

## **SST-1/E OŚWIETLENIE DROGOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia zewnętrznego terenu w ramach realizacji zadania: *„Budowa ścieżki rowerowej na odcinku Cekcyn – Rudzki Most”*.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych. Specyfikacje techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia zewnętrznego terenu - drogi. Zakres robót niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej obejmuje:

- 1.3.1. Wykonanie wykopów pod kable oświetleniowe.
- 1.3.2. Układanie kabli wielożyłowych YAKY.
- 1.3.3. Montaż złączy kablowych IZK w słupach oświetleniowych.
- 1.3.4. Demontaż / montaż słupów oświetleniowych.
- 1.3.5. Montaż opraw oświetleniowych.
- 1.3.6. Wciąganie przewodów w słupach.
- 1.3.7. Wykonanie uziomów (pręt stalowy).
- 1.3.8. Badanie linii kablowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w STWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

rysunki: część dokumentacji projektowej, która wskazuje na lokalizację, charakterystykę i sposób wykonania danego elementu:

- 1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona za pomocą fundamentu bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.
- 1.4.2. Wysięgnik - element z kształtownika stalowego 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. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawcą Robót jest odpowiedzialny za jakość i bezpieczeństwo ich wykonania oraz za zgodność z Dok. Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera (inspektora nadzoru) w zakresie wykonywanych prac.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania robót należy stosować tylko takie materiały, które posiadają dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganymi dokumentami odniesienia wg określonego systemu zgodności,
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi, jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzania Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wprowadzono także wyroby budowlane do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty, deklarację zgodności z normą lub aprobatą techniczną, zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

## **2.2 Materiały stosowane przy układaniu kabli**

### **2.2.1 Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774/04 [31].

### **2.2.2 Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,3 do 0,6mm, gatunku I, odpowiadająca wymaganiom BN-68/6353-02 [28].

## **2.3 Elementy gotowe**

### **2.3.1 Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, 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 powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur DVR o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 110mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### **2.3.2 Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg – ulic powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [22-24]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, o żyłach aluminiowych w izolacji z polwinitu. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe 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.

### **2.3.3 Źródła światła i oprawy**

Dokumentacja projektowa przewiduje wykorzystanie istn. opraw oświetleniowych.

### **2.3.4 Słupy**

Dokumentacja projektowa przewiduje wykorzystanie istn. słupów oświetleniowych.

### **2.3.5 Tabliczka bezpiecznikowo- zaciskowa**

W wnękach słupów oświetleniowych należy zastosować pojedyncze – niezależne od siebie złącza izolowane nie mocowane do podłoża – przelotowe w łączonych żyłach.

### **2.3.6 Żwir na podsypkę**

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [30].

## **3. SPRZĘT**

### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętów, itp.. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach inspektora nadzoru.

### **3.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m/h.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych prac. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach inspektora nadzoru.

## **4.2 Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórnę dla poszczególnych elementów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość i bezpieczeństwo ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami inspektora nadzoru w zakresie wykonywanych prac. Wszystkie roboty winny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową wraz ze stosowaniem się do uwag wynikających z uzgodnień projektu (zwłaszcza Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej: ZUDP).

### **5.2 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. Wykop pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050-02 [2]. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający im 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 fundamentu lub kabla dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np.: darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do

20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12 [33]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplanować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w STWiORB lub przez Inżyniera.

### **5.3 Demontaż / montaż słupów**

Słupy oświetleniowe należy demontować oraz montować przy pomocy dźwigu. Głębokość posadowienia słupa oraz typ posadowienia należy wykonać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

### **5.4. Montaż opraw**

Demontaż oraz montaż opraw na słupach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Izolacja przewodów na 450/750V. Od złącz IZK do każdej oprawy należy prowadzić w/w 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 swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru II i III strefy wiatrowej.

### **5.5 Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E05125 [14,15]. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza od 0°C. Kabel można zgiąć 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 bezpośrednio w gruncie i odcinkowo w rurze DVR na głębokości 0,7m z dokładnością + lub -5cm w warstwie gruntu o grubości 10 cm a następnie nasypać warstwę gruntu rodzimego o grubości 15cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego

szerokości 20cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, pozostawienie 2-metrowych zapasów o napięciu eksploatacyjnym kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Mgomów/m. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 1.

Tablica 1. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Min. 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, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	Wg PN-91/M-34501 [25]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, obciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

## **5.6 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, wykonać jako samoczynne (szybkie) wyłączenie zasilania. Ochrona ta jest uzależniona od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz do warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

### **5.6.1 Samoczynne (szybkie) wyłączenie zasilania**

Polega ono na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno- neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceńowych odłączenie zasilania. Dodatkowo na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 30 omów. Uziom z zaciskami ochronnymi znajdującymi się w latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych przedmiotowych robót branży elektrycznej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań i wykazania inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i zrealizowanych zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB. Materiały posiadające atest – deklarację zgodności producenta, stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez inspektora nadzoru dopuszczone bez badań. Wykonawca robót powiadamia pisemnie inspektora nadzoru o zakończeniu robót ulegających zakryciu, które może kontynuować (zakrywać) dopiero po stwierdzeniu przez niego lub, ewentualnie przedstawiciela użytkownika, że wykonane roboty ulegające zakryciu posiadają założoną jakość.

### **6.2 Wykopy pod ustoje i kable**

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



### **6.3 Latarnie oświetleniowe**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. 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 przewodów na złączach IZK oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.4 Linia kablowa**

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

- głębokości zakopania kabli,
- grubości podsypki kablowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m 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 rozplanowanie nadmiaru ziemi.

### **6.5 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 rozplanowanie 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 5.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od podanych w dokumentacji projektowej lub STWiORB. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

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

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

## **7 OBMIARY ROBÓT**

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

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez inspektora nadzoru.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostki miary i zasady przedmiarowania podane są we właściwych katalogach nakładów rzeczowych opisanych w przedmiarze robót. Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, masztów i szaf oświetleniowych jest sztuka.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Roboty zanikające i ulegające zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod słupy, kable, uziomy i przewody uziemiające,
- ułożenie w wykopie kabli, uziomów i przewodów uziemiających,
- wykonanie podsypki pod i nad kablem,
- ułożenie przepustów kablowych i folii w wykopie.

Gotowość danej części robót do odbioru przez inspektora nadzoru zgłasza wykonawca wpisem w dziennik budowy. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty wpisu.

### **8.2 Odbiór końcowy – ostateczny robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu od ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie zamawiającego i inspektora nadzoru. Odbiór

końcowy nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót.

### **8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentacją powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów i badań,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- dokumentację techniczno – ruchową lub instrukcję eksploatacji odbieranej instalacji i urządzeń,
- certyfikaty, atesty oraz deklaracje zgodności na zastosowane w instalacji elektrycznej i liniach wyroby i urządzenia.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Podstawą rozliczenia finansowego jest protokół odbioru częściowego danego elementu robót. Wysokość wynagrodzenia wynika z podpisanej umowy i oferty wykonawcy. Płatność za metr i sztukę należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót, na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa wykonywanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż istniejącej instalacji elektrycznej,
- podłączenia linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- [1] *PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.*
- [2] *PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.*
- [3] *PN-88/B-06250 Beton zwykły.*
- [4] *PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.*
- [5] *PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.*
- [6] *PN-88/B-30000 Cement portlandzki.*
- [7] *PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie.*
- [8] *PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.*
- [9] *PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu*
- [10] *PN-EN13201;1-4:2005 Oświetlenie dróg.*
- [11] *PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.*
- [12] *PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.*
- [13] *PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.*
- [14] *PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.*
- [15] *Norma N-SEP-E-004:2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.*
- [16] *PN-EN60947:2001/2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.*
- [17] *PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.*
- [18] *PN-EN60598-1: 2001 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.*
- [19] *PN-EN60598-2-19:2002 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe napowietrzne (wymagania bezpieczeństwa).*
- [20] *PN-EN60598-2-3:2002 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe i uliczne.*
- [21] *PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.*
- [22] *PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.*
- [23] *PN-HD603 S1:2002 Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6/1kV.*

- [24]PN-HD627 S1:2002 *Kable energetyczne – Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu.*
- [25]PN-91/M-34501*Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.*
- [26]PN-86/O-79100 *Opakowania transportowe. Odporność na narażenie mechaniczne. Wymagania i badania.*
- [27]BN-80/6113-28 *Kit miniowy.*
- [28]BN-68/6353-03 *Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspesyjnego.*
- [29]BN-88/6731-08 *Cement. Transport i przechowywanie.*
- [30]BN-66/6774-01 *Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.*
- [31]BN-83/6774-04 *Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek*
- [32]BN-83/8836-02 *Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.*
- [33]BN-77/8931-12 *Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu*
- [34]BN-72/8932-01*Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.*
- [35]BN-83/8971-06 *Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO*
- [36]BN-89/8984-17/03 *Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.*
- [37]BN-79/9068-01 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.*
- [38]PN-EN40-1-9:2002-2005 *Słupy oświetleniowe.*
- [39]PN-EN55 015:2003 *Sprzęt oświetleniowy.*
- [40]PN-IEC 60364 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.*
- [41]Norma N SEP-E-001:2003 *Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa*
- [42]PN-EN 12464-1:2004 *Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego. Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych.*

## **10.2 Inne dokumenty**

- [43]*Przepisy budowy urządzeń elektrycznych, PBUE (Z 1-20). Warszawa, WEMA 1987*

- [44]*Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. nr 13 poz. 93).*
- [45]*Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Część V, Instalacje elektryczne, 1973r.*
- [46]*Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 08.10.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. nr 81 z dn. 26.11.1990r.)*
- [47]*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. PN-IEC 60364-4.*
- [48]*Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982r.*
- [49]*Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. Dz. U. nr 14/85 z późniejszymi zmianami.*