowa.....	11
8.	ODBIÓR ROBÓT.	11
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót	11
8.2.	Wymagane dokumenty odbioru robót.	12
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.	12
9.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	12
9.2.	Cena jednostki obmiarowej.....	12
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	13
10.1.	Normy	13
10.2.	Inne dokumenty.....	15

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zadania.

Rozbudowa skrzyżowania drogi krajowej nr 15 z drogą wojewódzką nr 246 w m. Gniewkowo

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące oświetlenia dróg i usunięcia kolizji elektroenergetycznych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną obejmuje prowadzenia robót elektrycznych oświetleniowych i usunięcia kolizji elektroenergetycznych (wykonawca ma obowiązek udzielenia gwarancji zgodnie z zapisami umowy nr CRUn/ZAM/DU/UE/EO/292/1489/2011) w obszarze przebudowy układu drogowego objętego projektem drogowym Rozbudowa skrzyżowania drogi krajowej nr 15 z drogą wojewódzką nr 246 w m. Gniewkowo

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych.
Klasa robót:	45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.
Kategoria robót:	45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych.
Kategoria robót:	45314300-4	Układanie kabli SN i nn
Kategoria robót:	45316100-6	Oświetlenie zewnętrzne

1.6. Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

- 1.6.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.
- 1.6.2. Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych.
- 1.6.3. Maszt sygnalizacyjno-oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej od 10,0m - 20,0m i komór sygnałowych na wysięgniku o długości ramienia 3,0m – 11,0m.
- 1.6.4. Wysięgnik - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.
- 1.6.5. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia światła wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.6.6. Sygnalizator – zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych lub optyczno-elektronicznych (komór sygnałowych) służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu drogowego.
- 1.6.7. Komora sygnałowa – podstawowy element optyczno-elektryczny lub optyczno-elektroniczny służący do nadawania sygnału określonej barwy i/lub kształtu, przeznaczonego dla uczestników ruchu. Komora sygnałowa składa się ze źródła światła, odbłyśnika, filtra i soczewki; w przypadku komór ze źródłem światła innych niż żarowe, odbłyśnik może nie występować. Elementy wewnętrzne komory umieszczone są w obudowie z otwieraną częścią przednią, w której umocowana jest soczewka z filtrami i symbolami. Całość osłonięta jest od góry osłoną przeciwsłoneczną.
- 1.6.8. Komora sygnałowa o źródle światła rozproszonym – komora, w której źródło światła nie jest pojedynczym elementem mieszczącym się w całości w ognisku optycznym komory i która do nadania sygnału odpowiedniej barwy wykorzystuje inną technikę emisji fal świetlnych niż żarową; szczególnym przypadkiem jest komora diodowa, w której wielopunktowe źródło światła znajduje się w domniemanym ognisku optycznym komory lub jest w postaci odpowiedniego symbolu lub tarczy o średnicy pola optycznego komory sygnałowej.
- 1.6.9. Symbol – kształt naniesiony na soczewce lub przesłonie z materiału nieprzepuszczającego światła i odpornego na wysoką temperaturę lub kształt utworzony z diod elektroluminescencyjnych, przedstawiający sylwetkę strzałki,

krzyża, pieszego lub roweru. Symbolem może być także liczba określająca prędkość-wówczas symbol jest barwy białej.

- 1.6.10. Ekran kontrastowy – przesłona koloru czarnego z białym obrzeżem w kształcie prostokąta lub owalu, mocowana za sygnalizatorem, której zadaniem jest wyróżnienie sygnalizatora z tła oraz zwiększenie skuteczności postrzegania sygnałów świetlnych przez wszystkich uczestników ruchu.
- 1.6.11. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.6.12. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- 1.6.13. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.6.14. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.6.15. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.
- 1.6.16. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- 1.6.17. Długość trasowa - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.
- 1.6.18. Długość elektryczna - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.
- 1.6.19. Trasa kablowa - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.6.20. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.6.21. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.6.22. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.6.23. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.6.24. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.6.25. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 1.6.26. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 2.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Cement

Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000.

Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

2.2.2. Piasek

Piasek do wykonywania robót powinien spełniać wymagania BN-87/6774-04.

2.2.3. Żwir

Należy stosować żwir odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

2.2.4. Woda

Woda powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

2.2.5. Folia ostrzegawcza

Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5÷0,6mm, gat. 1. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.2.6. Kit uszczelniający

Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

2.2.7. Fundamenty

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Fundamenty prefabrykowane powinny być wykonane z betonu klasy B30 (o charakterystyce zgodnej z EN 206-1: C25/30; XF2; (PI); C10; 40; Dmax20; S3;) wg Rysunków uwzględniających parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały.

2.2.8. Rury na przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, 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. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu do 1kV można stosować rury z tworzyw sztucznych typu HDPE z gładkimi ściankami zewnętrznymi i wewnętrznymi o wymiarach:

- średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm
- grubości ścianki nie mniejszej niż 6,0mm.

Rury z tworzyw sztucznych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086.

2.3. Materiały elektryczne

2.3.1. Kable elektroenergetyczne

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV o żyłach aluminiowych lub miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Zaleca się stosowanie kabli typu YAKY lub YKY spełniających wymagania PN-93/E-90401.

2.3.2. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305; PN-79/E-06314; PN-IEC 598-2-3 grudzień 1994, , PN-IEC 60364. 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 i posiadać konstrukcję zamkniętą o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min IP54 i klasą ochronności I. 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 nie przekraczającej 80% w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

2.3.3. Źródła światła.

Źródła światła w oprawach oświetleniowych powinny emitować strumienie świetlne „ \varnothing ”[lm] o minimalnej wartości:

- 6000 lm dla źródła światła 70W
- 10000 lm dla źródła światła 100W
- 17500 lm dla źródła światła 150W
- 33000 lm, dla źródła światła 250W
- 48000 lm, dla źródła światła 400W

2.3.4. Słupy

Słupy oświetleniowe powinny spełniać wymagania norm PN-EN40. Słupy powinny być wykonane z blachy stalowej grubości nie mniejszej niż 3mm, gładkiej na profil wielokąta foremnego lub o przekroju kołowym o stałej zbieżności. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 450 g/m². W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej rozdzielni (tabliczki) bezpiecznikowo-zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) oraz zaciski do podłączenia dwóch lub trzech żył kabla o przekroju do 50mm². Wnęki powinny być także wyposażone w zacisk do uziemienia przewodu „PEN”. Słup w dolnej części na zewnątrz lub wewnątrz powinien posiadać zacisk uziemiający przystosowany do podłączenia płaskownika uziemienia typu Fe/Zn25x4.

2.3.5. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 0° lub 15° od poziomu a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0-3,5m. Wysięgniki przeznaczone do montażu oświetlenia

powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi z zewnątrz i wewnątrz tak jak słupy oświetleniowe.

2.3.6. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 50274:2003, PN-EN 60439 i PN-IEC 60364 oraz wykonana zgodnie z Rysunkami o stopniu ochrony IP 44 i konstrukcji przystosowanej do montażu w wnęce słupa. Wymagana klasa ochronności min I. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A (zależną od ilości montowanych opraw oświetleniowych na słupie), oraz zaciski przystosowane do podłączenia 3 kabli czterożytowych o przekroju do 50mm².

2.3.7. Szafa oświetleniowa.

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 50274:2003, PN-EN 60439 i PN-IEC 60364 oraz rysunków jako konstrukcja wolnostojąca o stopniu ochrony IP33 na fundamencie betonowym prefabrykowanym. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru oraz wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50Hz.

2.3.8. Przewody

Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożytowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

2.3.9. Wkładki bezpiecznikowe

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie sterowniczej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10.

2.3.10. Bednarka

Bednarka ocynkowana o przekroju min 25x4mm powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

2.3.11. Linie kablowe SN 15 kV i nn 0,4 kV

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable:

- kable elektroenergetyczne SN-15 kV o polu promieniowym z żyłą roboczą aluminiową o izolacji z polietylenu usieciowanego w powłoce zewnętrznej z polietylenu o barwie czarnej uszczelnione wzdłużnie XUHAKXS o napięciu znamionowym 20 kV ;
- kable elektroenergetyczne nn 0,4 kV z żyłami aluminiowymi o izolacji i powłoce polwinitowej napięcie znamionowe 0,6/1kV.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

2.3.12. Mufy i głowice kablowe

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

2.4. 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.

2.5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 3.

3.2. Stosowany sprzęt

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego 20kVA.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kablów.

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 podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

5.2. Kolejność wykonywania robót.

5.2.1. Demontaż oświetlenia

Demontaż odcinków oświetlenia kablowego i napowietrznego należy wykonywać zgodnie z dokumentacją. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich

uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Użytkownikowi do wskazanego przez niego miejsca. Prace związane z demontażem oświetlenia wymagają wyłączenie go spod napięcia. W czasie robót związanych z demontażem poszczególnych elementów istniejącego oświetlenia należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy prowadzonej na wysokości przy demontażu słupów i opraw oświetleniowych, zagrożone ewentualnym złym stanem słupów lub przypadkową obecnością napięcia. Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy.

5.2.2. Trasowanie

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

5.2.3. Wykonanie rowów kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8m i szerokości nie mniejszej niż 0,4m.

5.2.4. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

5.2.4.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowów kablowych w sposób niżej podany:

- zasilacze kablowe - jeżeli grunt jest piaszczysty bez podsypki lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości
- kable oświetleniowe- na całej długości wykopu w rurze osłonowej giętkiej z tworzywa typu HDPE o średnicy 75mm, - jeżeli grunt jest piaszczysty bez podsypki lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości.

Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i warstwą gruntu.

Zaleca się: układanie kabli lub niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

5.2.4.2. Temperatura otoczenia i kabla

temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.2.4.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna jego zewnętrzna średnica.

5.2.4.4. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami z tworzywa typu HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm i długości minimum 2,0m. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z ww. uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0.50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.2.4.5. Układanie kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1.5 krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

5.2.4.6. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy latarniach, masztach i przepustach należy pozostawić 3-metrowe zapasy eksploatacyjne.

5.2.4.7. Oznaczenie linii kablowych

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

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli.

5.2.5. Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod jezdniami należy wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Rysunkach. Dla wykonania przepustów pod drogami należy zastosować rury z tworzyw sztucznych grubościennego typu HDPE110 o ściankach gładkich. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakietami lub pianką poliuretanową w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem. Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- Głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0.20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie- mniejsza niż 0.70m.
- Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.50m
- Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.
- Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia.
- Wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.

Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie ww. komory robocze należy zasypać.

5.2.6. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

5.2.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla określonego typu fundamentu przewidzianego w Rysunkach. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250. 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 $\pm 2\text{cm}$. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością $\pm 10\text{cm}$. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

5.2.8. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa lub masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształceń elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = \frac{h}{300}$$

gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w [m]

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 20cm od powierzchni jezdni lub gruntu.

5.2.9. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniowym. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° z dokładnością $\pm 2^0$ do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.2.10. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie trójżyłowym. Oprawy należy mocować na wysięgnikach 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 strefy wiatrowej I zgodnie z PN-77/B-02011.

5.2.11. Montaż szafy oświetleniowej

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:

- wykopu pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.2.12. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano - Szybkie Wyłączanie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-4-41.

Układ zasilania przyjęto jako:

- TN-S, dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie oświetleniowym lub sygnalizacyjno oświetleniowym,
- TN-C, dla zasilania słupów oświetleniowych z szafy sterowniczej oraz zasilania szafy sterowniczej ze stacji transformatorowej

Krańcowe słupy oświetleniowe uziemić. Należy zwrócić uwagę, aby połączenie bednarki z zaciskiem uziemiającym słupa wykonane zostało śrubą o średnicy co najmniej 10mm. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 10Ω.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Warunki ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 6.

6.2. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustrojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Rysunkach oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w pionie.

6.4. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją i normami PN-E 40. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej, rozdzielni zasilającej sterowniczej sygnalizatorów oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

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.

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

Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.7. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż:

- 2,5 kV dla kabli,
- 1000V dla przewodów sterowniczych,
- 500V dla pozostałych przewodów,

dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji jest zgodna z normami PN-76/E-05125, PN-E 04700:98, PN-IEC 60364-6-61.

6.8. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-IEC-60364-6-61
- Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A i nie wzrasta w czasie ostatnich 4min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.9. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom rysunków, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- Stan pokryć antykorozyjnych.
- Ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem.
- Jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych.
- Jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- Jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy.
- Stan powłok antykorozyjnych.
- Jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych.
- Zgodności schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.10. Instalacja przeciwporażeniowa

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

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć wg PN-IEC-60364-6-61 impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wg PN-IEC 60364-41, PN-IEC 60364-6-61 z uwzględnieniem norm wyłazników.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.11. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary 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 przeprowadzać dla punktów jezdni wyznaczonych zgodnie z PN-76/E-02032.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 [szt] dla pkt oświetleniowych nowych,

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

8.2. Wymagane dokumenty odbioru robót.

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

- Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
- protokoły pomiarów elektrycznych,
- protokoły pomiarów parametrów fotometrycznych
- geodezyjną inwentaryzację nowo wybudowanych urządzeń:
 - 1). pomiary,
 - 2) zaktualizowany plan sytuacyjny.
- protokół odbioru robót przez Właściciela linii oświetleniowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Ceny za:

- 1[szt.] (sztukę) pkt oświetleniowy nowy,

będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do jej budowy oraz robocizną, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena jednostkowa:

- 1[szt.] (sztuki) pkt oświetleniowego nowego zawiera:
 - montaż słupów oświetleniowych o wysokości $h=8,0-12,0m$, z wysięgnikiem o długości $a=1,0-3,5m$
 - budowa fundamentów,
 - montaż opraw oświetleniowych o mocy do 250W
 - montaż rozdzielni słupowych,
 - montaż kabli oświetleniowych YAKY $4 \times 25mm^2$,
 - montaż bednarki Fe/Zn 25x4 mm
 - montaż uziomów punktowych przewodu „PEN” w słupach oświetleniowych przejściowych i końcowych

oraz cena wykonanych Robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- odwodnienie wykopów
- układanie kabli,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- budowa przepustów pod drogami,
- ustawienie, montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- montaż szaf oświetleniowych,
- wykonanie inwentaryzacji: przebiegu kabli pod ziemią, lokalizacji słupów i szaf oświetleniowych
- przeprowadzenie pomiarów: rezystancji izolacji, prób napięciowych linii kablowych, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, parametrów fotometrycznych i innych,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,

- naprawy gwarancyjne,
- koszt nadzoru Użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonania oświetlenia.

Płatność za sztukę (punkt) urządzenia, metr linii kablowej danego typu, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać roboty w zakresie:

a) budowy:

- 55 pkt oświetlenia drogowego nowego
- 2 pkt zasilania projektowanego oświetlenia

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

[1].	PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych.
[2].	PN-75/E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
[3].	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
[4].	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV.
[5].	PN-74/E-90184	Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
[6].	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
[7].	PN-83/E-06305/00	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne.
[8].	PN-83/E-06305/07	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem.
[9].	PN-83/E-06305/08	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć.
[10].	PN-79/E-06305/14	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne.
[11].	PN-IEC 598-2-3; 12.1994	Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
[12].	PN-91/E-06160/10 i badania.	Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania
[13].	PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.
[14].	PN-92/E-05009/41	Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
[15].	PN-90/E-06401/01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
[16].	PN-90/E-06401/02	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
[17].	PN-90/E-06401/03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1kV
[18].	PN-90/E-06401/04	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1kV
[19].	PN-88/B-06250	Beton zwykły.
[20].	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
[21].	PN-90/B-30000	Cement portlandzki.
[22].	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane.
[23].	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
[24].	PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
[25].	PN-EN 50086-1:2001	System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
[26].	PN-EN 50086-2-1:2001	System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych.

- [27]. PN-EN 50086-2-2:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
Część 2-2:
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych.
- [28]. PN-EN 50086-2-3:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
Część 2-3:
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych
- [29]. PN-EN 50086-2-4:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
Część 2-4:
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [30]. PN-EN 50086-2-4/Ap1:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
Część 2-4:
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [31]. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego z zastosowania.
- [32]. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [33]. PN-92/O-79100 Opakowania transportowe z zawartością.
- [34]. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [35]. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- [36]. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
- [37]. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
- [38]. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [39]. BN-88/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [40]. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [41]. BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.
- [42]. PN-EN 50274:2003(U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przeciwporaż. Ochrona przed przypadkowym dotykiem bezpośrednim.
- [43]. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
Cz. 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- [44]. PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
Cz. 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.
- [45]. PN-90/E-01005 Technika świetlna. Terminologia.
- [46]. PN-IEC 60050-195 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.
Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- [47]. PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik elektryki.
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [48]. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
- [49]. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólne charakterystyk.
- [50]. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [51]. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [52]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
Obciążalność długotrwała przewodów.
- [53]. Pr PN-IEC 61140 Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
Wspólne aspekty instalacji i urządzeń elektrycznych.
- [54]. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- [55]. PN-83/E-01240 Sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny.
Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia.
- [56]. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
- [57]. PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami cyframi.
- [58]. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.

- [59]. PN-IEC-60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- [60]. PN-EN-50110-1: 2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- [61]. PN-EN 40-1; 2002 Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje.
- [62]. PN-EN 40-2; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz. 2. Wymiary i tolerancje.
- [63]. PN-EN 40-3-1; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz.3-1. Projektowanie i sprawdzanie. Specyfikacja obciążeń.
- [64]. PN-EN 40-3-2; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz.3-2. Projektowanie i sprawdzanie. Sprawdzenie przez badania.
- [65]. PN-EN 40-5; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz.5. Specyfikacje dla słupów stalowych.
- [66]. PN-EN 40-6; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz.6. Specyfikacje dla słupów aluminiowych.
- [67]. PN-83/E-06040 Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania,

10.2. Inne dokumenty

- [68]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06
- [69]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- [70]. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część KV Instalacje elektryczne 1973r.
- [71]. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r
- [72]. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. U. z 1994r Nr 89, poz. 4141 z późniejszymi zmianami.
- [73]. Polski Komitet Oświetleniowy SEP. Warszawa listopad 1997.
Zalecenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego. Zeszyt nr 1/97
- [74]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 1999-03-02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14
- [75]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2003.07.03 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Poz. 2181 Dz. U. Nr 220 z dn. 23.12.2003r . Załącznik nr 3