

Temat opracowania:

Projekt wykonawczy instalacji okablowania strukturalnego w budynku Akademii Teatralnej im. A. Zelwerowicza w Warszawie

Zleceniodawca: **AKADEMIA TEATRALNA
IM. A. ZELWEROWICZA
ul. Miodowa 22/24
00-246 Warszawa**

Opracowanie: **IT KONSULTANT
ul. Broniewskiego 51/30
01-716 Warszawa**

Opracował: **mgr inż. Piotr Lipiński**

Data: **październik 2019 r.**

Spis Treści

1. ZAKRES PROJEKTU	3
2. PODSTAWY OPRACOWANIA.....	3
3. ZAŁOŻENIA I PRZYJĘTA ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA	3
4. OPIS STRUKTURY SYSTEMU OKABLOWANIA.....	5
4.1 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO	6
4.2 OKABLOWANIA MIEDZIANE POZIOME	7
4.3 SIEĆ SZKIELETOWA	8
4.4 OKABLOWANIE TELEFONICZNE	9
4.5 PUNKTY DYSTRYBUCYJNE.....	10
4.6 KABLE KROSOWE MIEDZIANE.....	10
5. WYMAGANIA GWARANCYJNE.....	11
6. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA	12
7. ODBIÓR I POMIARY SIECI	12
8. UWAGI KOŃCOWE	15
9. INSTALACJA ZASILAJĄCA	15
10. SYSTEM MONITORINGU PARAMETRÓW ŚRODOWISKOWYCH CMC	15
11. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.....	17
12. OBJAŚNIENIA	19
13. RYSUNKI	19

1. ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania są minimalne wymagania instalacji okablowania strukturalnego (instalacja komputerowa) w budynku Akademii Teatralnej. Im. A. Zelwerowicza w Warszawie przy ul. Miodowej 22/24 w Warszawie. Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

2. PODSTAWY OPRACOWANIA

Zakres niniejszej dokumentacji oparty jest na specyfikacjach i wymaganiach zawartych w normach, obowiązujących w chwili tworzenia niniejszej dokumentacji, regulujących zasady projektowania i doboru urządzeń okablowania strukturalnego oraz jego pracy w określonych warunkach środowiska.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są obowiązujące normy europejskie i międzynarodowe, dotyczące wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- PN-EN 50173-6:2014-01 - Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 6: Rozproszone usługi budynkowe
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2014 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;

Pozostałe normy powołane w projekcie:

- 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;
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

3. ZAŁOŻENIA I PRZYJĘTA ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA

- ✓ Ilość i lokalizację stanowisk roboczych, przyjęto na podstawie aktualnej dla daty wykonywania dokumentacji wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji i przeznaczenia wnętrz. W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;
- ✓ 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 gwarancyjnego w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji;

- ✓ Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratoria badawcze potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2;
- ✓ Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe;
- ✓ Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo;
- ✓ Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kable skrętkowe, złącza RJ45);
- ✓ W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej;
- ✓ Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat;
- ✓ Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem;
- ✓ Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja;
- ✓ Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania;
- ✓ Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- ✓ Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego miedzianego to rzeczywista Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu) w wersji nieekranowanej;
- ✓ Okablowanie strukturalne zaprojektowano w oparciu o kabel U/UTP Kat.6 o paśmie przeniesienia 250MHz i średnicy żyły 23AWG (0,573 mm);
- ✓ Gniazda końcowe teleinformatyczne należy zaprojektować na skośnej płycie czołowej z możliwością montażu jednego lub dwóch modułów gniazda RJ45 w uchwycie do osprzętu typu Mosaic 45 (system 45x45);
- ✓ Gniazda Użytkownika zaprojektowano na zestawach instalacyjnych z nieekranowanym modułem gniazda RJ45 kat.6 SL wyposażonym w klapkę przeciw kurzową;
- ✓ W punkcie BD i FD1 kabel ma być zakończony na uniwersalnym panelu niezaladowanym na 24 porty SL wyposażonym w zintegrowany uchwyt;
- ✓ Moduły SL muszą charakteryzować się półautomatyczną matrycową metodą zarabiania, która polega na jednoczesnym zaciśnięciu wszystkich par w złączu przy użyciu jednakowej siły i zachowaniu minimalnego rozplotu par - 6mm. Moduł gniazda nieekranowanego SL o wydajności 250 Mhz kategorii 6, zarabiamy przy zastosowaniu profesjonalnego narzędzia montażowego np.: PN: 1725150-1. Pomiar takiego toru charakteryzuje się wysoką powtarzalnością wyniku z uwagi na mały wpływ człowieka, który w dużej części zastąpiony jest półautomatycznym narzędziem. Wykorzystanie powyższej metody terminowania złącz jest najnowszym trendem proponowanym przez największych liderów w rynku okablowania strukturalnego;
- ✓ Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M₁I₁C₁E₁ (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2009.

4. OPIS STRUKTURY SYSTEMU OKABLOWANIA

Prowadzenie okablowania sieci LAN

Ze względu na warunki budowy i status budynku linie transmisyjne miedziane i światłowodowe należy rozprowadzić:

- w głównych ciągach komunikacyjnych w projektowanych natynkowych korytkach kablowych PVC.
- w pomieszczeniach biurowych, do punktu logicznego – natynkowo w korytkach i listwach PVC
- w punktach dostępowych należy stosować puszkę natynkową z możliwością zakończenia dwóch modułów RJ45 za pośrednictwem adaptera mocującego 45x45 skośnego;
- przepusty przez ściany i stropy wykonać z użyciem rur osłonowych.
- w pomieszczeniu serwerowni trasę kablową od przepustu w ścianie do szafy BD/1 należy wykonać korytkiem siatkowym 54/300 mm.

Projekt zakłada wykorzystanie systemu korytek i listew PVC. We wszystkich trasach kablowych należy stosować fabryczne kształtki typu kąt wewnętrzny, zewnętrzny, płaski, trójkąt, zaślepkę końcową.

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równoległe do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 100mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 20mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla kabli U/UTP. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15 w przypadku głównych ciągów kablowych oraz 2 dla gniazd końcowych.

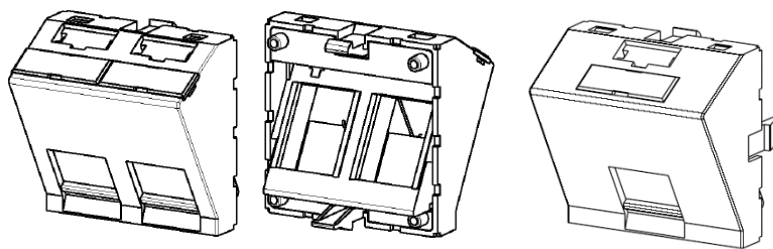
Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zamocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę zapisy normy 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka, nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

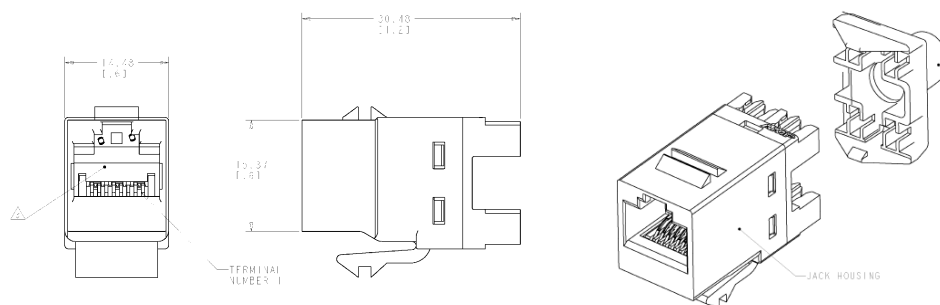
4.1 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO

Punkt logiczny PL w pomieszczeniach punkty dostępne należy wykonać w oparciu o natynkowe puszki instalacyjne w kolorze białym z elementami mocującymi i ramką przystosowaną do montażu skośnych płytek czołowych. Płyta czołowa powinna posiadać samozamykające (po wyjęciu wtyku) klapki przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla Użytkownika, pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (zgodnie z przyjętym w projekcie systemem) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywkami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.



Rys.1. Przykład kątownej płyty czołowej typu Mosaic

W opisaną płytę czołową należy zamontować jeden lub dwa nieekranowane moduły gniazda RJ45 Kat.6 typu SL. Typ modułów RJ45 SL (SlimLine) – definiuje moduły o zmniejszonych gabarytach (wymagane wymiary podano na poniższym rysunku), w celu zapewnienia wymaganej jakości na każdym module powinien być nadrukowany nr patentu producenta. Moduł gniazda RJ45 ma być standardowo wyposażony w zatrzaskiwaną tylną prowadnicę-uchwyt, zapewniającą optymalne wyprowadzenie kabla instalacyjnego od tyłu modułu (od strony złącza 110), właściwą i pewną pozycję par transmisyjnych, a także zabezpieczającą przed wyrwaniem przewodów ze złącza 110 przez pociągnięcia kabla instalacyjnego (widok poniżej). Takie same moduły muszą być na wyposażeniu panela krosowego. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub B.

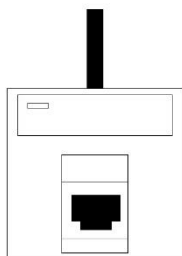


Rys.2. Moduł RJ45 typu SL (SlimLine) – gabaryty i widok (elementy składowe)

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do minimum 250MHz, w celu zapewnienia odpowiedniego zapasu parametrów transmisyjnych. Wpięcie wtyków RJ11i RJ12 do gniazd RJ45 nie może powodować uszkodzenia pinów. Gniazdo ma mieć możliwość transmisji danych oraz głosu.

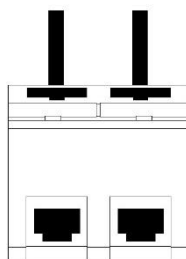
Przykładowe widoki Punktu Logicznego PL pokazano na poniższych rysunkach.

1x Kabel U/UTP 250 MHz
kat.6 (4 pary)



Rys. 3. Konfiguracja 1 Punktu Logicznego

2x Kabel U/UTP kat.6
250 MHz (4 pary)



Rys. 4. Konfiguracja 2 Punktu Logicznego

4.2 OKABLOWANIA MIEDZIANE POZIOME

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i głosu poprzez okablowanie Klasy E / Kategorii 6.

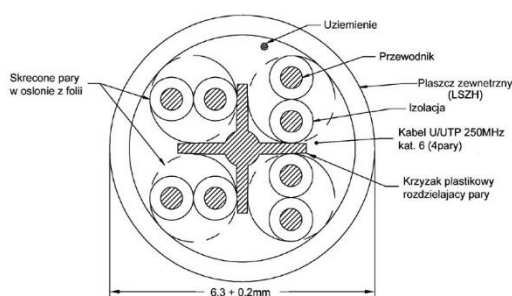
Medium transmisyjne miedziane

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 6,5mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO -Opis konstrukcji

Opis:	Kabel U/UTP Kat.6 250MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1 EIA/TIA-854, palność: klasa C wg. IEC 60332-3
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,574mm)
Średnica zewnętrzna kabla	6,3 ± 0,2 mm
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C

Temperatura instalacji	podczas	-5°C do +50°C
------------------------	---------	---------------

Tabela 1. Specyfikacja kabla U/UTP kat. 6 użytego w projekcie**Rys. 5** Przekrój kabla U/UTP 250MHz, kat.6

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasma przenoszenia (robocze)	250MHz
Pasma przenoszenia (zakres max.)	300MHz
Vp	71%
Tłumienie:	32dB/100m przy 250MHz; 35dB przy 300MHz
NEXT:	Min.40,8dB przy 250MHz; typ.60dB przy 300MHz
PSNEXT:	41,3dB przy 250MHz
RL:	Min.18,0dB przy 250MHz; typ.28dB przy 300MHz
ACR:	25dB przy 300MHz;
Rezystancja pętli stałoprądowej	16,5Ω / 100m
Opóźnienie propagacji	420ns / 100m
Różnica opóźnienia propagacji	≤25ns / 100m
Pojemność wzajemna	4,4 nF max. /100m
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	19 Ohm max. /100m

Tabela 2. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie

Kabel instalacyjny należy po stronie szafy kablowej zakończyć na modularnych panelach krosowniczych o wysokości montażowej 1U. Uniwersalny panel krosowy niewypełniony powinien umożliwić montaż do 24 modułów kat. 6 RJ45 SL. Panel powinien być wyposażony w zintegrowany wspornik umożliwiający pewne zamocowanie kabli podsystemu poziomego.

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia - wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablowych (należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

4.3 SIEĆ SZKIELETOWA

Okablowanie światłowodowe łączące punkty dystrybucyjne (sieć szkieletowa, okablowanie pionowe) zostanie zrealizowana kablem światłowodowym jednomodowym (8 włóknowe kable światłowodowe w osłonie trudnopalnej typu ULSZH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu 9/125 μm OS2). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy 9/125 μm z włóknami kategorii OS2, zalecanymi do transmisji 10-gigabitowych. Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektowano z interfejsem LC w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk. Na potrzeby realizacji projektu w panelach krosowych światłowodowych zaterminowanych zostanie 6 włókien.

MINIMALNE WYMAGANIA DLA KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO OS2

Opis:	Światłowód jednomodowy z włóknami 9/125 μ m; Kategoria OS2					
Zgodność z normami:	IEC 332-1 i 332-3 (palność) IEC 811-1-3 (odporność na wilgoć) NES 713 (toksyczność), IEC 754-1 (odporność na kwaśne gazy), IEC 1034 część 2 (gęstość zadymienia)					
Konstrukcja:	włókno 9/125 μ m w buforze 250 \square m w luźnej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Napężenia podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenia (N/10cm)	Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)
	12	9	94	2000	3000	230
Parametry optyczne włókna FO:	Tłumienie 1310nm (dB/km)		Tłumienie 1380-1386nm (dB/km)	Tłumienie 1550nm (dB/km)	Długość fali odcięcia (nm)	
	< 0,34		< 0,34	< 0,22	<1260	
Parametry optyczne kabla:	0,4		0,25			
Temperatura pracy (°C):	-40° do +60°					
Ośłona zewnętrzna:	ULSZH, kolor żółty					

Tabela 3. Specyfikacja kabla zew. SM/OS2 użytego w projekcie

Kable światłowodowe zaprojektowane do stosowania w sieci szkieletowej mają się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OS2 9/125 μ m w buforze 250mm). W celu łatwej identyfikacji włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami, zaś osłona zewnętrzna powinna mieć kolor żółty. Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych zaprojektowanych do stosowania w budynku ma być trudnopalna ULSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami, potwierdzającymi odporność ogniową w czasie min. 180 minut.

Wymagane kolory rozszycia włókien kabla światłowodowego na panelu:

- | | |
|------------------------|---------------------------------------|
| 1. niebieski | 7. Czerwony (niezaterminowany) |
| 2. pomarańczowy | 8. Czarny (niezaterminowany) |
| 3. zielony | 9. żółty (nieużywany) |
| 4. brązowy | 10. Fioletowy (nieużywany) |
| 5. szary | 11. różowy (nieużywany) |
| 6. biały | 12. Błękitny (nieużywany) |

4.4 OKABLOWANIE TELEFONICZNE

W obiekcie Akademii teatralnej przewiduje się wykorzystanie telefonii stacjonarnej z użyciem aparatów telefonicznych w technologii VoIP. Okablowanie na potrzeby telefonii – okablowanie podsystemu poziomego sieci LAN (patrz punkt 4.2).

4.5 PUNKTY DYSTRYBUCYJNE

Zaprojektowaną instalację okablowania strukturalnego będzie obsługiwać:

Główny punkt dystrybucyjny BD (serwerownia pom. 0.06) – szafa stojąca (ozn. BD/1) 42U 19” o wymiarach 800x1000mm, ustawiona na cokole o wysokości 100mm. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną.

Wyposażenie:

- ✓ cztery listwy nośne (front i tył),
- ✓ drzwi przednie i tylne perforowane (współczynnik perforacji niemniejszy niż 80%),
- ✓ dwie osłony boczne
- ✓ osłona górną perforowaną z możliwością zainstalowania przepustów szczotkowych wzdłuż boków szafy,
- ✓ zaślepkę filtracyjną,
- ✓ cztery regulowane stopki,
- ✓ komplet linek uziemiających,
- ✓ dwie listwy zasilające z układem filtrów przeciwzakłóceńowych do zasilania urządzeń aktywnych,
- ✓ panel krosowy podsystemu pionowego (światłowodowego),
- ✓ panele krosowe podsystemu poziomego (miedzianego kat. 6),
- ✓ elementy porządkujące prowadzenie kabli krosowych,
- ✓ rezerwę miejsca na urządzenia aktywne,
- ✓ drzwi szafy mają być zamykane na zamki z kluczami,
- ✓ szafa powinna być wyposażona w zaślepki wolnych modułów oraz osłony boczne (kierownice powietrza).

Piętrowy punkt dystrybucyjny FD1 – stanowi szafa wisząca dwusekcyjna o wysokości 21U 19” 600x673 mm. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy stalowej.

Wyposażenie:

- ✓ cztery listwy nośne (po dwie w sekcji stałej i sekcji odchylanej),
- ✓ drzwi przednie oszklone,
- ✓ szyna z kompletem linek uziemiających,
- ✓ panel wentylacyjny z jednym wentylatorem, termostatem i wymiennymi matami filtrującymi,
- ✓ listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora,
- ✓ panele szczotkowe w części dolnej i górnej modułu stałego
- ✓ panel krosowy podsystemu pionowego (światłowodowego)
- ✓ panele krosowe podsystemu poziomego (miedzianego kat. 6),
- ✓ elementy porządkujące prowadzenie kabli krosowych
- ✓ rezerwę miejsca na urządzenia aktywne

Szafa ma być zamykana na zamek z kluczami.

4.6 KABLE KROSOWE MIEDZIANE

Kable obszaru roboczego (przyłączane do stacji użytkownika), jak i krosowe (w szafie kablowej) mają być wykonane z linki nieekranowanej U/UTP kat. 6. Wtyk złącza RJ45 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. Kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją Kat.6. Wymagane jest aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu U/UTP, posiadającej osłonę LSZH. Zaleca się stosowanie różnej kolorystyki kabli krosowych w szafach dystrybucyjnych dla poszczególnych grup odbiorników/urządzeń (komputery, peryferia, WiFi, telefony, – producent okablowania powinien zapewnić dostępność kabli w min. 6 różnych kolorach i długościach: 0,5

m, 1,0 m, 1,5 m, 2,0 m, 3,0 m, 5,0 m, 10,0m. Kolorystykę dla poszczególnych podsystemów należy uzgodnić z użytkownikiem końcowym na etapie wykonawstwa – przed dostawą kabli.

5. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Gwarancja na okablowanie pasywne ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta-wytwórcę okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

25 letnia gwarancja systemowa producenta-wytwórcy ma obejmować:

- gwarancję materiałową (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/IEC 11801 Am. 1, 2 dla określonej klasy wydajności);
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta (wytwórcę wszystkich elementów okablowania), tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia dwustopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

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

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu (na jego żądanie) przed podpisaniem umowy. Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

W celu uzyskania gwarancji, po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację zbudowanego systemu do producenta okablowania. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np.

Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być fizycznie sprawdzona przez Producenta przed odbiorem technicznym i wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego, a w celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych oraz zgodności ze wszystkimi wymaganiami dokumentacji w zakresie technicznym i funkcjonalnym, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

6. 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.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych obsługiwanych z węzła BD i węzła FD1 została przedstawiona na rysunkach (od E-01 do E-05)

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.

7. ODBIÓR I POMIARY SIECI

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów miedzianych i światłowodowych na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009.
2. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada oryginalną i najnowszą wersję oprogramowaną wewnętrznego (firmware), umożliwiającą dokonanie analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Cały sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację i legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Pomiary okablowania miedzianego (sieci LAN)

- ✓ Miernik do pomiarów okablowania miedzianego musi charakteryzować się co najmniej V klasą dokładności wskazań wg. IEC 61935-1/Ed. 3 (np. Fluke DSX-5000), przy czym analizator bezwzględnie musi posiadać generator sygnałów, pozwalający na wykonanie fizycznych analizy wszystkich parametrów w paśmie min. 20% wyższym niż limit normy dla danej wydajności okablowania.
- ✓ Pomiary części miedzianej należy wykonać dla maksymalnej wydajności okablowania, określonej w dokumentacji i skonfrontować z wymaganiami norm ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.
- ✓ Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego pomiaru) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy, konfiguracja pomiarowa oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- ✓ Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)
- ✓ W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:
 - kanału transmisyjnego – tj. razem z kablami krosowymi (*ang.* „Channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych (z gniazdami referencyjnymi) specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe i połączeniowe,

które były wykorzystane do pomiarów konkretnych połączeń, należy zostawić przy tych połączeniach.

- Łącza stałego – od gniazda do panela krosowego (*ang. „Permanent Link”*) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych (z wtykami referencyjnymi) specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe i połączeniowe nie biorą udziału w pomiarach.
- ✓ Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien 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,
- ✓ Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
 2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
 3. 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.
 4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
 5. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.
- ✓ Wykonać dokumentację powykonawczą:

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.

Pomiary szkieletowego okablowania światłowodowego można wykonać miernikiem do pomiaru mocy optycznej lub reflektometru

- Pomiar tłumienia mocy optycznej należy wykonać przy wykorzystaniu metody wtrąceniowej z 3 kablami referencyjnymi lub 1 kablem referencyjnym.
- Przy pomiarze reflektometrem należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy.
- Niezależnie od użytego sprzętu pomiarowego kompletny pomiar tłumienia każdego dupleksowego toru transmisyjnego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):

- od punktu A do punktu B w oknie 1310nm i 1550nm (SM)
 - od punktu B do punktu A w oknie 1310nm i 1550nm (SM)
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy, a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

8. UWAGI KOŃCOWE

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z 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, szafki kablowe 19" wraz z osprzętem oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

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 Zamawiającego W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

9. INSTALACJA ZASILAJĄCA

Instalacja zasilająca nie jest przedmiotem opracowania.

W celu zapewnienia niezawodności działania instalacji teleinformatycznej zaleca się zaprojektowanie i wykonanie wydzielonej sieci zasilającej z właściwie dobranymi zabezpieczeniami uwzględniającymi wymagania przepisów i norm w zakresie ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej.

Wskazane jest również zastosowanie, przynajmniej w newralgicznych punktach instalacji, elementów gwarantujących bezpieczne działanie serwerów i urządzeń aktywnych w przypadku krótkotrwałych (dochojących do kilku minut) zakłóceń w dostawie energii elektrycznej przez energetykę zawodową – bezprzerwowych zasilaczy UPS dobranych pod względem mocy znamionowej i czasu podtrzymania zasilania odbiorników przy braku napięcia zasilającego.

10. SYSTEM MONITORINGU PARAMETRÓW ŚRODOWISKOWYCH CMC

System monitoringu parametrów środowiskowych.

System ma za zadanie monitorowanie i zdalne powiadamianie o przekroczeniu dopuszczalnych parametrów środowiskowych poprzez sieć TCP/IP oraz/lub GSM.

System posiada budowę modułową. W jego skład wchodzi elementy i czujniki pozwalające dopasować konfigurację systemu do wymagań inwestora. Zalecany jest do stosowania m.in. w serwerowniach systemów IT.

System pozwala kontrolować:

- poziom wilgotność powietrza w pomieszczeniu (np. serwerowni);
- zalanie pomieszczenia serwerowni (przy użyciu czujników liniowych i/lub punktowych zalania);
- obecność dymu (w przypadku zagrożenia pożarowego)
- poziom temperatury powietrza w szafie, pomieszczeniu (np. wzrost temperatury w przypadku awarii systemu klimatyzacji);
- urządzenia, których parametry chcemy kontrolować po przez programowalne moduły wejścia/wyjścia
- dostęp do szafy sprzętowej/serwerowej (kontrola otwarcia drzwi przednich tylnych, paneli bocznych).

Wszystkie zdarzenia wybiegające parametrami poza zdefiniowany bezpieczny poziom mogą być przesyłane za pośrednictwem sieci TCP/IP oraz/lub GSM na wybrane stacje komputerowe i/lub telefony komórkowe w formie alarmów.

Zalecane minimum to:

- kontrola zasilania pomieszczenia czujnikami punktowymi,
- awaria systemu zasilania w energię elektryczną z opcją powiadamiania GSM lub inną
- poziom temperatury w pomieszczeniu (awaria klimatyzacji)(opcjonalnie kontrola w szafie teleinformatycznej)

Opcjonalnie dodatkowe:

- obecność dymu
- kontrola dostępu do szafy teleinformatycznej

11. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE

Uwaga: Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

W celu zapewnienia minimalnych warunków równoważności, należy uwzględnić przede wszystkim poniższe wymagania:

- ✓ Wszystkie wcześniej opisane wymagania projektowe, techniczne i funkcjonalne;
- ✓ 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 gwarancyjnego w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji;
- ✓ Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratoria badawcze potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2;
- ✓ Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe;
- ✓ Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo;
- ✓ Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kable skrętkowych, złącza RJ45);
- ✓ W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej;
- ✓ Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat;
- ✓ Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem;
- ✓ Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja;
- ✓ Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania;
- ✓ Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;

- ✓ Wszystkie elementy okablowania miedzianego i telefonicznego składające się na kompletne tory transmisyjne oraz ich organizację i montaż (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być trwale oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- ✓ Wszystkie pozostałe komponenty systemu mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na Kategorię 6 wg. ISO/IEC 11801:2002 lub PN-EN 50173-1:2011, wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing;
- ✓ Zgodność konfiguracji systemu okablowania ma być potwierdzona certyfikatem akredytowanego niezależnego laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.;
- ✓ System ma się składać z w pełni nieekranowanych elementów;
- ✓ Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP – o paśmie przenoszenia min. 250 MHz i średnicy żyły 23AWG;
- ✓ Punkt logiczny PL oparty na płycie czołowej kątowej ma posiadać samozamykające kłapki przeciwkurzowe oraz pola pozwalające na wprowadzenie opisu gniazda – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywkami. Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm);
- ✓ Nieekranowany moduł gniazda RJ45 ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 14,5/15,4/30,5 [mm] (S/W/G);
- ✓ W punkcie GDP i PPD kabel ma być zakończony na uniwersalnym panelu kątowym niezaladowanym na 24 porty SL ekranowane. Panel krosowy uniwersalny o konstrukcji kątowej dla okablowania poziomego i szkieletowego ma zapewnić zamontowanie 4 oddzielnych płytek zatraskowych;
- ✓ W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiednio marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane narzędziami. Z tych samych powodów nie dopuszcza się złączy zarabianych metodami „beznarzędziowymi”. Zalecane są takie rozwiązania, do których montażu możliwe jest zastosowanie narzędzi zautomatyzowanych zapewniających powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże marginesy bezpieczeństwa pracy;
- ✓ Moduły SL muszą charakteryzować się półautomatyczną matrycową metodą zarabiania, która polega na jednoczesnym zaciśnięciu wszystkich par w złączu przy użyciu jednakowej siły i zachowaniu minimalnego rozplotu par 6mm. Moduł gniazda ekranowanego SL o wydajności 250 Mhz kategorii 6, zarabiamy przy zastosowaniu profesjonalnego narzędzia montażowego np.: PN: 1725150-1. Pomiar takiego toru charakteryzuje się wysoką powtarzalnością wyniku z uwagi na mały wpływ człowieka, który w dużej części zastąpiony jest półautomatycznym narzędziem. Wykorzystanie powyższej metody terminowania złącz jest najnowszym trendem proponowanym przez największych liderów w rynku okablowania strukturalnego;
- ✓ Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami zaciskanymi mechanicznie wykonanymi i przetestowanymi przez producenta. Nie dopuszcza się kabli z wtykami tzw. zalewanymi;
- ✓ Panel telefoniczny o wysokości montażowej 1U powinien posiadać 50 portów RJ45 z możliwością rozszycia do dwóch par na każdy port na płycie drukowanej PCB. Złącze IDC powinno umożliwiać rozszycie kabla o średnicy żyły 0.4-0.65mm i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu;
- ✓ Dla organizacji połączeń kablowych w szafie GDP należy stosować kątową konstrukcję pionowych organizatorów 1U, 2U i 6U w celu redukcji naprężenia kabli, ich zagęszczenie oraz lepszego zarządzania kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych z kontrolą gięcia dla zwiększenia pojemności i gęstości połączeń w przełącznic;

12. OBJAŚNIENIA

PL = Punkt Logiczny (1xRJ45, 2xRJ45 kat 6 UTP)

BD = Główny Punkt Dystrybucyjny

FD1= Piętrowy Punkt Dystrybucyjny

U/UTP = kabel nieekranowany bez indywidualnego ekranu par transmisyjnych i bez dookólnego ekranu

LSZH, LSOH (ang. *Low Smog Zero Halogen*) = osłona zewnętrzna kabla trudnopalna, niewydzielająca w obecności ognia trujących substancji

ULSZH = (Universal Low Smog Zero Halogen), osłona zewnętrzna kabla trudnopalna i niewydzielająca w obecności ognia trujących substancji w obecności ognia przy próbie ogniowej przeprowadzanej w czasie min 180 minut

13. RYSUNKI

Rys E-01	Plan instalacji sieci LAN – ETAP 1. Szkoła – Piwnica
Rys E-02	Plan instalacji sieci LAN – ETAP 1. Szkoła – Parter
Rys E-03	Plan instalacji sieci LAN – ETAP 1. Szkoła – 1 Piętro
Rys E-04	Plan instalacji sieci LAN – ETAP 1. Łącznik – Piwnica
Rys E-05	Plan instalacji sieci LAN – ETAP 1. Łącznik – Parter
Rys. E-06	Instalacja LAN – ETAP 1. Szafy węzłów BD/1 i FD1