


Zamierzenie budowlane (nazwa obiektu budowlanego):	<b>„KATOWICKI SYSTEM ZINTEGROWANYCH WĘZŁÓW PRZESIADKOWYCH” – PROJEKT NR 3 – WĘZŁ „LIGOTA”</b>	
Adres inwestycji:	Województwo: ŚLĄSKIE Miasto: KATOWICE, ul. Panewnicka, Franciszkańska, Zielonogórska	
Rodzaj opracowania (stadium):	<b>3. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	Numer tomu: <b>3.1</b>
Przedmiot opracowania:	<b>STWiORB CZĘŚĆ E – elektroenergetyczna</b>	Rewizja: <b>0</b>
KOD CPV:	452314009	
Spis zawartości:	str. 2	
Numer projektu:	337972	

Inwestor / Zamawiający:	
	URZĄD MIASTA KATOWICE ul. Młyńska 4 40 – 098 Katowice

Jednostka projektowa:	 <b>Grontmij Polska</b>  GRONTMIJ POLSKA Sp. z o. o. ul. Ziębicka 35 , 60-164 Poznań T +48 61 86 49 300 F +48 61 86 49 301 E <a href="mailto:info.pl@grontmij.pl">info.pl@grontmij.pl</a> I <a href="http://www.grontmij.pl">www.grontmij.pl</a>	GRONTMIJ POLSKA Sp. z o. o. Biuro Regionalne Południe ul. Sokolska 65, 40-087 Katowice T +48 32 258 31 75 F +48 32 259 97 79 E <a href="mailto:biuro.transport@grontmij.pl">biuro.transport@grontmij.pl</a>
-----------------------	--	--

Katowice, sierpień 2015 r.

## SPIS SPECYFIKACJI

Lp.	Wyszczególnienie	Nr str.
ST.01.	SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA	3

## **ST.01.SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót objętych zamówieniem o nazwie: „Katowicki System Zintegrowanych Węzłów Przesiadkowych” – Projekt nr 3 - Węzeł Przesiadkowy „Ligota” w zakresie budowy kablowych sieci elektroenergetycznych.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z przebudową i zabezpieczeniem sieci elektroenergetycznej kablowej niskiego napięcia zgodnie z w/w Projektem Wykonawczym. Zakres robót dla przedmiotowej Inwestycji obejmuje:

- ułożenie w ziemi linii kablowej nN YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup>
- ułożenie w ziemi linii kablowej nN YAKXS 4x16 mm<sup>2</sup>
- zabezpieczenie linii kablowych na skrzyżowaniu z projektowanym układem drogowym oraz projektowanym i istniejącym uzbrojeniem terenu.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Użyte w Specyfikacji wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

**Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - folia kalandrowana ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**Skrzyżowanie** – występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej (np. toru kolejowego, drogi kołowej, wody żeglownej lub spławnej) budynku, budowli (np. mostu) itp.

**Zbliżenie** - występuje wtedy gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii

elektrycznej, szyny kolejowej, wody, korony drogi, budynku, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

**Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem Wykonawczym, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę wyroby i materiały winny być oznakowane CE lub B zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004r.

Przy przebudowie linii kablowych należy stosować materiały zgodnie z Projektem Wykonawczym.

### 2.2 Zastosowane materiały

Przy przebudowie sieci elektroenergetycznej kablowej średniego napięcia należy stosować materiały i urządzenia zgodne z Projektem Wykonawczym.

Zastosowano następujące materiały:

- kabel elektroenergetyczny typu YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup>;
- kabel elektroenergetyczny typu YAKXS 4x16 mm<sup>2</sup>;
- folia oznacznikowa w kolorze niebieskim;
- rury osłonowe SRS Ø110;
- rury osłonowe DVK Ø110;

### 2.3 Piasek

Piasek do ustawiania słupów w gruncie oraz przy układaniu kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

## 2.4 Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30kV, koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania PN-C-89269:1997

## 3 SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego (dźwig samojezdny);
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem;
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 -10 t;
- przyczepę do przewożenia kabli i przewodów;
- urządzenia wiertnicze do otworów pod słupy;
- palniki gazowe do cięcia stali.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### 4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy urządzeń elektroenergetycznych podziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego;
- samochodu dostawczego;
- przyczepy do przewożenia kabli i przewodów;
- samochodu samowyladowczego;
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem;
- dźwigu samojezdnego;
- ciągnika kołowego.

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

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w sieci elektroenergetycznej.

W miejscach skrzyżowań projektowanych linii kablowych z jezdniami należy układać dodatkowe przepusty rezerwowe, przy czym na trzy linie kablowe należy wykonać jeden przepust rezerwowy, liczba przepustów rezerwowych nie może być mniejsza niż jeden.

W miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami infrastruktury technicznej podziemnej (kanalizacja teletechniczna, rurociągi wodne i gazowe, itp.) odcinki kabli elektroenergetycznych zabezpieczyć odpowiednimi osłonami rurowymi.

### 5.2 Rowy kablowe

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 określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.6.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy z następującego wzoru:

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

gdzie:      n – ilość kabli w jednej warstwie;  
              d – suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie;  
              a – suma odległości pomiędzy kablami.

### 5.3 Układanie kabli

#### 5.3.1 Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki;
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

#### 5.3.2 Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4oC - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej;
- 0oC - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5oC.

### 5.3.3 Zginanie kabli

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

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych;
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4;
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

### 5.3.4 Układanie kabli bezpośrednio w ziemi

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 50cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, ułożonych pod chodnikiem przeznaczonych dla potrzeb oświetlenia ulicznego;
- 70cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych;
- 80cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, lecz nie przekraczającym 15kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych;
- 90cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych;
- 100cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (co najmniej 5% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40kV;
- 3m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10kV;
- 1m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1kV.

### 5.4 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

### 5.5 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90o i w miarę możliwości w najwęższym 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 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie urządzeń elektroenergetycznych podziemnych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, STWiORB i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

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 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### **6.3 Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1 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 0,5m.

#### **6.3.2 Kable i osprzęt kablowy**

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

#### **6.3.3 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 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

#### **6.3.4 Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **6.4 Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na nie wykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową jest metr wykonanej przebudowy i zabezpieczenia sieci elektroenergetycznej.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".



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;
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Elektroenergetyczny.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Płatność za komplet należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- roboty przygotowawcze;
- zakup i dostarczenie materiałów;
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- oznakowanie robót;
- wykonanie wykopów;
- odwiezienie gruntu z wykopu z utylizacją;
- ułożenie rur ochronnych dwudzielnych;
- ułożenie rur ochronnych;
- ułożenie kabli energetycznych;
- uszczelnienie końcówek rur pianką montażową;
- zasypanie wykopów piaskiem;
- podłączenie projektowanej linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową;
- koszt materiałów;
- dostarczenie materiałów;
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie;
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej;
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń;
- uporządkowanie terenu;
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie;
- opłaty za nadzory i wyłączenia.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- |     |                         |  |
|-----|-------------------------|--|
| [1] | PN-E-01002:1997         | Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody  |
| [2] | N-SEP-E-004             | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| [3] | PN-IEC 60364-5-52:2002. | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie   |
| [4] | PN-90/E-06401.01        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.                                   |
| [5] | PN-90/E-06401.02        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Połączenia i zakończenia żył Postanowienia ogólne.   |
| [6] | PN-90/E-06401.03        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV. |

- [7] PN-76/E-90250 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. Ogólne wymagania i badania.
- [8] PN-76/E-90250/Az3:99 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
- [9] PN-E-904101994 Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe od 3,6/6kV do 18/30kV – Ogólne wymagania badania
- [10] PN-HD 621 51:2003(U) Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyczonej
- [11] PN-IEC 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- [12] PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- [13] PN/B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. Warunki wykonania i odbioru.
- [14] PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie, Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania ogólne.
- [15] PN-88/B-01808. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Zasady określania uszkodzeń powłok zabezpieczających konstrukcje stalowe i żelbetowe
- [16] PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- [17] PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchni. Zasady doboru
- [18] PN-C-89269:1997 Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękzonego polichlorku winylu
- [19] PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych
- [20] PN-EN 1979:2002 System przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych o ściankach strukturalnych ukształtowanych spiralnie.
- [21] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne .Wymagania i badania.
- [22] PN-C-81803:2002 Lakier asfaltowy ogólnego stosowania
- [23] PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanej bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach lotniskach i innych nawierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- [24] E-16 Zalewy kablowe.
- [25] PN-IEC 60364-1; 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- [26] PN-IEC 60364-5-54; 1998 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [27] PN-IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała.

## 10.2 Inne dokumenty

- [1] Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd. 1997 r.
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401 z dn. 19.03.2003r.).
- [3] Rozporządzenie ministra gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. nr 118, poz. 1263 z dn. 15.10.2001)
- [4] Rozporządzenie ministra infrastruktury z dn. 26 czerwca 2002r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 108. poz. 953 z dn.17.07.2002r.)
- [5] Rozporządzenie ministra infrastruktury z dn. 23. czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dn10/07.2003r.)
- [6] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- [7] Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych Nr 240 wydane przez ITB w 1982r.
- [8] Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich – KOR-3A.
- [9] Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

- [10] Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ( Dz. U z 1999r Nr 43, poz. 430)
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. u. z 2000r nr 63 poz. 735.

*Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. (Dz. U. nr 14, poz. 60 z dnia 21.03.1985 r. z późniejszymi zmianami).*