

# EL-pro Zbigniew Czajkowski

Projektowanie i usługi elektryczne.

10-687 Olsztyn, Klebark Wielki 69 ; Tel.: 502253572, (89) 512-42-13, e-mail: zbigniew-czajkowski1@wp.pl

NIP: 739-137-52-73 ; REGON: 510744183

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)

**Budowa: m. Marcinkowo gm. Purda**

**Obiekt: Oświetlenie drogowe**

**Kod CPV: 45231400-9**

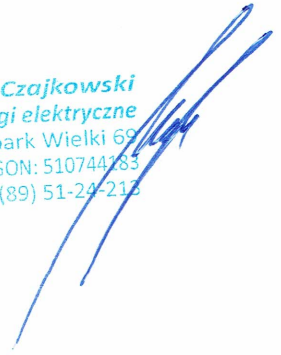
obiekt: **OŚWIETLENIE DROGOWE – ZALICZNIKOWA LINIA KABŁOWA  
OŚWIETLENIOWA Z ZABUDOWĄ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH  
ORAZ SZAFKĄ STEROWANIA OŚWIETLENIE**

adres obiektu: **MARCINKOWO gm. PURDA  
DZIAŁKI NR. 285/8, 221/1, 217/4, 222, 245.  
OBRĘB MARCINKOWO**

inwestor: **GMINA PURDA  
PURDA 19, 11-030 PURDA**

autor: **ZBIGNIEW CZAJKOWSKI**

*EL-pro Zbigniew Czajkowski*  
*Projektowanie i usługi elektryczne*  
*10-687 Olsztyn, Klebark Wielki 69*  
*NIP: 739-137-52-73, REGON: 510744183*  
*tel. 502 253 572, tel. (89) 51-24-213*



## **SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności i rozliczenie robót
10. Przepisy związane

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego w m. Marcinkowo gm. Purda.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia drogowego w zakresie wybudowania szafki sterowania oświetleniem oraz oświetlenia drogowego wzdłuż drogi powiatowej nr 1468N w celu oświetlenia ścieżki rowerowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie betonowym w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości do 10m.

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

1.4.3. Kabel - przewód jednożyłowy/wielżyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.4. Fundament – sposób osadzenia słupów oświetleniowych.

1.4.5. Szafka sterowania oświetleniem - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.4.6. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa przed porażeniem prądem elektrycznym - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

#### **2.1.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

#### **2.1.2. Folia**

Folia do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [20].

### **2.2. Elementy gotowe**

#### **2.2.1. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe będą wykonane z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek mogą być gładkie lub karbowane powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-24:2010 [8]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### **2.2.2. Kable**

Kable używane do oświetlenia ulicznego powinny spełniać wymagania PN-HD 603 S1:2006-P+A3-:2009P [15]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV o żyłach aluminiowych/miedzianych w izolacji z polwinitu usieciowanego. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciorowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

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

### 2.2.3. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-1:2015-4 (EN 60598-1:2015) [13].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość, stałość strumienia świetlnego w czasie oraz ekonomiczność i energooszczędność, zastosowano oprawy z diodami LED. Oprawy powinny charakteryzować się średnim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min. IP 65, komory osprzętu min. IP 44 i klasą ochronności min. 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% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [18].

### 2.2.4. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50mm<sup>2</sup>. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek zgodnie z normą PN-90/B-03200 [6]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Skladowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### 2.2.5. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Należy zastosować typową tabliczkę zaciskową. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50mm<sup>2</sup>.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- 1) samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- 2) wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem min.  $\varnothing$  70cm,
- 3) spawarki transformatorowej do 500A,
- 4) zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- 5) ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\varnothing$  15cm,
- 6) urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod drogami.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót budowlanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- 1) samochodu skrzyniowego,
- 2) przyczepy dłuźycowej,
- 3) samochodu dostawczego,
- 4) 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 oświetleniowe i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać ręcznie.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodne z PN-68/B-06050 [1].

Wykop rowu pod kable powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inwestora.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu 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.

Zasypanie kabla należy dokonać piaskiem i gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [25]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

### 5.2. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy ustawiać ręcznie i mocować do uprzednio zamontowanych fundamentów.

Głębokość posadowienia fundamentu i jego typ według dokumentacji projektowej. 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 ścieżki i nie powinna być położona niżej niż 50 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### 5.3. Montaż opraw

Montaż opraw na słupach wykonywać po ustawieniu słupów.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy 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 dla II i III strefy wiatrowej.

### 5.4. Układanie kabli

Kable należy układać wzdłuż tras wytyczonych przez uprawnione służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [11]. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 2°C. Kable można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości min. 0,7m z dokładnością  $\pm 5$ cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 40cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kable należy układać w rurowych przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody oraz przed ich zamuleniem.

Kable ułożone w ziemi na całej swej długości powinny posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy słupach oświetleniowych, szafie oświetleniowej oraz przepustach kablowych pozostawienie 1-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 miliomów/m. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla oświetlenia od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [17]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

#### 5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej - ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania.

#### 5.6. Samoczynne wyłączenie zasilania

Samoczynne wyłączenie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafce oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 30ohm – uziemienie robocze i 10ohm – uziemienie ochronne.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i słupach oświetleniowych, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### 6.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu fundamentów słupów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### 6.2. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [28].

Słupy po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- 1) dokładności ustawienia pionowego słupów,
- 2) prawidłowości ustawienia wysięgników i opraw względem osi oświetlanej powierzchni
- 3) jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- 4) jakości połączeń śrubowych słupów, poprzeczek i opraw,

5) stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### 6.3. Linia kablowa

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

- 1) głębokości zakopania kabla,
- 2) grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- 3) odległości folii ochronnej od kabla,
- 4) 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 rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### 6.4. Instalacja przeciwporażeniowa, chroniąca przed porażeniem prądem elektrycznym

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 oświetlenia drogowego należy pomierzyć (przy samoczynnym wyłączeniu zasilania) 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 0,5godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątovej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 13201-4:2016-03 [33].

### 6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inwestora 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 dla linii kablowej jest metr, a dla słupa oświetleniowego jest sztuka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inwestora, 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:

- 1) wykopy pod kable,
- 2) ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,

### 8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- 1) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,



- 2) szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- 3) dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- 4) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,
- 5) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
- 6) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST,
- 7) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- 8) geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- 9) protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- 10) protokoły z dokonanych pomiarów natężenia oświetlenia.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI I ROZLICZENIE ROBÓT**

Rozliczenie robót nastąpi po podpisaniu protokołu końcowego odbioru. Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez wykonawcę i zapisana w umowie. Nie przewiduje się robót tymczasowych i towarzyszących.

### 9.1. Jednostka obmiarowa - 1 m linii kablowej lub 1 szt. słupa oświetleniowego

Jednostka obmiarowa obejmuje odpowiednio:

- 1) wyznaczenie robót w terenie,
- 2) dostarczenie materiałów,
- 3) wykopy pod kable,
- 4) zasypanie kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- 5) montaż słupów oświetleniowych z oprawami,
- 6) układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- 7) wykonanie badań i pomiarów ułożonych kabli
- 8) podłączenie zasilania,
- 9) sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- 10) sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- 11) konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1. Normy

- [1] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
- [2] PN-88/B-06250 Beton zwykły
- [3] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
- [4] PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
- [5] PN-88/B-30000 Cement portlandzki
- [6] PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- [7] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- [8] PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe. System rur instalacyjnych układanych w ziemi
- [9] PN-EN 12464 2:2008 Światło i oświetlenie—Oświetlenie miejsc pracy—Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
- [10] PN-EN 60059:2002P+A1:2010E Znormalizowane prądy znamionowe IEC.
- [11] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- [12] PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- [13] PN-EN 60598-1(EN 60598-1:2015) „Oprawy oświetleniowe, Część 1: Wymagania ogólne i badania ”
- [14] PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- [15] PN-HD 603 S1:2006-P+A3-:2009P Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- [16] PN-EN 60228:2007P Żyły przewodów i kabli
- [17] PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania



- [18] PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
- [19] PN-EN 60529: 2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- [20] BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
- [21] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- [22] BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
- [23] BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
- [24] BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- [25] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- [26] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
- [27] BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- [28] BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
- [29] PN-EN 13201:2016 - Oświetlenie dróg
- [30] CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg - Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia,
- [31] PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania eksploatacyjne,
- [32] PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,
- [33] PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia.
- [34] PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej.

## 10.2. Inne dokumenty

- 1) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE, wyd. 1997r.
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- 3) Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982r.
- 4) Ustawa Prawo budowlane, ustawa z dnia 7 lipca 1994 z późn. zmianami
- 5) Warunki Techniczne Wymagania Odbioru i Eksploatacji Instalacji Elektrycznych, wyd. COBO - 1997r.
- 6) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. 2016 poz. 806).

**Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.**

**Przywołanie przepisu, który został znowelizowany, obliuguje Wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.**

**Wskazane w dokumentacji technicznej nazwy proponowanych materiałów, aparatów i urządzeń są przykładowe i określają standardy techniczne, które są bezwzględnie wymagane przez przywołane w ST normy, rozporządzenia i przepisy w celu spełnienia wymagań dla oświetlenia zewnętrznego oraz ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Proponowane materiały, aparaty i urządzenia mogą być zastąpione innymi materiałami, aparatami i urządzeniami o przynajmniej równorzędnych właściwościach technicznych, użytkowych i jakościowych, po wcześniejszej akceptacji przez inwestora. W przypadku materiałów mających wpływ na bezpieczeństwo lub inne parametry techniczne narzucone obowiązującymi przepisami i normami, należy załączyć właściwe obliczenia dla proponowanego zamiennika. Stosowanie zamienników nie zwalnia z wymogu posiadania przez nich właściwych certyfikatów CE, aprobat CNBOP i/lub ITB.**

sporządził: Zbigniew Czajkowski

EL-pro Zbigniew Czajkowski  
Projektowanie i usługi elektryczne  
10-687 Olsztyn, Klebark Wielki 69-4  
NIP: 739-137-52-73, REGON: 510744188  
tel. 502 253 572, tel. (89) 51-24-213