

Listopad 2013

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY ADAPTACJI
POMIESZCZEŃ BIUROWYCH 251, 252 NA ROZBUDOWĘ
SERWEROWNI, WYPOSAŻENIA POŁĄCZONYCH
POMIESZCZEŃ 210 i 210A W INSTALACJĘ MULTIMEDIALNĄ,
WYPOSAŻENIA POMIESZCZENIA 257 W DODATKOWE
PUNKTY ELEKTRYCZNO-LOGICZNE W BUDYNKU URZĘDU
MIASTA RYBNIKA W RYBNIKU PRZY UL. CHROBREGO 2**

STADIUM : SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT

Branża: INSTALACJE ELEKTRYCZNE I SŁABOPRĄDOWE

Inwestor: Miasto Rybnik
44-200 Rybnik, ul. Chrobrego 2

Opracował: toprojekt MAREK WAWRZYNIAK
ul. Chrobrego 21, 44-200 Rybnik

Projektował: inż. Andrzej Zielonka (nr upr. SLK/1262/POOE/06)

1 ZAKRES ROBÓT

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest podanie:

podstawowych norm i przepisów związanych z prowadzeniem robót instalacyjnych w zakresie objętym projektem wykonawczym:

- instalacji elektrycznych, teletechnicznych, wentylacji i klimatyzacji w pomieszczeniach 251 i 252 adaptowanych na serwerownię
- instalacji multimedialnych w pomieszczeniu 257
- instalacji zasilania dedykowanego komputerów i okablowania strukturalnego pomieszczenia 257 w budynku Urzędu Miasta Rybnika w Rybniku ul. Chrobrego 2.

1.2. Zakres stosowania opracowania

Niniejsze opracowanie można stosować wyłącznie przy wykonawstwie robót instalacyjnych dla obiektu wymienionego w pkt 1.1.1.

Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z jakimikolwiek innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

1.3. Zakres robót

W zakres robót Wykonawcy instalacji wchodzi:

- dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania instalacji,
- dostarczone urządzenia należy zabezpieczyć w odpowiedni sposób przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć na jakość dostarczonych materiałów i urządzeń,
- montaż, uruchomienie i regulacja w/w urządzeń
- dostawa i montaż instalacji przewodów wchodzących w skład instalacji,
- wszelkie podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze wchodzące w skład zakresu Wykonawcy robót instalacyjnych – Wykonawca jest obowiązany do dostosowania wszelkich podwieszeń i konstrukcji wsporczych w taki sposób aby były one trwałe i pewne,
- wykonanie wszelkich otworów w stropach i ścianach a także uszczelnienie tych otworów przy przejściach przez różne strefy ogniowe masami o odpowiedniej odporności ogniowej,
- dokonania niezbędnych pomiarów dla poszczególnych typów instalacji oraz przedłożenia wyników tych pomiarów do odbiorów instalacji
- przedłożenia kompletnej dokumentacji i certyfikatów dla wszystkich zastosowanych urządzeń, osprzętu czy innych rozwiązań systemowych, jak również dokumentacji powykonawczej celem dokonania odbioru tych prac

a) Rozdzielnice

1.3.1. Montaż rozdzielnic i tablic elektrycznych

b) Instalacje elektryczne wewnętrzne o napięciu do 1kV

1.3.2. Montaż korytek kablowych

1.3.3. Montaż rur ochronnych w ścianach

- 1.3.4. Układanie i mocowanie kabli i przewodów
- 1.3.5. Montaż opraw oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego

c) Instalacja ekwipotencjalizacyjna

- 1.3.6. Wyprowadzenie przewodów uziemiających z uziomu otokowego
- 1.3.7. Montaż przewodów wyrównawczych

d) Instalacje niskoprądowe

- 1.3.8. Układanie i mocowanie przewodów instalacji okablowania strukturalnego
- 1.3.9. Montaż wyposażenia punktu dystrybucyjnego istniejącego
- 1.3.10. Przebudowa instalacji kontroli dostępu

e) Sprzęt IT

- 1.3.11. Montaż szaf serwerowych i ich wyposażenia
- 1.3.12. Montaż instalacji okablowania wysokiej gęstości

f) Instalacja wentylacji

- 1.3.13. Montaż klap ppoż
- 1.3.14. Montaż filtra, wentylatora i nawiewnika
- 1.3.15. Montaż kanałów wentylacyjnych

g) Instalacja urządzeń chłodzących

- 1.3.16. Montaż jednostek chłodzących „In-row”
- 1.3.17. Montaż skraplaczy
- 1.3.18. Montaż instalacji freonowej
- 1.3.19. Montaż instalacji odprowadzenia skroplin

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym rozdziale są zgodne z obowiązującymi normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”

1.5. Nazwy i kody robót zgodnie ze Wspólnym Słownikiem Zamówień (CPV)

Grupa robót:

45300000-0 Roboty instalacyjne

Klasa robót:

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kategorie robót:

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

45314200-3 Roboty w zakresie instalacji teletechnicznych

45331200-8 Roboty w zakresie instalacji wentylacyjnych i konfekcjonowania powietrza

45331230-7 Roboty w zakresie instalowanie sprzętu chłodzącego

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

- 1.6.1. Wszystkie roboty budowlano-montażowe należy wykonywać zgodnie z projektami wykonawczymi oraz z obowiązującym jeszcze zakresie zawartym w „Warunkach technicznych wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom V – Instalacje Elektryczne”.
- 1.6.2. W przypadkach wymagających wyjaśnień, uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach projektowych Wykonawca ma obowiązek powiadomienia (w formie wcześniej uzgodnionej) projektanta i inspektora nadzoru w celu podjęcia decyzji technicznych w żądanym lub proponowanym przez Wykonawcę zakresie.
- 1.6.3. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Rysunki i opis techniczny są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Zamawiającym przed złożeniem oferty.
- 1.6.4. Projekty uzupełniające lub powykonawcze opracowane przez Wykonawcę lub firmy współpracujące podlegają bezwzględnemu pisemnemu zatwierdzeniu przez projektanta instalacji elektrycznej i generalnego projektanta pod rygorem ich nieważności

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania

- 2.1.1 Przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych należy stosować materiały i wyroby elektroinstalacyjne dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
- 2.1.2 Przydatność materiału lub wyrobu do stosowania musi być potwierdzona przynajmniej jednym z następujących dokumentów:
 - Kryteria Techniczne w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na znak bezpieczeństwa, zgodnie z przepisami o badaniach i certyfikacji;
 - właściwą przedmiotowo Polską Normę;
 - Aprobata Techniczną w odniesieniu do wyrobu dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobu, którego właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w Polskiej Normie;
 - aparaty elektryczne, osprzęt oświetleniowy, przewody i kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta

Za wyjątkiem wyrobów budowlanych umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

2.2 Wymagania dotyczące materiałów, przechowywania i składowania

- 2.2.1 Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także poszczególnych składników należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i

składowania zawarte w odpowiednich tematycznych normach i przepisach związanych z tymi normami oraz innymi dokumentami np. instrukcjami producentów.

2.2.2 W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń Wykonawca ma obowiązek:

- uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego materiału lub wyrobu,
- sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami

2.2.3 Rozdzielnice, wyposażenie jak w projekcie wykonawczym

- a) Ze względu na lokalizację tablic oraz możliwość wykonywania czynności łączeniowych przez niewykwalifikowaną obsługę, rozdzielnice piętrowe należy wykonać w 2 klasie izolacji i nie mniej niż IP 30, rozdzielnice główne zamykane na klucz, w 1 klasie izolacji.
- b) rozdzielnice będą prefabrykowane, wyposażone w aparaturę modułową w standardzie firm ABB, Legrand, Eaton, Schneider
- c) należy uwzględnić 20% mocy i rezerwy dla przyszłej rozbudowy. Dlatego Wykonawca musi przewidzieć miejsce dla aparatów w rozdzielnicach, szyny rozdzielcze wewnętrzne oraz kable zasilające
- d) rozdzielnice będą mocowane we wnękach ściennych
- e) osprzęt i aparaty będą oznakowane przez etykiety zgodnie z opisem w dokumentacji. Oznakowanie będzie zrealizowane przez przyklejoną etykietę z czarnym napisem na białym tle
- f) dla ochrony przed dotykiem bezpośrednim stosować rozdzielnice o II klasie ochronności
- g) szyny muszą być oznakowane kolorami (zgodnie z normą)
- h) wszystkie żyły i zaciski muszą być oznakowane, przewód neutralny - kolor niebieski, przewód sterowniczy – kolor czerwony
- i) w obwodach zasilających gniazdka wtykowe oraz zasilających urządzenia podłączone do gniazd zastosować wyłączniki różnicowoprądowe 30 mA typ „A” i zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe o charakterystyce C
- j) wszystkie żyły przewodów zasilających, sygnalizacyjnych lub sterowniczych , muszą być podłączone na listwach zaciskowych oraz czytelnie i jednoznacznie oznakowane

2.2.4 Gniazda wtyczkowe 230V, puszki natynkowe

Ta grupa materiałów ujęta jest w zestawieniu materiałów podstawowych w projekcie wykonawczym.

W pomieszczeniach stosować osprzęt jednolitego systemu 45x45, z montażem w ramkach.

2.2.5 Trasy kablowe, rurki ochronne

Ta grupa materiałów ujęta jest w zestawieniu materiałów podstawowych w projekcie wykonawczym.

Kanały instalacyjne kablowe montowane w narożu sufitu i ściany w standardzie OBO BETTERMAN, LEGRAND, IBOCO, REHAU. Do ochrony przewodów teletechnicznych rurki instalacyjne karbowane oraz jako puste dukty rurki instalacyjne PCV RB (gładkie).

2.2.6 Moduły logiczne

Moduły logiczne – gniazda RJ45 wchodzi w skład PEL-i

W torach okablowania poziomego używać modułów RJ45 kat. 6 nieekranowanej systemu MOLEX PN

2.2.7 Panele krosowe

Okablowanie poziome zakończone będzie w szafie krosowej istniejącej na panelu krosowym zintegrowanym kat. 6 systemu MOLEX PN.

2.2.8 Kable

W instalacji zasilania dedykowanego stosować kable YDY 3x2,5 okrągłe.

Kable okablowania poziomego U/UTP 250 MHz kat.6

Wymagania pozostałych materiałów zebrano w specyfikacji materiałowej.

3 SPRZĘT

3.1 Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii budynku. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inwestora

4 TRANSPORT

4.1 Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń lub odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj i ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania

Roboty budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi:

- normami podstawowymi
- normami związanymi z normami podstawowymi
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom V – Wydawnictwo „Arkady” Warszawa 1988 – sprawdzając aktualność norm i przepisów związanych wymienionych w tym opracowaniu
- przepisami technicznymi odpowiednimi dla danego rodzaju robót
- projektem wykonawczym
- ustaleniami podjętymi w czasie pełnienia nadzoru autorskiego

przepisami bhp i ochrony p.poż w zakresie obowiązującym dla danego zakresu robót:

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY i POLITYKI SOCJALNEJ z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 z 1997r poz. 844) wraz z późniejszymi zmianami.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 108 poz.952 i 953).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz.401 z 2003r.).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY i POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadanych kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. nr 89 poz.828)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI i PRACY z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U nr 180 poz.1860 z 2004 r.).

5.2 Szczególne zasady wykonania robót

5.2.1 Układanie kabli okablowania strukturalnego

5.2.1.1 Układanie i mocowanie przewodów w korytkach i pod tynkiem

Okablowanie poziome należy układać w korytkach kablowych istniejących oraz w pionowych kanałach DLP z przegrodą dielektryczną.

5.2.1.2 Trasowanie.

- Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych.
- Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
- Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

- Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

5.2.1.3 Kucie bruzd, układanie i mocowanie przewodów.

- Bruzdy należy dostosować do średnicy układanych przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
- Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne.
- Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie.
- Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów.

5.2.1.4 Przejścia przez ściany i stropy.

- Wszystkie przejścia przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- Przejścia wyżej wymienione muszą być wykonane w przepustach rurowych z rur z tworzywa sztucznego o odpowiednim przekroju (podanymi w projekcie).
- Obwody przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe lub rury z tworzyw sztucznych.

5.2.1.5 Układanie przewodów.

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m pomiędzy interfejsem użytkownika (punktem abonenckim) i panelem rozdzielczym (szafa rozdzielcza). Nie wolno w żadnym wypadku dopuścić do tego, by całkowita długość kabla między terminalem i punktem rozdzielczym plus przyłączenie do sieciowego sprzętu komputerowego lub kablowania pionowego przekroczyła 100 m. Maksymalna długość kabli krosowych wynosi 5 m, przy czym łączna długość kabla stacyjnego i krosowego może mieć maksymalną długość 10 m.

Ustalając trasę przebiegu kabla należy zachować następujące odległości od źródeł zasilania:

- 30 cm od wysokonapięciowego oświetlenia
- 90 cm od przewodów elektrycznych 5 kVA lub więcej
- 100 cm od transformatorów i silników

Dopuszcza się prowadzenie kabli zasilających i logicznych we wspólnym korycie kablowym, pod warunkiem oddzielenia kabli przegrodą w przypadku, gdy przewidywane maksymalne natężenie prądu w kablach zasilających nie przekracza 20A dla napięcia 230V.

Zastosować topologię gwiazdy.

Zalecaną sekwencją połączeń kabli U/UTP jest sekwencja 568B (EIA/TIA), stosuje się tu standardowe 8-pinowe gniazdo modułarne lub wtyczkę RJ45.

Kable powinny być wprowadzane i wyprowadzane z głównych tras przebiegu pod kątem 90 st., zaś promienie ich zgięć w korytkach powinny być zgodne z zaleceniami. Należy również układać kable równoległe i prostopadłe do korytarzy.

Przebieg kabli biegnący nad sufitem podwieszanym należy zamocować co 1,25-1,5 m eliminując niepotrzebne dodatkowe obciążenia kabli ich własnym ciężarem. Należy stosować odpowiednie elementy podtrzymujące kable dla zapewnienia stałego i prawidłowego podtrzymania kabli.

Kable nie mogą być mocowane do struktury podtrzymującej sufit, nie mogą również na niej spoczywać.

Instalując kable należy zawsze sprawdzać, czy nie są naprężone na końcach i na całym swoim przebiegu. Jeżeli kable znajdują się na otwartej przestrzeni, powinny być umieszczone w jednej płaszczyźnie, nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, etc.

Połączenia pionowe kablem światłowodowym wykonać stosując podobne wymagania jak dla kabla miedzianego pamiętając o dopuszczalnych promieniach zgięcia. Kabel światłowodowy prowadzić zawsze w instalacji wtórnej (rura osłonowa).

Maksymalna długość trasy kabli pionowych wynosi 2000m dla światłowodu.

Na trasie przebiegu kabla do punktu rozdzielczego do gniazda użytkownika niedopuszczalne są dodatkowe połączenia w kablu typu mostki lub lutowanie.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Jakość robót budowlano-montażowych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego

6.1.2 Badania, próby i pomiary pomontażowe

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób, czy zainstalowane przewody, kable, aparaty, osprzęt elektryczny i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych,
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

6.1.2.1 Instalacje elektryczne

Należy wykonać następujące próby i pomiary:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacji z wyłącznikami różnicowo – prądowymi
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie

6.1.2.2 Instalacja okablowania strukturalnego

Producenci okablowania strukturalnego zalecają testowanie wszystkich sieci telefonicznych i informatycznych w celu sprawdzenia parametrów transmisyjnych każdego kanału. Jest to korzystne zarówno dla odbiorcy i użytkownika sieci kablowej.

Zaleca się stosowanie podręcznego testera dynamicznego zgodnego z normą TSB-67 umożliwiającego przeprowadzenie testów dynamicznych kabli i kanałów U/UTP w zakresie częstotliwości do 250 MHz.

Tester powinien posiadać aktualny certyfikat kalibracji.

W okablowaniu strukturalnym tor transmisyjny składa się z jednego lub wielu odcinków skręconych par przewodów oraz złączy.

Podczas testowania należy zmierzyć następujące parametry:

- poprawność podłączenia przewodów (mapa połączeń)
- długość torów transmisji
- opóźnienie propagacji
- tłumienie
- stałoprądową oporność pętli
- impedancję charakterystyczną
- straty odbiciowe
- NEXT
- PSNEXT
- ELFEXT
- PSELFEXT

Mapa połączeń

Przeprowadzenie testu wymaga podłączenia przyrządów z obu stron kanału. W trakcie testu wykrywane są następujące błędy:

- nieciągłości łącza
- zwarcia
- pary odwrócone
- pary skrzyżowane
- pary podzielone

Długość

Pomiar długości realizowany jest metodą pośrednią, polegającą na pomiarze czasu transmisji impulsu elektrycznego przenoszonych w badanym torze. Przed przystąpieniem do pomiaru trzeba znać nominalną prędkość propagacji impulsu elektrycznego w danym typie kabla. Podawany jest on jako ułamek dziesiętny lub wartość procentowa, pozwala na określenie prędkości impulsu w stosunku do prędkości światła.

Opóźnienie

Opóźnienie jest czasem, w jakim impuls jest przenoszony z jednego końca toru na drugi. Opóźnienie jest proporcjonalne do współczynnika NVP. Przyjmuje się, że opóźnienie w kablu U/UTP wynosi ok. 5,7ns na 1 m długości. Parametr ten określa maksymalną długość połączeń w sieciach LAN. Opóźnienie może mieć różne wartości dla każdej z par w kablu.

Stałoprądowa oporność pętli

Oporność mierzy się na jednym końcu toru po zwarcie drugiego końca. Dopuszczalna wartość oporności stałoprądowej wynosi 40 om.

Tłumienie

Tłumienie jest parametrem określającym straty sygnału w torze transmisyjnym. Wartość tłumienia podaje się w dB. W normach dotyczących okablowania strukturalnego wartości dopuszczalne definiuje się dla największej długości toru.

Impedancja charakterystyczna

Parametr ściśle związany z geometrią kabla (grubość drutów, odległość pomiędzy nimi) i właściwościami dielektryka stosowanego w przewodach. Zmiana geometrii pary przewodów w funkcji długości kabla jest przyczyną powstawania zmian impedancji. W okablowaniu strukturalnym stosujemy kable o impedancji charakterystycznej 100, 120, 150 om. Niedopuszczalne jest stosowanie kabli o różnych impedancjach charakterystycznych w jednym systemie okablowania.

Straty odbiciowe

Straty odbiciowe (Return Loss) są miarą uwzględniającą niedopasowanie impedancyjne i niejednorodności toru. Straty odbiciowe mówią ile razy sygnał na wejściu do toru jest większy od sygnału odbitego od wejścia. Mała wartość Return Loss oznacza, że duża część sygnału wraca (są wymagane systemy kompensacji echa). Idealne dopasowanie oznaczałoby wartość RL dążącą do nieskończoności. W praktyce przekracza 50 dB, a wartości powyżej 20 dB oznaczają pomijalnie małe straty odbiciowe. RL=0 dB oznacza, że mamy do czynienia ze zwarcie lub rozwarciem toru.

Przesłuchy

Przesłuchem nazywamy zjawisko przenikania sygnału pomiędzy sąsiadującymi w kablu parami przewodów. Zbyt duży przesłuch jest podstawową przyczyną zakłóceń komunikacji w sieci. Przesłuchy są określane przez cztery parametry: NEXT, PSNEXT, EL FEXT, PSNEXT. NEXT jest mierzony jako stosunek amplitudy napięcia testowego do napięcia wyindukowanego w sąsiedniej parze. Napięcia obydwu sygnałów są zazwyczaj wyrażone jako wartość względna (poziom sygnału) podana w dB.

Różnica wartości poziomów jest miarą parametru NEXT. Duża wartość NEXT oznacza występowanie małych przesłuchów.

PS NEXT (Power SUM Near-End Crosstalk). W przypadku systemów wykorzystujących więcej niż dwie pary kabli w czasie transmisji występuje zjawisko sumowania się zakłóceń od wielu par.

EL FEXT (Equal Level Far-End Crosstalk) jest parametrem pozwalającym ocenić przydatność sieci dla nowych technik transmisyjnych, wykorzystujących te same pary kanałów w dwóch kierunkach jednocześnie. ELFEXT jest mierzony podobnie jak NEXT, lecz poziom sygnału jest mierzony na końcu toru odległym od generatora. Sygnał, który dochodzi do końca toru, ma poziom zmniejszony ze względu na tłumienie toru.

PS EL FEXT (PowerSum Equal Level Far-End Crosstalk) pozwala ocenić przydatność sieci dla systemów transmisji wykorzystujących wieloparową transmisję w trybie full duplex.

ACR (Attenuation to crosstalk ratio). Jest różnicą pomiędzy NEXT i tłumieniem w dB. Wartość ACR wskazuje jak amplituda sygnału odbieranego z odległego końca toru będzie zakłócana

przez przesłuchy bliskie. Duża wartość ACR oznacza, że odbierany sygnał jest znacznie większy od zakłóceń.

PS ACR (Power-Sum attenuation to crosstalk ratio)

Podaje te informacje co ACR w sytuacji wieloparowej transmisji sygnału.

6.1.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

6.1.3.1 Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostają odrzucone.

6.1.3.2 Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

6.1.3.3 Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne instalacji.

6.1.4 Ocena wyników badań

Wyniki badań zawarte w protokołach powinny być zgodne z wymaganiami obowiązującymi dla kontrolowanego elementu instalacji, co powinna potwierdzić własnoręcznym podpisem osoba uprawniona do wykonywania pomiarów.

7 OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót wykonano na podstawie dokumentacji projektowej, warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

Zasady przedmiarowania i zakres prac objętych pozycją obmiarową wg:

zał. Nr 1 do rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26.09.2000r w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych (Dz. U. Nr 114, Poz. 1195 z późniejszymi zmianami),

Opracowanie przedmiaru wg rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 13 lipca 2001 roku w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.

Jednostkami obmiaru są:

Kable i przewody	1 mb
Osprzęt elektroinstalacyjny	1 szt.
Koryta instalacyjne	1 mb
Rozdzielnice	1 kpl.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

8.1.1 Odbiór robót (w każdym zakresie) należy przeprowadzić zgodnie z:

- obowiązującymi normami i przepisami
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom V – Wydawnictwo „Arkady” Warszawa 1988 – sprawdzając aktualność norm i przepisów związanych wymienionych w tym opracowaniu

8.1.2 Kierownik robót instalacji elektrycznych i teletechnicznych zobowiązany jest do :

- zgłaszania Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru,
- przygotowania dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego, przez co należy rozumieć również dokumentację powykonawczą dla instalacji, ze wszelkimi zmianami, jakie za wiedzą projektanta zostały wniesione w trakcie budowy,
- zgłoszenia do odbioru poszczególnych instalacji obiektu odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenia w czynnościach odbioru i zapewnienia naprawienia stwierdzonych wad,
- przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym - umożliwiające uzyskanie pozwolenia na użytkowanie lub dokonanie zgłoszenia o rozpoczęciu użytkowania.

8.1.3 Inspektor nadzoru, działający w imieniu Inwestora zobowiązany jest do:

- reprezentowania Zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami, obowiązującymi Polskimi Normami i normami zharmonizowanymi oraz wiedzą techniczną
- sprawdzania jakości wykonywanych robót, wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności zapobieganie stosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i niedopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- sprawdzania i odbioru robót budowlanych, uczestniczenia w próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych z nimi współpracujących oraz przygotowania i udziału w czynnościach odbioru gotowego obiektu budowlanego i przekazywania go do użytkowania.

8.1.4 Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy czynnościach odbiorowych są:

- protokoły robót zanikowych i ulegających zakryciu
- karty gwarancyjne
- wymagane certyfikaty i aprobaty techniczne

8.2. Odbiór ostateczny robót budowlanych

8.2.1 Odbioru ostatecznego wykonanych robót elektrycznych dokonuje komisja. Dokumentem stwierdzającym o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji jest protokół Badań Odbiorczych Instalacji Elektrycznej

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Prawidłowo sporządzona dokumentacja potrzebna jest dla celów konserwacji i optymalnego wykorzystania całego systemu kablowego. Najlepiej jest gromadzić dokumentację w trakcie instalowania i przedstawić ją użytkownikowi po zainstalowaniu całego systemu. Pełny zestaw dokumentacji obejmuje:

- plany budynku z zaznaczonymi na nich punktami przyłączeniowymi, numeracją, punktami rozdzielczymi oraz naniesionymi trasami przebiegów kabli poziomych i kabli pionowych
- wyniki testów wszystkich połączeń dla każdego przebiegu kabla
- dokumentację połączeń krosowych (na dysku lub na papierze).
- streszczenie schematu numerowania
- spis wszystkich głównych komponentów i ich usytuowanie
- wszelkie inne pomocnicze dokumenty

Ostatnim etapem w kompletowaniu dokumentacji jest sporządzenie dokumentacji połączeń krosowych dla każdego punktu rozdzielczego w całym systemie. Taka dokumentacja może być w postaci wydrukowanej na papierze lub w postaci software'owej.

Format jest prosty: wystarczy podać numer gniazda początkowego, gniazdo końcowe, typ nośnika (np. UTP, kabel AUI, światłowód).

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę rozliczania i płatności za dostarczone materiały i wykonane prace regulują zapisy umowy.

10 NORMY I PRZEPISY

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (Dz.U. Nr 166, poz. 1360).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 roku w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE. (Dz.U. Nr 209, poz. 1779).

PN-76/E- 05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. (Norma nieaktualna. Brak zastępującej)

PN-IEC- 60364 (wszystkie arkusze) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczna. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
PN-IEC-61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-IEC-61024-1-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-IEC-61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
PN-IEC- 60050-826: 2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC- 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-IEC- 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
PN-IEC-61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
Przewodnik Badanie, Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzania urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC-61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym.
Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
PN-EN 50310:2012P -- Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego
-- Część 2: Pomieszczenia biurowe