

CZĘŚĆ I; INSTALACJE LAN

SPIS TREŚCI

1	Zakres Projektu	2
2	Instalacja LAN	2
2.1	Podstawa opracowania	2
2.2	Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego	3
2.3	Instalacja teletechniczna (opis technologii)	4
2.3.1	Prowadzenie okablowania poziomego	4
2.3.2	Punkty logiczne PL	4
2.4	Okablowanie poziome	5
2.4.1	Wymagania dla kabla symetrycznego F/FTP kat. 6 _A	5
2.4.2	Wymagania dla kabli krosowych.....	7
2.4.3	Wymagania dotyczące gniazd	7
2.4.4	Wymagania dotyczące paneli krosowych	8
2.5	Okablowanie szkieletowe światłowodowe	8
2.5.1	Wymagania dla kabli światłowodowych.....	8
2.5.2	Panel krosowy okablowania szkieletowego.....	9
2.6	Punkty dystrybucyjne	9
2.7	Urządzenia aktywne.....	10
2.7.1	Przełącznik 8 portowy PoE	10
2.7.2	Media konwerter	11
2.8	Wymagania gwarancyjne	11
2.9	Administracja i dokumentacja okablowania	12
2.10	Odbiór i pomiary sieci	13
2.11	Uwagi końcowe.....	14
3	Spis rysunków	15

1 Zakres Projektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja projektowa instalacji okablowania strukturalnego dedykowanego dla wszelkich systemów wykorzystujących sieć Ethernet IP. Niniejsza dokumentacja dotyczy budowy infrastruktury teletechnicznej w budynku Filii Krajowej Szkoły Skarbowości przy ul. Wczasowej 50, 05-127 Białobrzegi. Dokumentację opracowano na podstawie planów i zapotrzebowania Inwestora, wg. wytycznych i zaleceń, uwzględniając zaplanowaną uniwersalność i funkcjonalność przy zastosowaniu zintegrowanych nowoczesnych technologii przesyłania różnego rodzaju danych.

2 Instalacja LAN

2.1 Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- PN-EN 50173-1:2018 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-2:2018 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Pomieszczenia biurowe.
- PN-EN 50173-6:2018-07 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 6: Rozproszone usługi budynkowe.
- PN-EN 50174-1:2018 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2:2018 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50174-3:2014 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- PN-EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 50310:2016-09/A1:2020-11 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 50600-1:2013-06 - Technika informatyczna -- Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych -- Część 1: Pojęcia ogólne.
- PN-EN 50600-2-4:2015-05 - Technika informatyczna -- Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych -- Część 2-4: Infrastruktura okablowania telekomunikacyjnego.
- IEC 60332-3 – norma palności kabli teleinformatycznych.
- EN 60512-99-001/ IEC 60512-99-001 – norma dotycząca testów złącz gniazd pod kątem 4PpoE.
- PN-EN 60794-1-1:2016-06 – Kable światłowodowe – Część 1-1: Wymagania wspólne – Postanowienia ogólne.
- ISO/IEC 14763-2: Information Technology—Implementation and operation of customer premise cabling, Part 2: planning and installation, Amendment 1.
- ISO/IEC 14763-3:2014 - Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling.
- ISO/IEC 11801:2017 – Information technology – Generic cabling for customer premises specifies.
- IEEE P802.3bt-2018 Standard for Ethernet Amendment 2: Power over Ethernet over 4 Pairs.
- IEC 60512-99-002:2019 Connectors for electrical and electronic equipment - Tests and measurements - Part 99-002: Endurance test schedules - Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load.

- TIA TSB-184-A Guidelines for Supporting Power Delivery Over Balanced Twisted-Pair Cabling.

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.

2.2 Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

- Okablowanie strukturalne budowane jest, zgodnie z w/w normami, tj. w konfiguracji gwiazdy/gwiazdy hierarchicznej i przy rygorze, że łącza stałe nie mogą przekroczyć długości 90m;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu 25-letniej gwarancji udzielonej bezpośrednio przez w/w producenta;
- 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;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- Minimalne wymagania elementów okablowania w systemie zamkniętym dla transmisji danych pod względem wydajności to Kategoria 6_A (komponenty)/ Klasa E_A (podstawowa wydajność całego systemu) i zapewnienie możliwości transmisji 10Gigabit Ethernet 802.3an;
- Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) składający się z szafy serwerowej 42U 800x1200mm, zlokalizowany jest w pomieszczeniu serwerownia na I piętrze;
- Pomocniczy Punkt Dystrybucyjny (PPD) składający się z szafki wiszącej 6U 600x620mm, zlokalizowany jest w domku na terenie zewnętrznym;
- Połączenie szkieletowe pomiędzy zaprojektowanymi punktami dystrybucyjnymi: GPD i PPD należy zrealizować w oparciu o kabel światłowodowy zewnętrzny z włóknami OM3: 1x8 włókien;
- Montaż gniazd okablowania poziomego ma być realizowany natynkowo przy zastosowaniu płyt czołowych skośnych z uchwytyami w standardzie montażowym 45x45;
- Okablowanie miedziane ma być realizowane poprzez ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6_A składające się z dwóch elementów, posiadających zacisk ekranu kabla (360°);
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP kat. 6_A o paśmie przenoszenia 500 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSZH;
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- Dla systemu ekranowanego należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne moduły ekranowane;
- Dla okablowania szkieletowego należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne adaptory światłowodowe LC typu duplex;
- Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność komponentów okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu / komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1 do minimum klasy E_A;
- Wszystkie złącza światłowodowe muszą być wypolerowane w fabrycznym procesie produkcyjnym;
- Wszystkie miedziane kable krosowe muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego oraz posiadać deklarację zgodności CE;

- W szafie GPD mają być zastosowane organizery boczne kabli ułatwiające prowadzenie i układanie kabli oraz zarządzanie kablami krosowymi, natomiast szafka wisząca PPD ma posiadać wieszak poziomy 1U;
- W szafie GPD należy przewidzieć rezerwę miejsca dla istniejących urządzeń aktywnych;
- Na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat;
- Środowisko wewnątrz budynku, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane, jako $M_1I_1C_1E_2$ zgodnie z normą PN-EN 50173-1; maksymalne długości kanałów transmisyjnych okablowania poziomego zostały obliczone dla najgorszego przypadku wzrostu temperatury otoczenia, tj. do 40°C.

2.3 Instalacja teletechniczna (opis technologii)

2.3.1 Prowadzenie okablowania poziomego

Okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

- W pomieszczeniach oraz na głównych ciągach komunikacyjnych - natynkowo listwami kablowymi PVC.

Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku.

2.3.2 Punkty logiczne PL

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w zestawach gniazd, zwanych dalej punktami logicznymi PL. Zestawy gniazd mają być zgodne ze standardem uchwyty osprzętu elektroinstalacyjnego 45x45. Ostateczna lokalizacja powinna być ustalona z Użytkownikiem.

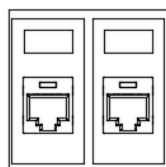
Uwaga!

Istniejące punkty elektryczno - logiczne oraz panel krosowy w puszcze natynkowej, umiejscowione odpowiednio w pom. 102 i 103 na I piętrze (w miejscach zaznaczonych na rzutach projektu) należy zdemontować.

Konfiguracja punktu elektryczno - logicznego PEL1

Do punktu elektryczno - logicznego PEL1 doprowadzić 2 kable F/FTP kat.6_A które należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym na modułach ekranowanych RJ45 kat.6_A. Gniazda zasilające mają być umieszczone obok gniazd logicznych. Montaż punktu należy przeprowadzić w puszkach natynkowych.

2xkabel F/FTP kat.6_A



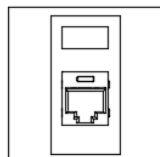
2xRJ45 kat.6_A

Rys. 1. Punkt Elektryczno - Logiczny PEL1

Konfiguracja punktu logicznego PL1 - WiFi

Do punktu logicznego PL1 doprowadzić 1 kabel F/FTP kat.6_A które należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym na modułach ekranowanych RJ45 kat.6_A. Montaż punktu należy przeprowadzić w puszcze natynkowej przy suficie.

1xkabel F/FTP kat.6A



1xRJ45 kat.6A

Rys. 2. Punkt Logiczny PL1

2.4 Okablowanie poziome

2.4.1 Wymagania dla kabla symetrycznego F/FTP kat. 6_A

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,01 (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23 AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH).

W związku z potrzebą zapewnienia jak najlepszych parametrów dla szybkich aplikacji 10G i uzyskania najwyższej odporności przed zakłóceniami przy jednoczesnym zminimalizowaniu kosztów tras kablowych oraz podwyższeniu komfortu instalacji systemu należy zastosować kable ekranowane kategorii 6A.

Minimalne wymagania dla kabla miedzianego F/FTP kategoria 6_A:

- Średnica zewnętrzna kabla – max. 7,01 mm;
- Przekrój żyły przewodnika – 23 AWG;
- Rodzaj osłony zewnętrznej: LSZH;
- Euroklasa – Dca-s2,d2,a1;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt dla aplikacji PoE i PoE+;
- Temperatura pracy: -20°C do +60°C;
- Temperatura podczas instalacji: 0°C do +50°C;
- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa E_A, ANSI/TIA-568-C.2;
- Zgodność z IEC 60332-1, 60754-2, 61034-2, 60754-2;
- Certyfikat zgodności normatywnej niezależnego laboratorium dla min. 4 połączeń w kanale do 100m dla ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa E_A;
- Pozytywne parametry w zakresie częstotliwości do min. 500MHz;

kabel F/FTP kat.6A 4/23AWG Dca LSZH

powłoka Dca LSZH

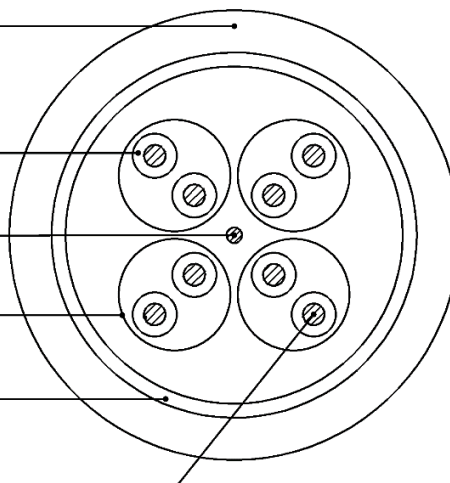
izolacja

żyła do zachowania ciągłości ekranu

ekran pary - folia

ekran kabla - folia

żyła miedziana 23 AWG



Rys. 3. Budowa kabla kat. 6A F/FTP.

Tabela 1. Wymagania dla kabla (F/FTP kat.6A)

OGÓLNE DANE TECHNICZNE	
Budowa kabla	F/FTP (zgodnie z rysunkiem)
Wydajność kabla	Klasa E _A wg. ISO/IEC 11801
Kategoria kabla	6 _A
Średnica zewnętrzna kabla	7,01 mm
Średnica przewodu	1,168 mm
Grubość płaszczu	0,61 mm
Przekrój żyły przewodnika	23AWG
Rodzaj osłony zewnętrznej	LSZH
Waga	48,499 kg/km
PARAMETRY ELEKTRYCZNE	
Rezystancja niezrównoważenia DC	2%
Rezystancja prądu stałego DC	7,61 ohms na 100 m
Pojemność wzajemna	4.2 nF na 100 m przy 1 kHz
NVP	80 %
Częstotliwość	500 MHz
Maksymalne napięcie robocze	80 V

PARAMETRY ŚRODOWISKOWE	
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Klasa odporności ogniowej – Euroklasa wg. EN50575	Dca
Wydzielanie dymu wg. EN50575	s2
Wydzielanie płonących kropli/cząstek wg. EN50575	d2
Wydzielanie kwasów wg. EN50575	a1

Tabela 2. Wymagania dla parametrów transmisyjnych kabla przy częstotliwościach kluczowych

Częstotliwość	Tłumienie	PSNEXT	RL
[MHz]	[dB]	[dB]	[dB]
100	19,1	42,3	20,1
250	31,1	36,3	17,3
400	40,1	33,3	15,9
500	45,3	31,8	15,2

2.4.2 Wymagania dla kabli krosowych

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. Dodatkowo kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją kat.6A. Wymagane jest, aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu S/FTP, posiadającej osłonę LSZH oraz zarabiane mechanicznie. Wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tak aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A.

Osłona zewnętrzna kabli przeznaczonych do gniazd końcowych ma być typu LSZH, o max. średnicy żyły 26 AWG. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszcza się kabli krosowych z wtykami tzw. zalewanymi.

Ze względu na lepszą organizację wewnątrz szaf, należy zastosować w nich kable krosowe o zmniejszonym przekroju 30AWG, aby usprawnić zarządzanie, poprawić przejrzystość w szafie, zwiększyć dostęp do portów oraz zoptymalizować przepływ powietrza do urządzeń aktywnych (lepsze chłodzenie).

2.4.3 Wymagania dotyczące gniazd

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

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kategorii 6_A do 500MHz dla wszystkich gniazd kat. 6_A przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PN-EN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

Obudowa gniazda ma się składać w szczelną elektromagnetycznie całość, tworzącą klatkę Faradaya. Kabel ma być zamontowany w gnieździe w taki sposób, aby był zapewniony styk elektryczny ekranu kabla z obudową gniazda na całym jego obwodzie.

2.4.4 Wymagania dotyczące paneli krosowych

Kable miedziane okablowania poziomego zamkniętego 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 jednolitych oznaczeń. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli, oraz zacisk uziemiający.

2.5 Okablowanie szkieletowe światłowodowe

2.5.1 Wymagania dla kabli światłowodowych

Należy zapewnić połączenie światłowodowe pomiędzy szafą GPD (umieszczoną w serwerowni na 1 piętrze), a szafką wiszącą zlokalizowaną w domku na terenie zewnętrznym. Przebieg trasy kablowej został pokazany na rzutach zamieszczonych do projektu.

Na odcinku zewnętrznym, kabel światłowodowy należy poprowadzić w peszlu karbowanym (część biegnąca poza gruntem) oraz w rurze osłonowej RHDPE (część biegnąca na głębokości 0,7m pod ziemią).

Wymagania minimalne, względem konstrukcji i parametrów kabla światłowodowego, interfejsów jak i innych elementów torów światłowodowych, przedstawione zostały w tabelach poniżej:

Tabela 3. Wymagania dla kabla zewnętrznego 8 włóknowego OM3

Budowa	8 włókien światłowodowych, konstrukcja luźnej tuby
Osłona zewnętrzna	HDPE
Średnica zewnętrzna kabla	Max. 10 mm
Waga	Max. 104 kg/km
Promień gięcia	Min. 160 mm
Wytrzymałość na rozciąganie długotrwałe	Max. 1250 N
Temperatura pracy:	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +50°C

Tabela 4. Minimalne wymagania transmisyjne dotyczące charakterystyki włókien kabli wielomodowych OM3

Typ	Tłumienność [dB/km]
-----	---------------------

włókna	850 nm	1300 nm
OM3	≤ 3,5	≤ 0,7

We wszystkich panelach krosowych światłowodowych wielomodowych należy zastosować interfejs typu LC z ceramiczną ferrulą. Włókna wielomodowe należy po obu stronach toru transmisyjnego zakończyć pigtailami, a połączenie wykonać w technologii spawania. Pigtaile dla kabli wielomodowych muszą być wykonane z włókna światłowodowego o średnicy rdzenia 50 µm spełniającego wymagania dla włókien wielomodowych oraz być fabrycznie zakończone interfejsem LC i fabrycznie testowane. Każdy pigtail musi być zapakowany osobno i posiadać informację o zmierzonych wartościach pomiarowych.

Światłowodowe kable krosowe LC/LC oraz LC/SC muszą być wykonane fabrycznie, maszynowo polerowane, fabrycznie przetestowane i posiadać protokoły badań tłumienności wtrąceniowej każdego złącza. Kable krosowe muszą być wykonane z włókna światłowodowego zgodnego z wymaganiami dla włókien wielomodowych.

2.5.2 Panel krosowy okablowania szkieletowego

Należy zastosować panele o wysokości 1U o konstrukcji umożliwiającej montaż w szafie z rozstawem szyn mocujących 19" oraz montaż adapterów światłowodowych LC typu duplex.

Ze względu na niezawodność połączeń światłowodowych oraz jego serwisowanie wymaga się, aby:

- budowa i wyposażenie panelu zapewniały zabezpieczenie interfejsów światłowodowych przed kurzem, tj. mają być stosowane zatyczki do adapterów;
- panel posiadał przepusty lub inne wyposażenie zapewniające trwałe mocowanie kabla światłowodowego na obudowie panelu;
- panel ma posiadać odpowiednie elementy służące do prowadzenia oraz składowania zapasu włókien światłowodowych (krzyżak zapasu włókien, przepusty kablowe);
- panel ma mieć konstrukcję szufladową, tj. wysuwaną i wyjmowaną tacą, na której jest mocowany kabel.

2.6 Punkty dystrybucyjne

Lokalizacja Szaf Dystrybucyjnych w budynkach została pokazana na podkładach dołączonych do projektu i na schematach ideowych okablowania strukturalnego.

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

W szafach bezwzględnie należy zostawiać zapas instalacyjny kabla.

Wymagane właściwości dla projektowanej Szafki Dystrybucyjnej - PPD 6U:

- konstrukcja szafy dzielona;
- montaż: naścienny (4 śruby mocujące);
- drzwi przednie przeszklone (szkło hartowane);
- zamek jednopunktowy (2 klucze);

- perforacja górnej i dolnej osłony zapewnia optymalny przepływ powietrza;
- materiał: blacha alucynkowo – krzemowa z katodową ochroną antykorozyjną;
- wymiary:
 - głębokość: 620 mm;
 - szerokość: 600 mm;
 - wysokość: 330 mm.

Wymagania dla Szafy Dystrybucyjnej – GPD 42U:

- wysokość 42U, szerokość 800 mm oraz głębokość 1200 mm;
- drzwi przednie i tylne dwuskrzydłowe z perforacją;
- ściany boczne i tylna zdejmowane;
- perforacja u dołu szafy na wszystkich ścianach;
- „belki poziome” mocowane do zewnętrznego stelaża szafy po 2 z każdej strony przeznaczone do mocowania kabli skrętkowych, z 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 wprowadzenia kabli od dołu;
- szafa musi być wypoziomowana.

2.7 Urządzenia aktywne

2.7.1 Przełącznik 8 portowy PoE

W szafce wiszącej PPD zlokalizowanej w domku na terenie zewnętrznym, należy zastosować przełącznik 8 portowy PoE, który będzie spełniał minimalne wymagania przedstawione w tabeli poniżej:

Tabela 5. Wymagania dla przełącznika 8 portowego PoE

Typ przełącznika	Zarządzany
Liczba portów Ethernet	8
Podtyp	Gigabit Ethernet
Porty	8 x 10/100/1000 (PoE+) + 2 x zestaw Gigabit SFP
Rodzaj obudowy	Desktop, montowany w szafie rack, montowany na ścianie 1U
Zgodność z normami	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.3af, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.1s, IEEE 802.1ab (LLDP), IEEE 802.3at, IEEE 802.3az
Przepustowość	14,8 Mpps
Wydajność przełączania	20 Gbit/s
Pojemność	Adres MAC: 16000
Zasilanie przez Ethernet	PoE+

Zasilacz	Adapter mocy wewnętrznej
----------	--------------------------

2.7.2 Media konwerter

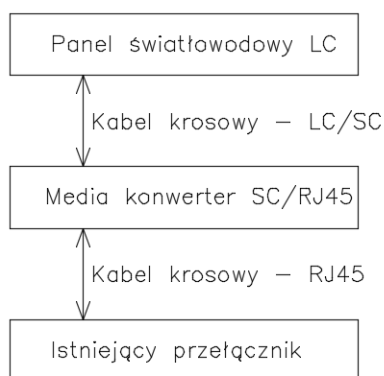
Na półce wewnątrz szafy GPD, należy umieścić media konwerter umożliwiający konwersję z medium światłowodowego (1000BASE-SX, SC) na medium miedziane (1000Base-T). Jest on konieczny w celu zapewnienia komunikacji istniejącego przełącznika z panelem światłowodowym za pomocą okablowania miedzianego.

Tabela 6. Wymagania dla media konwertera

Konwersja mediów	1000Base-T/1000Base-SX/LX
Wielomodowy	max. 550 m (50/125 μ m)
Wewnętrzny zasilacz	Tak
Złącza	1 x SC duplex 1 x RJ-45
Technologia okablowania Copper Ethernet	10BASE-T, 100BASE-TX

Połączenie media konwertera

Wewnątrz szafy GPD należy zrealizować połączenie za pomocą kabla krosowego światłowodowego LC/SC dpx z panelu światłowodowego do media konwertera, który następnie ma zostać połączony za pomocą miedzianego kabla krosowego RJ45 do istniejącego przełącznika w dolnej części szafy.



Rys. 4. Schemat połączenia media konwertera

2.8 Wymagania gwarancyjne

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 powtórą instalacją wadliwych elementów);

- gwarancja ma obejmować całość okablowania miedzianego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, adaptery światłowodowe, pigtaile, wieszaki, szafy itp.;
- minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

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

Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

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

Obowiązki instalatora

Wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

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

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

W przypadku jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, osoby te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji.

Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

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

2.9 Administracja i dokumentacja okablowania

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, PEL, jak i od strony szaf montażowych. 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.

2.10 Odbiór i pomiary sieci

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

- wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z 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.

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 jako poprawny lub niepoprawny.

Pomiary okablowania miedzianego:

- analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy E_A wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000);
- Pomiary sieci miedzianej dla Klasy E_A należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 zachowując następującą kolejność:
 1. Łącze stałe (Permanent Link) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
 2. Kable krosowe przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
 3. Kanał (Channel) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.
- protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń;
 - długość połączeń i rezystancje par;
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
 - tłumienie;
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;

- ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
 - RL w dwóch kierunkach;
 - A-NEXT lub TCL.
- Protokół pomiarowy każdego kabla krosowego miedzianego ma zawierać:
- mapę połączeń,
 - RL,
 - NEXT.

Pomiary okablowania światłowodowego

Przed dokonaniem jakichkolwiek połączeń pomiarowych do mierzonych torów światłowodowych należy zastosować procedurę inspekcji oraz czyszczenia złącz, adapterów oraz transceiverów światłowodowych zarówno od strony mierzonego toru jak i przyrządów i kabli pomiarowych. Procedura czystości złącz światłowodowych musi być zgodna z normą IEC 61300-3-35 co musi zostać udokumentowane protokołami pomiarowymi.

- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego ma być wyznaczone za pomocą miernika OLTS a dodatkowo zaleca się wykonanie pomiarów OTDR,
- Przy pomiarze OTDR należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy,
- Podczas pomiaru OLTS należy wykorzystać metodę pomiarową z 1 kablem referencyjnym,
- Dla połączeń światłowodowych opartych o kable wielomodowe (jeżeli występują) należy bezwzględnie wykorzystywać kable pomiarowe Encircled Flux;
- Kompletny pomiar każdego duplexowego toru transmisyjnego wykonanego OLTS i OTDR powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien:
 - od punktu A do punktu B w oknie 850 nm i 1300 nm (MM);
 - od punktu B do punktu A w oknie 850 nm i 1300 nm (MM).

Zawartość dokumentacji powykonawczej:

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

- raporty z pomiarów dynamicznych okablowania;
- rzeczywiste trasy prowadzenia kabli;
- rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów;
- lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

2.11 Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia okablowania poziomego zostały skoordynowane z 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 rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, koryta 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.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

3 Spis rysunków

Nr rys.	Treść rysunku
01	Sieć LAN i elektryczna; instalacje LAN - rzut piwnic
02	Sieć LAN i elektryczna; instalacje LAN - rzut parteru
03	Sieć LAN i elektryczna; instalacje LAN - rzut 1 piętra
04	Sieć LAN i elektryczna; instalacje LAN - rzut 2 piętra
05	Sieć LAN i elektryczna; instalacje LAN - rzut budynku na zewnątrz
06	Sieć LAN i elektryczna; instalacje LAN - schemat
07	Sieć LAN i elektryczna; instalacje LAN - widok elewacji szaf logicznych