

Tytuł:

**Wykonanie sieci lokalnej oraz instalacji elektrycznej
dla pomieszczenia w Operze Śląskiej**

Inwestor:

**OPERA ŚLĄSKA BYTOM
41-902 Bytom, Moniuszki 21-23**

Opracował:

mgr inż. Sebastian Stefańczyk

Podpis:

Sprawdził:

**mgr inż. Monika Malik
SKL/4963/POOT/13**

Podpis:

Faza:

PROJEKT WYKONAWCZY

Numer kopii:

1/1

Data i miejsce wykonania:

LISTOPAD 2019, KATOWICE

Spis treści

1.	Podstawa opracowania	3
2.	Normy i przepisy	3
3.	Opis techniczny sieci lokalnej LAN	4
3.1.	Rozmieszczenie punktu dystrybucyjnego	4
3.2.	Okablowanie pionowe	4
3.3.	Okablowanie poziome	4
3.4.	Punkty PEL	4
3.5.	Numeracja przebiegów	5
3.6.	Trasy kablowe	5
3.7.	Zasilanie lokalnego punktu dystrybucyjnego LPD-01	5
4.	Wymagania ogólne dotyczące sieci lokalnej	6
4.1.	Budowa sieci lokalnej	6
4.2.	Wymagania funkcjonalno-użytkowe sieci lokalnej	6
4.3.	Wymagania dotyczące wykonawcy sieci lokalnej	9
5.	Wymagania gwarancyjne	9
5.1.	Administracja i dokumentacja	10
5.2.	Odbiór i pomiary sieci lokalnej	10
6.	Zestawienie materiałów	13
7.	Instalacja elektryczna	14
7.1.	Instalacja elektryczna - rozdzielnica	14
7.2.	Instalacja elektryczna - gniazda	14
7.3.	Instalacja elektryczna - oświetlenie	14
8.	Zestawienie materiałów – elektryka	15
9.	Uwagi wykonawcze	15
10.	Uszczelnienia przeciwpożarowe	15
11.	Wymagania BHP	15
12.	Ochrona przeciwporażeniowa	15

Rysunki:

Nr.01 – Rzut z rozmieszczeniem - sieć LAN

Nr.02 – Schemat blokowy sieci lokalnej

Nr.03 – Widok elewacji szafy dystrybucyjnej LPD-01

Nr.04 – Rzut z rozmieszczeniem – elektryka

Nr.05 – Schemat blokowy rozdzielni TB-01

1. Podstawa opracowania

Postawą opracowania projektu są:

- Zlecenie Inwestora,
- Wizja lokalna,
- Obowiązujące Normy i przepisy.

2. Normy i przepisy

Lp.	Norma	Opis
1.	PN-EN 50173-1	„Systemy okablowania strukturalnego” - Część 1: Wymagania ogólne
2.	PN-EN 50174-1	„Technika informatyczna – Instalacja okablowania. Cz1” Instalacja okablowania
3.	PN-EN 50174-2	„Technika informatyczna – Instalacja okablowania. Cz2.” Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
4.	PN-EN 50346	„Technika informatyczna – Instalacja okablowania.” Badanie zainstalowanego okablowania.
5.	ISO/IEC 11801	“Information technology. Generic cabling for customer premises”.
6.	TIA/EIA-568-B	(TIA/EIA Commercial Building Telecommunications Cabling Standard) – zestaw norm opisujący okablowanie telekomunikacyjne budynków komercyjnych.
7.	TIA/EIA 568-C.2	“Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2”.
8.	PN-EN 50346	„Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”

Lp.	Ustawy i rozporządzenia
1.	Ustawa, Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U Nr 207 z 2003 r poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
2.	Rozporządzenie MI z dnia 2.09.2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202 z 2004 r poz. 2072)
3.	Dz.U. 56 poz. 461 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12-03-2009 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

3. Opis techniczny sieci lokalnej LAN

3.1. Rozmieszczenie punktu dystrybucyjnego

Lokalny punkt dystrybucyjny LPD-01 zostanie zainstalowany w pomieszczeniu. Zostanie wyposażony w szafę 10U 600x600 wiszącą, dwusekcyjną, z drzwiami przeszklonymi oraz wentylatorem i termostatem. W szafie zostaną zainstalowane:

- Przełącznice miedziane 1U 24xRJ45 UTP Kat.6;
- Panele wieszaki 1U;
- Listwa zasilająca 1U;
- Switch 1U 24 porty.

Rozmieszczenie urządzeń w szafie zostało przedstawione na rysunku 03 – Widok elewacji szafy dystrybucyjnej LPD-01.

3.2. Okablowanie pionowe

Lokalny punkt dystrybucyjny LPD-01 zostanie dołączony do sieci teleinformatycznej za pomocą kabla UTP Kat.6 prowadzonego do szafy dystrybucyjnej znajdującej się w serwerowni na 2 piętrze. Kabel UTP Kat.6 należy układać na istniejących trasach kablowych.

3.3. Okablowanie poziome

Instalacja sieci lokalnej w pomieszczeniu zostanie wykonana kablem UTP kat. 6 od szafy LPD-01 z patch paneli 24xRJ45 UTP kat. 6 do gniazd przyłączeniowych użytkowników (Punkt Logiczny – PL) rozmieszczonych w pomieszczeniu zgodnie z rozmieszczaniem na rysunku.

Okablowanie będzie układane na trasach kablowych wydanych w niniejszej dokumentacji projektowej.

3.4. Punkty PEL

Gniazda PL (Punkt Logiczny) będą się składały z modułów RJ45 UTP kat.6 w konfiguracji:

- 2xRJ45 UTP Kat.6.

Moduły RJ45 w gniazdach jak i w patch panelach należy rozszyć zgodnie ze standardem EIA/TIA T568B:

EIA/TIA T568B		
moduł RJ45		
pin	nr pary	kolor
1	2	biało - pomarańczowy
2	2	pomarańczowy
3	3	biało - zielony
4	1	niebieski
5	1	biało - niebieski
6	3	zielony
7	4	biało - brązowy
8	4	brązowy

Gniazda PL będą instalowane w korytach PCV, lokalizacja zgodnie z rozmieszczeniem na rysunku 01 – Plan rozmieszczenia sieci lokalnej LAN - pracownie digitalizacyjne.

3.5. Numeracja przebiegów

Każdy przebieg zostanie oznaczony (opisany) zgodnie z poniższym standardem:

LPD-01/YY-XX

,gdzie:

LPD-01 – nr szafy dystrybucyjnej

YY-XX – nr portu;

3.6. Trasy kablowe

Przebiegi tras kablowych zostało przedstawione na rysunku 01 i 04 – Plan rozmieszczenia sieci lokalnej LAN i elektryka

3.7. Zasilanie lokalnego punktu dystrybucyjnego LPD-01

W miejscu gdzie zlokalizowana jest szafa LPD-01, należy doprowadzić źródło zasilania AC 230V, które należy zakończyć na listwie zaciskowej w szafie.

Urządzenie	Ilość odpływów	Moc całkowita[VA]
Sprzęt aktywny - switch	1	500

4. Wymagania ogólne dotyczące sieci lokalnej

4.1. Budowa sieci lokalnej

Zakres sieci lokalnej obejmuje:

- dostawę komponentów infrastruktury pasywnej kategorii 6 UTP wchodzących w skład systemów okablowania strukturalnego klasy E i przepływności 10Gb/s;
- nieekranowane panele krosowe 1U;
- nieekranowane kable miedziane;
- nieekranowane kable krosowe;
- nieekranowane gniazda abonenckie;
- wykonanie sieci strukturalnych według przygotowanych wytycznych;
- 25-letnią gwarancję producenta na certyfikowane systemy okablowania strukturalnego;
- lokalny punkt dystrybucyjny LPD-01, który skonstruowany zostanie w oparciu o szafę wiszącą dwusekcyjną 19" 10U;
- gniazda końcowe, które zostaną zamontowane w płytkach montażowych kątowych standardu mosaic 45x45 z możliwością montażu oznaczników kolorowych i zabezpieczeń mechanicznych przeciw wpięciowo-wypięciowych;

4.2. Wymagania funkcjonalno-użytkowe sieci lokalnej

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmieniające funkcjonalności przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń. W szczególności w przypadku urządzeń pasywnych sieci teleinformatycznej, takich jak okablowanie, osprzęt przyłączeniowy pasywny i inne należące do montażu okablowania, równoważność techniczną musi po weryfikacji technicznej potwierdzić w formie pisemnej - przedstawiciel Inwestora/Inżynier Kontraktu.

- Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania (nie dostawcę) na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego;
- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, płyty czołowe gniazd, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę E a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6.

- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2008 wyd.2, EN-50173-1:2008, PN-EN 50173-1:2004, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. 3P, DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- Elementy Systemu okablowania strukturalnego muszą pochodzić od jednego producenta (kable instalacyjne, kable krosowe i moduły przyłączeniowe, panele, adaptery 45x45) co umożliwi uzyskanie całościowej i spójnej gwarancji na cały system.
- Wszystkie te elementy powinny być w wersji nieekranowanej.
- Moduł musi być odporny na 1000 cykli łączeniowych oraz zapewnić możliwość dokonywania co najmniej 20to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci.
- Producent systemu okablowania strukturalnego powinien posiadać certyfikat zapewnienia jakości ISO9001.
- Panele miedziane muszą mieć wysokość 1U, mieścić do 24 portów RJ45 oraz posiadać następującą funkcjonalność:
 - montaż w szafach 19'', wysokość 1U;
 - modułarną budowę tj. skalowalność (rozbudowę) z dokładnością do jednego złącza RJ45, możliwość dokonywania naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych.
 - możliwość montażu kaset światłowodowych.
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych, panelach oraz złączach RJ45 w kablach krosowych i przyłączeniowych muszą być zarabiane w oparciu o technologię IDC. Proces montażu modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych naściennych nie może być większy niż 8 mm. Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe wykonanymi i przetestowanymi przez producenta systemu okablowania. Nie dopuszcza się stosowania modułów wyposażonych w dodatkowe elementy elektroniczne (płytki PCB) do redukcji przesłuchów pochodzących od złącza.
- Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze.

System ma się składać z nieekranowanych elementów, to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym - tj. na ekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla.

- System okablowania strukturalnego powinien zapewnić modularną budowę gwarantującą:
 - zastosowanie w jednym i tym samym typie gniazda różnych interfejsów (RJ45 dla transmisji komputerowej, telefonicznej, ISDN oraz różnych interfejsów światłowodowych);
 - wykorzystanie modułów o tej samej konstrukcji po stronie punktu dystrybucyjnego jak i gniazd abonenckich;
 - możliwość dokonywania naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych;
 - skalowalność z dokładnością do jednego złącza RJ45 (także po stronie punktu dystrybucyjnego).
- System okablowania strukturalnego powinien oferować technikę montażu modułów RJ45 zapewniającą możliwość zakańczania złącza bez użycia dodatkowych specjalizowanych narzędzi jak noży krosowniczych, narzędzi uderzeniowych
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych, panelach oraz złączach RJ45 w kablach krosowych i przyłączeniowych muszą być zarabiane w oparciu o technologię IDC. Proces montażu modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność przy jednoczesnym uniezależnieniu jakości/ stopnia zużycia narzędzia terminującego od jakości powstałego złącza . Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych naściennych nie może być większy niż 8 mm. Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe wykonanymi i przetestowanymi przez producenta systemu okablowania. Nie dopuszcza się stosowania modułów wyposażonych w dodatkowe elementy elektroniczne (płytki PCB) do kompensacji sygnałów w obszarze złącza.
- Wykonawca systemu okablowania strukturalnego powinien zapewnić min. 25 letniej gwarancję producenta systemu okablowania strukturalnego obejmującą:
 - wszystkie podsystemy okablowania poziomego;

- okablowania magistralnego.

Gwarancja powinna być udzielana na system jako całość.

- Wszystkie elementy systemu muszą być wyprodukowane przez jednego producenta i spełniać wymagania norm ISO/IEC IS 11801 edycja 2, EN50173 i EN50174.
- Producent system okablowania strukturalnego powinien przedstawić certyfikaty zapewnienia jakości ISO9001.

4.3. Wymagania dotyczące wykonawcy sieci lokalnej

Celem profesjonalnego wykonania instalacji sieci lokalnej, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

5. Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję produktową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2002 dla klasy E,)

- wieczystą gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowaniaprzez okres „życia” zainstalowanej sieci będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E(w rozumieniu normy ISO/IEC 118012nd edition:2002).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej jak i telefonicznej. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Partnera (co najmniej 2 przeszkolonych pracowników z ważnymi certyfikatami instalatorskimi) uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, wyniki pomiarów dynamicznych kanału lub łącza stałego wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007, rysunki i schematy wykonanej instalacji.

5.1. Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

5.2. Odbiór i pomiary sieci lokalnej

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E / Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1) Wykonać komplet pomiarów:

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analyzerem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności i umożliwiać pomiar systemów klasy E w wymaganym paśmie.
- Pomiary torów miedzianych należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego lub łącza stałego. W przypadku pomiarów kanału transmisyjnego procedura wymaga, aby po wykonaniu pomiarów jednego kanału, pozostawić tam kable krosowe, które były używane do pomiaru, zaś do pomiaru nowego kanału transmisyjnego należy rozpakować nowy kpl. kabli krosowych.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
 - Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar;
 - Mapa połączeń;
 - Impedancja;
 - Rezystancja pętli stałoprądowej;
 - Prędkość propagacji;
 - Opóźnienie propagacji;
 - Tłumienie;
 - Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego;
 - Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego;
 - Stratność odbiciowa;
 - Zmniejszenie przesłuchu zdalnego;
 - Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej;
 - Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej;
 - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu;
 - Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu;
 - Podane wartości graniczne (limit);
 - Podane zapasy (najgorszy przypadek);
 - Informację o końcowym rezultacie pomiaru.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm dla wielomodu (MM) oraz 1310nm i 1550nm dla jednomodu (SM). Pomiar powinien zawierać:
 - Specyfikację (normę) wg, której jest wykonywany pomiar;
 - Metodę referencji;
 - Tłumienie toru pomiarowego;
 - Podane wartości graniczne (limit);
 - Podane zapasy (najgorszy przypadek);

- Informację o końcowym rezultacie pomiaru.
- Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych do w/w urządzeń pomiarowych. W przypadku wykorzystania końcówek pomiarowych do analizatorów okablowania wymienionych powyżej należy dokonać pomiaru przy ustawieniu miernika w konfiguracji OF-300 lub OF-500 dla MM oraz OF-2000 dla SM.
- Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:
 - od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM);
 - od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM).
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

2) Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Obowiązująca procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji;
- Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.;
- Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji;
- Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych;
- Wykonawca musi posiadać status Autoryzowanego Partnera producenta okablowania;
- W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

3) Wykonać dokumentację powykonawczą i przekazać ją Użytkownikowi.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania;
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych;
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi;
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

4) Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) - należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafy kablowe 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problemy projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Biuro Projektów na 30 dni przed terminem, w którym Wykonawca życzy sobie otrzymać zgodę. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

6. Zestawienie materiałów

Lp.	Opis	j.m	Ilość
1	Szafa dystrybucyjna 19" 10U 600x600mm dwusekcyjna, wisząca, (wyposażona w wentylator, termostat)	szt	1
2	Listwa zasilająca 1U 19" 250V/16A 5xNF C61-314 (standard polski), wtyk uniwersalny DIN49441	szt	1
3	Przewód instalacyjny LgY 10mm ² żółto-zielony.	mb	30

4	Panel wieszak 1U	szt	4
5	Patch panel 24xRJ45 19" UTP 1U Kat.6 wyposażony	szt	1
6	Kabel krosowy UTP Kat.6 2m, niebieski	szt	12
7	Kabel UTP 4P Kat.6 LSZH	mb	250
8	Moduł przyłączeniowy 1xRJ45 UTP kat.6	szt	6
9	Uchwyt do montażu modułów	szt	6
10	Koryto kablowe PCV 50x30 wraz z elementami łączeniowymi (kąty, łączniki, zaślepki)	mb	40
11	Switch 1U 24 porty 1000/100	kpl	1
12	Listwa zaciskowa do 4mm ² dla 230V mocowana na szynie TH + obudowa z szyną TH	kpl	1
13	Drobnny osprzęt instalacyjny (peszel, śruby, kotwy)	kpl	1
14	Masa uszczelniająca p.poż	kpl	1

7. Instalacja elektryczna

7.1. Instalacja elektryczna - rozdzielnica

Na potrzeby zasilania instalacji oświetlenia, gniazd wtykowych, zaprojektowano rozdzielnię elektryczną. Rozdzielnice 230V TB 1-4 zostanie zasilona z serwerowni przewodem typu YDYżo 3x2,5mm². Rozdzielnicę należy wyposażać w aparaty i osprzęt elektroinstalacyjny nN zgodnie ze schematami ideowymi zasilania.

Obwody jednofazowe wychodzące z tablic należy rozdzielić równomiernie na wszystkie fazy. Rozdzielnię opisać zgodnie ze schematami powykonawczymi, na drzwiczkach umieścić tabliczki ostrzegawcze informujące, że są to urządzenia elektryczne.

7.2. Instalacja elektryczna - gniazda

W pomieszczeniu przewidziano gniazda jednofazowe do zasilania urządzeń komputerowych. Obwody gniazd należy wyprowadzić z rozdzielni elektrycznej TB-01, zgodnie ze schematami ideowymi, przewodem typu YDYżo 3x2,5mm². Gniazda instalować na wysokości 30cm od podłogi.

7.3. Instalacja elektryczna - oświetlenie

Do oświetlenia pomieszczenia zaprojektowano oprawy z wbudowanymi źródłami światła, opisane jako:

A.1/2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =3483lm, pobór mocy 41W, montaż za pomocą zwieszaków - długość zwieszaków maksymalnie 1,2m, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: „mrożony”, układ zasilający: zintegrowany zasilacz LED.

8. Zestawienie materiałów – elektryka

Lp.	Opis	j.m	Ilość
1	Rozdzielnia elektryczna TB-01 - wyposażona	kpl	1
2	Lampa oświetleniowa wg opisu	szt	4
3	Przewód YDYżo 3x1,5mm ²	mb	30
4	Przewód YDYżo 3x2,5mm ²	szt	50
5	Gniazdo wtykowe 230V	szt	18
6	Drobny osprzęt instalacyjny (peszel, śruby, kotwy)	kpl	1
7	Masa uszczelniająca p.poż	kpl	1

9. Uwagi wykonawcze

Materiały wchodzące w skład instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

Charakterystyka urządzeń i materiałów wchodzących w skład instalacji musi odpowiadać wymogom zawartym w odpowiednich normach, przepisach i niniejszej dokumentacji technicznej.

Wykonawca przedstawi na każde żądanie Inwestora w/w dokumenty. Materiały, których pochodzenie nie jest narzucone Wykonawcy, zostaną przedstawione przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia

10. Uszczelnienia przeciwpożarowe

Wszelkie przepusty i oddzielenia stref pożarowych będą posiadać odporność ogniową równą odporności tego oddzielenia. Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień odpowiednio je opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.

11. Wymagania BHP

Wszelkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP, a szczególnie zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003r. Nr47, poz.401). Należy przestrzegać wymagań dla robót ogólnobudowlanych oraz norm, przepisów BHP i innych dokumentów dla odpowiednich rodzajów robót.

12. Ochrona przeciwporażeniowa

Wszystkie urządzenia zostały dobrane do wymagań warunków zwarciovych, prądów znamionowych oraz do poziomu napięć roboczych. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim urządzeń elektrycznych (ochrona podstawowa) została zrealizowana przez zastosowanie odpowiedniej izolacji roboczej, obudów (osłon) lub umieszczeniem ich poza zasięgiem dotyku.

W sieci 230/400 VAC napięć gwarantowanych, pracującej w układzie TN-S, ochrona przy uszkodzeniu zapewniona jest poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania przez wkładki bezpiecznikowe i/lub wyłączniki w dostatecznie krótkim czasie. Wszystkie części przewodzące, dostępne będą połączone do uziemionego punktu sieci poprzez przewody ochronne.

Spełnione będą wymagania normy PN-HD 60364-4-41 oraz PN-EN 61140.

Wszystkie części przewodzące obce będą objęte połączeniami wyrównawczymi głównymi i dodatkowymi, w myśl normy PN-HD 60364-5-54.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzono teoretycznie. Po zakończeniu prac należy dokonać pomiarów w zakresie zgodnym z obowiązującymi przepisami i przekazać instalację wraz z odpowiednim protokołem.