

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudowa kolidującej sieci elektroenergetycznej i oświetlenia ulicznego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową kolidującej sieci elektroenergetycznej i oświetlenia na drogach publicznych istniejących.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m,
- 1.4.2.** Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą,
- 1.4.3.** Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną,
- 1.4.4.** Latarnia - konstrukcja składająca się ze słupa oświetleniowego (z wysięgnikiem lub bez) oraz oprawy oświetleniowej,
- 1.4.5.** Przewód - jedna lub większa liczba żył izolowanych bez powłoki lub w powłoce niemetalowej, przystosowana do przewodzenia prądu elektrycznego,
- 1.4.6.** Kabel - przewód w powłoce lub osłonie ochronnej i pancerzu, chroniące izolację żył przed wilgocią, wpływami chemicznymi i uszkodzeniami mechanicznymi,
- 1.4.7.** Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy,
- 1.4.8.** Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe,
- 1.4.9.** Złącze kablowe - urządzenie rozdzielcze umożliwiające przyłączenie kabli zasilających, oraz sekcjonowanie sieci kablowej,
- 1.4.10.** Mufa kablowa – osprzęt kablowy służący do trwałego połączenia dwóch odcinków kabli w taki sposób, aby ich wytrzymałość elektryczna i mechaniczna w miejscu połączenia była nie mniejsza niż kabla.
- 1.4.11.** Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1. Materiał na podsypkę i zasypkę

Stosować kruszywo naturalne, o uziarnieniu 0/2 (piasek) spełniające wymagania PN-EN 13242.

2.2.2. Rury osłonowe

Zastosowane rury osłonowe powinny spełniać wymagania PN-EN 61386-24.

Kable układać w rurach osłonowych giętkich, karbowanych, dwuściennych o ściankach wewnętrznych gładkich z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o średnicy zew. 160mm dla kabli SN, 110 mm dla kabli nN, oraz 75mm dla oświetlenia ulicznego łączonych za pomocą złązek systemowych. Wymagana odporność na ściskanie rur L250, a sztywność obwodowa $SN \geq 5,0 \text{ kN/m}^2$.

Pod jezdniami kable układać w rurach osłonowych gładkościennych, kielichowych z litą ścianą z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o średnicy zew. 160mm, 110mm, 75mm. Wymagana odporność na ściskanie rur L750, a sztywność obwodowa $SN \geq 10,0 \text{ kN/m}^2$.

Rury mogą być składowane na przestrzeniach otwartych przez okres maks. 3 miesięcy od daty produkcji bez żadnych zabezpieczeń dodatkowych. Składowanie w okresie dłuższym niż 3 miesiące wymaga zabezpieczenia wyrobów przed wpływem promieniowania ultrafioletowego.

2.2.3. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna spełniać wymagania normy N-SEP-E-004. Grubość folii powinna być nie mniejsza niż 0,3mm, a wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze 20°C co najmniej 200%.

2.2. Uziemienie

Uziemienie wykonać z płaskownika (bednarki) stalowego, ocynkowanego Fe/Zn o przekroju 30x4mm spełniającego wymagania PN-EN 62561-2.

2.3. Kable i przewody

Stosować kable:

SN - XRUHAKXS 1x120 mm o napięciu 12-20kV pojedyncze z żyłami aluminiowymi (A) uszczelnionych promieniowo i wzdłużnie (R) (U) o izolacji z polietylenu usieciowanego (XS),
nN – NA2XY 4x120mm² o napięciu znamionowym 1kV z 4 żyłami aluminiowymi (A) w powłoce z polietylenu usieciowanego (90°), w izolacji polwinitowej (2X) na napięcie znamionowe 0,6/1 kV spełniający wymagania normy VDEA.

Oświetlenia ulicznego – NA2XY 4x35mm² o napięciu znamionowym 1kV z 4 żyłami aluminiowymi (A) w powłoce z polietylenu usieciowanego (90°), w izolacji polwinitowej (2X) na napięcie znamionowe 0,6/1 kV spełniający wymagania normy VDEA.

Do połączenia oprawy oświetleniowej z tabliczką bezpiecznikowo-zaciskową słupa stosować przewód YDY 3x2,5mm² o napięciu znamionowym 750V z 3 żyłami miedzianymi, jednodrutowymi (D) o izolacji z polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y).

Z każdej oprawy należy wyprowadzić przewód np. YDY 5x1mm² zakończony złączem (typ złącza ustalić z Zamawiającym) służący do przeprogramowania oprawy.

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

2.4. Słupy oświetleniowe

2.4.1. Słupy uliczne

Stosować słupy aluminiowe o wysokości 9,0m i 10,0m, o grubości ścianki min.4mm. Powierzchnia słupa anodowana na kolor inox lub naturalny, szlifowana. Stosować słupy na fundamencie z częścią doziemną zabezpieczoną elastomerem do wysokości ok.35cm nad gruntem. W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę z przystosowaną do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej. Stosować tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe dedykowane do danego słupa, z 1 gniazdem bezpiecznikowym, ze złączami czterotorowymi do kabli zasilających o przekroju do 4x35mm² (maksymalnie 3 kable) o klasie izolacji II, stopniu ochrony IP 54 i napięciu znamionowym izolacji 500V.

Do słupów montować wysięgniki dedykowane do danego słupa z rur aluminiowych, z powierzchnią anodowaną na kolor słupa, szlifowaną, o długości 1,0 i wysokości 0,5m (licząc do źródła światła).

Transport i składowanie słupów i wysięgników zgodnie z instrukcjami producenta.

Transport i składowanie słupów zgodnie z instrukcjami producenta.

2.5. Oprawy oświetleniowe

2.5.1. Oprawy uliczne

Stosować oprawy z LED-owym źródłem światła dedykowane do danego typu słupa, z obudową aluminiową, anodowaną na kolor słupa montowaną bezpośrednio na wysięgniku z zakończeniem $\varnothing 60$ mm o następujących parametrach:

- stopień ochrony: IP 66 dla części optycznej i układu zasilającego,
- zakres temperatur pracy: od -40°C do +55°C,
- częstotliwość napięcia zasilania: 50/60Hz,
- współczynnik mocy: ≥ 0.95 ,
- temperatura barwowa światła: 3500÷4000K,
- współczynnik oddawania barw: CRI > 80,
- trwałość źródeł LED nie mniej niż 50 000h (wartość strumienia świetlnego w tym okresie nie może być mniejsza niż 70% strumienia początkowego).

Oprawy powinny spełniać wymagania PN-EN 60598-1 i PN-EN 60598-2-3 oraz zapewniać wymagane natężenie oświetlenia potwierdzone obliczeniami. Jako przykładowe do obliczeń przyjęto oprawy LED72W 4000K T4. Przyjąć klasę oświetlenia CE3.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania przebudowy sieci elektroenergetycznej i oświetlenia ulicznego

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

- koparki,
- samochodu z żurawiem,
- samochodu z podnośnikiem koszowym,
- wiertnicy mechanicznej ze świdrem śr. min.500mm,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m³/h,
- agregatu prądotwórczego,
- spawarki transformatorowej.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy sieci elektroenergetycznej i oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,
- samochodu (przyczepy) do przewozu słupów,
- przyczepy do przewożenia 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 słupy i kable

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy. Wykopy pod kable powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy wykopu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. 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.

5.2. Układanie kabli

Kable należy układać po trasie wytyczonej przez uprawnionego geodetę. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004. Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Kable należy układać na głębokości 0,9 m – SN; 0,8 m – nN; 0,7 m – oświetlenie z dokładnością ± 5 cm na warstwie podsypki z kruszywa o grubości 10cm. Przed ułożeniem kabla, na dnie wykopu należy ułożyć bednarke uziemiającą. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż minimalny podany przez producenta kabla. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, układać folię koloru czerwonego dla kabli SN i niebieskiego – dla kabli nN szerokości 20cm. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Na oznaczniku należy umieścić trwale napisy zawierające: symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, znak użytkownika, rok ułożenia kabla. Szczegóły ustalić z Inżynierem.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20M Ω /m.

Po ułożeniu kabla należy wykonać zasypkę gr.25cm (licząc od rury osłonowej) z materiału jak podsypka, pozostałą część wykopu zasypać materiałem z wykopu, po usunięciu darniny, korzeni, odpadków. Zасыpywanie należy wykonać warstwami grubości ok. 20÷25cm. Zagęszczanie należy wykonywać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń słupów i kabli. Wskaźnik zagęszczenia zasyпки powinien wynosić:

- $I_s \geq 0,97$ pod jezdniami i zatokami parkingowymi,
- $I_s \geq 0,90$ dla pozostałych terenów.

Nadmiar gruntu z wykopu odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.3. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać za pomocą żurawia w uprzednio przygotowanych wykopach. Głębokość posadowienia słupów należy wykonać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa czyli ok. 0,5cm. 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 chodnika lub gruntu.

5.4. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy samochodu z podnośnikiem koszowym. Montaż wysięgników przeprowadzić zgodnie z dostarczoną przez producenta słupów instrukcją montażu. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

5.5. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy prowadzić przy pomocy samochodu z podnośnikiem koszowym. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po dwa przewody. Oprawy należy mocować 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.

5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej - uziemienie ochronne.

5.6.1. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń. Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 30x4mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza słupów i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5mm². Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wykopy pod słupy i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie wykopów powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu słupów i kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki i zasypki,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10m 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 wywiezienie nadmiaru ziemi.

6.3. Latarnie

Elementy latarń powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,

- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych 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 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.1. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST. 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.

6.5. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. 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 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 zakresie 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-EN 13201-4.

6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1m (metr) dla linii kablowej,
- 1szt. (sztuka) dla słupów, wysięgników, opraw i szaf oświetleniowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod słupy i kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki i zasypki, ułożenie folii kablowej,
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Odbiór końcowy robót

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, z potwierdzeniem przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia wymaganych do odbioru dokumentów. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dziennik budowy,
- dokumentację projektową z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, wraz z dokumentami uzasadniającymi wprowadzone zmiany jw.,
- dokumenty dotyczące dopuszczenia do stosowania wbudowanych wyrobów (deklaracje właściwości użytkowych potwierdzone znakiem CE lub B),
- protokoły odbiorów poszczególnych faz robót (robót zanikających),
- protokoły z dokonanych badań i pomiarów pomontażowych,
- powykonawcza inwentaryzacja geodezyjną z aktualizacją mapy zasadniczej, wykonana przez uprawnionego

geodetę.

Badania po montażowe, jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości instalacji elektroenergetycznych. Zakres badań i pomiarów pomontażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem (samoczynnego wyłączenia zasilania),
- pomiar fotometryczny.

Parametry badań i pomiarów oraz sposób ich przeprowadzenia określone są w PN-HD 60364-6, PN-E-04700 i PN-EN 13201-4. Protokoły z wykonania badań i pomiarów należy dostarczyć Inżynierowi a w protokole odbioru końcowego odnotować fakt wykonania takich pomiarów i przekazania protokołów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii kablowej lub 1 szt. słupów obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- oznakowanie robót
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- montaż słupów, wysięgników, opraw i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką oraz folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- wykonanie badań i pomiarów,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13242+A1:2010. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym,
2. PN-EN 61386-24:2010. Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi,
3. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania,
4. BN-77/8931-12. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu,
5. PN-EN 13286-2:2010. Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora,
6. N SEP-E-004. Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
7. PN-EN 62561-2:2012. Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów,
8. PN-HD 603 S1:2006/A3:2009. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,
9. PN-EN 40-6:2004. Słupy oświetleniowe. Część 6: Słupy oświetleniowe aluminiowe. Wymagania
10. PN-EN 62208:2011. Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne,
11. PN-EN 61439-1:2011. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne,
12. PN-EN 61439-2:2011. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej,
13. PN-EN 60598-1:2015-04. Oprawy oświetleniowe. Część 1: Wymagania ogólne i badania,
14. PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012. Oprawy oświetleniowe. Część 2-3: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne,
15. PN-EN 13201-4:2016-03. Oświetlenie dróg. Część 4. Metody pomiaru efektywności oświetlenia
16. PN-HD 60364-6:2016-07. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie,
17. PN-E-04700:1998/Az1:2000. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych,
18. PN-HD 60364-4-41:2009. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
19. PN-HD 60364-5-54:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tj. Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650).