

Nazwa obiektu: Miejski Dom Kultury w Szczebrzeszynie

Adres obiektu: Ul. Sądowa 3 22-460 Szczebrzeszyn - dz. 427/10

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT
ROBOTY ZWIĄZANE z MONTAŻEM INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH i OSPRZĘTU
Kod (CPV45310000-3)**

Nazwa opracowania Renowacja zabytkowego obiektu
Miejski Dom Kultury w Szczebrzeszynie
Instalacje elektryczne

Inwestor Burmistrz Miasta Szczebrzeszyna

Adres 22-460 Szczebrzeszyn Plac T. Kościuszki 1

Zawartość **Instalacje elektryczne**

Wykonał inż. Marek Siedlecki
UANB-VI-8387/32/90

Zamość 02. 2009 r.

Zawartość opracowania:

1. Część ogólna.
 - 1.1 Nazwa zamówienia.
 - 1.2 Przedmiot i zakres robót instalacyjnych.
 - 1.3 Wyszczególnienie i opis robót towarzyszących.
 - 1.4. Informacje o terenie budowy,
 - 1.5 Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót.
 - 1.6 Określenia podstawowe.
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów.
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.
4. Wymagania dotyczące środków transportu.
5. Wymagania dotyczące wykonania robót.
6. Wymagania dotyczące odbioru oraz kontroli i badań.
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.
8. Wymagania dotyczące rozliczania robót.
9. Wymagania dotyczące rozliczenia robót towarzyszących.
10. Dokumentacja odniesienia.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1 Nazwa zamówienia.

Renowacja zabytkowego obiektu Miejski Dom Kultury w Szczepieszynie -
wbudowanie instalacji elektrycznych w pomieszczeniach podlegających renowacji oraz
budowa oświetlenia ulicznego otaczających ulic i chodników.

1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.

Niniejsza specyfikacja dla instalacji wewnętrznych zawiera wymagania techniczne dla
robót elektroinstalacyjnych i teletechnicznych niezbędne do określenia standardu,
sposobu i jakości wykonania oraz oceny prawidłowości tego wykonania.

Zakres robót elektroinstalacyjnych:

- montaż złącza kablowego, licznikowego i wyłącznika P-POŻ,
- wykonanie wew. linii zasilającej tablicę główną TG,
- montaż głównej tablicy rozdzielczej w budynku,
- montaż obwodowej tablicy rozdzielczej w kotłowni (w piwnicach),
- wykonanie WLZ kotłowni,
- wykucie bruzd dla instalacji p/t,
- układanie przewodów elektrycznych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż osprzętu elektrycznego,
- podłączenie aparatów elektrycznych,
- wykonanie instalacji odgromowej budynku,
- pomiary i badania kontrolne,
- odbiór robót

Zakres robót teletechnicznych:

- układanie ist. kabla telefonicznego od wejścia do bud. do szafy teleinformatycznej,
- montaż szafy teleinformatycznej (gł. punktu dystrybucyjnego),
- wykonanie listew i kanałów ściennych dla rozprowadzenia okablowania,
- montaż standardowych punktów przyłączeniowych SPP,
- układanie przewodów UTP w listwach i kanałach,
- podłączanie przewodów UTP,
- pomiary i badania kontrolne,
- odbiór robót

Specyfikacja dla robót zewnętrznych zawiera wymagania niezbędne do określenia
standardu, sposobu i jakości wykonania robót związanych z robotami montażowymi
latarni oświetleniowych, robotami kablowymi oraz oceny prawidłowości wykonania
robót.

Zakres robót kablowych: budowa oświetlenia i zasilania kablowego

- montaż słupów parkowych z oprawami oświetleniowymi,
- montaż opraw oświetleniowej na żerdzi słupa,
- wykonanie uziomu taśmowo - prętowego dla słupa,
- montaż przewodów uziomowych od żerdzi słupa,
- połączenie uziomu do zacisku w słupie,
- wykopanie rowu kablowego 0.8x0.4m w/g trasy kablowej zawartej w projekcie,
- nasypanie 10cm warstwy piasku na dno wykopu,

- wykonanie wykopu i montaż rury ochronnej DVK pod ciągiem ulicznym,
- ułożenie przepustów z rur ochronnych AROT DVK na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym,
- ułożenie kabla YAKY4x16 na dnie rowu kablowego,
- wciąganie kabla YAKY4x16 do przepustu pod drogą i do rur ochronnych,
- wciąganie kabli zasilających do rur (do słupa),
- dokonanie odbioru częściowego przed zasypaniem kabli,
- nasypianie warstwy 10cm piasku na ułożonych kablach,
- ułożenie folii oznaczeniowej barwy niebieskiej nad kablem,
- zasypianie kabla ziemią z zagęszczaniem,
- podłączenie kabli pod zaciski w tabliczkach rozdzielczych w słupach,
- wykonanie pomiarów i badań kabli po montażu,
- dokonanie odbioru końcowego linii kablowych,

1.3 Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.

- demontaż instalacji elektrycznych pomieszczeń podlegających renowacji.

1.4 Informacje o terenie budowy.

Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane o organizacji robót budowlanych, warunkach bezpieczeństwa pracy, zawarte są w specyfikacji technicznej branży budowlanej.

1.5 Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót.

Na podstawie nomenklatury wspólnego słownika zamówień CPV:

- 45 30 0000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45 31 0000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45 31 1000-0 Roboty w zakresie przewodów i opraw oświetleniowych
- 45 31 1100-1 Roboty w zakresie układania przewodów instalacji elektr.
- 45 31 1200-2 Roboty w zakresie opraw oświetleniowych
- 45 31 5100-9 Instalacyjne roboty elektryczne
- 45 31 5600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45 31 5700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych
- 45 31 4100-2 Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego
- 45 31 4120-8 Instalowanie szaf teleinformatycznych
- 45 31 4200-3 Instalowanie linii telefonicznych
- 45 31 4320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
- 45 31 5600-4 Instalacje niskiego napięcia

1.6 Określenia podstawowe.

- Instalacja elektryczna - zespół odpowiednio połączonych przewodów wraz z osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami i aparaturą przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczania i zasilania odbiorników energii elektrycznej.
- Złącze instalacji elektrycznej (ZK) - urządzenie łączące sieć elektroenergetyczną z instalacją elektryczną w budynku, poprzez które instalacja ta jest zasilana energią elektryczną.
- Tablica rozdzielcza (np. kotłowni) - blok funkcjonalny wyposażony w aparaturę rozdzielczą, zabezpieczeniową i łączeniową, służący do zasilania obwodów w obiekcie.
- Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) - część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze od rozdzielni głównej do tablic rozdzielczych.
- Aparaty - urządzenia elektryczne jak np. styczniki, łączniki, przekaźniki, zegary, skrzynki sterownicze, szafki przekaźnikowe, itp.

- Oświetlenie awaryjne - oświetlenie elektryczne, samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach oraz umożliwienie ewakuacji ludzi z budynku; oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego.
- Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 3.5 m.
- Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierająca wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy.
- Linia kablowa – kabel wielożyłowy w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- Trasa kablowa – pas terenu, na którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 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.
- Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

2 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów - wymagania ogólne.

Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe (nie używane). Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym. Należy stosować wyroby posiadające stosowne certyfikaty zgodności i aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności.

2.1 Wymagania dotyczące przewodów elektroenergetycznych, kabli i osprzętu.

- Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, miedziane jedno - lub wielodrutowe, z izolacją i powłoką polwinitową, okrągłe oraz płaskie trzy - i pięciożyłowe zgodne z normami: PN-87/E-90060, ZN-93/MP-13-K12175

Żyłą: miedziana jednodrutowa (D) klasy 1 lub wielodrutowa (L) klasy 2 wg PN-88/E-90160

Izolacja: polwinitowa

Powłoka: polwinitowa

Barwy izolacji: 3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska i czarna

4-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna i brązowa

5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna, brązowa i czarna lub brązowa

Zastosowanie: do układania na stałe w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, na tynku i pod tynkiem

YDY, YLY - przewody o żyłach miedzianych jedno (D) lub wielodrutowych (L)

oraz o izolacji z polwinitu zwykłego (Y) i powłoce polwinitowej (Y)

YD(L)Yżo - jw. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą

YDYp - jak YDY lecz płaski (p)

YDYpżo - jw. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą maks. temp. pracy: 70°C

- Kable elektroenergetyczne nn: wielożyłowe z żyłami aluminiowymi / miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej PN-93/E-90401. Przy budowie linii kablowych należy stosować zgodne z dokumentacją projektową kable typu: YAKY o napięciu znamionowym 1 kV,
- Rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, do układania kabli w trudnych warunkach terenowych, zalecane do wykonywania przepychów i przewiertów, gładkościenne ze złączką kielichową; ZN-96/TP S.A.-018,
- Rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, karbowana warstwa zewnętrzna i gładka warstwa wewnętrzna, zamknięta konstrukcja ścianki zapewniająca rurze bardzo wysoką sztywność obwodową, stosowane na przepusty pod drogami i ulicami, skrzyżowania z innymi sieciami, łączone złączkami zewnętrznymi; ZN-96/TP S.A.-016,
- Rury osłonowe PCV typu DVK wg norm PN-C-89222 i PN-EN 1452-3,
- Latarnie z oprawami typu parkowego i naświetlaczami (reflektorami) o mocach 70W, na słupach o wys. 4m, z fundamentami prefabrykowanymi, dostawa np. Rosa
- Do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarzniety i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.,
- Do wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu użyć piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996,
- Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli – kalandrowana z uplastycznionego PCV, barwy niebieskiej, grubości min. 0.5 mm, gat. I, szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200 mm, wg BN-68/6353-03,
- Trwałe oznaczniki trasy kabla tj. słupki betonowe i opaski kablowe,
- Wazelina techniczna,
- Fundamenty prefabrykowane pod słupy oświetleniowe. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone w PN-80/B-03322,
- Bednarka stalowa ocynkowana wg PN-76/H-92325.

2.2 Wymagania dotyczące łączników i gniazd wtyczkowych.

1. puszkę odgałęźną z tworzywa sztucznego $\Phi 80$ podtynkowe,
2. puszkę rozgałęźną z tworzywa sztucznego natynkowe II kl. izolacji
3. puszkę instalacyjną $\Phi 60$ podtynkowe pojedyncze,
4. gniazda wtyczkowe 3-biegunowe 16A/N+PE-230V AC p/t pojedyncze i podwójne,
5. łączniki instalacyjne 16A-230YAC podtynkowe IP20,
6. łączniki instalacyjne 16A-230YAC podtynkowe z uszczelkami IP44 w sanitariatach i pomieszczeniach technicznych,

2.3 Wymagania dotyczące transportu i przechowywania.

1. Środki transportu powinny być przystosowane do przewożenia materiałów, elementów i urządzeń używanych do wykonania instalacji.
2. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.
3. Transportowane materiały zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przemieszczaniem się w ładowni
4. Aparaturę i urządzenia załadowywać i wyładowywać ostrożnie nie narażając ich na uderzenia, zadrapania, ubytki lub uszkodzenia powłok, osłon, obudów itp.
5. Prace załadunkowe i wyładunkowe ciężkich materiałów i urządzeń powinny być wykonywane użyciu urządzeń dźwigowych.
6. W czasie transportu i składowania końce kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed wilgocią i niekorzystnymi wpływami środowiska przez założenie na powłoki kapturków i uszczelnienie za pomocą taśmy izolacyjnej.
7. Dostawa materiałów do instalacji elektrycznych i teletechnicznych powinna nastąpić po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.
8. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub innych czynników. Należy zachować wymagania specjalne wynikające z właściwości przechowywanych materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa p-poż.
9. Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach przystosowanych do tego celu: zamkniętych, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych
10. Kanały podpodłogowe kablowe, listwy i kanały ściennie oraz rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze -15°C do $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązanych wiązkach z dala od urządzeń grzewczych
11. Przewody izolowane należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.
12. Materiały i urządzenia teletechniczne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na drewnianych regałach lub paletach.
13. Narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, o wymaganej temperaturze, ogrzewanych i przewietrzanych, należy je odpowiednio konserwować i zabezpieczać przed korozją.
13. Przedsiębiorstwo wykonujące roboty elektroinstalacyjne powinno opracować w porozumieniu z kierownikiem budowy wytyczne gospodarki magazynowej.

3. Wymagania dotyczące zastosowanego sprzętu i maszyn.

1. Urządzenia transportowe, pomocnicze i ochronne stosowane przy robotach instalacyjnych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Przy ustawionej maszynie lub urządzeniu należy na widocznym miejscu wywiesić instrukcję obsługi.
4. Dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót mogą mieć jedynie osoby upoważnione. Muszą one też być zabezpieczone przed możliwością uruchomienia przez osoby postronne.
5. Maszyny i urządzenia stosowane w robotach elektroinstalacyjnych można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i poprawności działania.

5. Przekraczanie warunków technicznych stosowania i parametrów wykorzystania urządzeń określonych przez producenta jest zabronione.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

1. Środki transportu powinny być przystosowane do przewożenia materiałów, elementów i urządzeń używanych do wykonania instalacji.
2. Środki transportowe używane dla potrzeb robót elektroinstalacyjnych muszą spełniać wymagania przepisów o ruchu drogowym i zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom dróg oraz pracownikom na budowie.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót.

1. Roboty winny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami i aktualnymi polskimi normami, oraz niniejszą specyfikacją techniczną.
2. Normy zużycia materiałów przewidują zastosowanie materiałów odpowiadających wymaganiom jakościowym, określonych w polskich i branżowych normach.
3. Nakłady pracy sprzętu uwzględniają zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu technologicznego, właściwych dla danego rodzaju robót, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
4. Nakłady są wyliczone i ustalone dla robót wykonywanych w przeciętnych warunkach, umożliwiających dowóz i składowanie materiałów na stanowiskach przyobiektowych.
5. W nakładach uwzględniono całość procesów technologicznych, przy założeniu właściwej organizacji i technologii wykonywania robót oraz przy uwzględnieniu wszystkich czynności i nakładów niezbędnych do wykonania elementów lub robót.
6. Nakłady robocizny obejmują oprócz czynności podstawowych również następujące roboty i czynności:
 - transport technologiczny sprzętu, materiałów, wyrobów i narzędzi ze składowiska przyobiekтового do miejsca wbudowania.
 - dokonanie kontroli stanu jakości materiałów,
 - przemieszczanie sprzętu w obrębie stanowiska roboczego,
 - montaż, demontaż i przestawianie rusztowań dla prac wykonywanych na wys. do 4 m
 - wykonywanie nie wymienionych w wyszczególnieniach robót czynności pomocniczych,
 - obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej,
 - usuwanie wad i usterek zawinionych przez wykonawcę,
 - udział brygadzysty w przeprowadzaniu wewnętrznego obmiaru i odbioru robót.
 - nakłady na wykonanie zabezpieczeń przeciwpożarowych dla kabli układanych w budynkach, kanałach lub na estakadach.
7. Rodzaj, typ oraz wymagania techniczne materiałów należy przyjmować z dokumentacji projektowej.
8. Nakłady zużycia materiałów należy uzupełnić o nakłady na materiały pomocnicze, których wartość wynosi 2,5 % w stosunku do wartości materiałów podstawowych. W zależności od potrzeb do materiałów pomocniczych zaliczono przykładowo: cement, drut aluminiowy i elektrody do spawania, farby, gips, kit uszczelniający, kleje, kołki rozporowe i wstrzeliwane z nabojem, lepik asfaltowy, nakrętki, deski, papier ścierny, podkładki okrągłe i sprężynujące, proszek do spawania aluminium, rozpuszczalnik do farb, śruby, taśmę izolacyjną, wkręty do drewna, wazelinę techniczną, koszulki igielitowe, klamery, uchwyty do mocowania przewodów, itp.
9. Nakłady rzeczowe robocizny dotyczą elementów i robót wykonywanych w budynkach do 5 kondygnacji, oraz budowlach naziemnych o wysokości do 4 m.

5.1 Wymagania dodatkowe.

1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz wewnętrznych linii zasilających oraz odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
2. Tablice rozdzielcze należy sytuować w sposób zapewniający łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych.
3. Mocowanie w ścianach puszek i gniazd wtyczkowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.
4. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
5. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia osprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.
6. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednolite.
7. Gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna (dla patrzącego na gniazdo).

5.2 Wymogi dla trasowania.

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.
3. Trasa winna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

5.3 Przejścia przez ściany i stropy.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego obwodów instalacji wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami i odpowiednio uszczelnione pod względem ochrony EI-60.

5.4 Kucie i zaprawianie bruzd.

1. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
2. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno - budowlanych.
3. Bruzdy wykuwać mechanicznie.

5.5 Układanie przewodów

1. Instalacje podtynkowe należy wykonywać przewodami wielożyłowymi płaskimi.
2. Instalacje natynkowe, układane w listwach i w rurach winidurowych przewodami kabelkowymi okrągłymi.
3. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.
4. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.
5. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
6. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek aby nie uszkodzić żył przewodu.
7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed

zatynkowaniem.

9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

5.6 Montaż osprzętu.

1. Stosować osprzęt instalacyjny wymieniony w p. 2.2.
2. Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie w ślepych otworach na zaprawie gipsowej.
3. Gniazda wtyczkowe instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefy instalacyjnej na wysokości 105 cm ponad powierzchnią podłogi.
5. Gniazda wtyczkowe, łączniki i wypusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadle do najbliższej położonej poziomej strefy instalacyjnej.

5.7 Łączenie przewodów.

1. Łączenia przewodów należy wykonywać w aparatach, w osprzęcie instalacyjnym i w puszkach rozgałęźnych. Nie wolno stosować połączeń skręcanych w tynku.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
4. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
5. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkodzić warstwy cyny.
6. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zakończone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

5.8 Przyłączanie odbiorników.

1. 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.
2. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione rurami osłonowymi z PCV.

5.9 Montaż opraw oświetleniowych.

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:
 - wyznaczenie miejsca zawieszenia, przykręcenia,
 - przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
 - rozpakowanie oprawy,
 - oczyszczenie oprawy,
 - otwarcie oprawy,
 - obcięcie i zarobienie końców przewodów
 - wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonniki i sprawdzenie przed zamontowaniem,
 - zamontowanie oprawy,

- podłączenie przewodów,
uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze,
zamknięcie oprawy.
2. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

5.10 Próby montażowe, badania i pomiary.

1. Sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia:
określenie obwodu,
ogłędziny instalacji,
sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach,
odłączenie odbiorników,
pomiar ciągłości obwodu,
podłączenie odbiorników,
2. Pomiary rezystancji izolacji instalacji należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania induktem 500 V lub 1000 V.
Rezystancja izolacji między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub ochronnym nie może być mniejsza od: - 0,25 MΩ dla instalacji 230 V,
0,50 MΩ dla instalacji 400 V,
3. Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania - próba działania wyłącznikaróżnicowoprądowego.
4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.
5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:
 - punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
 - w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dołączone do właściwych zacisków,
 - silniki obracają się we właściwym kierunku.
6. Nakłady rzeczowe robocizny ustalono dla zakresu i warunków technicznych:
 - określonych w wytycznych przeprowadzania badań i oceny instalacji elektrycznych podczas odbioru końcowego obiektu budowlanego, wyd. COBR Elektromontaż,
 - określonych w instrukcjach eksploatacji urządzeń elektrycznych,
 - określonych w Polskich Normach.
7. Nakłady rzeczowe robocizny za "pierwszy pomiar" dla określonej grupy badań lub grupy urządzeń występują raz na obiekcie.
8. Nakłady rzeczowe na sprawdzenie "obwodu elektrycznego", uwzględniają badanie i sprawdzenie odcinka końcowego instalacji elektrycznej, począwszy od ostatniego zabezpieczenia obwodu, łącznie z przyłączeniami pośrednimi w puszkach rozdzielczych do zacisków odbiornika elektrycznego.
9. W tablicy przez pomiar rezystancji izolacji pomiędzy przewodami roboczymi a ziemią przewody ochronne PE należy traktować jako ziemię a przewód N jako przewód roboczy.
10. Próba działania wyłącznika różnicowoprądowego testerem instalacji jest jednocześnie próba ciągłości przewodów ochronnych.
11. Nakłady rzeczowe uwzględniają również sporządzenie protokołu z pomiaru i badań, zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

5.11 Wymagania dotyczące oświetlenia ulicznego.

Budowa linii kablowych i oświetleniowych winna być realizowana w następującej kolejności:

- geodezyjne wytyczenie tras kablowych i usytuowania słupów oświetleniowych
- roboty ziemne,
- ułożenie rur, ustawienie fundamentów dla słupów prefabrykowanych,
- ułożenie kabli i uziomów powierzchniowych,
- montaż słupów z zamontowanymi wcześniej oprawami,
- montażosprzętu i podłączenie kabli, uziomów,
- próby montażowe,
- zasypanie rowów,
- odtworzenie nawierzchni.

5.11.1 Roboty przygotowawcze.

Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:

- zgłosić przystąpienie do robót w Urzędzie Miasta Szczecznyszyna
- ustalić z władzami administracyjnymi zakres i termin prowadzenia robót w celu ograniczenia strat i zakłóceń lokalnych odnośnie: ustalenia dróg dojazdowych i miejsc składowania materiałów, niedopuszczenia do zbędnego zajmowania terenu oraz zmniejszenia uciążliwości dla mieszkańców,
- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót w Rejonowym Zakładzie Energetycznym w Zamościu
- przed przystąpieniem do prac należy: zorganizować nadzór inwestorski
- przygotować miejsca pracy oraz ustalić czynności wymagające wydanie poleceń na prace,

Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne trasowanie: linii kablowych i usytuowania słupów oświetleniowych

Za zgodą Inżyniera budowy trasowanie powyższe może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze mające uprawnionego geodetę.

5.11.2 Roboty ziemne

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie.

Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych, z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

1. Szerokość rowu nie powinna być mniejsza niż 40cm.
2. Zmiany kierunku wykonywać po łuku o promieniu nie mniejszym niż dopuszczalny promień zginania układanego kabla.
3. Głębokość rowu powinna być taka aby po nasypianiu piasku górna krawędź kabla znajdowała się na głębokości 60cm pod powierzchnią gruntu.
4. Ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osuwaniem się - zabezpieczenie powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02..
5. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi z napisami ostrzegawczymi. Poręcze umieścić na wysokości 110cm i ustawić w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi wykopu.
6. Przejścia dla pieszych wyznaczyć w miejscach zapewniających bezpieczeństwo. Pomosty wykonać o szerokości dopasowanej do intensywności ruchu i nie mniejszej niż 75cm dla ruchu jednostronnego (120cm dla dwustronnego). Przejście zabezpieczyć barierami co najmniej z deski krawężnikowej o wysokości 15cm umieszczonej na wysokości 1.1m

oraz zaopatrzyć w skuteczne zabezpieczenie wolnej przestrzeni.

5.11.3 Układanie kabli.

1. W gruncie piaszczystym kable układać na dnie wykopu i zasypać gruntem rodzimym.
2. W innych gruntach stosować podsypkę piaskową o grubości 10cm, a ułożony kabel przysypać również warstwą piasku 10cm. Zaleca się zagęszczanie (ubijanie) gruntu w wykopieo wibratorami.
3. Kable powinny być układane w wykopie w jednej warstwie.
4. Układanie kabli w wykopie powinno być wykonane faliście z zapasem umożliwiającym skompensowanie ewentualnych przesunięć gruntu o długości do 3%.
5. Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu i doprowadzić do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu, a potem możliwie szybko zasypać wykopy.

5.11.4 Skrzyżowania i zbliżenia.

1. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, innymi kablami i urządzeniami podziemnymi zaleca się wykonanie skrzyżowanie pod kątem prostym i w najwęższym miejscu przeszkody.
2. Każdy z krzyżujących się kabli należy chronić przed uszkodzeniami w miejscu skrzyżowania i na długości po 0.5m w obie strony od skrzyżowania.
3. Zaleca się przy skrzyżowaniu z rurociągami układać kable nad nimi.
4. Przy skrzyżowaniu z drogami należy stosować rury mechanicznie wytrzymałe.
5. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla, a dolną powierzchnią podbudowy drogi powinna wynosić co najmniej 20cm, a odległość od górnej krawędzi drogi - co najmniej 70cm.

5.11.5 Układanie kabli w rurach umieszczonych w ziemi.

1. Głębokość umieszczenia rur w gruncie licząc od powierzchni terenu powinna wynosić co najmniej:
 - 0.5m - przy układaniu pod chodnikami
 - 0.7m - przy układaniu w terenie bez nawierzchni
2. Rury układać ze spadkiem co najmniej 0.1%.
3. W jednej rurze powinien być umieszczony jeden kabel.
4. Średnica rury powinna wynosić co najmniej 50mm ale nie mniej niż 1.5 - krotność zewnętrznej średnicy wciąganego kabla.
5. Kable w miejscu wejść do rury nie powinny opierać się o jej krawędzie. Wloty do rury powinny być uszczelnione.

5.11.6 Odległość kabli od rurociągów.

1. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli od rurociągów wynoszą:
 - dla wodociągów i rurociągów z gazem palnym o ciśnieniu do 0.05 MPa - 0.2 (1)m
 - innych urządzeń technologicznych - 1 (1.5)m

Uwaga: wartość w nawiasie dotyczy rurociągów wymagających okresowej konserwacji.
2. Jeśli z uzasadnionych względów zachowanie tych odległości nie jest możliwe, to kabel należy chronić od uszkodzeń mechanicznych za pomocą rur ochronnych i innych osłon na całej długości skrzyżowania lub zbliżenia. Przy skrzyżowaniu osłona powinna być wydłużona z każdej strony o 0.5m.

5.11.7 Skrzyżownai z kablami i innymi przewodami.

1. Przy skrzyżowaniach kabli z innymi kablami i przewodami izolowanymi długość w świetle między nimi powinna wynosić co nalmniej 50mm (dla kabli do 1 kV).
2. Przy układaniu kabli obok wiodących prąd przewodów gołych należy zachować odległości równe odległościom tych przewodów od ścian, konstrukcji wsporczych itp.

5.11.8 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.

5.11.9 Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Pod fundamenty prefabrykowane dla słupów oświetleniowych, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych.

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Przed montażem należy zabezpieczyć antykorozyjnie elementy betonowe fundamentu.

Przed zasypaniem wykopu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni.

Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami, co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

5.11.10 Montaż słupów oświetleniowych.

Przed przystąpieniem do montażu słupów, należy sprawdzić stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów, ich zniszczenia lub uszkodzenia powłok antykorozyjnych.

Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem i korozją.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż $r = h/300$ gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w [m]

5.11.11 Montaż opraw oświetleniowych.

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy montować na słupie leżącym, po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem stawiania słupów i warunków atmosferycznych.

5.11.12 Ochrona od porażień.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosować samoczynne wyłączenie zasilania - zgodnie z normą PN-IEC 60364-41. Ochrona polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym, powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Przewody ochronne PE należy przyłączyć do zacisków specjalnie do tego przewidzianych. Rozdział przewodu PEN na PE i N w tabliczce zaciskowej słupa. Należy wykonać uziemienie na końcu obwodu oświetleniowego. Przewody uziemiające i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją. Uziomy należy wykonać z płaskownika ocynkowanego. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie. Stopień zagęszczania gruntu co najmniej jak dla wykopów pod słupy.

Uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-IEC 60364-54. Wartość rezystancji pojedynczego uziemienia nie powinna być większa niż 30 Ω .

5.11.13 Próby montażowe, badania i pomiary.

1. Próby montażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół.
2. W zakresie tych prób wchodzi nast. czynności:
 - sprawdzenie trasy linii kablowej
 - sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz
 - pomiar rezystancji izolacji
 - próba napięciowa izolacji
3. Sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu polega na ogędzinach linii i stwierdzeniu, czy jej budowa odpowiada wymaganiom niniejszych warunków. W przypadku układania kabli w ziemi sprawdzenia należy dokonać przed zasypaniem rpwów kablowych.
4. Sprawdzenia ciągłości żył oraz zgodności faz należy dokonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach są jednakowo oznaczone.
5. Kabel należy poddać próbie napięciowej izolacji. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę należy przeprowadzić prądem stałym lub wyprostowanym. Wyniki należy uznać z a dodatkowo jeżeli:
 - izolacja każdej żyły względem pozostałych żył powinna wytrzymać bez przebić i przeskoków w ciągu 20 min napięcie stałe o wartości napięcia probierczego określonego przez wytwórcę,
 - mierzony w czasie próby prąd upływu nie zwiększy się w czasie ostatnich 4 min próby oraz nie będzie większy dla poszczególnych żył od wartości $300 \times L (\mu A)$ przy czym "L" jest długością kabla w km.

W przypadku nieustalenia się prądu upływu po 16 min czas trwania próby należy przedłużyć do 30min. Dla linii o długości mniejszej od 330m prąd upływu nie powinien być większy niż 100 μA . Prąd znamionowy urządzenia probierczego powinien być co najmniej 2-krotnie większy od mierzonego prądu upływu.
6. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:
 - dokładności ustawienia pionowego słupów,
 - jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
 - jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
 - stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

5.11.14 Dokumentacja powykonawcza.

Przy przekazywaniu całej linii kablowej do eksploatacji wykonawca jest zobowiązany dostarczyć zlecającemu dokumentację powykonawczą, a w szczególności:

- dokumentację techniczną z naniesionymi w niej ewentualnymi zmianami (m. in. zmiany trasy linii kablowych oraz lokalizacji muf i przepustów kablowych)
- protokoły badań

5.11.15 Odbiór robót.

1. W ramach odbioru frontu robót następuje przekazanie wykonawcy terenu projektowanej trasy kabli. Konieczne przy tym jest otrzymanie od zamawiającego planu znajdujących się w terenie urządzeń podziemnych jeśli uprzedni plan taki nie został dostarczony jako składnik dokumentacji.
2. Z odbioru frontu robót należy sporządzić protokoły.

5.11.16 Odbiory częściowe.

1. Do odbiorów częściowych zalicza się odbiory elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia oraz odbiory częściowe etapów robót.

2. Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają kable ułożone w rowach przed zasypaniem.
3. Odbiorowi częściowemu podlega cała linia.
4. Z odbiorów częściowych należy sporządzić protokół.

5.12 Wymagania dotyczące wykonania okablowania strukturalnego.

Całość instalacji okablowania strukturalnego musi być wykonana zgodnie z aktualnymi normami i przepisami (pkt 10.2) oraz wytycznymi producenta elementów okablowania. Należy zastosować się do wszystkich wskazówek producenta okablowania, dotyczących instalacji poszczególnych komponentów systemu, a przede wszystkim do dostarczanych wraz ze sprzętem instrukcji montażu elementów.

1. Trasy kablowe

Przy realizacji tras rozprowadzenia okablowania strukturalnego należy uwzględnić przebieg innych instalacji w budynku oraz przeanalizować możliwe zakłócenia. Zakłócenia zewnętrzne mogą pochodzić od różnego rodzaju sprzętu elektrycznego, jak oświetlenie jarzeniowe, silniki indukcyjne, transformatory. Okablowanie energetyczne również stanowi zagrożenie, w szczególności, jeśli na długim odcinku biegnie równoległe do kabli symetrycznych, kable energetyczne przebiegają relatywnie blisko kabli symetrycznych, nie ma metalowej przegrody pomiędzy nimi oraz gdy kable energetyczne wiodą duże moce.

Zawarte w normie EN 50174-2 wymagania specyfikują minimalne odległości, jakie należy zachować przy instalacji, pomiędzy okablowaniem strukturalnym a energetycznym w zależności od konstrukcji kabli:

Typ instalacji	Bez metalowej przegrody	Przegroda aluminiowa	Przegroda stalowa
Oba kable nieekranowane	200 mm	100 mm	50 mm
Kabel zasilający nieekranowany – kabel skrętkowy ekranowany	50 mm	20 mm	5 mm
Kabel zasilający ekranowany – kabel skrętkowy nieekranowany	30 mm	10 mm	2 mm
Oba kable ekranowane	0 mm	0 mm	0 mm

(rozpatrywane środowisko elektromagnetyczne może zostać scharakteryzowane wg EN 50081 i 50082; przy długości połączenia nie przekraczającej 35m i użyciu kabla skrętkowego ekranowanego można zrezygnować z przegrody)

2. Pomieszczenie teletechniczne (pokój GPD)

a) Wymagania lokalizacyjne

- w pomieszczeniach teletechnicznych, ani w ich pobliżu nie mogą być zlokalizowane zawory wodne
- przez pomieszczenia teletechniczne nie mogą przebiegać rurociągi transportowe, ani przenoszące płyny. W przypadku niemożności spełnienia powyższego warunku powinny zostać podjęte kroki w celu minimalizacji ryzyka wycieku

b) Wymagania konstrukcyjne

- a pomieszczenia teletechniczne powinny być niedostępne przez drzwi z zewnątrz budynku
- b drzwi dostępne wewnętrzne powinny mieć minimalne wymiary 80x200cm i otwierać się na zewnątrz pomieszczenia, nie posiadać progu (lub próg demontowalny), być zamykane na klucz
- c wielkość pomieszczeń powinna przekraczać obecne potrzeby w stopniu umożliwiającym instalację dodatkowej szafy 19" oraz instalacja dodatkowych urządzeń, takich jak klimatyzatory oraz inne, które są montowane poza szafami 19"
- d ściany i strop powinny być wykończone materiałem nie przewodzącym elektryczności.
- e niedopuszczalne jest użycie do pokrycia ścian i stropów materiałów i farb mogących się łuszczyć i zawierających krzem.
- f podłoga powinna być pokryta powłoką nie przepuszczającą pyłu: PCV, płytki ceramiczne lub inny materiał nieprzepuszczający. Musi umożliwiać wykonywanie przebieg dla prowadzenia kabli oraz mocowanie urządzeń za pomocą śrub lub bolców.
- g ze względu na wymagania ochrony sprzętu przed elektrycznością statyczną (< 2kV) nie może być użyta wykładzina dywanowa. Nie może być zastosowana także surowa podłoga betonowa, ze względu na dużą ilość wydzielanego pyłu. Odpowiednie założenia dla pokrycia zabezpieczającego podłogę zawierają standardy DIN: 51953, 53482, 53486.
- h pokoje teletechniczne nie mogą być narażone na szkodliwe wibracje mechaniczne. Sprzęt wytrzymuje wibracje o częstotliwości od 5 do 50 Hz oraz maksymalnej amplitudzie 0,3mm we wszystkich kierunkach.

c) Wymagania bezpieczeństwa

- pomieszczenia telekomunikacyjne powinny być wyposażone w telefon
- dostęp do pomieszczeń teletechnicznych powinny posiadać jedynie osoby nadzorujące pracę sieci teleinformatycznej, dysponujące odpowiednim zestawem kluczy
- do budowy pomieszczenia telekomunikacyjnego nie mogą być użyte materiały palne, a wszystkie przepusty kablowe zainstalowane w podłodze i przylegających do pomieszczenia ścianach, posiadające funkcję ognioodpornych, powinny także zostać wykonane jako ognioodporne
- w pomieszczeniu telekomunikacyjnym powinna być wykonana instalacja detekcji i sygnalizacji pożaru

d) Wymagania środowiskowe

- temperatura otoczenia w pokojach teletechnicznych powinna być utrzymana w granicach od +5 do +35°C
- wilgotność względna (bez skraplania) powinna kształtować się w zakresie od 25% do 85% (zalecany zakres: 40% - 60%)
- zaleca się, aby w pomieszczeniu teletechnicznym zainstalować klimatyzator, a jeśli jest to niemożliwe, inne urządzenia regulujące temperaturę w tym pomieszczeniu, np. termostat w szafie sprzętowej

3. Kwalifikacje wykonawców

W związku z wymaganiami niezawodności, bezpieczeństwa pracy oraz wysokiej wydajności systemu okablowania, do wykonania instalacji wymagane jest posiadanie przez instalatorów odpowiedniej wiedzy i doświadczeń, a przez firmę potwierdzonego umową z producentem, statusu Certyfikowanego Przedsiębiorstwa Instalacyjnego. Dodatkowo, przynajmniej 25% instalatorów wykonujących w/w instalację powinno wykazać się posiadaniem odpowiednich uprawnień imiennych. W celu zagwarantowania

właściwej organizacji prac i potencjału środków oraz możliwości do wykonania tego zadania, firma instalacyjna winna wykazać się wykonaniem w ciągu ostatniego roku, co najmniej dwóch certyfikowanych przez producenta instalacji o podobnej wydajności (kategorii okablowania), wielkości i wartości.

4. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza winna odzwierciedlać stan instalacji wykonanej w trakcie prac instalacyjnych, a więc m.in.: rysunki rzeczywistych przebiegów tras kablowych, rysunki szaf kablowych i sprzętowych, tabelę rozmieszczenia gniazd końcowych w pokojach zgodnie z przyjętym systemem oznaczeń oraz tablicę krosowań. Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego należy wykonać odpowiednie testy i pomiary, zgodne z wymaganiami norm. Wyniki tych pomiarów należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej. Do wykonania pomiarów należy stosować zalegalizowane przez producenta mierniki umożliwiające pomiar wszystkich wymaganych parametrów przewidzianych normą w zakresie pomiarów, ustawienia „Łącza stałego” (*ang. Permanent Link*). Zalecane przyrządy pomiarowe poziomu III, np. OmniScanner lub DSP-4300 posiadające aktualne oprogramowanie.

5. Wskazówki do odbioru instalacji

a) Odbiór sieci logiczno energetycznej przeprowadza komisja powołana po zgłoszeniu przez wykonawcę zakończenia prac.

b) Zakończenie pracy przy sieciach polega na wykonaniu: sieci, robót budowlanych związanych z sieciami, zaleceń inspektora budowlanego danej jednostki, pomiarów i dokumentacji powykonawczej.

c) W czasie obioru prac należy sprawdzić zgodność instalacji z projektem i dokumentacją powykonawczą, porównać wyniki pomiarów (eksploatacyjnych i testów) z wymaganymi z projektu. Komisja sprawdzi również czy zostały spełnione warunki udzielenia gwarancji producenta na wykonaną instalację (Załącznik 2). Wykonawca przekaże oświadczenie o wykonaniu prac zgodnie z projektem, zasadami sztuki i Polskimi Normami oraz zobowiązanie wykonania certyfikacji wykonanej instalacji zgodnie z wymaganiami producenta.

5.13 Zasady wykonania prac przy instalacji okablowania strukturalnego.

Do szczegółowych prac przy instalacji systemu okablowania strukturalnego zalicza się:

- budowę tras kablowych
- budowę punktów dystrybucyjnych
- budowę gniazd użytkowników
- układanie kabli
- terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym
- prace wykończeniowe.

5.13.1. Budowa tras kablowych.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli miedzianych i światłowodowych.

Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć

zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku.

Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2000 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym a okablowaniem strukturalnym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

5.13.2. Budowa punktu dystrybucyjnego.

Elementy punktu dystrybucyjnego powinny być umieszczone w szafie dystrybucyjnej stanowiącej zabezpieczenie pasywnych paneli krosowych, urządzeń aktywnych, kabli elastycznych oraz innego sprzętu instalowanego w stelażu 19". Z uwagi na łatwość późniejszego administrowania systemem zaleca się stosowanie szaf o szerokości co najmniej 600 mm, co pozwala na wygospodarowanie miejsca na pionowe prowadzenie kabli elastycznych. Ma to znaczenie szczególnie w sytuacjach, kiedy wypełnienie szafy sprzętem pasywnym i aktywnym jest duże.

Szafę dystrybucyjną należy ustawić na stałe w pomieszczeniu w ten sposób, aby zapewnić pełny dostęp do przodu i tyłu (min. 120 cm od krawędzi szafy) przy pełnym otwarciu drzwi. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm.

Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panela w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów.

Wszystkie panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód giętki (linkę) w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 4 mm² i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć do instalacji uziemiającej budynku.

5.13.3. Budowa gniazd użytkowników.

Punkty dostępu do systemu mają formę gniazd instalowanych w kanałach kablowych. W tym przypadku doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Instalacja gniazd musi uwzględniać łatwy dostęp użytkowników do gniazd.

5.13.4 Układanie kabli.

Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.).

Symetryczne kable skrętkowe należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w

sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamывania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla skrętkowego.

5.13.5 Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym należy stosować odpowiednie narzędzia przygotowane do konkretnego rodzaju kabla. Przed rozpoczęciem pracy należy dobrać odpowiednie narzędzie dla kabli skrętkowych do rodzaju złącza w osprzęcie przyłączeniowym.

Należy też zwrócić uwagę na stopień zużycia noża / nożyczek tnących oraz na nastawę sprężyny dociskającej.

Należy przestrzegać zapisy instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

5.13.6 Umieszczenie poszczególnych par w złączu krawędziowym.

W celu ułatwienia pracy narzędziem uderzeniowym należy umieścić złącze krawędziowe w uchwycie złącza. Przy pomocy wzornika długości i rozmieszczenia par kabla należy ustalić długość i oderwać izolację prostopadłe do osi pary. Należy zwrócić przy tym uwagę, by nie uszkodzić izolacji żył. Następnie przy pomocy narzędzia uderzeniowego należy umieścić poszczególne żyły kabla w elementach IDC (insulation displacement connection) złącza krawędziowego, usuwając przy tym ich nadmiar.

5.13.7 Prace wykończeniowe.

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie natynkowych tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po zainstalowaniu listwy należy uzupełnić silikonem lub inną masą uszczelniającą.

Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały z pokrywą), należy je zamknąć.

Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli.

Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać, są:

- pomieszczeni punktu dystrybucyjnego,
- poszczególne panele krosowe,
- poszczególne porty tych paneli,
- a także wszystkie gniazda użytkowników.

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji wraz zainstalowanymi opisem wybranych technologii
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji
- widoki szaf w punktach dystrybucyjnych i rodzajów punktów użytkowników

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

6. Wymagania dotyczące odbioru oraz kontroli i badań.

Zasady ogólne.

1. Inwestor w umowie zawartej z wykonawcą robót określi szczegółowy zakres kontroli i badań odbiorczych. Nakłady rzeczowe robocizny ustalane są dla zakresu i warunków technicznych, określonych w:
 - wytycznych przeprowadzania badań i oceny instalacji elektrycznych podczas odbioru końcowego obiektu budowlanego (wyd. COBR Elektromontaż),
 - instrukcjach eksploatacji urządzeń elektrycznych,
 - Polskich Normach.
2. Wykonawca ma obowiązek opracować program zapewnienia jakości i uzyskać aprobatę Inspektora Nadzoru. W PZJ należy przedstawić sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne zapewniające wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszymi specyfikacjami oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.
3. PZJ zawiera:
 - a) część ogólną:
 - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
 - bhp.,
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
 - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektora Nadzoru;
 - b) część szczegółową każdego rodzaju robót:
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem sterowniczym i pomiarowo kontrolnym
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
 - sposób i procedurę pomiarów i badań,

- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.1 Odbiór robót w zakresie okablowania strukturalnego.

Odbiór odbywa się na czterech płaszczyznach:

- weryfikacja struktury systemu okablowania
- weryfikacja doboru komponentów
- weryfikacja wydajności systemu okablowania
- weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

6.1.1 Weryfikacja struktury systemu okablowania.

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku bądź budynkach oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w PN-EN 50173-1:2004.

6.1.2. Weryfikacja doboru komponentów.

Zgodnie z punktem 6.2.2.1 „Wybór komponentów” normy PN-EN 50173-1:2004 wydajność systemu okablowania definiują komponenty składające się na poszczególne tory transmisyjne:

- a komponenty kategorii 5 zapewniają wydajność klasy D okablowania symetrycznego;
- b komponenty kategorii 6 zapewniają wydajność klasy E okablowania symetrycznego;
- c komponenty kategorii 7 zapewniają wydajność klasy F okablowania symetrycznego.

Kable i połączenia różnych kategorii mogą być mieszane ze sobą w kanale, jednakże o wydajności kanału będzie decydował element o najniższej wydajności.”

W przypadku doboru komponentów światłowodowych muszą być spełnione zapisy tej samej normy PN-EN 50173-1:2004.

6.1.3. Weryfikacja wydajności systemu okablowania.

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z normą PN-EN 50346:2004 z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności. Przy badaniu okablowania symetrycznego klasy E należy posłużyć się przyrządem pomiarowym poziomu III, zaś klasy F – przyrządem pomiarowym poziomu IV.

Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego i szkieletowego w klasie wydajności, w jakiej projektowano i wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

6.1.4. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

6.2 Kontrola jakości robót.

1. Celem kontroli nad przygotowaniem i wykonaniem robót jest zapewnienie zaplanowanej jakości robót.
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania robót.
3. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.
4. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z

- wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i niniejszymi specyfikacjami.
- Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.
 - Wykonawca dostarczy do Inspektora Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.
 - Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3 Badania i pomiary kontrolne.

- Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.
- Stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.
- Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.
- Wykonawca będzie przekazywać do Inspektora Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.
- Wyniki badań (kopie) będą przekazywane do Inspektora Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.4 Certyfikaty i deklaracje zgodności.

- Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
 - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.
- Aparaty i osprzęt muszą posiadać w/w. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.
- Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.5 Dokumentacja placu budowy.

Dziennik budowy

Rejestr obmiarów

Pozostałe dokumenty budowy:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja budowie.

- Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

2. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
3. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Jednostką obmiarową dla instalacji teletechnicznych są:

- przewody i kable - mb
- kanały i listwy instalacyjne pcv - mb
- osprzęt - szt
- zestawy gniazd wtyczkowych - kpl
- przebiecia i przekucia - długość (cm) i średnica (cm)

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogu nakładów rzeczowych KNNR.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru.

8. Wymagania dotyczące rozliczania robót.

8.1 Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu.

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
3. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.
4. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.
5. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.2 Odbiór częściowy.

1. Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.3 Odbiór końcowy.

1. Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.
2. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli był zlecony wykonawcy przez inwestora).

Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.

4. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego. Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
5. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego oddający (wykonawca) jest zobowiązany do:
 - przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru, a w szczególności: umowy z uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych i prac rozruchowych, dziennika budowy (robót), ewentualnych opinii rzeczoznawców, projektów z naniesionymi poprawkami oraz instrukcji obsługi maszyn, urządzeń, instalacji itp.
 - umożliwienia przedstawicielowi zamawiającego zapoznania się z w/w dokumentami i przedmiotem odbioru.
6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
 - sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób pomontażowych, sprawdzając przy tym wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w tych protokołach,
 - stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub
 - stwierdzić istniejące wady i usterki.
7. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez: upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę (obiekt) oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym - odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

9 Wymogi dotyczące rozliczenia robót tymczasowych i towarzyszących.

Prace towarzyszące przedstawiono w p. 1.3. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące będą przedmiotem odbiorów częściowych. Odbiory częściowe opisano w p. 8.2.

10. Dokumenty odniesienia.

10.1 Dokumentacja projektowa.

1. Projekt budowlany - Instalacja elektryczna dedykowana i okablowanie strukturalne
2. Kosztorys inwestorski - roboty elektroinstalacyjne.

10.2 Rozporządzenia.

1. Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r (Dz.U.Nr 106/100 póź. 1126, Nr 109/00 póź. 1157, Nr 120/00 póź. 1268, Nr 5/01 póź. 42, Nr 100/01 póź. 1085, Nr 110/01 póź. 1190, Nr 115/01 póź. 1229, Nr 129/01 póź. 1439, Nr 154/01 póź. 1800, Nr 80/03 póź. 718
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 póź. 690, Nr 109/04 póź. 1156)

3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/92 póź. 728)
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobaty kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98póź. 679, Nr 8/02 póź. 71).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202/04 póź. 2072)
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003, póź. 1650)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 póź. 401)
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80/1999, póź. 912).

10.3 Normy.

1. PN-EC 60364-12000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
1. PN-EC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
2. PN-EC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
3. PN-EC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- 4 PN-EC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
5. PN-EC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
6. PN-EC 60364-5-512000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
7. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
8. PN-EC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
9. PN-EC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
10. PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
11. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
12. PN-EN50173 z 01.1999 (ISO11801) Okablowanie strukturalne
13. Polska Norma PN EC 60 364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych"
14. Polska Norma PN-90/E-05023 „Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych

barwami lub cyframi".

15. PN-EN 50173-1: 2004 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe.
16. PN-EN 50174-1: 2000 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.
17. PN-EN 50174-2: 2000 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.
18. PN-EN 50346: 2004 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.
19. PN-EN 50310: Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.