

**PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU URZĘDU  
GMINY W CHRZYPSKU WIELKIM  
DZIAŁKA NR 298, UL. GŁÓWNA 15,  
64 - 412 CHRZYPSKO WIELKIE**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**STE**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**INWESTOR  
URZĄD GMINY W CHRZYPSKU WIELKIM  
UL. GŁÓWNA 15, 64-412 CHRZYPSKO WIELKIE**

# Spis treści

<b>1. Część ogólna -----</b>	<b>4</b>
1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego .....	4
1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2.1 Zakres stosowania .....	4
1.2.2 Zakres robót objętych ST.....	4
1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących .....	4
1.4 Informacje o terenie budowy .....	4
1.5 Nazwy i kody robót objętych zamówieniem .....	5
1.6 Definicje określeń podstawowych .....	5
<b>2. Materiały -----</b>	<b>6</b>
<b>3. Sprzęt -----</b>	<b>6</b>
<b>4. Transport urządzeń i materiałów-----</b>	<b>6</b>
<b>5. Wykonanie robót -----</b>	<b>7</b>
5.1 Zakres prac .....	7
5.2 Zasilanie obiektu.....	7
5.3 Rozdzielnice nn.....	7
5.3.1 Wymagania związane z miejscem montażu rozdzielni .....	7
5.3.2 Wymagania związane z zasilaniem rozdzielni głównej RG .....	7
5.3.3 Wymagania związane z budową rozdzielni RG .....	7
5.3.4 Wymagania ogólne dotyczące montażu.....	8
5.4 Trasy kablowe .....	8
5.5 Wymagania związane z prowadzeniem kabli.....	8
5.6 Przepusty ognioochronne .....	9
5.7 Instalacja LAN .....	9
5.7.1 Zakres prac: .....	9

5.7.2	Wymagania dla Wykonawcy okablowania.....	10
5.7.3	Wymagania dla producenta okablowania.....	10
5.7.4	Wymagania podstawowe na sieć LAN .....	11
5.7.5	Wymagania dotyczące montażu kabli.....	12
5.7.6	Wymagania związane z okablowaniem strukturalnym LAN .....	12
5.7.7	Konfiguracja punktu PEL.....	12
5.7.8	Pomiary okablowania .....	13
5.7.9	Administracja.....	13
<b>6.</b>	<b>Kontrola jakości robót -----</b>	<b>14</b>
<b>7.</b>	<b>Obmiary robót -----</b>	<b>14</b>
<b>8.</b>	<b>Odbiór robót -----</b>	<b>14</b>
8.1	Zgodność robót z projektem i Specyfikacją.....	14
8.2	Odbiór urządzeń .....	14
8.3	Odbiór końcowy.....	15
<b>9.</b>	<b>Sposób płatności -----</b>	<b>16</b>
<b>10.</b>	<b>Przepisy i normy -----</b>	<b>16</b>

# **1. Część ogólna**

## 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Projekt Termomodernizacji Budynku Urzędu Gminy w Chrzypsku Wielkim.

## 1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne na wykonanie instalacji elektrycznych.

### 1.2.1 Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest częścią Dokumentacji Projektowej niezbędnej przy realizacji i odbiorze robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.2.2 Zakres robót objętych ST

1. Dostawa, posadowienie, montaż i uruchomienie agregatu prądotwórczego,
2. dostawa i układanie kabli nN,
3. dostawa i montaż rozdzielnic RG,
4. dostawa i montaż gniazd ogólnych, PEL i technologicznych,
5. zasilanie urządzeń sanitarnych,
6. instalacja fotowoltaiczna,
7. instalacja okablowania strukturalnego,
8. doposażenie szafy RACK GPD.

## 1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących

1. usuwanie z obszaru budowy gruzu, ziemi, odpadów i zanieczyszczeń,
2. inwentaryzacja powykonawcza,
3. pomiary instalacji elektrycznej.

## 1.4 Informacje o terenie budowy

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące środowiska naturalnego. Miejsca na magazyny powinny tak być dobrane aby nie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym.

Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisy bhp i przepisy dotyczące bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Za straty spowodowane pożarem odpowiedzialny jest Wykonawca.

Wykonawca odpowiedzialny jest za zniszczenia i uszkodzenia własności publicznej i prywatnej powstałe w wyniku prowadzonych prac. W przypadku uszkodzenia instalacji Wykonawca powiadomi bezzwłocznie Zamawiającego i zainteresowane władze, poniesie koszty napraw i będzie współpracował przy usuwaniu uszkodzeń.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami.

Po wykonaniu instalacji należy opracować dokumentację powykonawczą, wraz ze wszystkim zmianami w stosunku do projektu. Zmiany te muszą być zaakceptowane przez projektanta i inwestora.

### 1.5 Nazwy i kody robót objętych zamówieniem

**CPV 45311000- 0 -roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych**

**CPV 45311100- 0 -roboty w zakresie okablowania elektrycznego**

### 1.6 Definicje określeń podstawowych

**Instalacja elektryczna** – zespół urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach, służących do doprowadzenia energii elektrycznej z sieci rozdzielczej do odbiorników. Instalacja elektryczna obejmuje przewody, elementy zabezpieczające i ochronne, sprzęt łączeniowy, sterowniczy, odbiorniki.

**Ochrona przeciwporażeniowa** – zespół środków technicznych zapobiegających porażeniu prądem elektrycznym w normalnych warunkach zakłóceń w warunkach pracy urządzeń elektrycznych; rozróżnia się ochronę podstawową, dodatkową i uzupełniającą.

**Stopień ochrony obudowy IP** – umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów przed dostawianiem się ciał stałych i wnikaniem wody.

**Klasa izolacji** – klasy ochronności urządzeń elektrycznych. Klasa 2 – izolacja podwójna lub wzmocniona.

**rozdzielnica główna** – pierwsza rozdzielnica obiektu budowlanego, posiadająca zabezpieczenia dla wewnętrznych linii zasilających podrozdzielnie (WLZ).

**WLZ** – wewnętrzna linia zasilająca – obwód elektryczny zasilający rozdzielnicę odbiorczą. Linie zasilające rozdzielnicę główną i inne rozdzielnie.

**GSW** - główna szyna wyrównawcza – szyna wyrównująca potencjały, łączy wszystkie LSW danego obiektu. Szynę należy przyłączyć do GSU

**LSW** – lokalna szyna wyrównawcza – szyna wyrównująca potencjały w ramach danego obszaru (piętro budynku, węzeł cieplny)

**MSW** – miejscowa szyna wyrównawcza – szyna przeznaczona do połączenia przewodów wyrównawczych w ramach pomieszczenia (węzeł sanitarny)

**uziom** – część przewodząca, którą można umieścić w gruncie lub w określonym przewodzącym ośrodku, znajdująca się w kontakcie elektrycznym w gruncie.

**uziom sztuczny**– uziom wykonany i wykorzystywany tylko do celów uziemienia.

**Uziom roboczy** - uziemienie określonego punktu obwodu elektrycznego w celu zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych w warunkach zwykłych i zakłóceń.

## 2. Materiały

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań „równoważnych” polegających na zastosowaniu innych materiałów, urządzeń, elementów wyposażenia niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia wszystkich parametrów, właściwości i standardów nie gorszych niż określonych w tej dokumentacji.

Zastosowanie rozwiązań „równoważnych” wymaga uzyskania akceptacji Inwestora i Projektanta

Do wykonania instalacji elektrycznych i teletechnicznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu i osprzętu i aparatury zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych: posiadających znak bezpieczeństwa lub oznakowanych znakiem CE.

## 3. Sprzęt

- Sprzęt i maszyny zalecane do lub niezbędne do wykonywania robót budowlanych muszą być na odpowiedzialność Wykonawcy sprawne technicznie, nie powodujące zagrożenia dla zdrowia lub życia obsługujących.
- Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za następstwa wywołane używaniem niesprawnego sprzętu lub urządzeń w czasie prowadzenia robót,

## 4. Transport urządzeń i materiałów

Urządzenia należy transportować wyłącznie samochodami transportowymi zabudowanymi. Materiały i urządzenia składować i magazynować w pomieszczeniach suchych.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1 Zakres prac**

Do wykonawcy robót elektrycznych instalacji elektrycznych wewnętrznych należy:

9. Dostawa, posadowienie, montaż i uruchomienie agregatu prądotwórczego,
10. dostawa i układanie kabli nN,
11. dostawa i montaż rozdzielnic RG,
12. dostawa i montaż gniazd ogólnych, PEL i technologicznych,
13. zasilanie urządzeń sanitarnych,
14. instalacja fotowoltaiczna,
15. instalacja okablowania strukturalnego,
16. doposażenie szafy RACK GPD.

### **5.2 Zasilanie obiektu**

Inwestor we własnym zakresie występuje o nowe warunki przyłączenia. Po uzyskaniu warunków należy ułożyć linie kablową pomiędzy ZKP a RG w porozumieniu z inwestorem.

### **5.3 Rozdzielnice nn**

#### **5.3.1 Wymagania związane z miejscem montażu rozdzielni**

Miejsce zainstalowania rozdzielnic RG na poziomie piwnicy (pomieszczenie - 1.8).

#### **5.3.2 Wymagania związane z zasilaniem rozdzielni głównej RG**

Linie kablową zasilającą należy wyprowadzić z ZKP. W budynku kable układać korycie kablowym. Przygotowane odcinki kabli powinny mieć 3% zapasu.

#### **5.3.3 Wymagania związane z budową rozdzielni RG**

- rozdzielnia szafowa, wisząca;
- rozdzielnia metalowa, wyposażona w drzwi pełne
- rozdzielnia zapewniająca montaż modułowy o pojemności w rzędzie min 24 modułów
- rozdzielnica przystosowana do montażu aparatów do 400A
- napięcie znamionowe izolacji - 500V
- napięcie robocze -400/230V
- stopień ochrony –IP30

- klasa izolacji –I
- odporność na uderzenia IK-08
- w rozdzielnicy należy stosować ochronniki typu B.
- rozdzielnica z możliwością montażu wyłącznika o prądzie znamionowym 400A z cewką wybijakową wzrostową.
- Rozdzielnicę wyposażać w baterię kondensatorów 50kVar

#### 5.3.4 Wymagania ogólne dotyczące montażu.

Rozdzielnice dostarczane na teren budowy powinny być zmontowane i uruchomione przez producenta rozdzielnic. Dostawca rozdzielnic powinien wydać oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Po zamocowaniu urządzenia należy:

- ♦ sprawdzić lub przy ich braku – sprawdzić i założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem
- ♦ dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych
- ♦ sprawdzić czy aparaty zamontowane są zgodnie z schematem danej rozdzielnicy;
- ♦ rozdzielnice wykonać z zastosowaniem aparatów jednego producenta o parametrach zgodnych ze schematami poszczególnych rozdzielnic.
- ♦ wykonać połączenia ochronne szyn PE rozdzielni do szyny wyrównawczej budynku (linka LgY 25 mm<sup>2</sup>)
- ♦ wykonać połączenia kabli i przewodów zasilających i odpływowych
- ♦ zapewnić równomierność obciążenia wszystkich faz w danej rozdzielnicy

Dla zabezpieczenia przeciwporażeniowego stosować obudowy wykonane w I klasie izolacji i II klasy izolacji. Rozdzielnie w I klasie izolacji powinny być połączone z lokalnymi szynami LSW, a szyna PE dołączone do żył PE kabli zasilających.

Schematy rozdzielnic wykonane przez producenta rozdzielnicy powinny znajdować się na wewnętrznej stronie drzwi każdej rozdzielnicy

#### 5.4 Trasy kablowe

Kable w piwnicy ułożyć w korycie kablowym, a na piętrze w kanale dwudzielnym (osobo elektryka i teletechnika).

#### 5.5 Wymagania związane z prowadzeniem kabli

- Stosować kable z żyłami miedzianymi o przekroju żyły zgodnymi z dokumentacją projektową i napięciu izolacji U=750V.



- Miejsce przejścia kabla przez fundament lub ścianę należy zabezpieczyć przez wnikaniem wody.
- Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne – nie powinny przekraczać określonych maksymalnych promieni gięcia
- zabrania się układania kabla bezpośrednio w betonie, bez stosowania osłon w postaci rur
- kabla nie należy układać jeżeli temperatura kabla jest niższa 0<sup>0</sup>
- dopuszcza się układanie kabla w temperaturze niższej niż -10<sup>0</sup> pod warunkiem uprzedniego ogrzewania kabla na całej jego długości do odpowiedniej temperatury, tak aby w czasie układania temperatura kabla nie była niższa od najniższej dopuszczalnej.
- Otwory przeznaczone na przepusty kablowe –wypełnić wypełniaczem uszczelniającym.
- Linie kablowe prowadzić w przygotowanych wykopach zgodnie z dokumentacją techniczną z zachowaniem 3% zapasów kabla
- linie kablowe tak układać, aby ich wymiana nie wymagała naruszenia konstrukcji budynku i zmiany położenia innych urządzeń.
- zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami sanitarnymi i instalacjami teletechnicznymi

## 5.6 Przepusty ognioochronne

Przy budowie przepustów kablowych pomiędzy strefami ppoż i wydzieleniami budynku należy stosować przepusty ognioochronne.

Dodatkowo przepusty ognioochronne należy zastosować przy przejściach kablowych do pomieszczeń technicznych, serwerowni, rozdzielni nn.

Przepusty składają się z następujących elementów:

- płyty ognioochronne
- wypełniacz ognioochronne
- powłoka ognioochronne

Otwory przeznaczone na przepusty kablowe zabudować płytami ognioochronnymi, wypełnić wypełniaczem ognioochronnym. Kable z pokryć powłoką ognioochronne z obu stron przepustu.

Przepusty powinny zapewnić odporność ogniową 2 godziną

## 5.7 Instalacja LAN

### 5.7.1 Zakres prac:

Do wykonawcy robót teletechnicznych – LAN należy :

- doposażenie szaf dystrybucyjnych GPD

- Montaż okablowania poziomego i szkieletowego
- montaż gniazd RJ45
- pomiary instalacji na kategorię 6

### 5.7.2 Wymagania dla Wykonawcy okablowania

W celu ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac związanych z zakresem okablowania strukturalnego ma dostarczyć Zamawiającemu potwierdzenie faktu rozpoczęcia budowy instalacji wystawione przez producenta.

Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

- instalacji,
- pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń
- projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy na wykonanie prac instalatorskich

### 5.7.3 Wymagania dla producenta okablowania

Dostarczone elementy pasywne składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łącza stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczest-

niczyć w procesie jej weryfikacji.

#### 5.7.4 Wymagania podstawowe na sieć LAN

- Ilość i rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie aktualnego dla daty wykonywania dokumentacji projektu aranżacji wnętrz oraz wytycznych Użytkownika. W trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich ilości) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą;
- Okablowanie ma być doprowadzone do punktu dystrybucyjnego GPD (lokalizacja na rzutach);
- Osłona zewnętrzna kabla w okablowaniu poziomym oraz szkieletowym ma być trudnopalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia.
- Okablowanie strukturalne w kompleksie budynków obsługiwane jest przez Główny Punkt Dystrybucyjny GPD
- Na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat (szczegółowy opis zawarty w dziale Gwarancja oraz wymagania dotyczące kompetencji).
- Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowany podtynkowo przy zastosowaniu płyt czołowych prostych z uchwytami w standardzie kompatybilnym z Mosaic 45.
- Okablowanie poziome ma być zbudowane w oparciu o kabel ekranowany kat. 6.
- Do każdego punktu logicznego (PL) należy doprowadzić 1 lub 2 kable ekranowane Kabel UTP kat.6 4x2x23AWG Dca i każdy z nich zakończyć w oddzielnej puszcze przystosowanej do montażu w kanale przypodłogowym.
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- Wszystkie łącza okablowania poziomego mają zapewniać możliwości transmisyjne do minimum klasy E co ma być potwierdzone certyfikatem pomiarowym wydanym na kanał lub łącze przez akredytowane niezależne laboratorium (np. Delta, GHMT) uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych de-embedded oraz powykonawczo pomiarami wykonanymi na obiekcie;
- Wszystkie elementy pasywne miedziane składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Na okablowanie poziome składają się dwa podsystemy: podsystem otwarty oraz podsystem zamknięty (dla punktów konsolidacyjnych).

### 5.7.5 Wymagania dotyczące montażu kabli

Należy stosować kable w powłokach – Dca. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (zasilającą i logiczną), co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody.

Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);

Środowisko wewnątrz budynku, w których będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>2</sub> zgodnie z PN-EN 50173-1.

Przygotowane odcinki kabli powinny uwzględniać wzrost temperatury otoczenia, tj. do 40°C.

### 5.7.6 Wymagania związane z okablowaniem strukturalnym LAN

#### **Okablowanie poziome**

- Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowany podtynkowo przy zastosowaniu płyt czołowych prostych z uchwytyami w standardzie kompatybilnym z Mosaic 45.
- Okablowanie poziome ma być zbudowane w oparciu o kabel Kabel UTP kat.6 4x2x23AWG Dca.
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- Maksymalna długość skręconych par transmisyjnych kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;

### 5.7.7 Konfiguracja punktu PEL

Cały system powinien zapewniać transmisję na poziomie klasy F

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w zestawach gniazd, zwanych dalej punktami logicznymi (PL). Dla systemu otwartego w budynku zaprojektowane zostały punkty PL w postaci zestawu dwóch płyt czołowych prostych, w których należy zamontować 2 moduły RJ45 kat.6 oraz punkty w postaci jednej płyty prostej, w której należy zamontować 1 moduł RJ45 kat.6.

Punkty PL montować kanałach przypodłogowych.

Wszystkie gniazda mają być zakańczane za pomocą narzędzi np. nożem uderzeniowym lub automatami, tzn. narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie mi-

nimalnego rozplotu par nie większego niż 6mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych. Tym samym odrzuca się wszelkie gniazda typu beznarzędziowego nie spełniającego powyższego opisu.

## 5.7.8 Pomiary okablowania

### Okablowanie miedziane

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy F<sub>A</sub> wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000).
- Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej Łącza stałego (permanent link)
- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1: Klasa EA dla wszystkich torów transmisyjnych
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
  - mapę połączeń,
  - długość połączeń i rezystancje par,
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
  - tłumienie,
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
  - RL w dwóch kierunkach,

## 5.7.9 Administracja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych oraz na panelach krosowych.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach:

X / Y / C

gdzie:

X – identyfikator szafy,

Y – numer panela krosowego,

C – numer portu w panelu.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

## 6. Kontrola jakości robót

Przy kontroli jakości w trakcie wykonywania robót należy sprawdzić czy instalowane urządzenia i instalacje są zgodne z pkt 5 Specyfikacji.

W trakcie wykonywania prac należy przede wszystkim kontrolować:

- Typy zastosowanych kabli
- Głębokość i szerokość wykopu
- Sposób układania kabli
- Sposób oznaczania kabli
- Typy zastosowanych obudów rozdzielnic
- Typy zastosowanych opraw oświetleniowych i gniazd

## 7. Obmiary robót

Jednostka obmiarową jest:

- 1 sztuka zamontowanej rozdzielnicy lub urządzenia
- 1 m wykopu dla kabla
- 1 m zamontowanego kabla lub przewodu

## 8. Odbiór robót

### 8.1 Zgodność robót z projektem i Specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz innymi pisemnymi decyzjami ze strony Zamawiającego.

### 8.2 Odbiór urządzeń

Przed zamontowaniem urządzeń – rozdzielnic i zasilaczy należy sprawdzić jakość ich wykonania i ich zgodność ze schematami w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku rozdzielnic, złącz kablowych, zasilacza UPS i baterii kondensatorów sprawdzeniu podlega podane przez producenta parametry obudowy i aparatury (prąd znamionowy, stopień ochrony, klasa izolacji, odporność na ciepło).

Dostarczone urządzenia powinny posiadać:

- ✧ Certyfikat lub deklaracje zgodności zastosowanych produktów
- ✧ dokumentację techniczno- ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku producenta instrukcję obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury

Rozdzielnice dostarczone na teren budowy powinny być zmontowane i uruchomione przez dostawcę (producenta). Przed zamontowaniem urządzeń

należy sprawdzić przygotowane miejsce montażu, przygotowane drogi kablowe i sposób wprowadzania kabli do urządzeń i aparatów.

Przed zamontowaniem gniazd należy sprawdzić czy dostarczone gniazda oraz puszki są zgodne z wymaganiami pkt. 5 Specyfikacji, Dokumentacją Projektową.

Dostarczony agregat prądotwórczy podlega sprawdzeniu w zakresie pełnej zgodności ze specyfikacją techniczną w dokumentacji projektowej.

### 8.3 Odbiór końcowy

Przed przeprowadzeniem prób po-montażowych w budynku wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty dla zainstalowania urządzeń:

- ✧ Certyfikat lub deklaracje zgodności zastosowanych produktów dostarczone przez producentów
- ✧ dokumentację techniczno- ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku producenta instrukcję obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury
- ✧ protokoły z wynikami pomiarów instalacji elektrycznych

Odbiór końcowy powinien polegać na sprawdzeniu funkcjonalności i podstawowych parametrów rozdzielnic.

Właściwe badania odbiorcze należy poprzedzić:

- ✧ szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcją producenta
- ✧ sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działaniami aparatów i urządzeń
- ✧ usunięciem zauważonych usterek i braków.

Do badań odbiorczych należy przystąpić po zakończeniu montażu kabli i złącz kablowych przez Wykonawcę. O prowadzeniu prób po-montażowych Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego. Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych powinni przeprowadzać pracownicy wykonawcy posiadający specjalne uprawnienia do wykonywania tego typu prac.

Należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia i zweryfikować ich wyniki z dokumentacją projektową.

Należy sprawdzić ciągłość wszystkich żył zamontowanych kabli i przewodów zasilających, sprawdzić kolorystykę żył (tylko żyła ochronna może posiadać kolor żółto-zielony) Następnie przeprowadzić pomiary ochrony przeciwporażeniowej oraz pomiary izolacji zastosowanych kabli.

Należy wykonać protokół zawierający opis metody pomiarowej, typ i numer kabla i wyniki pomiaru.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy opracować dokumentację powykonawczą, wraz ze wszystkimi zmianami w stosunku do projektu. Zmiany te muszą być zaakceptowane przez projektanta i inwestora.

## 9. Sposób płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

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

- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie materiałów
- przygotowanie miejsca montażu
- mocowanie urządzeń
- likwidacja stanowiska roboczego

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obliczane z uwzględnieniem:

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

## 10. Przepisy i normy

- PN-HD-IEC 60364-4-41: 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-5-52 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.



- Norma N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- PN-IEC 60364-5-53 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises.
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania.
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, EN 50266-2-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.