

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oświetleniem drogi oraz zabezpieczeniem kabli elektroenergetycznych w ramach inwestycji pn.

*Budowa i przebudowa dróg wraz z zagospodarowaniem terenu na obszarze Gminy Dębowiec.*

Zakres robót obejmuje budowę:

- słupów oświetleniowych,
- linii kablowych zasilających oprawy oświetleniowe,
- przyłączenie linii do istniejącego obwodu oświetleniowego na słupach PGE,
- zabezpieczenie kolidujących kabli elektroenergetycznych nN i SN.

### 1.2. Określenia podstawowe

- **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 10m.
- **Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- **Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- **Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- **Złącze kablowe** - element sieci elektrycznej służący do rozdzielenia energii elektrycznej jak również do zabezpieczenia przed zwarciami i przeciążeniami w sieciach niskiego napięcia.
- **Złącze pomiarowe** - element sieci elektrycznej przeznaczony do zabudowy układów pomiarowych, jak również do zabezpieczenia obwodu oraz pomiaru energii elektrycznej wykorzystanej przez odbiorców finalnych.

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub Aprobaty Technicznej, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

### 2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043:2004.

### 2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,2 ~ 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

---

### **2.3. Kit uszczelniający**

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

### **2.4. Rury osłonowe**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-50086-2-4. Rury powinny być wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego oraz dostatecznie wytrzymałe na działanie sił mechanicznych w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie rur HDPE o średnicy:

- nie mniejszej niż 75 mm dla kabli oświetleniowych,
- nie mniejszej niż 110mm dla kabli elektroenergetycznych do 1kV
- nie mniejszej niż 160mm dla kabli elektroenergetycznych od 1kV do 30kV.

Rury na przepusty powinny być grubościennne. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 2 średnice zewnętrzne kabla lub powierzchnia przekroju otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów dla kilku ułożonych kabli.

Rury instalowane na zewnątrz powinny być odporne na działanie promieniowania UV.

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### **2.5. Kable**

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

### **2.6. Źródła światła i oprawy**

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-1:2015-04.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, należy stosować lamp typu LED. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP66 i IP44 oraz klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80 % i w opakowaniach zgodnych z PN-0-79100.

### **2.7. Słupy oświetleniowe**

Dla oświetlenia dróg, można stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe dwustronnie ocynkowane ogniowo, realizujące zawieszenia opraw na wysokości 7m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż IP 44 i IK 09. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania izolacyjnych złączy kablowych (IZK) z wkładkami topikowymi 4A lub 6A. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

---

## **2.8. Przewody**

Przewody instalacyjne typu YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>

## **2.9. Izolacyjne złącza kablowe IZK-4**

Złącza kablowe przeznaczone są do instalowania we wnękach słupów oświetleniowych umożliwiające podłączenie 4-żył kabli o przekroju do 50mm<sup>2</sup>

## **2.10. Roztwór asfaltowy** - do konserwacji części podziemnej słupów.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem fi 70cm,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

## **3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej do 500A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do 15cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t,

# **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Aparaty i urządzenia elektryczne w czasie transportu muszą być zabezpieczone przed działaniem warunków atmosferycznych, powodujących ich uszkodzenie lub pogorszenie właściwości technicznych. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tarczy bębna. Należy unikać transportu kabli w temp. niższej niż -15°C. W czasie transportu i magazynowania, należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości urządzeń elektrycznych, zastrzeżonych przez producenta. Do przewozu słupów stosować przyczepę dłużykową do 4,5t.

# **5. WYKONANIE ROBÓT**

## **5.1. Wykopy pod fundamenty.**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205:1998. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu koparek.

## **5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych.**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B-10, spełniającego wymagania PN-EN 206:2014-04 lub zagęszczonego żwiru, spełniającego wymagania PN-EN 13043:2004. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której

przytwierdzona jest płyta mocująca. Ustawienie fundamentu w pionie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20cm.

### **5.3. Montaż uziomów**

Wszystkie uziemienia pionowe wykonywać metodą pogrążaną wibromłotem. Połączenie uziemień z uziomem słupa i z szyną PE szafki oświetleniowej i PEN złącza pomiarowego wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym. Wykonywane prace winny spełniać wymagania PN-HD 60364-5-54:2011, a zblżenia i skrzyżowania przewodów uziemiających z kablami wg PN-EN 62305-3:2009.

### **5.4. Montaż słupów oświetleniowych**

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

### **5.5. Montaż opraw**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż  $2,5\text{mm}^2$ . Ilość przewodów kabelkowych zależy od ilości opraw.

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 II strefy wiatrowej.

### **5.6. Budowa linii kablowych.**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót związanych z budową nowych linii zasilających oraz oświetleniowych. Wszystkie prace związane z wykonaniem linii kablowych wykonywać zgodnie z PN-76/E-05125.

### **5.7. Układanie kabli.**

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z normą N SEP-E-004. Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż  $4\text{kg/m}$ . Dopuszcza się mechaniczne układanie kabli przy użyciu ciągarok lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w ww. normie. Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż  $0^\circ\text{C}$  w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukowania prądów.

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

W wykopach kable powinny być układane linią falistą z zapasem 1-3% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Po ułożeniu linii kablowych należy wykonać pomiary i próby określone w PN-HD 60364-6:2016-07.

#### **5.8. Wprowadzenie kabli na słup energetyczny**

Jako osłony kabli przy wprowadzania na słupy należy stosować rury wykonane z twardego polietylenu w kolorze czarnym, odpornego na działanie promieni UV. Rura osłonowa powinna chronić kabel na wysokość min. 2 m licząc od poziomu gruntu przy słupie oraz 0,5 m pod ziemią. Po zamocowaniu na słupie kabla i rury osłonowej, otwór rury osłonowej należy uszczelnić przed przedostawaniem się wody materiałem uszczelniającym. Kable nN powinny być zakończone palczatką czteropalczatą termokurczliwą.

#### **5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej z zastosowaniem normy PN-HD 60364-4-41:2009 należy wykonać w układzie sieci TT w nawiązaniu do istniejącej sieci nN. Jako dodatkowe elementy ochrony przeciwporażeniowej przewidzieć dla obwodu oświetleniowego szybkie wyłączenie zasilania 5s.

Projektowane oprawy oświetleniowe wykonane są w II klasie izolacji i nie należy ich łączyć z obwodem ochronnym. Stosować przewody zasilające oprawy w podwójnej izolacji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie oświetlenia drogowego. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

#### **6.2 Wykopy pod fundamenty**

Po zasypaniu fundamentów, ustrojów lub kabli należy sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### **6.3 Fundamenty i ustoje**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1997-1:2008 i PN-EN 197-1:2012. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w pionie i rzędne posadowienia.

#### **6.4 Latarnie**

Elementy latarni powinny być zgodne z PN-EN 40-2:2005P. Latarnie oświetleniowe po zamontowaniu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej jezdni
- jakości połączeń kabli i przewodów w złączach IZK oraz na zaciskach oprawy,

- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- 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 nad i pod kablem,
- 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.

### **6.6 Instalacja przeciwporażeniowa i uziemienia sieci odgromowej**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 0,6m. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w STWiORB. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych w celu stwierdzenia skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenia zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.7 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 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 katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201-4:2007P.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi dla oświetlenia dróg są:

- dla wybudowanych linii kablowych oświetlenia dróg - 1 metr [m]
- dla demontowanych linii kablowych oświetlenia dróg - 1 metr [m]
- dla stanowisk słupowych, fundamentów, opraw – 1 sztuka [szt.]
- dla osprzętu i aparatów - 1 sztuka [szt.]

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

### **8.2 Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności uziemienia
- protokół odbioru Robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

### **9.1 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostek obmiarowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
  - dostarczenie materiałów wraz z rozładunkiem
  - oznakowanie robót
  - wykonanie wykopów i przygotowanie podłoża
  - ułożenie kabli
  - montaż rur osłonowych
  - montaż fundamentów i słupów oświetleniowych
  - wprowadzenie kabli do słupów
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
-



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

1. PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
  2. PN-EN 1993-1-12:2008 Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-12
  3. PN - CEN/TR 13201 - 1:2005 Oświetlenie dróg część 1 : Wybór klas oświetlenia
  4. PN-EN 13201-2:2007P Oświetlenie dróg część 2: Wymagania oświetleniowe
  5. PN-EN 13201-3:2007P Oświetlenie dróg -- Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
  6. PN-EN 13201-4:2007P Oświetlenie dróg -- Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
  7. PN-E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
  8. N SEP-P-0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
  9. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
  10. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
  11. PN-EN 60598-1:2011 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
  12. PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012 Oprawy oświetleniowe - Część 2-3: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
  13. PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
  14. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa
  15. BN-80/6112-28 Kit miniowy
  16. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
  17. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
  18. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
  19. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
  20. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
  21. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
  22. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.
  23. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.
-