

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D.07.07.01**

*Zakres opracowania:* Budowa oświetlenia ulicznego

*Lokalizacja:* Gmina Łomianki  
Kiełpin ul. Warszawska /dr.gm./dz.ew.220/3,  
Dziekanów Leśny ul. Kolejowa /dr.kraj./dz.ew.  
136/24, 136/21,  
Dziekanów Polski ul. Kolejowa /dr.kraj./dz.ew.  
769/7,769/8 gm.

*Inwestor:* Urząd Gminy Łomianki  
Ul. Warszawska 115  
05-092 Łomianki

*Branża:* Elektryczna

## Spis treści:

1.	Wstęp .....	3
1.1.	Przedmiot ST.....	3
1.2.	Zakres stosowania ST .....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST.....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2.	Materiały .....	4
2.1.	Ogólne wymagania .....	4
2.2.	Kable .....	4
2.3.	Mufy .....	4
2.4.	Piasek.....	4
2.5.	Folia .....	4
2.6.	Przepusty kablowe .....	4
3.	Sprzęt.....	5
3.1.	Ogólne wymagania .....	5
3.2.	Sprzęt do wykonania linii kablowej .....	5
3.3.	Ogólne wymagania .....	5
3.4.	Środki transportu.....	5
4.	Wykonanie robót.....	5
4.1.	Rowy pod kable .....	5
4.2.	Układanie kabli .....	6
4.3.	Budowa oświetlenia .....	8
5.	Kontrola jakości .....	8
5.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	8
5.2.	Badania przed przystąpieniem do robót .....	9
5.3.	Badania w czasie wykonywania robót.....	9
6.	Obmiar robót.....	10
7.	Odbiór robót.....	10
8.	Podstawa płatności.....	10
9.	Przepisy związane .....	11
9.1.	Normy.....	11
9.2.	Inne dokumenty .....	11

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicznego ul. Kolejowej w m. Kiełpin, Dziekanów Leśny, dziekanów Polski gmina Łomianki.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z budową oświetlenia ulicznego.

## 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym łącznie z osprzętem.
- 1.4.2. Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.3. Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana
- 1.4.4. Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.4.5. Osłona kabla** – o konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.6. Przykrycie** – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.7. Przegroda** – o osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia kabla od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.4.8. Skrzyżowanie** – o takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.9. Zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.10. Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.11. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

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

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadania zaświadczenia, o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

### **2.2.Kable, przewody**

Przy budowie należy stosować kable, przewody zgodnie z dokumentacją projektową. Bębny z kablami, przewodami należy przechowywać pod zadaszeniem na utwardzonym podłożu.

### **2.3.Mufy**

Mufy powinny być dostosowane do typu kabla jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz mocy zwarcia występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy powinny być zgodne PN-E-06401.

### **2.4.Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

### **2.5.Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCV o grubości 0.4 , 0.6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.6.Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCV). Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1.Ogólne wymagania**

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, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST w terminie przewidzianym umową.

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

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia zewnętrznego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą, jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h.

#### **3.3.Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

#### **3.4.Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### **4. Wykonanie robót**

#### **4.1.Rowy pod kable**

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od

rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu mierzona od powierzchni gruntu z uwzględnieniem 10 cm warstwą piasku powinna wynosić:

- 60cm dla kabli nN oświetleniowych;
- 80cm dla kabli nN o napięciu znamionowym do 1kV;
- 90cm dla kabli SN o napięciu znamionowym do 15kV;

Natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = n d + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg. tablicy 1.

## 4.2.Układanie kabli

### 4.2.1. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nieprzekraczających 4,

### 4.2.2. Układanie kabli w rowach kablowych

Kable należy układać zgodnie postanowieniami N SEP-E004 w wykopie na głębokości 0,8m (SN), 0,7m(nN), 0,5m(oświetlenie). Kable układać na podsypce z piasku o grubości 0,1m, a następnie przysypać warstwą piasku o grubości 0,1m i warstwą gruntu rodzimego o grubości 0,15m i przykryć folią koloru czerwonego dla kabli SN oraz niebieską dla kabli nN. Na kablu należy założyć opaski identyfikacyjne zawierające następujące informacje.

### 4.2.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli energetycznych z innymi kablami oraz z innymi urządzeniami podziemnymi

Skrzyżowania kabli między sobą należy tak wykonać, aby kabel wyższego napięcia był zakopany poniżej kabla niższego napięcia. W poniżej tabeli podano minimalne odległości pomiędzy kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami tego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	Mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV i nieprzekraczające 10kV z kablami tego samego rodzaju	50	10

Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami zaleca się układanie kabli nad rurociągami. Poniższa tabela przedstawia minimalne odległości kabli od innych urządzeń podziemnych.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5at	80 <sup>1</sup> przy średnicy rurociągu do 250mm i 150 <sup>2</sup>	50
Rurociągi z cieczami palnymi	Przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu większym od 0,5at i nie przekraczającym 4at.	Powyżej 250mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu większym od 4at	BN-71/8976-31	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	25

#### 4.2.4. Układanie projektowanego kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

#### 4.2.5. Zapas kabli

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu kabla po obu stronach mufy, w sumie nie mniej niż 1m w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1kV.

<sup>1</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

<sup>2</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

#### **4.2.6. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- napięcie,
- typ kabla,
- przeznaczenie (trasa),
- rok ułożenia.

### **4.3. Budowa oświetlenia**

#### **4.3.1. Montaż słupów**

W celu ustawienia słupów oświetleniowych należy wykonać wykopy w lokalizacjach wg dokumentacji projektowej. Projektowane słupy Oświetleniowe należy montować na podłożu wyrównanym na fundamentach betonowych. Połączenia stalowe elementów ustojowych i słupa powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32. We wnęce elektrycznej zamontować tabliczkę z zaciskami i zabezpieczeniami dla opraw oświetleniowych i wprowadzić do wnętrza kable zasilające

#### **4.3.2. Montaż opraw**

Montaż opraw należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników. Należy stosować przewody typu YDY 3 x 2.5 mm<sup>2</sup>. Oprawy należy montować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Oprawy zabezpieczyć. W przypadku słupów oświetleniowych kablowych oprawy zasilать z pod tabliczek bezpiecznikowych słupowych. 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. Kontrola jakości**

### **5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej, jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową SST i PZJ. Materiały

posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu, Zakładu Energetycznego - założonej, jakości.

## **5.2.Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących, należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

## **5.3.Badania w czasie wykonywania robót**

### **5.3.1. Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0.5 m.

### **5.3.2. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm podmiotowych lub dokumentów, według których zostało wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

### **5.3.3. Układanie kabli**

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,
- Stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

### **5.3.4. Sprawdzanie ciągłości żył**

Sprawdzanie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu aparatury o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wyniki pomiarów należy uznać za pozytywne, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **5.3.5. Pomiary rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać megaomomierzem o napięciu próby nie mniejszym niż 2,5kV. Pomiarowi podlega rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych żył zwartych i uziemionych. Zgodnie z PN-E-04700 wyniki pomiarów należy uznać za pozytywne, jeżeli rezystancja izolacji w przeliczeniu na 1km dla kabli do 1kV wynosi, co najmniej:

- 75M $\Omega$ /km – dla kabli z izolacją gumową,
- 20M $\Omega$ /km – dla kabli z izolacją papierową,
- 20M $\Omega$ /km – dla kabli z izolacją polwinitową,
- 100M $\Omega$ /km – dla kabli z izolacją polietylenową.

#### **5.4.Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

### **6. Obmiar robót**

Obmiaru robót dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez inspektora Nadzoru Jednostką obmiarową podstawową dla elektroenergetycznej linii kablowej jest metr.

### **7. Odbiór robót**

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Projektową dokumentację powykonawczą,
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- Protokoły z dokonanych pomiarów,
- Protokoły odbioru robót zanikających,
- Ocena robót wydana przez Zakład Energetyczny.

### **8. 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.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- roboczną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## 9. Przepisy związane

### 9.1. Normy

- **PN-61/E-01002** - Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
- **N SEP-E-004** - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- **PN-E-06401** - Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 30 kV. Ogólne wymagania i badania.
- **PN-76/E-90250** - Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 23/40 kV. Ogólne wymagania i badania.
- **PN-76/E-90251** - Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
- **PN-76/E-90300** - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
- **PN-76/E-90301** - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw sztucznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- **PN-76/E-90304** - Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- **PN-76/E-90306** - Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe wyżej 3.6/6kV.
- **PN-65/B-14503** - Zaprawy budowlane cementowo - wapienne.
- **PN-80/C-89205** - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- **PN-80/H-74219** - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- **BN-64/6791-02** - Cegła budowlana pełna.
- **BN-72/8932-01** - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- **BN-68/6353-03** - Folia kalendrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- **BN-87/6774-04** - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- **BN-71/8976-31** - Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
- **BN-73/3725-16** - Znakowanie kabli, przewodów i Śył (analogia).
- **BN-74/3233-17** - Słupki oznacznikowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- **E - 16** - Zalewy kablowe.

### 9.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
- Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.