

INSTALACJA STRUKTURALNA

- Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego. Dokumentacja projektowa dotyczy Ełckiego Centrum Kultury i opracowana jest na podstawie wytycznych inwestora uwzględniając zaplanowaną funkcjonalność oraz dostępne technologie urządzeń transmisji danych. Projekt opisuje minimalne wymagania użytkownika zakresie technicznym i funkcjonalnym.

Podstawa opracowania projektu:

Podstawą opracowania projektu okablowania strukturalnego są wytyczne Inwestora w zakresie z obowiązującymi normami oraz funkcjonalności i wydajności systemu.

Lista norm wykorzystanych w projekcie:

PN-EN 501731:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część I: Wymagania ogólne

ISO/IEC1 1801:2011 Information technology – generic cabling for customer premises.

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część II: Budynki biurowe.

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część I - Specyfikacja i zapewnienie jakości

PN-EN 50174-1:2010/A2:2011 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania.

PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika Informatyczna – Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych – część 3: Testowanie okablowania światłowodowego.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji wg nowych aktualnych wymagań.

Uwaga:

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje najnowsze wydanie cytowanej normy.

1. Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

Ilość i rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie informacji podanych przez Użytkownika. W trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich ilości) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem a Wykonawcą.

W razie wszelkich pytań przed wyceną i rozpoczęciem wykonywania prac należy omówić je z Projektantem i Inwestorem.

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta-wytwórcy elementów okablowania. Okablowanie wraz z całym systemem sieci LAN musi być certyfikowane co należy po wykonaniu potwierdzić dostarczając wyniki pomiarów wraz z certyfikatem producenta.

- Maksymalna długość kabla skrętkowego (podpunktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90m;

- Minimalne wymagania elementów okablowania poziomego to rzeczywista Kategoria 6 (komponenty) / Klasa E (wydajność całego systemu) w wersji nieekranowanej;

- Okablowanie poziome ma być prowadzone nieekranowanym kablem kat. 6 o paśmie przenoszenia 250MHz w osłonie trudnopalnej LSZH;

- Okablowanie poziome miedziane ma być zrealizowane w oparciu o nieekranowane moduły gniazd RJ45 kat.6;

- Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na prostej płycie czołowej z możliwością montażu dwóch modułów gniazda RJ45. Każdy punkt składać się musi z dwóch kabli UPP i podwójnego gniazda sieciowego tj 2xRJ45.

- Okablowanie poziome w budynku obsługiwane jest przez Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD umieszczony w pomieszczeniu technicznym przy Sali Wielofunkcyjnej;

- Montaż gniazd okablowania poziomego PL1 ma być realizowany w puszkach natynkowych przy zastosowaniu płyt czołowych prostych, każdy punkt składać się musi z podwójnego gniazda sieciowego tj 2xRJ45 do których należy dociągnąć dwa kable UTP.

- Montaż gniazd okablowania poziomego PL2 Dla Wi-Fi ma być realizowany w puszkach natynkowych przy zastosowaniu płyt czołowych prostych, każdy punkt składać się musi z podwójnego gniazda sieciowego tj 2xRJ45 do których należy dociągnąć dwa kable UTP.

- Prace skoordynować z wykonawcą branży elektrycznej aby potwierdzić miejsca montażu LPD oraz dedykowanych gniazd instalacji elektrycznej mających służyć zasilaniu urządzeń instalacji strukturalnej;

- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;

- Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność komponentów okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria potwierdzające zgodność komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO,/IEC 11801 lub EN50173-1;

- Pomiedzy punktami dystrybucji GPD (Główny Punkt Dystrybucyjny w istniejącej części budynku ECK pomieszczenie numer 28 zlokalizowane na pierwszym piętrze) a LPD w nowoprojektowanym budynku należy zrealizować okablowanie szkieletowe światłowodowe .

- W GPD wykonawca dostarczy i zamontuje szafę w miejsce istniejącej (w ramach zadania należy przełożyć istniejącą w szafie infrastrukturę do dostarczonej szafy) serwerową opisaną w dalszej części dokumentu.

-Punkt dystrybucyjny GPD iLPD obrębie sieci należy połączyć kablem światłowodowym jednomodowym 12 włóknowym w luźnej tubie, w osłonie LSZH.

- Wszystkie złącza światłowodowe muszą być wypolerowane w fabrycznym procesie produkcyjnym;
- połączenia światłowodowe szkieletowe mają zapewniać:
 - Możliwość zastosowania interfejsów LC duplex w panelu krosowym,
- Kabel optyczny rozszyc po obu stronach na pełnych profilach kabla i umieścić w przełącznicach optycznych.
- Jako połączenie dodatkowe pomiędzy punktami dystrybucyjnymi GPD i LPD należy poprowadzić 4 nieekranowane kable kat. 6 o paśmie przenoszenia 250MHz w osłonie trudnopalnej typu LSZH (dla transmisji danych maksymalna długość połączenia nie może przekroczyć 90m).

2. Rozwiązania szczegółowe dotyczące okablowania strukturalnego

Środowisko wewnątrz budynku, którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M₁I₁C₁E₁ zgodnie zPN-EN 501731.Maksymalne długości kanałów transmisyjnych okablowania poziomego zostały obliczone dla najgorszego przypadku wzrostu temperatury otoczenia tj.do 40°C.

2.1. Trasy kablowe

Prowadzenie okablowania

Okablowanie zostanie rozprowadzone w listwach instalacyjnych PCV na tynku.

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w zestawach gniazd, zwanych dalej punktami logicznymi (PL). Gniazda w PL występują w różnej ilości i konfiguracji w zależności od lokalizacji. Instalacja ma być montowana w puszkach natynkowych na wysokości minimum 30cm od podłoża. Ostateczna lokalizacja i rodzaj montażu powinien być ustalony z Użytkownikiem.

Do ww.PL zostanie zapewnione w odrębnym opracowaniu branży elektrycznej zasilanie 230V w postaci 2 szt. gniazd wtykowych 2++N 16A/250V tworząc razem tzw. Punkt elektryczno-logiczny PEL.

Wymagania dla PL 1

PL będą instalowane w pomieszczeniach zgodnie z podkładami budowlanymi. Do PL 1 doprowadzić po 2 kable U/UTP kat. 6 dla każdego planowanego gniazda. Kable zakończyć w osprzęcie połączeniowym z zamontowanym gniazdem nieekranowanym RJ 45 kat. 6.

2.2. Wymagania dla kabli

Tabela 1.Wymagania dla kabla U/UTP kat. 6

Opis:	Kabel U/UTP kat. 6 250MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 611565:2002, EN50173-1:2007, EN50288-3-1, EIA/TIA-854, palność: klasa C wg IEC 60332-3
Średnica przewodnika:	Drut 23 AWG (Ø 0,574mm)
Średnica zewnętrzna kabla:	6,3 ±0,2mm
Osłona zewnętrzna:	LSZH kolor biały
Waga:	50kg/km
Temperatura pracy:	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji:	-5°C do +50°C

Tabela 2 Wymagania parametrów transmisyjnych przy częstotliwościach kluczowych

Częstotliwość	Tłumienie	PSNEXT	RL
MHz	dB	dB	dB
250	32	41,3	18
300	35	-	28

2.3. Wymagania dotyczące gniazd

Wszystkie gniazda mają być zakończone za pomocą narzędzi np. nożem uderzeniowym lub narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych. Jednocześnie odrzuca się wszystkie gniazda zarabiane beznarzędziowo, które nie spełniają powyższego opisu.

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kat. 6 do 250MHz dla wszystkich gniazd kat. 6 przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PN-EN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

2.4. Wymagania dotyczące panelu krosowego okablowania miedzianego

Kable miedzianego okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności do 24 gniazd. Każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli oraz zacisk uziemiający.

Panele mają być wyposażone w gniazda RJ45 tego samego typu, co w punktach dostępowych Użytkownika (punktach logicznych)

2.5. Kable krosowe miedziane

Kable obszaru roboczego (przyłączone do stacji użytkownika), jak i krosowe (w szafie kablowej) mają być wykonane z linki nieekranowanej U/UTP o wydajności kat.6. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A. Osłona zewnętrzna kabli ma być typu LSZH.

Wszystkie kable obszaru roboczego i krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane. Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta, co cały system okablowania. W ramach zadania należy dostarczyć kable krosowe dla wszystkich zainstalowanych gniazd.

2.6. Okablowanie szkieletowe

Okablowanie szkieletowe ma zapewnić kanały transmisyjne o dużej przepustowości łączące poszczególne punkty dystrybucyjne sieci ze sobą.

Dobór nośników ma zapewnić minimalizację zakłóceń elektromagnetycznych oraz maksymalną uniwersalność w uruchamianiu różnych protokołów transmisyjnych.

Szkielet budynkowy należy wykonać z użyciem kabli światłowodowych.

2.7. Kable krosowe światłowodowe

Światłowodowe kable krosowe muszą być wykonane fabrycznie, maszynowo polerowane, fabrycznie przetestowane i posiadać protokoły badań dla każdego kabla oddzielnie. Kable krosowe muszą być fabrycznie zakończone interfejsem typu LC/LC. Każdy kabel musi być zapakowany osobno i posiadać nadruk z informacją o indywidualnych wartościach pomiarowych.

2.8. Panel krosowy okablowania szkieletowego

Panel krosowy powinien posiadać wysuwaną, metalową, blokową szufladę, w celu umożliwienia łatwego dostępu przy montażu gniazd i ewentualnej rekonfiguracji połączeń komfortowej odległości od szafy kablowej. Modułarny panel światłowodowy ma zapewnić zamontowanie 24 oddzielnych adapterów LC duplex (zakończenie dla 48 włókien światłowodowych) z możliwością wprowadzenia, co najmniej 4 kabli światłowodowych (przez 4 oddzielne dławiki). Panel ma być standardowo wyposażony w elementy zapasu włókna (prowadnice-krzyżaki), dławiki do wprowadzania i utrzymania

kabli. Konstrukcja panelu ma zapewnić możliwość oznaczania gniazd światłowodowych za pomocą etykiet opisowych oraz kolorowych ikon oznaczeniowych. Adaptery mają posiadać ceramiczny element dopasowujący.

2.9. Budowa punktów dystrybucyjnych

Szafy dystrybucyjne

W szafach dystrybucyjnych należy zainstalować osprzęt połączeniowy oraz sprzęt aktywny.

Szafa ma posiadać stopień ochrony przynajmniej IP20 zgodnie z PN 92/E-08106/EN 60 529/IEC 529

Uwaga

Lokalizacja szafy w budynku została pokazana na podkładach dołączonych do projektu oraz na schemacie ideowym okablowania strukturalnego.

Sprzęt należy instalować zgodnie z rozmieszczeniem zaproponowanym na rysunkach dołączonych do projektu. Okablowanie poziome oraz szkieletowe należy wprowadzać do szaf od dołu lub od góry przez otwór powstały przez wycięcie dekla maskującego. W określonych przypadkach należy zbudować trasę kablową tak, aby kable nie były narażone na uszkodzenia wynikające z długotrwałych naprężeń.

W szafach należy bezwzględnie zostawić zapas instalacyjny kabla.

- Wymagania dla szafy LPD i GPD
- Wysokość 42U, szerokość 800mm oraz głębokość 1000mm;
- Cztery pionowe profile/słupy montażowe o rozstawie 19”;
- Drzwi przednie jednoskrzydłowe z szybą i perforowane po bokach z możliwością montażu prawo- i lewostronnego, z zamkiem i klamką;
- Ściany boczne i tylna zdejmowane;
- Perforacja u dołu szafy na wszystkich ścianach;
- 4 „Belki poziome” mocowane do zewnętrznego stelaża szafy po 2 z każdej strony przeznaczone pomocowania kabli skrętkowych, możliwością instalacji dodatkowych belek;
- Wszystkie elementy rozłączne tj. drzwi, ściany boczne itd. Mają posiadać linki uziemiające;
- W dachu i podstawie otwory pod zainstalowanie paneli wentylacyjnych/zaślepek z włókniną oraz otwory umożliwiające wprowadzenie kabli liniowych od góry;
- Dół szafy wypełniony panelami zaślepiającymi otwory do wprowadzania kabli od dołu;
- Otwór o wysokości min. 3U i szerokości 450mm znajdujące się w dolnej części tylnej ściany szafy;
- Szafa ma posiadać nóżki regulowane lub możliwość zastosowania kół jezdnych;
- Szafa musi być wypoziomowana.
- Każda szafa wyposażona w 2 pełnej głębokości półki stalowe.
- Każda szafa wyposażona w dwie listwy zasilające 19” o minimalnej ilości 6 gniazd każda.
- Szafy zasilic w energię elektryczną.

3. Urządzenia aktywne

Projektowane urządzenia aktywne działające w warstwie 2 modelu OSI/ISO (modułami połączeniowymi, pozwalającymi elastycznie dopasować możliwości przyłączeniowe do wymagań urządzeń końcowych warunków Użytkownika) mają zapewnić niezawodną transmisję protokołu 1GBase-T oraz automatycznego przełączania poniższych prędkości (np. 10/100Base-T) dla połączeń z urządzeniami końcowymi w sieci poziomej trójz wykorzystaniem dostępnych połączeń miedzianych.

Ponadto mają one zapewnić transmisję 1GBase-Sx dla połączeń szkieletowych światłowodowych zrealizowanych włóknami wielodomowymi, łączącymi pośredni punkt dystrybucyjny LPD z głównym punktem dystrybucyjnym GPD. Urządzenia aktywne mają być wyposażone w odpowiednie wkładki (moduły wymienne SFP) do transmisji światłowodowej.

Dla części przestrzeni obiektu projektuje się punkty dostępowe sieci WLAN (bezprzewodowe) w standardzie 802.11n/Ac zgodne technologicznie i zarządceniowo z istniejącymi w budynku ECK punktami o parametrach:

Porty Ethernet (Auto MDX, auto sensing 10/100/1000 Mbps)

Standardy Wi-Fi 802.11 /n/ac

Zasilanie POE

Praca w paśmie: 2.4 GHz, 5 GHz

Szyfrowanie WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i

Mocowanie sufitowe

Temperatura pracy -10°C to 70°C

VLAN 802.1Q

QoS

Minimalna ilość podłączonych klientów 100

Należy dostarczyć kontroler sieci o parametrach:

kontroler z oprogramowaniem musi umożliwić dodawanie, konfigurację, monitorowanie i zarządzanie wszystkimi urządzeniami bezprzewodowymi AP dostarczonymi w niniejszym zamówieniu zarówno w jednej jak i minimum 3 prywatnych sieci - wszystko z jednego, centralnego miejsca zarządzania.

Kontroler o minimalnych parametrach:

RAM 1 GB DDR

Interfejs sieciowy 10/100/1000 Ethernet Port

PoE 48V 802.3af

Maksymalny pobór mocy 15W

Temperatura pracy 0 do 40° C

Należy dostarczyć dwa przełączniki sieciowe i zainstalować 1 szt w LPD i 1 szt GPD o minimalnych parametrach:

Switch zarządzalny z portami POE

Obudowa rack 19" 1U

Prędkość magistrali minimum 48 Gbps

Przepustowość minimum 38 mpps

Rozmiar tablicy adresów MAC 8000

Gniazda sieciowe i obsługiwane prędkości:

2x SFP

2x SFP+

48x 10/100/1000 Mb/s

Minimum 6 portów musi obsługiwać technologie POE o minimalnej łącznej mocy 200W

Obsługa standardów:

IEEE 802.1p

IEEE 802.1Q

IEEE 802.1x

IEEE 802.3ad

IEEE 802.3az

IEEE 802.3x

IEEE 802.1ab

IEEE 802.1d

IEEE 802.3ad

IEEE 802.3af

Temperatura pracy [st. C] 05 do 40

Wraz ze switchem należy dostarczyć 2x wkładki SFP oraz 2x wkładkę SFP+. Oraz jeden kabel połączeniowy 10GB SFP+ (gotowy kabel zakończony 2 wtykami SFP+)

Należy dostarczyć dwa ups i zainstalować 1 szt w LPD i 1 szt GPD o minimalnych parametrach:

Moc wyjściowa pozorna [VA]: 3000

Moc wyjściowa czynna [W]: 2200

Topologia: line-interactive

Liczba faz napięcia (wej / wyj) : 1 / 1

Typ obudowy: Rack wraz z szynami umożliwiającymi montaż w szafie 19"

Temperatury pracy [°C]: 0 ÷ +40

Zakres napięcia wejściowego (wartości skuteczne) [V]: 180 ÷ 260

Częstotliwość znamionowa napięcia wejściowego [Hz]: 50

Automatyczna regulacja napięcia (AVR)

Kształt napięcia wyjściowego Sinusoidalny

Częstotliwość znamionowa napięcia wyjściowego [Hz]: 50

Czas przełączenia na pracę rezerwową [ms]: maksymalnie 3 ms

Możliwość podłączenia modułów bateryjnych

Czas podtrzymania z baterii wewnętrznych przy obciążeniu 100 % minimum 3 minuty.

Przyłącza wyjściowe : 4x IEC320 C13 (10 A), 1 x IEC320 C19 (16 A)

Interfejsy komunikacyjne : USB, Ethernet

UPS musi mieć możliwość zarządzania nim poprzez sieć LAN poprzez: SNMP, http, Telnet.

Ups musi mieć możliwość zdalnego, awaryjnego przerywania dostarczania energii do urządzeń odbiorczych z wyjścia zasilacza w sytuacjach jak np. pożar poprzez wyposażenie go w styki komunikacyjne służące do współpracy ze stycznikami.

Zamawiający wymaga aby sprzęt aktywny (wraz z dedykowanymi akcesoriami) pochodził z legalnego kanału dystrybucji producenta na terenie Polski. Zamawiający wymaga aby sprzęt był fabrycznie nowy, nie używany i nie stanowił części projektu do innego klienta na terenie Unii Europejskiej, a także aby wszystkie moduły rozszerzeń były wytworzone przez producenta sprzętu aktywnego lub były przez niego certyfikowane.

Zamawiający może w związku z tym wymagać przedstawienia listy numerów seryjnych oferowanego sprzętu przed dostawą, w celu zweryfikowania u producenta legalności pochodzenia sprzętu oraz zastrzega sobie prawo odstąpienia od przyjęcia sprzętu w przypadku jakichkolwiek wątpliwości związanych z wyżej wymienionymi warunkami.

4. Administracja

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

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

X/Y/C

Gdzie:

X – identyfikator szafy

Y – numer panelu krosowego

C – numer portu w panelu

Konwencja oznaczeń okablowania szkieletowego:

Znacznik: Z₁, -B₁. C₁ – Z₂ – B₂.C₂

Gdzie:

Znacznik

FO – szkieletowa sieć światłowodowa

Z – identyfikator punktu dystrybucyjnego

B – numer panelu w szafie

C – numer portu w panelu

5. Gwarancja

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

- Gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórnią instalacją wadliwych elementów);
- Ma obejmować całość okablowania miedzianego, światłowodowego oraz telefonicznego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, adaptory światłowodowe, pigtaile, wieszaki, szafy itp.;

5.1. Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewnić:

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

6. Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego

Warunkiem koniecznym do odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- Wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz zachowaniem estetyki prac;
- Wykonanie kompletu pomiarów;
- Opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi;
- Uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346 A1+A2. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany.

6.1. Pomiary okablowania miedzianego

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy E wg IEC 61935-1. Analizator okablowania ma posiadać certyfikat potwierdzający klasę dokładności (ETL Verfield to IEC Level V);
- Pomiary należy wykonać konfiguracji pomiarowej łącza stałego przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego;
- Pomiar sieci miedzianej należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN 50173-1
 - Klasa E dla wszystkich torów transmisyjnych miedzianych;
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
 - Mapę połączeń;
 - Długość połączeń i rezystencje par;
 - Opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
 - Tłumienie;

- NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
- ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
- ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
- RL w dwóch kierunkach.

6.2. Pomiary okablowania światłowodowego

- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego ma być wyznaczone za pomocą reflektometru;
- Przy pomiarze reflektometrem należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy;
- Kompletny pomiar każdego duplexowego toru transmisyjnego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba, że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):

6.3. Zawartość dokumentacji powykonawczej

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- Raport z pomiarów dynamicznych okablowania;
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli;
- Rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów;
- Lokalizację przebiegów przez ściany i stropy.

7. Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego zostały skoordynowane istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania oraz lokalizacji Punktów Logicznych lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione prowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Należy uziemić zgodnie z obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów.

8. Skróty używane w projekcie

PL – Punkt Logiczny, zestaw gniazd dostępowych instalowanych w miejscach ustalonych z Użytkownikiem;

GDP – Główny Punkt Dystrybucyjny;

LPD - Lokalne Punkty Dystrybucyjne;

LSZH, LSFRZH, ULSZH – osłona zewnętrzna kabla trudnopalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia, osprzęt połączeniowy

MM – światłowód