

533c/07

**Temat:** Specyfikacja techniczna  
Do projektu budowlano-wykonawczego budowy  
boiska wielofunkcyjnego  
Przy SP nr 2 w Cieszynie

**Branża:** Elektryczna

Inwestor: Miasto Cieszyn

NINIEJSZE OPRACOWANIE ZOSTAŁO WYKONANE ZGODNIE Z UMOWĄ,  
OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I MOŻE SŁUŻYĆ CELOWI, DLA KTÓREGO  
ZOSTAŁO WYKONANE.

**Opracował:** Witold Luchowski

Cieszyn , luty 2007 r.

## Spis treści

### 1. Wstęp

- Określenia podstawowe

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

1.2. Zakres stosowania ST

1.3. Zakres robót objętych ST

a) Budowa linii kablowych 0,4 kV dla oświetlenia terenu

b) Wewnętrzna instalacja elektryczna

c) Wykonanie i montaż

d) Roboty towarzyszące

1.4. Określenia podstawowe

2. Materiały (uzupełnienie do punktu 1)

3. Sprzęt

4. Transport

5. Wykonanie robót

6. Kontrola jakości robót

7. Obmiar robót

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót częściowych

8.2. Zasady odbioru końcowego robót załączonych do dokumentacji projektowej

9. Podstawa płatności

10. Przepisy związane

## 1. Wstęp

### Określenia podstawowe

- a) 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.
- b) Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- c) Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- d) Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- e) Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- f) Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- g) Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- h) Skrzyżowanie - 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.
- i) 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.
- j) Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- k) Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- l) Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- m) Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- n) Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- o) Fundament - konstrukcja zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy w pozycji pracy.
- p) Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.



- q) Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1 i definicjami podanymi w B - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania zasilania elektroenergetycznego w zakresie:

- budowy linii kablowych
- budowy masztów oświetleniowych
- budowy rozdzielni R 2,
- budowy instalacji elektrycznej wewnętrznej,

#### 1.2.1 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.2.2 Zakres robót objętych ST

Należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową wykonaną przez Witolda Luchowskiego.

#### 1.3 Zakres robót objętych specyfikacją:

##### **a) Budowa linii kablowych 0,4 kV dla oświetlenia terenu:**

- wytyczenie trasy przez geodetę zgodnie z projektem budowlanym,
- wykonanie wykopu kablowego,
- wykonanie przepustów kablowych [ wjazdy, place, zbliżenia] stalowych [ z tworzywa sztucznego] metodą przekopu,
- ułożenie linii kablowych o długościach wg projektu i rysunku E1
  
- piaskowanie, ułożenie folii i oznaczników kabla,
- zasypanie wykopów i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego [trawnik, beton, asfaltowanie, tłuczeń] z uwzględnieniem uzgodnień branżowych,
- montaż złączy kablowych na wewnętrznej ścianie budynków mieszkalnych, oszynowanie, wyposażenie w wkładki bezpiecznikowe.

##### **b) Wewnętrzna instalacja elektryczna**

- zabudowa urządzeń w istniejącej rozdzielnicy głównej szkoły
- ułożenie głównej linii zasilającej do tablicy rozdzielczej R 2
- zabudowanie tablicy rozdzielczej R 2 i sterowniczej R 3



## c) Wykonanie i montaż

### d.1 Demontaż istniejącej instalacji.

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1 d.1 Przesunięcie łączników krzywkowych uniwersalnych tablicowych 4-segmentowych do 25 A.

Opis robót:

- a) Odkręcenie osłony zacisków.
- b) Odłączenie przewodów.
- c) Oczyszczenie przewodów.
- d) Odkręcenie łącznika
- e) Nawiercenie nowych otworów
- f) Przykręcenie łącznika
- g) Podłączenie przewodu
- h) Sprawdzenie połączeń
- i) Zebezpieczenie przewodu.

2 d.1 Przesunięcie gniazd bezpiecznikowych tablicowych na tablicach izolacyjnych (1 bieg./do 60 A)

Opis robót:

- a) Odkręcenie osłony zacisków.
- b) Odłączenie przewodów.
- c) Oczyszczenie przewodów.
- d) Odkręcenie podstawy
- e) Nawiercenie nowych otworów
- f) Przykręcenie podstawy
- g) Podłączenie przewodu
- h) Sprawdzenie połączeń
- i) Zebezpieczenie przewodu.
- j) Wkręcenie główki bezpiecznikowej

3 d.1 Demontaż i ponowny montaż tablic bezpiecznikowych o pow.do 1.5 m<sup>2</sup> na cegle.  
Tablica R1.

Opis robót:

- a) Zapewnienie pewnego odłączenia napięcia
- b) Demontaż tablicy z podłoża..
- c) Przykręcenie tablicy do podłoża.

## **d.2 Rozdzielnia R 2 tabliczka sterownicza i wewnętrzne linie zasilające.**

31214500-4 Elektryczne tablice rozdzielcze

45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

4 d.2 Mechaniczne wykucie bruzd dla rur: RIP16,RIS16,RL22 o śr.do 47 mm w cegle.  
Główna linia zasilająca tablice R 2 i R 3 i wyprowadzenie kabli ze szkoły.

Opis robót:

- a) Trasowanie.
- b) Kucie z odbiciem warstwy tynku.
- c) Sprawdzenie wymiarów bruzdy.
- d) Montaż i demontaż zasilania sprzętu.

5 d.2 Ręczne wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych w cegle

Opis robót:

- a) Trasowanie.
- b) Kucie z odbiciem warstwy tynku.
- c) Sprawdzenie wymiarów bruzdy.

6 d.2 Wykucie wnęk o głębokości do 1 ceg. w ścianach z cegieł na zaprawie cementowo-wapiennej.

Opis robót:

- a) Ręczne wykucie wnęk wraz z odbiciem tynku.
- b) Wyrównanie i oczyszczenie płaszczyzn wnęk.

7 d.2 Skrzynki i rozdzielnice skrzynkowe o masie do 10 kg wraz z konstrukcją mocowaną do podłoża przez zabetonowanie. Rozdzielnica R 1. Metalowe skrzynki lub rozdzielnice skrzynkowe 3 x 12 modułowe p/t 270 x 480.

Opis robót:

- a) Wykonanie otworów w podłożu dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych.
- b) Ustawienie i przykręcenie rozdzielnicy wraz z konstrukcją do gotowego podłoża.
- c) Częściowe rozebranie i złożenie skrzynek.
- d) Podłączenie i oznaczenie przewodów.

8 d.2 Skrzynki i rozdzielnice skrzynkowe o masie do 10 kg wraz z konstrukcją mocowaną do podłoża przez zabetonowanie. Rozdzielnica R 2. Metalowe skrzynki lub rozdzielnice skrzynkowe 12 modułowe p/t 270 x 225.

Opis robót:

- a) Wykonanie otworów w podłożu dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych.
- b) Ustawienie i przykręcenie rozdzielnicy wraz z konstrukcją do gotowego podłoża.
- c) Częściowe rozebranie i złożenie skrzynek.
- d) Podłączenie i oznaczenie przewodów.

9 d.2 Rozłącznik lub wyłącznik przeciwporażeniowy 3 (4)-biegunowy w rozdzielnicach.  
Rozłącznik STV D02 63/20 A, 3P+N.

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).

- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.
- d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

10 d.2 Rozłącznik lub wyłącznik przeciwporażeniowy 3 (4)-biegunowy w rozdzielnicach. Rozłącznik FRX 304.

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).
- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.
- d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

11 d.2 Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy w rozdzielnicach. Lampka sygnalizacyjna diodowa 3 faz. FAEL L333.

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).
- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.
- d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

12 d.2 Rozłącznik lub wyłącznik przeciwporażeniowy 1 (2)-biegunowy w rozdzielnicach. Ochronnik przepięciowy Bezpól 280/10.

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).
- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.
- d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

13 d.2 Rozłącznik lub wyłącznik przeciwporażeniowy 3 (4)-biegunowy w rozdzielnicach. Wyłączniki przeciwporażeniowe P 304 40 A 100m A.

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).
- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.
- d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

14 d.2 Rozłącznik lub wyłącznik przeciwporażeniowy 3 (4)-biegunowy w rozdzielnicach. Przełącznik 3 położeniowy 4 G 16.

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).
- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.
- d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

15 d.2 Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy w rozdzielnicach. Łącznik przyciskowy bistabilny LP 301 1z.

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).
- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.



d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

16 d.2 Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy w rozdzielnicach. Wyłącznik nadprądowy S 301 C20. Zabezpieczenie

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).
- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.
- d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

17 d.2 Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy w rozdzielnicach. Wyłącznik nadprądowy S 301 C10. Zabezpieczenie.

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).
- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.
- d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

18 d.2 Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy w rozdzielnicach. Wyłącznik nadprądowy S 301 C6. Zabezpieczenie.

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).
- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.
- d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

19 d.2 Rozłącznik lub wyłącznik przeciwporażeniowy 1 (2)-biegunowy w rozdzielnicach. Stycznik SM 325 2z.

Opis robót:

- a) Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej (euroszynie).
- b) Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- c) Sprawdzenie poprawności działania.
- d) Założenie oznacznika z opisem obwodu.

20 d.2 Aparaty elektryczne o masie do 2.5 kg. Podstawy licznikowe: trójfazowa.

Opis robót:

- a) Wyznaczenie miejsca wbudowania.
- b) Wykonanie otworów.
- c) Obsadzenie kołków lub śrub rozporowych.
- d) Przykręcenie podstawy

21 d.2 Aparaty elektryczne o masie do 2.5 kg. Licznik trójfazowy ind. 6C8d. Wycięcie otworu, wklejenie szybki.

Opis robót:

- a) Wyznaczenie miejsca wbudowania.
- b) Wykonanie otworów.
- c) Obsadzenie kołków lub śrub rozporowych.
- d) Częściowe rozebranie i złożenie aparatu.
- e) Zamocowanie aparatu.
- f) Podłączenie i oznaczenie przewodów.

- g) Wycięcie otworu
- h) Wklejenie szybki

22 d.2 Aparaty elektryczne o masie do 2.5 kg. Czujnik zmierzchowy CZN-1

Opis robót:

- a) Wyznaczenie miejsca wbudowania.
- b) Wykonanie otworów.
- c) Obsadzenie kołków lub śrub rozporowych.
- d) Częściowe rozebranie i złożenie aparatu.
- e) Zamocowanie aparatu.
- f) Podłączenie i oznaczenie przewodów.

23 d.2 Dodatkowe wyposażenie rozdzielnic modułowych - przyklejanie tabliczek opisowych (opasek).

Opis robót:

- a) Identyfikacja obwodu
- b) Wydrukowanie tabliczki
- c) Przyklejenie tabliczki

24 d.2 Tynki cementowe kat.II wykonywane ręcznie na ścianach. Zaprawienie otworów wokół rozdzielnic. Zaprawienie pozostałych ubytków.

Opis robót:

- a) Zamurowanie przebić.
- b) Ustawienie i rozebranie rusztowań.
- c) Przygotowanie powierzchni.
- d) Osiatkowanie bruzd c.o.
- e) Osadzenie kratak i innych drobnych elementów.
- f) Wykonanie tynków z wyrobieniem krawędzi.
- g) Wykonanie reperacji tynków.

25 d.2 Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 2 1/2 ceg. - śr.rury do 40 mm

Opis robót:

- a) Trasowanie otworów.
- b) Montaż i demontaż zasilania sprzętu mechanicznego.
- c) Przebicie otworu.
- d) Sprawdzenie wymiarów.

26 d.2 Rury winidurowe o śr.do 20 mm układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż beton. Główna linia zasilająca rozdzielnicę R 2. Rurka RVKL 17.

Opis robót:

- a) Sprawdzenie drożności rur.
- b) Cięcie.
- c) Połączenie rur.
- d) Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji.
- e) Umocowanie rur do podłoża.

27 d.2 Rury winidurowe o śr.do 20 mm układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż beton. Główna linia zasilająca rozdzielnicę R 2. Rurka RVKL 17.

Opis robót:

- a) Sprawdzenie drożności rur.
- b) Cięcie.
- c) Połączenie rur.
- d) Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji.
- e) Umocowanie rur do podłoża.

28 d.2 Przewody izolowane jednożyłowe o przekroju 10 mm<sup>2</sup> wciągane do rur. Przewody LY 6.

Opis robót:

- a) Rozwinięcie przewodów.
- b) Odmierzenie i ucięcie.
- c) Otwieranie i zamykanie puszek, odgałęźników lub skrzynek rozgałęźnych.
- d) Wciąganie przewodu.

29 d.2 Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7.5 mm<sup>2</sup> wciągane do rur. Przewód YDY 2 x 1,5.

Opis robót:

- a) Rozwinięcie przewodów.
- b) Odmierzenie i ucięcie.
- c) Otwieranie i zamykanie puszek, odgałęźników lub skrzynek rozgałęźnych.
- d) Wciąganie przewodu.

30.d.2 Zaprawianie bruzd o szerokości do 100 mm

Opis robót:

- a) Dozowanie składników.
- b) Ręczne wymieszanie składników z dodatkiem wody.
- c) Zaprawianie bruzdy gotową zaprawą cementowo-wapienną.

31 d.2 Wykonanie pasów tynków zwykłych kat.III o szer. do 20 cm na murach z cegieł lub ścianach z betonu pokrywających bruzdy z przewodami elektrycznymi.

Opis robót:

- a) Przygotowanie uprzednio zamurowanych bruzd do tynkowania.
- b) Przycięcie i osiatkowanie bruzd pojedynczą warstwą siatki cięto-ciągnionej.
- c) Powlekanie mlekiem cementowym oraz wypełnienie zaprawą cementową oczek siatki.
- d) Wypełnienie zaprawą cementowo-wapienną bruzd z przewodami elektrycznymi.
- e) Wykonanie pasów tynków zwykłych trzywarstwowych z zaprawy cementowo-wapiennej.
- f) Dokładne połączenie nowych tynków z istniejącymi.

32 d.2 Dwukrotne malowanie tynków wewnętrznych ścian i sufitów farbą emulsyjną z przetarciem tynków

Opis robót:

- a) Wypełnienie rys i drobnych uszkodzeń szpachlówką (kol. 06).
- b) Przetarcie całej powierzchni papierem ściernym (kol. 06).
- c) Malowanie dwukrotne pędzlem.

33 d.2 Podłączenie przewodów pojedynczych pod zaciski lub bolce; przekrój żyły do 50 mm<sup>2</sup>.

Opis robót:

- a) Ucięcie przewodu.
- b) Zdjęcie izolacji.



- c) Oczyszczenie żyły.
- d) Zlutowanie końca żyły wielodrutowej lub wykonanie oczka na przewodzie jednodrutowym.

34 d.2 Podłączenie przewodów pojedynczych pod zaciski lub bolce; przekrój żyły do 6 mm<sup>2</sup>

Opis robót:

- a) Ucięcie przewodu.
- b) Zdjęcie izolacji.
- c) Oczyszczenie żyły.
- d) Zlutowanie końca żyły wielodrutowej lub wykonanie oczka na przewodzie jednodrutowym.

35 d.2 Podłączenie przewodów pojedynczych pod zaciski lub bolce; przekrój żyły do 4 mm<sup>2</sup>

Opis robót:

- a) Ucięcie przewodu.
- b) Zdjęcie izolacji.
- c) Oczyszczenie żyły.
- d) Zlutowanie końca żyły wielodrutowej lub wykonanie oczka na przewodzie jednodrutowym.

36 d.2 Montaż na gotowym podłożu puszek 195x115 z tworzywa szt. o il. wylotów 4 i przekroju przewodów do 35 mm<sup>2</sup> - mocowanych śrubowo.

Opis robót:

- a) Wyznaczenie miejsca wbudowania.
- b) Wykonanie otworów.
- c) Obsadzenie kołków lub śrub rozporowych.
- d) Częściowe rozebranie i złożenie puszek.
- e) Zamocowanie puszek.
- f) Podłączenie i oznaczenie przewodów.

### **d.3 Urządzenia i kablone linie oświetleniowe**

45311200-2 Roboty w zakresie oprav elektrycznych

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

37 d.3 Ręczne roboty ziemne z transportem urobku samochodami samowładkowymi (kat.gr.III)

Opis robót:

- a) Odspojenie gruntu.
- b) Załadunek urobku na samochody.
- c) Transport i wyładunek urobku w miejscu wbudowania na nasypie lub odkładzie z wyrównaniem z grubsza powierzchni odkładu.
- d) Wykonanie i utrzymanie rowków odwadniających w wykopie oraz wyrównanie dna i skarp wykopu.
- e) Utrzymywanie i naprawa gruntowych dróg samochodowych w wykopach, na trasie i na odkładzie.

38 d.3 Kopanie rowów dla kabli w sposób ręczny w gruncie kat. III

Opis robót:

- a) Wytyczenie trasy rowu dla kabli.

- b) Wyznaczenie obrysu rowu.
- c) Wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu.
- d) Ręczne wyrównanie dna wykopu.

39 d.3 Zасыpywanie rowów dla kabli wykonanych ręcznie w gruncie kat. III.

Opis robót:

- a) Zасыpanie wykopu gruntem z odkładu warstwami o grubości 20 cm.
- b) Ubicie ręczne warstw gruntu.
- c) Wykonanie nasypu nad rowem.
- d) Rozplantowanie nadmiaru gruntu.

40 d.3 Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego o szerokości do 0.6 m

Opis robót:

- a) Nasypanie warstwy piasku grubości 0,1 m.

41 d.3 Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m w rowach kablowych ręcznie. Kabel YAKY 5 x 35 mm.

Opis robót:

- a) Układanie kabli w ziemi, rurach,
- b) Obróbka końcówek kabli
- c) Przykrycie kabla folią.

42 d.3 Układanie bednarki ocynkowanej o wymiarze 4 x 25 mm w rowach kablowych ręcznie.

Opis robót:

- a) Układanie bednarki w ziemi
- b) Obróbka końcówek bednarki
- c) Podłączenie bednarki pod zaciski w skrzynkach i w słupach

43 d.3 Ułożenie rur osłonowych z PE o śr.50 mm. Rura Arot A 50..

Opis robót:

- a) Wyrównanie dna gotowego wykopu.
- b) Ułożenie rur osłonowych
- c) Wciągnięcie kabla do rury
- d) Uszczelnienie połączeń i wylotów.

44 d.3 Ułożenie rur osłonowych z PE dzielonych o śr.160 mm na istniejącym kablu 15 kV. Rura Arot A 160 PS.

Opis robót:

- a) Wyrównanie dna i kabla w wykopie.
- b) Założenie rury na kabel
- c) Uszczelnienie połączeń i wylotów.

45 d.3 Układanie kabli o masie do 0.5 kg/m w rowach kablowych ręcznie. Kabel YKY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

Opis robót:

- a) Układanie kabli w ziemi, rurach,
- b) Obróbka końcówek kabli
- c) Przykrycie kabla folią.

46 d.3 Montaż obudowy R 4 typu Incobex ST 40 x 88 z zamkiem, płytą i fundamentem.

Opis robót:

- a) Osadzenie konstrukcji złącza.
- b) Montaż wyposażenia.
- c) Wykonanie połączeń wewnętrznych.
- d) Podłączenia przewodów zewnętrznych wraz z zainstalowaniem końcówek.
- e) Uzupełnienie o płytę i wyposażenie.
- f) Oznaczenie przewodów i obwodów.
- g) Malowanie poprawkowe i opisanie złącza.

47 d.3 Mocowanie na gotowym podłożu aparatów o masie do 20 kg z częściowym rozebraniem i złożeniem z podłączeniem (il. otworów mocujących do 4) Montaż zapłonnika UD 005.

Opis robót:

- a) Częściowe rozebranie i złożenie aparatu.
- b) Przykręcenie aparatu do podłoża.

48 d.3 Mocowanie na gotowym podłożu aparatów o masie do 2.5 kg z częściowym rozebraniem i złożeniem bez podłączenia (il. otworów mocujących do 2). Montaż listew zaciskowych min. LZ 5 x 35.

Opis robót:

- a) Częściowe rozebranie i złożenie aparatu.
- b) Przykręcenie aparatu do podłoża.

49 d.3 Montaż i stawianie słupów oświetleniowych o masie do 100 kg. Maszt M-110SE z fundamentem F-160 i kompletem śrub.

Opis robót:

- a) Odtworzenie punktów lokalizacji słupów.
- b) Wykonanie wykopu.
- c) Wyrównanie dna wykopu i ułożenie płyt betonowych.
- d) Ustawienie słupa w wykopie .
- e) Częściowe ubicie i uformowanie ziemi pod fundament.
- f) Przygotowanie betonu i ułożenie w wykopie.
- g) Zasypanie fundamentu, ubicie i wyrównanie ziemi.

50 d.3 Montaż i stawianie słupów oświetleniowych o masie do 100 kg. Maszt M-100SE z fundamentem F-160 i kompletem śrub.

Opis robót:

- a) Odtworzenie punktów lokalizacji słupów.
- b) Wykonanie wykopu.
- c) Wyrównanie dna wykopu i ułożenie płyt betonowych.
- d) Ustawienie słupa w wykopie .
- e) Częściowe ubicie i uformowanie ziemi pod fundament.
- f) Przygotowanie betonu i ułożenie w wykopie.
- g) Zasypanie fundamentu, ubicie i wyrównanie ziemi.

51 d.3 Montaż wysięgników rurowych o masie do 15 kg na słupie. Korona dla naświetlaczy T/1.0m.

Opis robót:



- a) 2. Zamocowanie wysięgnika.
- b) 3. Nałożenie i uszczelnienie kapturka

52 d.3 Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na słupie. Oprawy Powerlug 1000 MH ze źródłem światła i kratką ochronną.

Opis robót:

- a) Zamocowanie oprawy.
- b) Wprowadzenie przewodów i ich podłączenie.
- c) Wkręcenie lub założenie lamp oraz pozostałego wyposażenia

53 d.3 Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na słupie. Oprawa Powerlug Jocker HL.017.3 z źródłem światła i kratką ochronną.

Opis robót:

- a) Zamocowanie oprawy.
- b) Wprowadzenie przewodów i ich podłączenie.
- c) Wkręcenie lub założenie lamp oraz pozostałego wyposażenia

54 d.3 Montaż rur osłonowych UV odpornych na szczycie masztu. Rura UV STOP 21 mm.

Opis robót:

- a) Ucięcie rur.
- b) Połączenie odcinków rur.
- c) Mocowanie rur do uchwytów.
- d) Wciągnięcie przewodów.

55 d.3 Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy, rury osłonowe i wysięgniki przy wysokości latarni do 12 m. Komplet przewodów 3 x YKY 3 x 2,5 mm w RVKL 28 długości 14 m.

Opis robót:

- a) Wciągnięcie przewodów w słupy i w wysięgniki.
- b) Podłączenie przewodów do zacisków tablicy R 4.
- c) Podłączenie przewodu do lampy.

56 d.3 Podłączenie przewodów pojedynczych w izolacji polwinitowej pod zaciski lub bolce (przekrój żył do 2.5 mm<sup>2</sup>).

Opis robót:

- a) Ucięcie przewodu.
- b) Zdjęcie izolacji.
- c) Oczyszczenie żyły.
- d) Zlutowanie końca żyły wielodrutowej lub wykonanie oczka na przewodzie jednodrutowym.

57 d.3 Sprawdzanie i pomiar obwodu elektrycznego nn, obwód 1-fazowy

Opis robót:

- a) Określenie obwodu.
- b) Oględziny instalacji.
- c) Sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach.
- d) Odłączenie odbiorników.
- e) Pomiar rezystancji izolacji i ciągłości obwodu.
- f) Podłączenie odbiorników.

58 d.3 Sprawdzenie i pomiar 3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia

Opis robót:

- a) Określenie obwodu.
- b) Oględziny instalacji.
- c) Sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach.
- d) Odłączenie odbiorników.
- e) Pomiar rezystancji izolacji i ciągłości obwodu.
- f) Podłączenie odbiorników.

59 d.3 Badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i skuteczności zerowania, skuteczność zerowania, pomiar pierwszy.

Opis robót:

- a) Oględziny dostępnych części instalacji.
- b) Rozkręcenie lub rozłączenie połączeń złącza.
- c) Pomiar rezystancji elementów instalacji.
- d) Wykonanie połączeń instalacji.
- e) Zabezpieczenie złącza przed korozją.
- f) Pomiar skuteczności zerowania

60 d.3 Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania, działanie wyłącznika różnicowoprądowego, próba pierwsza.

Opis robót:

- a) Wykonanie próby zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego testerem instalacji.
- b) Sporządzenie protokołu ze sprawdzenia zadziałania wyłącznika.

61 d.3 Sprawdzenie i regulacja działania styczników bez wyzwalacza termicznego

Opis robót:

- a) Oględziny urządzenia.
- b) Sprawdzenie rezystancji izolacji.
- c) Sprawdzenie docisku i współpracy zestyków.
- d) Sprawdzenie działania.
- e) Regulacja.

62 d.3 Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania (pierwsza próba)

Opis robót:

- a) Wykonanie próby zadziałania.
- b) Sporządzenie protokołu ze sprawdzenia zadziałania wyłącznika.

63 d.3 Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania (następna próba)

Opis robót:

- a) Wykonanie próby zadziałania.
- b) Sporządzenie protokołu ze sprawdzenia zadziałania wyłącznika.

64 d.3 Wyłączenie spod napięcia, badanie linii kablowej S.N. i dopuszczenie do robót zabezpieczających.

Opis robót:

- a) Zgłoszenie konieczności wyłączenia napięcia
- b) Potwierdzenie rozpoczęcia i zakończenia robót.

#### **d) Roboty towarzyszące:**

- odbudowa [ lub naprawa] nawierzchni,

### **2.0 Materiały (uzupełnienie do punktu 1)**

#### **- Linie kablowe i zewnętrzny zestaw pomiarowy**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

#### **2.1 Kable**

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

- YAKY wg PN-76/E-90301 [7] o napięciu znamionowym do 1 kV,
- LgY, LY, DY, YDY wg PN-76/E-90301 [7] o napięciu znamionowym do 1 kV,
- YTKSY wg PN-76/E-90304 [8] dla linii sygnalizacyjnych.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg zarządzenia MGİE [24] oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu [23].

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

#### **2.2 Mufy i głowice kablowe**

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 [3].



### 2.3. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [16].

### 2.4. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

### 2.5 Obudowy

Obudowy z materiału izolacyjnego termoutwardzalnego do rozdzielnic niskiego napięcia, IP-44, zgodne z normą PN-EN60439-1:2002, PN-EN 60439-3:2004, PN-EN 60439-5:2002, PN-EN 50298:2004.

Obudowa ST 40 x 88 z fundamentem FT 40, zamkiem i płytą izolacyjną o grubości min 4 mm.

### 2.6 Maszty stalowe

Zgodne z normą bezpieczeństwa EN 12767 i PN EN 40. Ocynkowane o grubości powłoki min 65 µm.

Maszt M-100 SE z fundamentem F 160

Maszt M-110 SE z fundamentem F 160

### 2.7 Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe spełniające normę EN 60598, IK02, IP 43/44.

Oprawa Powerlug 1000 ZM.020.3 1000 W

Oprawa Powerlug Jocker HL.017.3 70 W

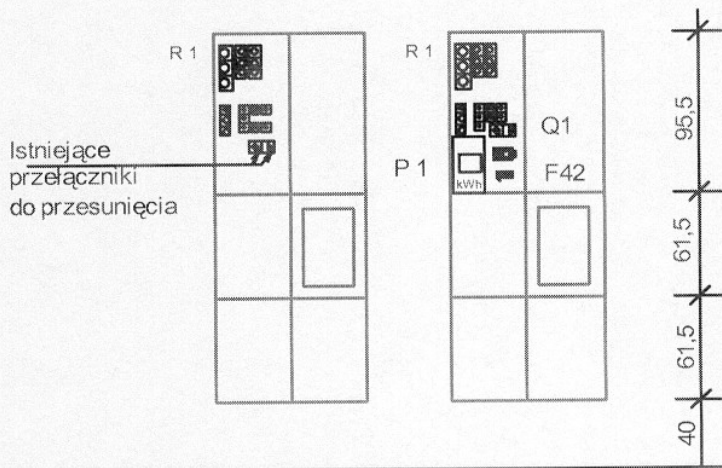
## - wewnętrzne instalacje elektryczne

### 2.8. Rozdzielnia R 2 tabliczka sterownicza i wewnętrzne linie zasilające.

Istniejąca tablica R 1 zasilająca budynek, zostanie uzupełniona o licznik P1, rozłącznik Q 1, zabezpieczenie F 42 linii zasilającej tablicę R 2.

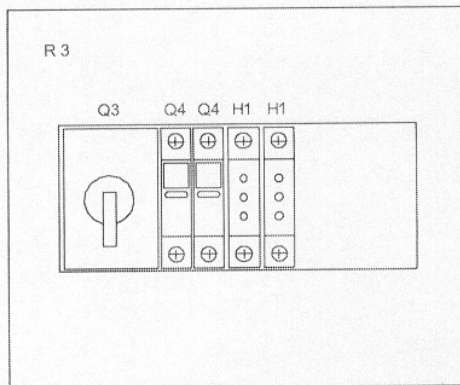
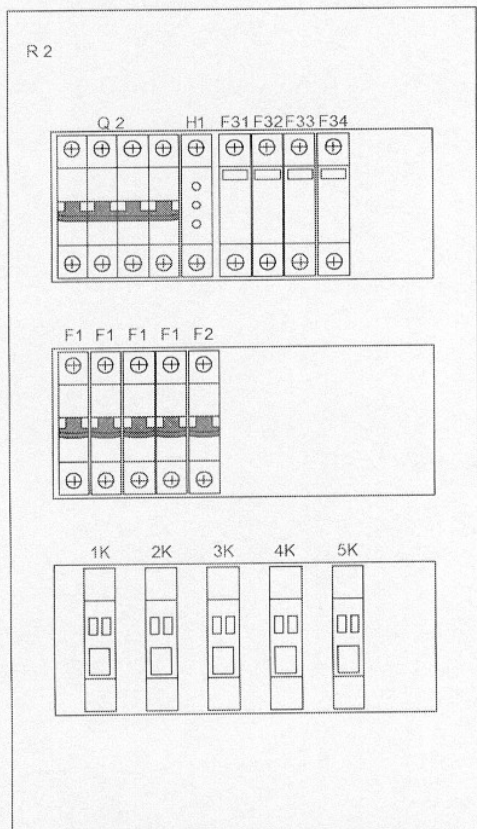
Widok istniejący

Widok projektowany



Widok rozdzielnic głównej szkoły

W wiatrołapie bocznego wyjścia szkoły należy zabudować podtytkowo tablicę zabezpieczeniowo-rozdzielczą R 2 i tabliczkę sterowniczą R 3 wyposażone wg rys E-3 i schematu.



OZNACZENIE	RODZAJ URZADZENIA	TYP	WIELKOŚĆ ZNAM.	ILOŚĆ	PRODUCENT
Q 1	Rozłącznik	STVD02	16 A	1	ETI
Q 2	Rozłącznik	FR 304 63 A	63 A	1	FAEL
H 1	Lampka sygnalizacyjna	L 333		3	FAEL
F31 - F34	Ochronnik przepięciowy	280/10	C, I <sub>p</sub> = 15 kA	4	BEZPOL
Q 3	Przełącznik 3 poz. stab.	4 G 16	16 A	1	APATOR
Q 4	Łącznik przyciskowy	LP 301	16 A	2	FAEL
F42	Wyłącznik różnicowoprądowy	P 304 40 A	100 mA	1	FAEL
F 1	Wyłącznik instalacyjny	S 301 C - 20	20 A	4	FAEL
F 2	Wyłącznik instalacyjny	S 301 C - 10	10 A	9	FAEL
F 3	Wyłącznik instalacyjny	S 301 C - 6	6 A	4	FAEL
1K - 5K	Stycznik	SM 325 2z	25 A	5	FAEL
B 1	Czujnik zmierzchowy	CZN - 1	-	1	ELDA
R 2	Rozdzielnica 3 x 12 rzędów	RP 36	-	1	SABAJ
R 3	Rozdzielnica 1 x 12 rzędów	RP 12	-	1	SABAJ
R 4	Złącze kablowe	ST 40 x 88	-	4	INCOBEX
P1	Licznik indukcyjny 3-faz	6C8d	10/60 A	1	PAFAL

## 2.9 Rozdzielnica R 1

Istniejąca obudowa metalowa.

Elementy przewidziane do zabudowy:

Podstawa licznikowa 3- faz

Q1 - rozłącznik bezpiecznikowy 4- biegunowy z widoczną przerwą stykową – wkładki D02 20 A gG. Do wyłączenia obwodu z zabezpieczeniem mocy, przeznaczone do montowania na płycie montażowej.

P 1 – licznik trójfazowy indukcyjny Pafal 6C8d 10/60 A. Licznik energii elektrycznej – pozwalają na pomiar zużytej energii elektrycznej czynnej; zgodne z PN-74/E-06504

F 42 – wyłącznik różnicowo prądowy P 304 100 mA 40 A

## 2.10 Rozdzielnica R 2 i R 3

R 2 - Obudowa p/t metalowa, 3 x 12, RP 36 Sabaj lub równoważna z zamkiem

R 3 - Obudowa p/t metalowa, 1 x 12, RP 36 Sabaj lub równoważna z zamkiem

Obudowy rozdzielnic metalowe, zagłębione w tynku, lub na tynku z szyną montażową 35 mm, zamykane na zamek; IP30.

Elementy przewidziane do zabudowy:

Q 2 - rozłącznik 4 biegunowy typu Fr 304 63 A

H 1 – lampka sygnalizacyjna diodowa 3 fazowa na szynę TH. Szerokość 17,5 mm.

F31 – F34 - odgromnik 280/10 lub WOM produkcji Bezpól lub równoważny. Typ: C, I<sub>max</sub> = 15 kA

Q 3 – przełącznik 3 poz. stab. Typu 4 G 16 Apator.

Q 4 - łącznik przyciskowy bistabilny LP 351 16 A



F 1 – S 301 C – 20. Wyłącznik instalacyjny, ch-ka C, wg. EN 60898,  $I_{CN} = 6$  kA  
F 2 – S 301 C 10. Wyłącznik instalacyjny, ch-ka C, wg. EN 60898,  $I_{CN} = 6$  kA  
1 K – 5 K Stycznik SM 320 2z,  $I_n = 25$  A,  $U_{ster} = 230$  V  
B1 - Czujnik zmierzchowy CZN-1 produkcji ELDA

Pozostałe określenia :

**E 4.2.4.** Podstawy(gniazdo) bezpiecznikowe D0 2/3 z wkładkami bezpiecznikowymi D02 charakterystyka gG.; zgodne z VDE 60947-3; IEC-947-3; VDE0660 część 107.

**E 4.2.5.** Licznik energii elektrycznej – pozwalają na pomiar zużytej energii elektrycznej czynnej; zgodne z PN-74/E-06504

**E 4.2.6** Wyłącznik instalacyjny, ch-ka B, wg. EN 60898,  $I_{CN} = 6$  kA

**E4.2.7** Wyłącznik instalacyjny, ch-ka C, wg. EN 60898,  $I_{CN} = 6$  kA

**E 4.2.8** Obudowy rozdzielnic, zagłębione w tynku, lub na tynku z szyną montażową 35 mm, zamykane na zamek; IP30.

**E 4.2.9.** Rozłącznik izolacyjny – odłącza tablicę rozdzielczą od zasilania. Jedno i trójbiegunowe; montaż na szynie TH35; zgodne z PN-93/E-06150/30.

**E 4.2.10.** Obudowy tablic zagłębione w tynk lub na tynku; z szyną montażową 35 mm, zamykane na zamek; IP30.

**E 4.2.11.** Rozłącznik izolacyjny – odłącza tablicę rozdzielczą od zasilania. Jedno i trójbiegunowe; montaż na szynie TH35; zgodne z PN-93/E-06150/30.

**E 4.2.12.** Lampka sygnalizacyjna diodowa 3 faz. - kolor zielony, żółty, czerwony, napięcie znamionowe 250V, montaż na szynie TH35; możliwość przyłączenia przewodu 1,5 do 4,0 mm<sup>2</sup> - sygnalizują stan napięcia.

**E 4.2.13.** Wyłącznik różnicowoprądowy – jest najbardziej skutecznym środkiem dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej, dwu i czterobiegunowe; znamionowy prąd różnicowy 0,03A montaż na szynie TH35 zgodne z PN-IEC-1009. Dla ochrony obwodów komputerowych – selektywne. Wyłącznik różnicowo i nadprądowy łączy parametry wyłącznika nadprądowego i różnicowoprądowego.

Zmiany typów osprzętu, opraw oświetleniowych uzgodnić z Inwestorem.

#### - Przewody instalacyjne.

**E4.2.33.** Przewody YDYp zgodne z PN-88/ E-90160; klasa 1 napięcie; 450/750V; do układania na stałe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej pod tynk.

**E4.2.34.** Przewody YDY zgodne z PN-88/ E-90160; klasa 1 napięcie; 450/750V; do układania na stałe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej układane na konstrukcji, w korytach lub wciągane do rur ochronnych.

Dla prowadzenia kabli w tynku rurki wykonane z dopuszczonych do stosowania tworzyw sztucznych, spełniających wymagania normy PN-C-89205

### **3. Sprzęt.**

- 3.1. 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 winien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.
- 3.2. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń prace należy wykonywać ręcznie.

### **4. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.  
Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

### **5. Wykonywanie robót.**

- 5.1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za prowadzenie dokumentacji budowy, jakość wykonywanych robót, prowadzenie prac zgodnie z dokumentacją projektową, ST, pozwoleniem na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami, aktualnym Prawem Budowlanym, wymogami norm branżowych, poleceniami inspektora nadzoru wg zatwierdzonego harmonogramu robót, jak również za zminimalizowanie utrudnień związanych z prowadzonymi pracami.
- 5.2. W trakcie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów ujętych w pkt 10 niniejszej specyfikacji, oraz ogólnie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy .
- 5.3. Rozpoczęcie robót winno być poprzedzone protokolem przekazaniem placu budowy.

### **6. Kontrola jakości robót.**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowych elektroenergetycznych.

- 6.1. Aparaty, urządzenia elektryczne i kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.
- 6.2. Zakres prób i pomiarów odbiorczych określa norma PN-E-0470.  
Szczególnie istotne i wymagane dla poszczególnych grup urządzeń są:  
a/ dla linii kablowych:  
- protokół badań fabrycznych,

- dokumentacja powykonawcza [ techniczna, prawna ],
- pomiary kabli,
- instrukcje eksploatacyjno – ruchowe,

#### 6.3. Kontrola i badania w trakcie robót:

- a/ sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót zgodnie z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami, oraz zasadami wiedzy technicznej,
- b/ sprawdzanie jakości wykonywanych robót, wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności zapobieganie zastosowaniu wyrobów wadliwych i nie dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

#### 6.4. Badania i pomiary pomontażowe:

Po zakończeniu robót należy sprawdzić i pomierzyć:

- a/ jakość i kompletność wykonywanych robót,
- b/ jakość połączeń zmontowanych kabli i przewodów,
- c/ wykonać pomiary elektryczne prób odbiorczych zgodnie z polską Normą PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
- d/ wykonać dokumentację powykonawczą.

#### 6.4.3. Pomiary linii kablowych niskiego napięcia:

- a/ pomiar oporności izolacji,
- b/ pomiar oporności żył.

#### 6.5. Wykonawca zapewnia nadzór i dopuszczenie do robót przy urządzeniach będących w eksploatacji:

- a) Beskidzka Energetyka S.A. Zakład Energetyczny Cieszyn,
- b) Telekomunikacja Polska S.A. Bielsko Biała,
- c) Rozdzielnia Gazu Cieszyn,
- d) Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej Ustroń,
- e) Starostwo Powiatowe w Cieszynie,
- f) Powiatowy Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Cieszynie,
- g) Urząd Gminy Cieszyn

Wykonawca dostarczy dokument poświadczony przez przedstawiciela właściciela urządzeń o zakończeniu robót.

### 7. Obmiar robót.

Zgodnie z opracowanym przedmiarem robót i stanem faktycznym wykonanych elementów.

### 8. Odbiór robót.

#### 8.2. Zasady odbioru końcowego robót załączonych do dokumentacji projektowej.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- a/ dokumentację powykonawczą,
- c/ protokoły z dokonanych pomiarów,



e/ atesty i certyfikaty.

## **9. Podstawa płatności.**

Według zasad określonych w umowie na wykonanie robót.

## **10. Przepisy związane.**

PN-91- /E-05023: Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.

PN-91/E-05009.01 – 708 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

PN-IEC 60364-4-41: 2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

PN-IEC 60364-7-701: 1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub realizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-C-89205 Rury z nieplastycznego polichlorku winylu.

PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
Projektowanie i budowa.

PN-94/E-90410 Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV.  
Ogólne wymagania i badania

PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 6/6 kV.  
Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.