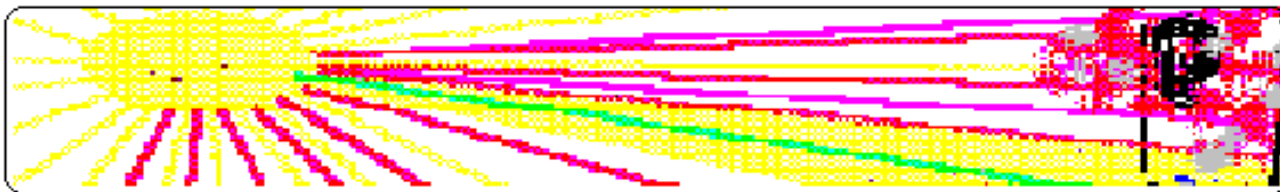


ZESPÓŁ USŁUG PROJEKTOWYCH I EKOLOGICZNYCH



>> **EKWODA** << s.c.

35 - 105 RZESZÓW  
NIP 813 - 02 - 02 - 120

ul. PRZEMYSŁOWA 11

TEL. (0 - 17) 85 - 47 - 170  
budzikb@poczta.onet.pl

Zamawiający:	Gmina Gawłuszowice 39-307 Gawłuszowice 5a	
--------------	--	--

TEMAT:	BUDOWA DWÓCH ZBIORNIKÓW WYRÓWNAWCZYCH NA WODĘ PITNĄ W RAMACH ZADANIA PN: „MODERNIZACJA I ROZBUDOWA SUW W WOLI ZDAKOWSKIEJ”, NA DZIAŁKACH NR EWID. 187/23 I 189/7 W MIEJSCOWOŚCI WOLA ZDAKOWSKA GMINA GAWŁUSZOWICE.
OBIEKT:	ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE NA WODĘ PITNĄ CZ. ELEKTRYCZNA - LINIE KABLOWE STEROWNICZE
PRZEDMIOT OPRACOWANIA:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PROJEKTANT:	MGR INŻ. BARTOSZ BUDZIK	E - 217/02	INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH	.....
-------------	-------------------------	------------	--	-------

RZESZÓW LUTY 2016

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	3
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	3
1.4. Określenia podstawowe ST .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2. Materiały.....	3
3. Sprzęt.....	4
4. Transport i składowanie.....	4
5. Wykonywanie robót.....	4
5.1. Instalacje zewnętrzne i roboty kablowe .....	4
5.2. Aparatura pomiarowa. ....	5
6. Kontrola jakości robót .....	6
6.1. Ogólne zasady.....	6
6.2. Kontrola w trakcie montażu.....	6
6.3. Badania i pomiary pomontażowe.....	6
7. Obmiar robót.....	6
8. Odbiór robót .....	6
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	6
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	7
8.3. Zasady odbioru końcowego robót.....	7
9. Podstawa płatności.....	7
10. Normy i przepisy związane.....	7

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych „MODERNIZACJA I ROZBUDOWA SUW W WOLI ZDAKOWSKIEJ”, NA DZIAŁKACH NR EWID. 187/23 I 189/7 W MIEJSCOWOŚCI WOLA ZDAKOWSKA GMINA GAWŁUSZOWICE”.

Celem wykonania Specyfikacji Technicznej jest poszerzenie i doprecyzowanie wymagań technicznych w danych określonych w Projekcie Wykonawczym.

Specyfikacja Techniczna przez sprecyzowanie wymagań technicznych ułatwi Oferentom określenie cen ofertowych oraz przyczyni się do uzyskania przez Zamawiającego porównywalności otrzymanych Ofert.

Wymagania określone w Specyfikacji Technicznej będą stanowić podstawę dla Inżyniera Kontraktu do akceptacji lub odrzucenia wykonanych robót oraz do akceptacji lub odrzucenia zaproponowanych przez Wykonawcę całości lub części dostaw do wbudowania tj. materiałów budowlanych, maszyn, urządzeń i wszelkich innych elementów.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza Specyfikacja techniczna ma zastosowanie przy robotach wymienionych w punkcie 1.1. i doprecyzowanych w punkcie 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

W ramach budowy zbiorników na wodę przewidywane jest wykonanie następujących instalacji elektrycznych- AKPiA (prac montażowych):

Linie sterownicze dla zbiorników

Instalacje sterownicze

Montaż rozdzielni

### 1.4. Określenia podstawowe ST

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, Dokumentacją Projektową oraz ST-00. Ogólną Specyfikacją Techniczną.

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.

Osprzęt linii kablowej

Zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli

Ośłona kabla

Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Skrzyżowanie

Takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

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.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

dokumentacją projektową

specyfikacją ogólną

uzgodnieniami i poleceniami Inżyniera budowy

Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznymi

Prawem Budowlanym

## 2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST-00.

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Stosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu i materiału uzyska akceptację Inżyniera Kontraktu. Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach:

kable elektroenergetyczne nap. 1 kV: wielożyłowe z żyłami aluminiowymi / miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej; PN-93/E-90401.

osprzęt kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV, mufy przelotowe o napięciu nieprzekraczającym 0,6/1 kV

PN-90/E- 60401/03.

rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, do układania kabli w trudnych warunkach terenowych, zalecane do wykonywania przepychów i przewiertów, gładkościennymi ze złączką kielichową; ZN-96/TP S.A.-018.

rozdzielnice: PN-92/E-08106 (IEC 529), IEC 947, 2 ICS, IEC 947.4; 1990, PN-EN-50020.

aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa; PN-90/E-06150.10

ograniczniki przepięć; PN-IEC 99-1, PN-IEC 99-4

wyłączniki samoczynne do zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; PN-90/E-93003

Materiał urządzeń, elementów i konstrukcji powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych i fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

### 3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00.

Wykonawca zobowiązany jest 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.

Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inżyniera Kontraktu dyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

samochód skrzyniowy do 5t

samochód dostawczy 0,9t

pryczepa do przewożenia kabli

żuraw samochodowy

wiertnica na podwoziu samochodowym

wciągarka

spawarka elektryczna

### 4. Transport i składowanie

Warunki ogólne stosowania transportu i składowania podano w ST-00.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń.

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

Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej (DTR) producenta.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przełącznikową zdemontować na czas transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi.

Elementy rozdzielnic będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach.

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp.

Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym - aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

### 5. Wykonywanie robót

#### 5.1. Instalacje zewnętrzne i roboty kablowe

Układanie kabli

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,6 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,6 m.

Kable należy układać na dnio rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości

15 cm, przykryć folią tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C (kable o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych).

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla - dla kabli w izolacji PCV i 20-krotna - dla kabli w izolacji z polietylenu usieciowanego.

Podstawowe linie kablowe :

Zestawienie kabli sterowniczych:

Kabel sterowniczy-sonda hydrostatyczna (zb.1)	YKSYekw 7 x 1,5 mm <sup>2</sup>	-	32,0	mb
Kabel sterowniczy-sonda hydrostatyczna (zb.2)	YKSY 10 x 1,5 mm <sup>2</sup>	-	40,0	mb
Kabel sterowniczy-sondy konduktometryczne (zb.1)	YKSYekw 7 x 1,5 mm <sup>2</sup>	-	32,0	mb
Kabel sterowniczy-sondy konduktometryczne (zb.2)	YKSY 10 x 1,5 mm <sup>2</sup>	-	40,0	mb

Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu kabel należy zabezpieczyć rurami; rura ochronna założona na kabel winna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Wprowadzania i wyprowadzania powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi

pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm;

pozioma przy zbliżeniu - 10 cm

kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju

pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm;

pozioma przy zbliżeniu - mogą się stykać

Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych w ziemi na skrzyżowaniu z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi z gazami niepalnymi i palnymi o ciśnieniu do 0,5 at:

pionowa przy skrzyżowaniu - 80 cm przy średnicy rurociągu do 250 mm (dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania podwójnego przykrycia kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodatkiem min. 50 cm z każdej strony)

pozioma przy zbliżeniu - 80 cm

Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

symbol i numer ewidencyjny linii,

oznaczenie kabla wg normy,

rok ułożenia kabla.

Montaż rozdzielnic i skrzynek

Rozdzielnice należy zamocować według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta rozdzielnic.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

sposób zamocowania,

ustawienie i zamontowanie szafy,

wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,

podłączenie do szafy kabli zasilających i sterowniczych,

roboty wykończeniowe.

## 5.2. Aparatura pomiarowa.

Pomiar poziomu

Parametry układu pomiarowego:

sygnał wyjściowy: prądowy 4..20 mA

zasilanie: 12...30 VDC (z pętli prądowej)

temperatura pracy: od -30 do +80°C

stopień ochrony: min IP65 Roboty podstawowe

Sygnalizacja poziomu

napięcie zasilania : 230V AC (opcja 24V AC/DC),

wyjście sterownicze : jedno przekaźnikowe przełączne, obciążalność 240V/6A,

wejścia sterownicze : dwie lub trzy sondy konduktometryczne

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00, „Wymagania Ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji;
- skuteczności ochrony od porażień;

### 6.2. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem;
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem;
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemiaenia ochronne przed zasypaniem;

### 6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów

pomiary rezystancji uziomów

pomiary skuteczności ochrony od porażień

prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji

prawidłowość montażu urządzeń

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

W czasie odbioru robót powinny zostać dostarczone następujące dokumenty:

Dokumentacja Projektowa ze zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie wykonywania robót

Dziennik Robót

dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót

dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

protokoły odbiorów częściowych

certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów

inventaryzacja geodezyjna z uaktualnieniem mapy, wykonana przez uprawnionego geodetę.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót

dotyczącymi wszelkich zmian i odchyień od Dokumentacji Projektowej

protokoły odbiorów częściowych

protokoły prac kontrolno-pomiarowych.

## 7. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem. Jednostką obmiarową dla robót ziemnych jest  $1\text{m}^3$  lub  $1\text{m}$  rowu kablowego, dla urządzeń 1 szt. lub 1 komplet. Dla kabli i przewodów  $1\text{m}$ . Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno - kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Stosowane są odbiory robót częściowe i ostateczne



## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

stan rowu kablowego

ułożenie kabli w rowach kablowych przez zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla)

wykonanie osłon na kablach

uziemiaenie przed zasypaniem

wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i uzgodnienie z ZUD.

Roboty wymagające odbiorów częściowych to roboty ziemne związane z likwidacją zbliżeń i skrzyżowań istniejących sieci kablowych podziemnych z rurociągiem oraz wszelkie prace i konstrukcje wsporcze tymczasowe do wyniesienia kabli ponad wykop celem umożliwienia bezkolizyjnego montażu rurociągu.

## 8.3. Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inżyniera, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób funkcjonowania obiektów. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa 1m linii kablowej. Podstawą płatności za montaż urządzeń i osprzętu jest 1 szt. lub 1 kpl. Podstawą płatności za roboty ziemne stanowi 1 m rowu kablowego.

W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie. Cena wykonania robót obejmuje:

roboty przygotowawcze

oznakowanie robót

wykonanie robót ziemnych

zakup materiałów i urządzeń

transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania

wykonanie robót montażowych

wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań

montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót

sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie

przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych

próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i sprawdzenie funkcjonalności układu obiektu

wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli w gruncie

prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## 10. Normy i przepisy związane

[1] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

[2] PN-ICE 60364-4-4-43:1999 Ochrona przed prądem przetężeniowym

[3] PN-ICE 60364-4-473:1999 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

[4] PN-ICE 60364-5-51:2000 Dobór wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne

[5] PN-ICE 60364-4-4-41:2000 Ochrona przeciwporażeniowa

[6] PN-ICE 60364-5-54:1999 Uziemiaenie i przewody ochronne

[7] PN-E-05032 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

[8] PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

[9] PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na nap. znamionowe 0,6/1 kV

[10] PN-87/E-05110 Rozdzielnice i złącza kablowe

[11] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r.

[12] PN-E-90411:1994 Kable elektroenergetyczne jednożyłowe na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV.

[13] PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinilowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 0,6/1 kV.

[14] PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe o napięciu powyżej 0,6/1 kV.

[15] PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe o napięciu nieprzekraczającym 0,6/1 kV

[16] PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinilowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV.

Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 0,6/1 kV.

[17] PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.

[18] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco przewodowe ogólnego zastosowania.

[19] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - montażowych Część V Instalacje elektryczne.

[20] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie Bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacja energetycznych Dz.U.80/99.