
D.07.07.01 OŚWIETLENIE DRÓG

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania związane z budową oświetlenia przy przebudowie drogi gminnej nr 100721C - ul. Księżycowej w Grębocinie.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu oświetlenia drogowego.

1.4. Określenia podstawowe

- Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio lub na fundamencie w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio lub na fundamencie w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości równej lub większej niż 14 m.
- Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 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.
- Fundament-konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania złącza kablowo-licznikowego (szafki oświetleniowej) w pozycji pracy.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa-ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Latarnia - urządzenie złożone z następujących elementów: słup, wysięgnik, oprawa oświetleniowa, przewody i tabliczka zaciskowo-bezpiecznikowa.
- Oprawa oświetleniowa - część latarni służąca do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierająca wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i podłączenia z instalacją elektryczną.
- Przewód kabelkowy - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego.
- Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- Złącze kablowe - kablowe urządzenie rozdzielcze.
- Znak podświetlany - jednostka złożona ze znaku drogowego, wyposażona w instalację oświetleniową i zasilanie elektryczne.
- Tabliczka bezpiecznikowa - tabliczka montowana we wnęce słupa lub masztu służąca do podłączenia i zabezpieczenia opraw oświetleniowych.
- Ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Uwagi ogólne

Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć atesty, świadectwa jakości, gwarancyjne i odbioru technicznego. Przed przystąpieniem do montażu, należy sprawdzić kompletność materiałów dostarczonych na teren budowy oraz ich zgodność z danymi producenta. Jeżeli materiał ma wady lub istnieją wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu.

Wybrany i zatwierdzony rodzaj materiału nie może być zmieniony na inny bez zgody Inżyniera.

2.2. Materiały budowlane

Stabilizacja dna wykopu pod fundamenty betonem B10 prefabrykowane wg PN-B-06250 (C8/10 wg PN-EN 206-1). Fundamenty prefabrykowane powinny być wykonane wg Projektu uwzględniającego parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów powinny być zgodne z PN-B-03322. Elementy stalowe fundamentu tj. blacha stabilizująca, kotwy i śruby powinny być ocynkowane.

Połączenia elementów należy uszczelnić dla zabezpieczenia przed penetracją przez wodę zgodnie ze specyfikacją producenta.

Izolacje fundamentu wykonać wg wskazań producenta.

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

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.

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

2.3. Słupy oświetleniowe

Stosować fundamenty prefabrykowane pod słupy stalowe dostosowane do typu przyjętych, fundament powinien wystawać 4cm ponad poziom gruntu, w przypadku montażu w chodniku góra fundamentu powinna być zlicowana z chodnikiem, dopuszcza się tolerancję wysokości +1 do +2cm. Stosować kapturki na śruby. Fundamenty słupów w całości pomalować abizolem. Śruby zakonserwować.

Słupy okrągłe, stalowe ocynkowane 20μ, grubość ścianki min. 4mm, o konstrukcji stalowej ocynkowane wysokości 6 m wraz z wysięgnikiem o wysokości 1,5 m i długości 1 m. ośmiokątne montowane na fundamentach prefabrykowanych. Pokrywa wnętrza słupowej zamykana na imbus. Płaska podstawa słupa. Słup oznaczony danymi technicznymi producenta oraz znakiem CE. Słupy powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 40-3-3:2013-06, PN-EN 40-3-1:2013-06 oraz PN-EN 40-2:2005.

Ustawić słupy wnękami w kierunku przeciwnym do ruchu pojazdów. W przypadku montażu słupów przy ogrodzeniu, wnęka od strony chodnika.

Wykonać oznaczenia na słupach i numerację słupów czarnymi literami wysokości 5cm, grubości 5mm na białym tle o wysokości 10cm. Oznaczenia na słupach malować na wysokości 1,8m od strony jezdni.

Bednarkę uziemiającą podłączyć do zacisku PE w słupie, a następnie linką o przekroju większym niż LgY 16mm² do złącza IZK.

Na trasie kabli energetycznych, przy fundamentach słupów oświetleniowych oraz szafkach oświetleniowych zagęszczać grunt zgodnie z normą PN-S-02205 uzyskując współczynnik zagęszczenia IS>0,97. Na żądanie komisji odbiorowej wykonać i przedstawić protokoły pomiarów zagęszczenia gruntu.

2.4. Przewody kabelkowe

Przewody do połączenia tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowej z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm² i izolacji polwinitowej.

Wszystkie przewody powinny mieć izolację oznaczoną kolorami.

2.5. Tabliczka zaciskowo-bezpiecznikowa

Tabliczka zaciskowo-bezpiecznikowa powinna być zgodna z Projektem i powinna mieć następujące wyposażenie:

- zaciski umożliwiające podłączenia 3 kabli o przekroju żył do 35 mm²,
- zaciski dla przewodu zasilającego oprawę do 4 mm²,
- zabezpieczenie oprawy (wyłączniki nadmiarowo prądowe lub podstawy bezpiecznikowe z bezpiecznikami)

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie oświetleniowej oraz w tabliczkach bezpiecznikowych słupów, powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

2.7. Oprawa oświetleniowa do oświetlenia dróg

Oświetlenie ulicy projektuje się w oparciu o oprawy z autonomiczną redukcją mocy zabudowane z regulacją kąta pochylenia i źródłem LED o mocy min. 65 W i strumieniu świetlnym min. 168 W/lm oraz barwie 4000k montowane na projektowanych słupach. Przy zastosowaniu redukcji należy utrzymać końcowy współczynnik mocy >0,93.

Wymagania dla opraw LED:

- konstrukcja oprawy - oprawa zbudowana w systemie modułowym, umożliwiającym szybką i bezproblemową wymianę modułów (panel LED, zasilacz).
 - budowa oprawy - Dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej). Płaska hartowana szyba. Obudowa uniemożliwiająca osiadanie zanieczyszczeń - bez radiatorów. Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy □48-60mm.
 - materiał - obudowa oprawy wykonana z aluminium formowanego wysokociśnieniowo, zabezpieczonego przed wpływem warunków atmosferycznych substancjami chemicznymi podkładem epoksydowym i poliestrową farbą proszkową.
 - optyka - moduły LED spełniają wymagania normy PN-EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”. Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium.
-

-
- Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji) - I lub II klasa ochronności z normą PN-EN 60529
 - System chłodzenia - wysokowydajny system chłodzenia oprawy.
 - Uchwyt oprawy - w kolorze oprawy, oprawa posiada regulację kąta nachylenia oprawy min. 5,10,15 stopni.
 - Stopień szczelności komory optycznej oraz osprzętu - min IP66
 - Stopień odporności na uderzenia [J] systemu optycznego - klosz chroniący diody LED wykonany ze szkła hartowanego o odporności min IK 08
 - Zasilanie - Znamionowe napięcie pracy - 230V/50Hz. Prąd stały zasilania oprawy o wartościach maksymalnie 500mA. Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI. Zasilacz wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu oprawy
 - Temperatura barwy - w zakresie 4000 K
 - Wskaźnik oddawania barw - $CRI \geq 70$
 - Kalkulowany spadek strumienia świetlnego LMF po 100 000h MAX 10% (zgodnie z IESNA TM-21-L90B10 lub równoważnego systemu odniesienia)
 - Zakres temperatury pracy - w zakresie> -20oC oraz> +35oC
 - Współczynnik zawartości harmonicznych THD <20%
 - Oprawa posiada - deklarację zgodności WE lub certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane parametry, np. ENEC
 - Zgodność z PN EN 60950-1:2007, PN EN 62311:2010,
 - Gwarancja na oprawy (całość) 5lat.

3. SPRZĘT

3.1. Uwagi ogólne

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

3.2 Wykonawca powinien przygotować wykaz sprzętu koniecznego do wykonania robót.

4. TRANSPORT

Uwagi ogólne

- Środki transportu powinny być odpowiednie do przewożonych materiałów.
- Transportowane materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu i zabezpieczone przed ich przemieszczaniem.
- Słupy oświetleniowe i wysięgniki powinny być przenoszone w taki sposób aby nie zniszczyć ich konstrukcji i zabezpieczenia antykorozyjnego. Jakiegokolwiek uszkodzenie powinno być naprawione.
- Słupy należy składować na stałym, równym i suchym podłożu w stosach, umieszczając je na przekładkach drewnianych. W jednym stosie należy składować słupy tej samej długości i kształtu. Kolejne warstwy słupów można układać na słupach leżących niżej, oddzielając je przekładkami drewnianymi. Liczba warstw w stosie nie powinna być większa niż sześć. Słupy można także składować w wiązkach spiętych taśmą stalową.
- Drobne elementy powinny znajdować się w oznakowanych opakowaniach i powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych.
- Oprawy oświetleniowe, tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe, bezpieczniki, szafy oświetleniowe i przewody należy przechowywać w suchych i zamykanych pomieszczeniach.
- Bednarka ocynkowana i elementy prefabrykowane mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Uwagi ogólne

Roboty należy wykonywać przy warunkach otoczenia określonych w normie PN-E-76/05125 i zgodnie z instrukcją Producenta. W przypadku konieczności wykonania robót w innych warunkach urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć przed dostępem wody.

Przy realizacji przebudowy należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania miejscowego Zakładu Energetycznego.

5.2. Oznaczniki

Wszystkie słupy oświetleniowe i wysięgniki powinny mieć odpowiednie oznaczniki umożliwiające jednoznaczne określenie ich parametrów.

Oznacznik powinien być trwały, czytelny i umieszczony w widocznym miejscu, jako trwale zamocowana tabliczka, odcisk lub stempel.

Wszystkie trwałe odciski należy wykonywać tylko na takich elementach słupa które nie mają wpływu na jego wytrzymałość. Roboty należy wykonywać przy warunkach otoczenia określonych w normie PN-E-76/05125 i zgodnie z instrukcją Producenta. W przypadku konieczności wykonania robót w innych warunkach urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć przed dostępem wody.

5.2. Oprawy oświetleniowe.

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych lub znaków drogowych, z samochodu z platformą i balkonem.

Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych.

Oprawy znaków drogowych powinny być tak umiejscowione aby zapewniały odpowiednią widoczność znaku.

5.4. Montaż przewodów w słupach

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw.

Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie.

Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. Przewody pionowe w masztach o wysokości przekraczającej 14 m, powinny być dodatkowo mocowane do linki nośnej kotwionej w dolnym i górnym odcinku masztu.

Przewody powinny być prowadzone wewnątrz słupów.

O ile nie przewidziano inaczej w Projekcie, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny mieć żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².

Montaż tabliczki bezpiecznikowej we wnęce słupowej.

Należy wykonać pomiar rezystancji izolacji po wykonaniu instalacji.

5.5. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Samoczynne Wylączanie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364.

Jako układ zasilania należy przyjmować:

- TN-C-S, dla zasilania słupów oświetleniowych z szafy sterowniczej,
- TN-C, dla zasilania złącza pomiarowego i szafy sterowniczej.

Projektowane linie kablowe oświetlenia drogowego typu YAKY 4x25mm² należy wykonać w typie sieci „TN-C-S”. Linie będą chronione za pomocą szybkiego wyłączenia zasilania, to też dla wyrównania potencjału należy dodatkowo uziemić proj. końcową latarnię bednarką FeZn 25x4mm, dł. 811 m oraz uziomem prętowym FeZn Ø 20, w taki sposób, aby ich rezystancja była mniejsza od 10Ω. Instalację elektryczną poszczególnych słupów należy chronić za pomocą wkładek topikowych Wt-4A, połączenia wewnątrz słupa wykonać w typie sieci „TN-S”.

Pomiary kontrolne powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami.

5.6. Ochrona odgromowa

Na stacji SN/nN, z którego schodzi kabel w celu zasilania złącza pomiarowego należy zamontować odgromniki.

Ochronę odgromową należy wykonać wg PN – EN 62305. 1:2008 Ochrona odgromowa cz.1 Zasady ogólne oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 z późniejszymi zmianami Warunki jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Uwagi ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Projektem, niniejszą Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7-mio dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

6.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Sprawdzenie wyglądu powłok antykorozyjnych należy wykonywać na suchych i wysezonowanych powłokach przez oględziny i pomiar ich grubości.

Grubości powłok nie powinny być mniejsze niż:

- 70 mm – dla powłoki cynkowej wg PN-ISO 3543
 - 80 mm – dla powłoki malarskiej wg PN-EN ISO 2808,
 - 2000 mm – dla powłoki bitumicznej wg PN-EN ISO 2808.
-

Powłoka cynkowa powinna mieć wygląd matowy bez pomarszczeń i zacieków, chropowatości i wtrąceń ciał obcych. Powłoka malarska i bitumiczna powinny mieć powierzchnie gładkie bez pomarszczeń, zacieków, chropowatości i wtrąceń ciał obcych.

Sprawdzenie przyczepności powłok antykorozyjnych należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 2409.

Przyczepności do podłoża powinny być nie niższe niż:

- dla powłoki cynkowej – pierwszy stopień przyczepności,
- dla powłoki malarskiej – drugi stopień przyczepności do powłoki cynkowej.

6.3. Kontrole i badania

Każdą jednostkę oświetleniową z siecią zasilającą, po jej wykonaniu i przed podłączeniem zasilania, należy sprawdzić pod kątem zgodności z wymaganiami normy PN-E-05125 oraz innych Polskich Norm podanych w stosownych przepisach.

Metoda sprawdzenia nie powinna stwarzać zagrożeń dla osób i mienia oraz nie powinna powodować uszkodzenia urządzeń nawet w przypadku nieprawidłowej pracy badanych obwodów.

Należy wykonać pomiary napięć na zaciskach każdej szafy oświetleniowej, przy załączonym pełnym obciążeniu obwodów. Spadki napięć nie powinny być większe od określonych w Projekcie.

6.4. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp.

Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej powierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek innych obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru.

Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych.

Pomiary natężenia należy wykonywać za pomocą luksmierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątownej. Element światłoczuły powinien mieć urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy wykonywać zgodnie z PN-E-02032.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wyniki pomiarów do zatwierdzenia.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Niezależnemu Inżynierowi.

8. Odbiór 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.

9. Podstawa płatności

Wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. Przepisy związane

- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
 - PN-B-06250 Beton zwykły.
 - PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
 - PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie.
 - PN-EN-10240 Wewnętrzne i zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonywanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
 - PN-B-02011 Obciążenie wiatrem
 - PKN – CEN/TR 13201 – 1 Oświetlenie dróg część 1 : Wybór klas oświetlenia.
 - PN – EN/13201 – 2 Oświetlenie dróg część 2: Wymagania oświetleniowe.
 - PN -EN/13201 – 3: Oświetlenie dróg część 3: Obliczenia oświetleniowe.
 - PN-EN 12464 -2 Oświetlenie miejsc pracy cz.2 Miejsca pracy na zewnątrz
 - PN-IEC439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
 - PN-EN 60598 -1 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Właściwości izolacji elektrycznej opraw zawierających układy zapłonowe do wysokoprężnych lamp wyładowczych.
 - PN-EN 60662 Lampy sodowe wysokoprężne
 - PN-E-62305-3 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
 - PN-IEC 60364. Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od porażeń prądem elektrycznym.
 - PN-IEC 60364. Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
 - PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
 - PN-E-79100 Pakowanie, przechowywanie i transport
-

-
- BN-80/6112-28 Kit miniowy.
 - BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
 - BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii
 - napowietrznych.
 - PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
 - PN-H-74240 Rury stalowe bez szwu gładkie.
 - PN-EN 10025 Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia
 - PN-EN ISO 2808 Wyroby lakierowe. Oznaczenie grubości powłoki
 - PN-EN ISO 2409 Wyroby lakierowe. Oznaczenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności między warstwowej.
 - PN-ISO 3543 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
 - PKN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg część 1 : Wybór klas oświetlenia.
 - PN – EN 13201 – 2 Oświetlenie dróg część 2: Wymagania oświetleniowe.
 - PN –EN 13201 – 3: Oświetlenie dróg część 3: Obliczenia oświetleniowe
 - PN-EN 12464 -2 Oświetlenie miejsc pracy cz.2 Miejsca pracy na zewnątrz
 - PN-E-04405 Materiały elektroizolacyjne stałe - Pomiary rezystancji.
 - PN-E-04500 Osprzęt sieci elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane
 - PN-EN-60071 Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.
 - PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
 - PN-EN 60446 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
 - PN-EN 60865-1 Obliczenie skutków prądów zwarciovych
 - PN-E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
 - N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno
 - izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi.
 - PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - N SEP – E – 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
 - PN-IEC 439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
 - PN-IEC 99 - 1 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
 - PN-E-06102 Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego
 - PN-EN 60129 Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego.
 - PN-E-06150 – 30 Rozłączniki, odłączniki, przełączniki rozłącznikowe i przełączniki odłącznikowe z napędem ręcznym. Ogólne
 - wymagania i badania.
 - PN-EN-060269 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przemysłowych
 - przeznaczonych do obsługi przez osoby upoważnione
 - PN-E-06300/03 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania podstawowe. Bezpieczeństwo użytkowania.
 - PN-E-06303 Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
 - PN-EN 60598 -1 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Właściwości izolacji elektrycznej opraw
 - zawierających układy zapłonowe do wysokoprężnych lamp wyładowczych.
 - PN-IEC 383-1 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
 - PN-EN 60137 Izolatory przepustowe na napięcia przemienne powyżej 1000 V
 - PN-EN-60168 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wsporcze ceramiczne. Badania.
 - PN-EN 61284 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące o sprzętu.
 - PN-E-06401 - 01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Postanowienia ogólne
 - PN-E-06401 - 02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Połączenia i zakończenia żył
 - PN-E-06401/03-04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.
 - PN-E-06401/05-06 Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Głowice wewnętrzne i napowietrzne.
 - PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
 - PN-E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
 - PN-E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
-

-
- PN-E-90039 Elektryczne przewody gołe. Szyny aluminiowe sztywne.
 - PN-IEC 1089 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowoaluminowe.
 - PN-HD 621 S1 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej przesyczonej
 - PN-E-90400 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV
 - PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 06/1kV
 - PN-E-90402 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 3,6/6 kV i 6/6 kV
 - PN-INC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
 - PN-EN 10224 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
 - PN-H-93200 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
 - PN-H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
 - PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
 - PN-EN 12330 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki kadmowe.
 - PN-H-97011 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynowe na stali, miedzi i stopach miedzi.
 - PN-EN 970 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
 - PN-EN 24015 Śruby ze łbem sześciokątnym.
 - PN-EN 60662 Lampy sodowe wysokoprężne .
 - PN-C-89231 Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
 - PN-EN 13043 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
 - PN-EN 604395:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.
 - Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 Z dn. 10 04 1972r.
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
 - Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26 11 1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dn. 26 11 1990r.
 - Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.
-