

OBIEKT

**PRZEBUDOWA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA POMIESZCZENIA
DLA SĘDZIÓW I KOTŁOWNIĘ, WRAZ Z ROZBIÓRKĄ DACHU
NAD ISTNIEJĄCYM BUDYNKIEM
ORAZ ROZBUDOWĄ BUDYNKU O KAWIARNIĘ.**

ADRES

ul. Kamiennogórska, Czarny Bór

NR DZIAŁKI

dz. nr 273, 278

obręb: 0002 Czarny Bór

KATEGORIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Kategoria XVII – budynki handlu, gastronomii i usług

INWESTOR

GMINA CZARNY BÓR

ul. Główna 18, 58-379 Czarny Bór

KOORDYNACJA PROJEKTOWA

isba GRUPA PROJEKTOWA sp. z o.o.

ul. Mosiężna 27 lok.8, 53-441 Wrocław

t.: +48 506 826 492 biuro@isba.com.pl

DATA

12/2022

STADIUM

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TOM

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PROJEKTANT

mgr inż. LECH KRYSTEK

111/DOŚ/05

UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA

ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ

W SPECJALNOŚCI instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i

urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Spis treści

E.00.	Ogólne zasady wykonywania robót, montażu urządzeń oraz odbioru robót	3
1.	Wstęp.....	3
2.	Materiały	3
3.	Sprzęt	3
4.	Transport.....	3
5.	Wykonanie robót	3
6.	Kontrola jakości robót.....	5
7.	Obmiar robót.....	5
8.	Odbiór robót.....	5
9.	Przepisy związane.....	6
E.01.	Linie kablowe	7
1.	Wstęp.....	7
2.	Materiały	7
3.	Sprzęt	8
4.	Transport.....	8
5.	Wykonanie robót	8
6.	Kontrola jakości robót.....	9
7.	Obmiar robót.....	9
8.	Odbiór robót.....	9
9.	Przepisy związane.....	10
E.02.	INSTALACJE WEWNĘTRZNE W BUDYNKU	11
1.	Wstęp.....	11
2.	Materiały	11
3.	Sprzęt	12
4.	Transport.....	12
5.	Wykonanie robót	12
6.	Kontrola jakości.....	13
7.	Obmiar robót	13
8.	Odbiór robót.....	14
9.	Normy i opracowania związane.....	14

E.00. Ogólne zasady wykonywania robót, montażu urządzeń oraz odbioru robót

1. Wstęp

1.1 Przedmiot STWIORB

Przedmiotem STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych obejmujących branżę elektryczną.

1.2 Zakres stosowania STWIORB.

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWIORB.

STWIORB obejmuje roboty ziemne związane z budową linii kablowych, montażem słupów oświetleniowych i fundamentów pod urządzenia elektryczne oraz roboty montażowe pojedynczych aparatów, odbiorników, tablic rozdzielczych i sterowniczych, elektroenergetyki do 1kV

1.4. Określenia podstawowe (terminologia).

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 STWIORB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalnego wykonawcy, Inżyniera) powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

1.5.2. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach prac.

Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi.

2. Materiały

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Wszystkie stosowane materiały, wyroby budowlane i urządzenia muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości i dopuszczenia (wydane przez właściwe jednostki certyfikujące) oraz karty gwarancyjne.

3. Sprzęt

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości oraz wytrzymałości.

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

4. Transport

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. Wykonanie robót

Zasady wykonania głównych robót elektroenergetycznych ujęto w n/w STWIORB:

E.01 Linie kablowe

E.03 Instalacje wewnętrzne

Przy wykonaniu robót należy uwzględnić w szczególności:

- ochronę przeciwporażeniową

- ochronę przed przepięciami
- ochronę przeciwpożarową
- ochronę przed szkodliwym oddziaływaniem pól elektromagnetycznych
- ochronę przed szkodliwym oddziaływaniem elektryczności statycznej

Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca lub podwykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Kwalifikacje personelu wykonawcy powinny być potwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną (zaświadczenia kwalifikacyjne „E”).

5.1. Roboty ziemne związane z wykonaniem robót elektrycznych.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych do celów robót elektrycznych należy uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych (od generalnego wykonawcy lub Inżyniera). W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy należy uzyskać zezwolenie odpowiednich władz.

Wykonanie robót powinno być poprzedzone, przez wykonawcę, wykazem współrzędnych geodezyjnych punktów charakterystycznych obiektów oraz sporządzeniem niezbędnych przekrojów.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją, jak również z dokumentacją znajdujących się w pobliżu budowli, instalacji itp., aby w czasie wykonania robót ziemnych nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji.

Wytyczne tyczenia i stabilizacji obiektów w terenie przedstawiono w E.01.

W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji elektrycznych (kable), instalacji sanitarnych i innych urządzeń, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatującej te urządzenia i wykonać pod jego nadzorem. Po wykonaniu zasadniczych robót, ułożeniu kabli, ułożeniu rur osłonowych, itp., należy zasypać wykop gruntem pochodzącym z danego wykopu; w miarę zasypywania należy nasypywać grunt ubijając warstwami o grubości do 20 cm ubijakiem mechanicznym (przy małych wykopach ubijakiem ręcznym); nadmiar gruntu ponad poziom terenu należy usunąć lub równomiernie rozłożyć w pobliżu wykopu.

Rozebrane nawierzchnie utwardzone w rejonie wykonywanych robót ziemnych należy odbudować i doprowadzić do stanu sprzed przebudowy.

5.2. Montaż pojedynczych aparatów, odbiorników, tablic rozdzielczych i sterowniczych.

5.2.1. Mocowanie indywidualne

Aparaty, odbiorniki, tablice, szafki rozdzielcze i sterownicze, należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- jeżeli urządzenie jest mocowane na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych.
- konstrukcję wymienioną w pkt jw. należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą wbetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów konstrukcyjnych.
- urządzenia (aparaty, odbiorniki, tablice) należy mocować śrubami lub wkrętami do stalowych konstrukcji (ewentualnie aparaty w rozdzielnicach przez mocowanie zatrzaskowe na prefabrykowanych listwach montażowych), natomiast do podłoża (ściana, strop) na kołkach kotwiących rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Śruby należy umieszczać we wszystkich otworach urządzenia służących do ich mocowania.

5.2.2. Wprowadzenie przewodów (kable)

Przed przystąpieniem do prac elektromontażowych sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników.

Wprowadzenie przewodów do urządzeń (aparaty, odbiorniki, tablice) należy wykonać zgodnie ze wskazówkami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone muszą być chronione.
- przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.
- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne.
- przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacją w rurze stalowej należy wykonać połączenie za pomocą krućca umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury.
- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi lub oponowymi, a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód zgodnie z warunkami wykonywania instalacji szczelnych.

5.2.3. Przyłączenie przewodów (kable)

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Ponadto należy zachować następujące wymagania:

- żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem.
- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę albo poprzez pokrycie końcówek np. cyną.
- długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.
- na żyły należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego.
- żyły ochronne powinny być oznaczone zgodnie z Polską Normą.

5.2.4. Cechowanie odbiorników i aparatów.

Każdy aparat i odbiornik należy oznakować symbolem zgodnym ze schematem. Aparaty przeznaczone do sterowania i sygnalizacji nie zamontowane na sterowanych urządzeniach należy zaopatrzyć w nazwę i opis funkcjonalny.

6. Kontrola jakości robót.

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami właściwymi dla danego rodzaju robót (wg pkt.10), a także z dodatkowymi uwagami zawartymi w odpowiadającej im STWIORB.

7. Obmiar robót.

Jednostki obmiarowe dla danego rodzaju robót ujęte zostały w odpowiadającym im STWIORB.

8. Odbiór robót.

Ogólne warunki przeprowadzania odbiorów zawarte są w normach i przepisach.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót ulegających zakryciu umożliwia ocenę prawidłowości montażu. Powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności przedstawiciela Inżyniera. Z odbioru robót ulegających zakryciu należy sporządzić protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika robót (budowy), podając również ocenę jakości robót.

Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają:

- a/. rury osłonowe i ciągi kanalizacji w rowach - przed zasypaniem
- b/. kable ułożone w rowach - przed zasypaniem
- c/. kable ułożone w kanałach - przed zakryciem
- d/. mufy przelotowe zmontowane w wykopie - przed zasypaniem
- e/. ustoje pod słupy, fundamenty - przed zasypaniem
- f/. uziomy i instalacje uziemiające w wykopach - przed zasypaniem
- g/. inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych

8.2. Odbiory końcowe

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów podanych w [1].

- Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez Inżyniera może być połączony z odbiorem mających na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do:
 - przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru a w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych, dziennika robót (budowy), aktualną dokumentację powykonawczą, inwentaryzację geodezyjną, instrukcje eksploatacji urządzeń,
 - umożliwienia komisji odbioru zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.
- Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy
 - sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym również wykonanie zleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów.
 - w przypadku odbioru całości obiektu, sprawdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki,
- Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Inżyniera i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru.

Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.

8.4. Odbiory ostateczne

Przekazanie obiektu do eksploatacji może się odbyć po odbiorze całości robót (w tym i elektrycznych) wykonanych w obiekcie, po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

9. Przepisy związane.

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. "Prawo Budowlane" tekst jednolity Dz. U. z 2006 Nr 156 poz. 1118, Nr 170 poz.1270 z późniejszymi zmianami.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dziennik Ustaw Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17. 09. 1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dziennik Ustaw Nr 80 poz. 912. z późniejszymi zmianami
 - Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1997r.
 - PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. (wszystkie zeszyty)
 - PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne. Grudzień 1986
 - PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Kwiecień 2001
 - PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
 - PN-IEC 61643-1:2001 Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.
 - PN-EN 60099-5:1999 Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania.
 - PN-IEC 99-1:1993 Ograniczniki przepięć. Iskierkowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego.
 - PN-IEC 99-4:1993 Ograniczniki przepięć. Iskierkowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
 - PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Październik 1998
 - PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Listopad 2004
 - PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy na zewnątrz .2012r
 - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Październik 2003
 - PN-E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Październik 1994
 - PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP). Listopad 1992
 - PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
 - DIN/VDE 0293-308 Oznakowanie żył kabli lub przewodów oraz przewodów giętkich za pomocą kolorów. Styczeń 2003

E.01. Linie kablowe

1. Wstęp

1.1 Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową elektroenergetycznych linii kablowych niskiego napięcia.

1.2 Zakres stosowania STWIORB.

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWIORB.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę elektroenergetycznych linii kablowych, a w szczególności:

- linii zasilającej budynek
- przełożenia istniejących linii kablowych kolidujących z budynkiem

Zakres robót obejmuje:

- a/. trasowanie
- b/. wykonanie rowów kablowych
- c/. wykonanie przepustów kablowych
- d/. zakup niezbędnych materiałów
- e/. ułożenie kabli
- f/. próby montażowe
- g/. badania i pomiary odbiorcze
- h/. inwentaryzację geodezyjną linii kablowych

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 9 STWIORB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

2. Materiały

- Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0.6/1 kV o izolacji powłóce polwinitowej wg PN-76/E-90301 z żyłami miedzianymi – jedno lub wielożyłowe – zgodnie z dyspozycją dokumentacji projektowej.
- Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli - barwa, grubość i szerokość zgodna z wymaganiami PN
- Trwale oznaczniki trasy kabla np. opaski kablowe
- Rury osłonowe z polietylenu utwardzonego PEH (HDPE) (zalecane) lub PVC o średnicy zewnętrznej dostosowanej do przekroju i ilości kabli (\varnothing 110 mm lub 160 mm) i grubości ścianki odpowiednio 6.3 i 7.7 mm na przepusty kablowe, kanalizację kablową i rury osłonowe.
- Rury osłonowe z polietylenu PEH (HDPE) karbowane o średnicy zewnętrznej / wewnętrznej dostosowanej do przekroju i ilości kabli (\varnothing 40/32, 50/40, 75/60, 90/76, 110/92 mm lub 160/134 mm) w kręgach, stosowane jako rury osłonowe..
- Uchwyty kablowe, do kabli o średnicy od 16 do 48 mm montowanych na ścianie
- Rury osłonowe stalowe, PE, PCW do ochrony kabli w budynku o średnicy dostosowanej do potrzeb

Do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp. Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.

(1) Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak kable, rury należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi oraz wymaganymi atestami
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiału
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

(2) Składowanie materiałów na budowie

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt

Sposób mechaniczny (wykopy) powinien być wykonywany przy użyciu minikoparek gąsienicowych.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- minikoparki gąsienicowe
- samochód dostawczy do 0.9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód samowyładowczy do 5 t
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.
- prasa ręczna lub hydrauliczna do kabli

4. Transport

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami bhp, ruchu drogowego i kolejowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Zasady ogólne

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową linii kablowych.

Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWIORB E.00.

5.2. Trasowanie

Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być dokonane odpowiednimi metodami geodezyjnymi i przez odpowiednią fachową jednostkę trasowanie linii kablowych. Trasowanie linii kablowych powinno być poprzedzone wytyczeniem w terenie lokalizacji słupów oświetleniowych, szlabanów oraz zbiornika wody deszczowej wraz z pompami.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rowy kablowe należy kopać na głębokości minimum 0.8 m. Szerokość rowu zależna jest od ilości ułożonych kabli, lecz nie powinna być mniejsza niż 0.4 m.

5.4. Układanie kabli w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na podsypce z piasku grubości 0.1 m. Ułożone w rowie kable zasypać warstwą piasku 0.1 m, następnie zasypać gruntem rodzimym grubości 0.15 – 0,25m, przykryć pasami folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Kable powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W przypadkach uzasadnionych kable układać w polietylenowej rurze osłonowej.

5.5. Przepusty kablowe i kanalizacja kablowa

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z projektowanymi drogami należy ułożyć rury \varnothing 110 mm z HDPE.

Pod drogami rury należy układać na głębokości min. 1.0 m. (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do górnej nawierzchni drogi).

Rury pod projektowanymi drogami należy układać w trakcie prowadzenia robót ziemnych związanych z ich budową.

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu, konieczne jest zabezpieczenie w/w kabli rurami j.w. o długości minimum 1.5 m.

5.6. Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03.

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń. Montaż połączeń i zakończeń kabli należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia elementów chroniących izolację głowic przed wpływami zewnętrznymi.

5.7. Oznaczenia tras linii kablowych

Oznaczenie trasy wykonać przy pomocy opasek kablowych. Opaski kablowe montować na kablach przy wyjściu z budynku, wejściu do zasilanych urządzeń oraz na prostej trasie linii kablowych w odstępach co 20m.

5.8. Wprowadzenie kabli do budynków

Kabel przy wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą stalową wmurowaną w fundament lub ścianę ze spadkiem na zewnątrz budynku.

Po wciągnięciu kabla do wnętrza pomieszczenia przez rurę oba końce rury należy uszczelnić aby zapobiec przedostawaniu się wody oraz gazu do wnętrza budynku.

5.9. Układanie kabli w budynku

Kable w budynku układać na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach wsporczych umocowanych do ścian, stropów lub na uchwytych bezpośrednio przy ścianach i pod sufitem oraz w kanałach, rurach osłonowych, korytkach prefabrykowanych metalowych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne.

Przejścia kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurkach. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.

W pomieszczeniach ogólnie dostępnych kable ułożone na wysokości do 2.5 m. powinny być chronione do tej wysokości na całej długości osłoną zamkniętą np. w postaci rury stalowej. Odległości między miejscami zamocowania powinny być tak dobrane aby kabel nie uległ uszkodzeniu oraz nie był nadmiernie obciążany naciągami.

5.10. Próby montażowe, badania i pomiary odbiorcze

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru.

W zakres badań odbiorczych wchodzi następujące czynności:

- Sprawdzenie i skompletowanie dokumentacji powykonawczej
- sprawdzenie trasy linii kablowej
- oględziny instalacji
- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
- próby i pomiary parametrów:
 - pomiary rezystancji izolacji
 - badania ciągłości przewodów ochronnych
 - badania ochrony przed dotykiem pośrednim
 - próby działania urządzeń różnicowoprądowych
- sprawdzenie funkcjonalne działania urządzenia lub układu

6. Kontrola jakości robót.

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami wg STWIORB E.00.
- (2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:
 - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
 - ułożenie kabli w rowach kablowych
 - wykonanie przepustów kablowych
 - wykonanie pomiarów rezystancji izolacji i prób napięciowych izolacji z przekazaniem wyników do protokołu odbioru linii przez użytkownika.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową dla linii kablowych, kanalizacji kablowej, rowów kablowych, przepustów kablowych i rur ochronnych jest 1 m. Jednostką obmiarową dla przekopów próbnych jest 1m³.

8. Odbiór robót.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót wg STWIORB E.00

8.2. Odbiory końcowe

Odbiory końcowe wg STWIORB E.00

Nie występuje, gdy linia kablowa jest elementem realizowanego obiektu.

Występuje, gdy linia kablowa stanowi odrębny obiekt.

8.3. Odbiory ostateczne

Nie występuje

9. Przepisy związane.

Ujęto w STWiORB E.00, oraz:

- PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- PN-90/E-06401/01. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.
- PN-90/E-06401/02. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
- PN-74/C-89200. Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-EN 50086 (EN 50086) Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów

E.02. INSTALACJE WEWNĘTRZNE W BUDYNKU

1. Wstęp

1.1 Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych wewnętrznych instalacji elektrycznych w budynku.

1.2 Zakres stosowania STWIORB.

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWIORB.

Zakres robót części specyfikacji technicznej wchodzi:

- a) montaż głównej rozdzielnicy elektrycznej wraz z podłączeniem kabla zasilającego,
- b) wykonanie instalacji zasilającej,
- c) wykonanie instalacji elektrycznej oświetleniowej,
- d) wykonanie instalacji siłowej oraz gniazd wtykowych,
- e) wykonanie instalacji uziemiającej
- f) wykonanie instalacji wyrównania potencjałów,
- g) wykonanie instalacji odgromowej,
- h) wykonanie instalacji ochronnej i przeciwporażeniowej,
- i) pomiary odbiorcze,

1.4 Określenia podstawowe

- Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego sposobu zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodę badań dla potwierdzenia tych wymagań;
- Certyfikat zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami dla danego wyrobu lub materiału;
- Generalny wykonawca – zleceniobiorca robót odpowiedzialny za wykonanie całego zadania inwestycyjnego;
- Wykonawca – zleceniobiorca robót określonych w danej ST;
- Dokumenty związane – dokumenty określające wymagania bezpośrednio i pośrednio przez dokumenty w nich powołane wg aktualnych wydań;
- Kable i przewody – materiały służące do dostarczenia energii elektrycznej, z zachowaniem parametrów przewidzianych dla danej sieci.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową uzgodnioną z Zamawiającym, odpowiednimi normami i przepisami. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

2.1 Materiały stosowane

Stosowane materiały i osprzęt powinny być zgodne z przyjętymi w dokumentacji projektowej oraz odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm i przepisów a w przypadku braku norm, warunków techniczne producenta lub inne określone wymagania.

Zastosowanie innych materiałów i osprzętu dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inwestorem (Inspektorem Nadzoru). Użyte inne materiały i wyroby muszą posiadać odpowiednie świadectwa jakości, atesty, karty gwarancyjne.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe.

W kablach zasilających tablice rozdzielcze, stosować kable na napięcie znamionowe 0,6/1kV odpowiadających wymaganiom aktualnych norm.

Kable układać pod tynkiem, na korytach kablowych oraz na tynku w rurkach instalacyjnych.

2.2 Odbiór materiałów na budowie

Zastosowanie na budowie innych materiałów i osprzętu jest dopuszczalne jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Zamawiającym (Inspektorem Nadzoru).

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu (Inspektorowi Nadzoru) przed dokonaniem zakupów pełną listę materiałów do akceptacji.

Użyte materiały i wyroby muszą posiadać odpowiednie świadectwa jakości, atesty, karty gwarancyjne.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe.

2.3 Składowanie materiałów

Wszystkie materiały elektryczne należy składować w zamykanych magazynach, pomieszczeniach w warunkach podanych przez producenta dla zachowania gwarancji.

3. Sprzęt

Do wykonania robót montażowych zastosować między innymi sprzęt :

- Samochód dostawczy,
- Przyczepa do przewozu kabli,
- młot udarowy elektryczny,
- wibromłot,
- ciągnik kołowy,
- spawarka,

4. Transport

Przewiduje się przewóz materiałów i urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta (Hurtowni) na plac budowy.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczonymi równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed uszkodzeniem, spadnięciem lub przesunięciem.

5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Zleceniodawcy projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Zastosowane w projekcie rozwiązania techniczne oraz przyjęte materiały muszą zawierać atesty.

5.1 Roboty przygotowawcze

Tablice rozdzielcze

- wytyczenie miejsc montażu tablicy rozdzielczej (wg opracowania projektowego),

Wewnętrzne Linie Zasilające:

- wytyczenie trasy kabla/przewodów z uwzględnieniem koordynacji z innymi instalacjami,

Instalacja elektryczna

- wytyczenie miejsc montażu gniazd wtykowych oraz opraw oświetleniowych,
- wytyczenie miejsc montażu osprzętu instalacyjnego,
- wytyczenie tras korytek, rurek ochronnych i przewodów,
- wytyczenie miejsc wykonania połączeń instalacji odgromowej,

Instalacja odgromowa i uziemienie ochronne :

- wytyczenie trasy uziemienia fundamentowego i ochronnego,
- wytyczenie trasy instalacji odgromowej (przewodów odprowadzających),
- wytyczenie miejsc połączeń części metalicznych dachu z przewodami odprowadzającymi (części metalowe przewodzące),

5.2 Roboty montażowe

Rozdzielnice elektryczne

- wykonanie otworu pod rozdzielnicę,
- przygotowanie podłoża pod rozdzielnicę ,
- montaż rozdzielnicy,
- wprowadzenie kabli i przewodów,
- montaż kabli i przewodów zgodnie ze schematem,
- zatynkowanie ubytków wokół rozdzielnicy,
- montaż oznaczników na kablach i przewodach,
- montaż schematu jednokreskowego na drzwiach rozdzielnicy,

Wewnętrzne Linie Zasilające:

- wykonanie bruzd i przebieg umożliwiających ułożenie kabli / ułożenie kabli w rurze ochronnej o głębokości dostosowanej do przekroju kabli i rur umożliwiających zatynkowanie bruzd i przebieg,
- ułożenie rur ochronnych wraz z kablami (rurę mocować za pomocą uchwytów),
- zatynkowanie bruzd,
- wykonanie tras kablowych w raz z systemem zawiesi, ułożenie kabli i przewodów na trasach kablowych.
- połączenie wszystkich części metalowych przewodzących do głównego zacisku uziemiającego,
- wprowadzenie kabli do rozdzielnic z zachowaniem odpowiedniego zapasu,
- zarobienie kabli,

- montaż kabli do zacisków aparatury,

Instalacja elektryczna

- wykonanie bruzd w cegle/betonie,
- wykonanie ślepych otworów pod puszkę instalacyjną,
- wykonanie przebieg pionowych oraz poziomych,
- montaż kabla zasilającego do rozdzielnic
- montaż przewodów,
- osadzenie puszek,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- montaż rurek ochronnych.

Instalacja odgromowa i uziemienie ochronne:

- montaż uziemienia wraz ze spawaniem z częściami metalowymi zbrojenia budynku,
- wyprowadzenie połączeń wyrównawczych we wskazanych miejscach do złącza kontrolnego,
- ułożenie przewodów odprowadzających w wyznaczonych miejscach, w rurach ochronnych pod warstwą ocieplenia (zamontowany osprzęt winien być zamocowany trwale i winien być ukryty pod powierzchnią ocieplenia budynku),
- montaż złącz kontrolnych,
- montaż miejsc połączeń części metalicznych dachu z przewodami odprowadzającymi (części metalowe przewodzące),
- montaż końcówki przyłączeniowej (bednarki uziomu fundamentowego) oraz przewodów odprowadzających w złączu kontrolnym,

6. Kontrola jakości

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST „Wymagania ogólne”.

6.2 Badania jakości materiałów użytych do wykonania instalacji elektrycznej

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych podanych w pkt. 2 niniejszej ST.

6.3 Kontrola jakości robót

- Sprawdzenie jakości robót podlegających zakryciu pod warstwą tynku,
- Sprawdzenie jakości montażu tablic rozdzielczych,
- Sprawdzenie jakości montażu opraw oświetleniowych,
- Sprawdzenie wykonania instalacji elektrycznej,
- Sprawdzenie wykonania uziomu instalacji ochronnej,

6.3 Badania i pomiary

- Pomiar rezystancji izolacji,
- Pomiar rezystancji uziomu,
- Pomiar ochrony przeciwporażeniowej,
- Pomiar natężenia oświetlenia.

7. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonania robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Zleceniodawcą. Jednostką obmiaru jest:

- dla montażu rozdzielnic elektrycznej - 1 kpl.
- dla montażu opraw oświetleniowych - 1 kpl,
- dla montażu wewnętrznej linii zasilającej - 1m,
- dla wykonania rur ochronnych - 1m,
- dla wykonania wypustu instalacji elektrycznej - 1 wyp.
- dla wykonania uziomu instalacji odgromowej - 1 m.
- dla pomiarów ryczałt.

8. Odbiór robót.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót wg STWIORB E.00

8.2. Odbiory końcowe

Odbiory końcowe wg STWIORB E.00

Odbiór końcowy obejmuje:

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów: dokumentacji powykonawczej, świadectw jakości, dokumentacji techniczno-ruchowych producenta, instrukcji urządzeń dostarczanych fabrycznie w tym zabudowanych w rozdzielnicach i szafach,
- sprawdzenie wymaganych deklaracji zgodności na szafę, osprzęt, rozdzielnice itd.,
- dostarczenie oświadczenia wykonawcy o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją i przepisami,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, przepisami technicznymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej, jakości zastosowanych materiałów. Wszystkie rozdzielnice, urządzenia i przewody powinny posiadać oznaczenia umożliwiające ich identyfikację.
- sprawdzenie protokołów opisu instalacji i protokołów z oględzin instalacji zgodnie z wymogami normy PN-HD-60364-6:2008,
- sprawdzenie dostarczonych sprawozdań z badań rezystancji izolacji rozdzielnic i instalacji, skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym (pomiar czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych),
- sprawdzenie dostarczonych sprawozdań z badań połączeń wyrównawczych i badania uziemień,
- dostarczenie gwarancji,
- sporządzenie protokołu odbioru końcowego.

8.3. Odbiory ostateczne

Odbiory ostateczne wg STWIORB E.00

8.4. Dokumentacja powykonawcza

Po zakończeniu robót kompletna dokumentacja powykonawcza w ilości zgodnej z umową zawierająca:

- zestaw wszystkich rysunków (aktualizowanych, nie podlegających aktualizacji oraz szczegółowych rysunków użytych rozwiązań),
- protokoły prób i pomiarów,
- instrukcję użytkowania instalacji,
- instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń,
- protokoły szkoleń personelu Użytkownika,
- dokumentację techniczną kompletnych prefabrykatów i urządzeń obejmującą schematy zasadnicze i montażowe,

zostanie przekazana zarządzającemu zgodnie z realizacją umowy.

9. Normy i opracowania związane.

- Roboty będą wykonywane w sposób bezpieczny ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.
- Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Normy, przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z rysunkami i specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały.
- Uważa się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami.
- Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert) o ile nie postanowiono inaczej.
- Roboty będą wykonywane w sposób bezpieczny ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce,
- Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

9.1 Rozporządzenia, normy, przepisy i instrukcje:

- PN/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN/E-9005 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych Obciążalność długotrwała przewodów.

- PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-HD 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- [PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- PN-75/E –05125 Linie kablowe wymagania ogólne
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych. Instytut Energetyki – Warszawa 1989 r.
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych. Instytut Energetyki - Warszawa 1988 r.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia, Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-701 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę i/lub basen natryskowy.
- PN-HD 60364-7-704 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364.....wszystkie arkusze,
- PN-HD 60364.....wszystkie arkusze.
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. "Prawo Budowlane" z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dziennik Ustaw Nr 75 z 15 czerwca 2002r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17. 09. 1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dziennik Ustaw Nr 80 z dnia 17 września 1999r.
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1997r.
- PN-EN 61643-11 Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć -- Część 11: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia - Wymagania i próby
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne