

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PROJEKT PRZEBUDOWY BUDYNKU BRANŻOWEJ
SZKOŁY I STOPNIA W RADLINIE PRZY UL. ORKANA 23
NA SIEDZIBĘ PORADNI PSYCHOLOGICZNO-PEDAGOGICZNEJ

SST – 3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE

Adres:

ul. Orkana 23
44-310 Radlin

Jednostka ewidencyjna: 241502_1 m. RADLIN

Obręb ewidencyjny: 241502_1.0002 BIERTUŁOWY

Działki ewidencyjne nr: 3768/305, 2090/310, 4189/310

Zamawiający:

Powiat Wodzisławski, ul. Bogumińska 2, 44-300 Wodzisław Śląski
Branżowa Szkoła I Stopnia, ul. Orkana 23, 44-310 Radlin

Wykonawca:

.....
.....
.....

Opracował:

ARCHITEKT studio projektowe spółka z o.o.
ul. Rymera 4
44-270 Rybnik
Tel. 32 73-98-108, tel. kom. 606-803-381

Wykonał:

inż. Andrzej ZIELONKA

Spis kodów CPV

Grupy:

45300000-0

Roboty instalacyjne w budynkach

Klasy:

45310000-3

Roboty instalacyjne elektryczne

Kategorie:

45311000-0

Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45312000-7

Instalowanie systemów alarmowych i anten

45314000-1

Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

Rybnik, czerwiec 2022 r.

ARCHITEKT S.P. – PROJEKTOWANIE I OBSŁUGA GEODEZYJNA INWESTYCJI

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE – KOPIOWANIE I REPRODUKCJA BEZ ZGODY AUTORA - NIEDOZWOLONA

1.1 ZAKRES ROBÓT

1.1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest podanie podstawowych norm i przepisów związanych z prowadzeniem robót instalacyjnych instalacji elektrycznych i niskoprądowych w zakresie objętym w projekcie technicznym: PROJEKT PRZEBUDOWY BUDYNKU BRANŻOWEJ SZKOŁY I STOPNIA W RADLINIE PRZY UL. ORKANA 23 NA SIEDZIBĘ PORADNI PSYCHOLOGICZNO-PEDAGOGICZNEJ. CZĘŚĆ 3.4 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE.

1.1.2. 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.

1.1.3. Zakres robót

W zakres robót Wykonawcy instalacji elektrycznych 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,
- wykonanie przebić w dachu dla prowadzenia instalacji elektrycznych wraz i ich obróbką i uszczelnieniem,
- 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

1.1.3.1. Demontaż istniejących tablic elektrycznych

1.1.3.2. Montaż rozdzielnic i tablic elektrycznych

b) Instalacje elektryczne wewnętrzne o napięciu do 1kV

- 1.1.3.3. Demontaż opraw, osprzętu i puszek łączeniowych
- 1.1.3.4. Montaż korytek kablowych
- 1.1.3.5. Montaż rur ochronnych w ścianach
- 1.1.3.6. Układanie i mocowanie kabli i przewodów
- 1.1.3.7. Montaż gniazd wtyczkowych 230V, łączników, przycisków i puszek instalacyjnych
- 1.1.3.8. Montaż opraw oświetleniowych
- 1.1.3.9. Podłączanie urządzeń wentylacji mechanicznej, innych

c) Instalacja uziemiająca i ekwipotencjalizacyjna

- 1.1.3.10. Wyprowadzenie przewodów uziemiających z uziomu otokowego
- 1.1.3.11. Montaż przewodów wyrównawczych

d) Instalacje niskoprądowe

- 1.1.3.12. Wkucie istniejących instalacji pod tynk

W zakres robót Wykonawcy instalacji niskoprądowych 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

e) System Sygnalizacji i Włamania

- 1.1.3.13. Ułożenie i podłączenie kabli i przewodów
- 1.1.3.14. Montaż centrali alarmowej
- 1.1.3.15. Montaż ekspanderów wejść, sygnalizatorów akustyczno-optycznych, PIR, manipulatora

f) Telewizyjny system nadzoru (CCTV)

- 1.1.3.16. Wykucie bruzd, ułożenie rur i istniejących kabli
- 1.1.3.17. Podłączenie istniejących kamer do rejestratorów i sprawdzenie działania

g) Instalacja okablowania strukturalnego

- 1.1.3.18. Ułożenie i podłączenie kabli i przewodów
- 1.1.3.19. Montaż szafy punktu dystrybucyjnego wraz z jej wyposażeniem

1.1.3.20. Montaż gniazd RJ45 kat. 6

1.1.3.21. Montaż punktów dostępowych

h) Instalacja oddymiania klatki schodowej

1.1.3.22. Ułożenie i podłączenie kabli i przewodów

1.1.3.23. Montaż klapy oddymiającej i siłowników do okien napowietrzających

1.1.3.24. Montaż centrali oddymiania, czujek i przycisków

1.1.4. Określenia podstawowe

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

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

Grupy:

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

Klasy:

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

Kategorie:

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten

45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

1.1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.1.6.1. Wszystkie roboty budowlano-montażowe należy wykonywać zgodnie z projektami technicznymi oraz z obowiązującym jeszcze zakresie zawartym w „Warunkach technicznych wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom V – Instalacje Elektryczne”.

1.1.6.2. 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.

1.1.6.3. 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.

1.1.6.4. 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

1.2 MATERIAŁY

1.2.1 Ogólne wymagania

1.2.1.1 Przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych należy stosować materiały i wyroby elektroinstalacyjne dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

1.2.1.2 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.

1.2.2 Wymagania dotyczące materiałów, przechowywania i składowania

1.2.2.1 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.

1.2.2.2 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

1.2.2.3 Rozdzielnice, wyposażenie jak w projekcie technicznym

- 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, rozdzielnica główna zamykana 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) oprócz dokumentacji powykonawczej należy wykonać schemat dla każdej rozdzielnicy i trwale zamocować na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielni.
- g) dla ochrony przed dotykiem bezpośrednim stosować rozdzielnice o II klasie ochronności
- h) szyny muszą być oznakowane kolorami (zgodnie normą)
- i) wszystkie żyły i zaciski muszą być oznakowane, przewód neutralny - kolor niebieski, przewód sterowniczy – kolor czerwony
- j) w obwodach zasilających gniazdka wtykowe oraz zasilających urządzenia podłączone do gniazd zastosować wyłączniki różnicowoprądowe 30 mA i zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe o charakterystyce B
- k) wszystkie żyły przewodów zasilających, sygnalizacyjnych lub sterowniczych , muszą być podłączone na listwach zaciskowych oraz czytelnie i jednoznacznie oznakowane

1.2.2.4 Oprawy oświetleniowe

Oprawy i źródła światła wg zestawienia opraw w projekcie technicznym.

Oprawy w pomieszczeniach ze źródłami LED o barwie światła 840. Oprawy oświetlenia awaryjnego z aprobatą techniczną CNBOP.

Wykonawca powinien uwzględnić tylko rozwiązania i rodzaje opraw zaproponowane przez projektanta. Mogą to być oprawy różnych producentów jednak muszą bezwzględnie spełniać narzucone parametry.

1.2.2.5 Gniazda wtyczkowe 230V, łączniki oświetleniowe, przyciski oświetlenia, puszk instalacyjne do betonu i podtynkowe

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

W pomieszczeniach stosować osprzęt jednolitego systemu, z montażem w ramkach. W łazienkach osprzęt IP44.

1.2.2.6 Trasy kablowe, rurki ochronne

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

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).

1.2.2.7 Programator astronomiczny oświetlenia nocnego

- a) obudowa modułowa umożliwiająca montaż w tablicy elektrycznej na szynie TH35
- b) wbudowany kalendarz z tabelą wschodów i zachodów słońca, zegar czasu rzeczywistego z automatycznym przejściem na czas letni/zimowy

1.2.2.8 System sygnalizacji i włamania wg zestawienia w projekcie technicznym.

1.2.2.9 Instalacja okablowania strukturalnego wg zestawienia w projekcie technicznym.

1.2.2.10 Instalacja oddymiania klatki schodowej wg zestawienia w projekcie technicznym.

1.3 SPRZĘT

- 1.3.1 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

1.4 TRANSPORT

- 1.4.1 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.

1.5 WYKONANIE ROBÓT

1.5.1 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 technicznym
- 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.).

1.5.2 Wymagania dotyczące poszczególnych rodzajów robót

Obowiązują zasady podane w pkt. 1.5.1 ze szczególnym uwzględnieniem obowiązujących norm dla danego zakresu robót.

1.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1.6.1 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

1.6.2 Badania, próby i pomiary pomontażowe

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób, czy zainstalowane przewody, kable, aparaty, osprzęt, osprzęt oświetleniowy 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 dobre, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

1.6.2.1. 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

- przeprowadzenie prób działania aparatów, łączników oświetleniowych, programatorów wentylacji
- pomiar natężenia oświetlenia ogólnego oraz ewakuacyjnego
- pomiary dynamiczne kanałów miedzianych kat. 6 w paśmie 0-200 MHz za pomocą przyrządu umożliwiającego wykonanie certyfikowanych wydruków

1.6.2.2. Instalacje 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.

Z uwagi na zapewnienie wysokiej dokładności okablowanie powinno być sprawdzane w następującej kolejności:

- okablowanie poziome
- okablowanie pionowe

Zaleca się stosowanie podręcznego testera dynamicznego zgodnego z normą TSB-67 umożliwiającego przeprowadzenie testów dynamicznych kabli i kanałów U/UTP w zakresie częstotliwości do 200 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 przenoszonego 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 rozwarcie 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.

Do testowania światłowodu, na krótkich odcinkach (do 2 km) wystarczy zastosowanie zestawu do testowania strat optycznych np. FLT 4 (Fibre Loss Tester). Dodatkowo można, na życzenie klienta oraz pod warunkiem, że konfiguracja całego systemu umożliwia taki test, przeprowadzić test bazujący na reflektometrii optycznej (OTDR - Optical Time Domain Reflectometry). Ta druga metoda, oprócz określenia tłumienia całego kanału ułatwia zlokalizowanie miejsc wszystkich łączeń i uszkodzeń w kanale światłowodowym.

1.6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

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

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

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

1.6.4 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.

1.7. ODBIÓR ROBÓT

1.7.1 Ogólne zasady odbioru robót

1.7.1.1. 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

1.7.1.2. 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 technicznym - umożliwiające uzyskanie pozwolenia na użytkowanie lub dokonanie zgłoszenia o rozpoczęciu użytkowania.
-

1.7.1.3. 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.

1.7.1.4. Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy czynnościach odbiorowych są:

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

1.7.2 Odbiór ostateczny robót budowlanych

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

Wykonawca robót zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą
- protokoły z pomiarów
- protokół z szkoleń osób z poszczególnych instalacji

1.8. 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 statyczną. 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-IEC- 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
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 1838:2002(U) Oświetlenie awaryjne

PN-EN 12665:2003 (U) Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)

PN-EN 12464-1:2003 (U) Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń

PN-EN 50173-1:2004 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.

Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe;

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego
-- Część 2: Pomieszczenia biurowe.