

# **Założenia Rozbudowy Instalacji Sieci Komputerowej i Okablowania Telefonicznego w nowej siedzibie Instytutu Hematologii i Transfuzjologii**

## **1. ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie zakresem swym obejmuje:

- Instalację sieci strukturalnej rozbudowa w oparciu o istniejący system okablowania strukturalnego firmy Reichle & De-Massari

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. Charakterystyka ogólna obiektu.**

Zespół budynków głównej siedziby Instytutu jest zlokalizowany przy ul. Indiry Gandhi 14 w Warszawie, składa się z 3 budynków oznaczonych jako: A, B, C.

### **2.2. Instalacja sieci strukturalnej.**

#### **2.2.1. Zakres projektu**

Przedmiotem niniejszego opracowania są założenia rozbudowy instalacji okablowania strukturalnego, która została wykonana w 2004 roku w oparciu o rozwiązania Reichle & De-Massari (instalacja telefoniczna, informatyczna) w budynkach A, B i C. Założenia rozbudowy opracowano zgodnie z uwzględnieniem elastyczności systemu, kompatybilności z istniejącym systemem oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

#### **2.2.2. Podstawa opracowania**

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

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego - wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

- α *PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne*
- α *PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;*

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- α *PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;*
- α *PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;*

- α *PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;*
- α *PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania*
- α *PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających*

**Uwaga:** Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmienną zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie oraz w istniejącej infrastrukturze. 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 i aktywnych sieci teleinformatycznej oraz telefonicznej, takich jak okablowanie, osprzęt przyłączeniowy pasywny, przełączniki sieciowe i inne należące do montażu okablowania, równoważność techniczną musi po weryfikacji technicznej potwierdzić w formie pisemnej Zamawiający.

### **2.2.3. Założenia i architektura rozwiązania**

- α Okablowanie strukturalne zaimplementowane w obiekcie opiera się na ekranowanym modułowym module przyłączeniowym kat. 6 Real10 umożliwiającym obsługę aplikacji 1000 BASE-T;
- α Zarówno liczba stanowisk roboczych oraz ich lokalizacja jest pochodną wymagań Użytkownika końcowego oraz obowiązujących norm. Dane te muszą być przekazane firmie wykonawczej przed rozpoczęciem prac;
- α Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę E a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6 Real10.
- α Zakłada się, iż środowisko pracy budowanej sieci będzie środowiskiem łagodnym tj. określonym jako M<sub>1</sub>I<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> wg. skali MICE zgodnie z PN-EN 50173-1:2007;
- α Okablowanie poziome na poszczególnych kondygnacjach zostanie skoncentrowane w Piętrowych Punktach Dystrybucyjnych bezpośrednio
- α Piętrowe Punkty Dystrybucyjne (zwany dalej PPD) zostaną połączone z Głównym Punktem Dystrybucyjnym (zwany dalej GPD) za pomocą okablowania zgodnie z PN-EN 50173-1:2007 ;
- α System okablowania pionowego zostanie zrealizowany za pomocą kabli światłowodowych o klasie OF-300 wg. PN-EN 50173-1:2007. Interfejsem dedykowanym dla instalacji zostanie LC Duplex
  - α Wewnętrzne okablowanie światłowodowe zostało zaprojektowane w oparciu o kable MM OM3 wykonanych w trudnopalnej i nie wydzielającej związków halogenu powłoce LSZH.
  - α Wykaz gniazd końcowych komputerowych sieci lokalnej (do wybudowania):  
szafa bud. A parter

szafa bud. A I piętro	102
szafa bud. A II piętro	18
szafa bud. A III piętro	17
szafa bud. A IV piętro	17
szafa bud. A V piętro	31
szafa bud. B parter	64
<b>razem nowych gniazd</b>	<b>275</b>

**Wymaga się, aby wykonawca zapoznał się z infrastrukturą budynku oraz z planowanymi założeniami projektowymi na etapie wizji lokalnej**

#### **2.2.4. Instalacja teletechniczna**

##### **α Wymagania dotyczące systemu i komponentów instalowanego okablowania strukturalnego**

Wszystkie elementy pasywne projektowanej sieci muszą pochodzić od jednego producenta, co umożliwi uzyskanie całościowej i spójnej gwarancji na cały system.

Projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd abonenckich, wieszaki kablowe i szafy dystrybucyjne.

Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem w ofercie producenta, nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta;

Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, szafy, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z oferty rynkowej producenta. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego (i telefonicznego) muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań „składanych” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd). Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami np: Six Sigma, ISO 9001, GHMT Premium Verification Program.

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.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być (bezpłatnie) nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym.

Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze. System ma się składać w pełni z ekranowanych elementów, to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach ściennych, 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 modułowym - tj. na ekranowanym module gniazda RJ45

skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla. Konstrukcja paneli krosowniczych ma zapewniać optymalne wyprowadzenie kabla bez zagięć i załamania, przy pomocy poziomych paneli porządkowych.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/UTP 450MHz posiadającym osłonę zewnętrzną trudnopalną (LSZH).

Charakterystyka kabla kat.6 ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do 450 MHz.

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 ściennych 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.

#### **α Okablowanie poziome (Klasa E/Kategoria 6 F/UTP)**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez ekranowane okablowanie Klasy E / Kategorii 6 (wymóg Użytkownika końcowego). Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje 275 punktów logicznych kat.6 rozmieszczonych na w budynkach A, B i C.

Dokładne rozmieszczenie gniazd końcowych należy uzgodnić z użytkownikiem na etapie wizji lokalnej.

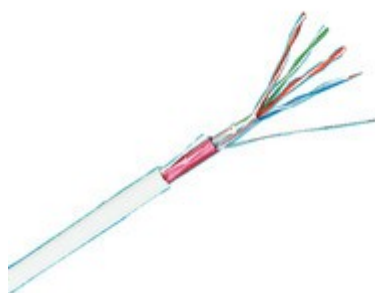
#### **Prowadzenie okablowania poziomego**

Ze względu na warunki w budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone w korytarzach w przestrzeni sufitu podwieszanego; prowadzenie kabla w pomieszczeniach, do gniazda końcowego – w zależności od możliwości – na tynku w peszlu z montażem w puszkach natynkowych (należy zastosować osprzęt typu z uchwytem Mosaic 45). 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 będą razem i równoległe do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdzielanie) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 50 mm lub stosować metalowe przegrody.

#### **Kable instalacyjne miedziane**

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz istniejące trakty prowadzenia kabli i związane z tym przesławy, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 10 mm. 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.

Ekran takiego kabla zrealizowany musi być w postaci folii aluminiowej oplatającej wszystkie pary transmisyjne w celu redukcji przesłuchów pochodzących z zewnętrznych źródeł EMC



Rys. Kabel Kat.6 F/UTP

#### WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

Opis konstrukcji:

Standaryzacja	ISO/IEC 11801 2nd ed.; IEC 61156-5 2nd ed.; EN 50173-1; EN 50288-5-1; EIA/TIA 568B.2
Kategoria	Kat.6
Pasma przenoszenia	450 MHz
Rodzaj kabla	Kabel instalacyjny
Rodzaj ekranowania	F/UTP
Liczba przewodników	8
Splot	4P
Średnica całkowita kabla	7.2 mm
Typ przewodu	Ścisła tuba
Średnica żyły	AWG 24
Długość kabla w szpuli	500 m
Materiał powłoki	LSZH
Charakterystyka powłoki	Bezhalogenowa, ochrona przeciwpożarowa
Zbrojenie kabla	Brak
Kod koloru RAL	7032
Kolor	szary

#### Moduł przyłączeniowy

Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6 typu RJ45. Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski uciskowej oraz pozwalać na zarabianie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową i być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Kable przyłączeniowe również muszą być wyposażone we wtyki RJ45 terminowane w złączu IDC, co ma decydujący wpływ na jakość kontaktu wtyk-modułu. Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych. Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania co najmniej 20-to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz

pozwole na przyszłe zmiany w strukturze sieci. Kabel instalacyjny musi być przytwierdzony do modułu za pomocą opaski uciskowej co ma przeciwdziałać wyszarpaniu go z modułu. Kable terminowane w module muszą mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B.

Konstrukcja modułu ma eliminować wpływy przesłuchów poprzez:

- Ekranowanie modułu 360°. Ciągłość ekranowania ma być zapewniona poprzez specjalny element (bagnet) wprowadzany pod powłokę kabla, łączący ekranowanie modułu i kabla.
- Kompensacja przesłuchów wewnątrz modułów realizowana poprzez mechaniczne ukształtowanie kontaktów. Nie dopuszcza się stosowania modułów wyposażonych w dodatkowe elementy elektroniczne (płytki PCB) do redukcji przesłuchów pochodzących od złącza.



Rys. Moduł przyłączeniowy Kat. 6/s

Opis konstrukcji:

Standaryzacje	IEC 60603-7: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets ISO/IEC 11801, Second Edition: September 2002 EN 50173-1: May 2007
Typ złącza (A)	RJ45
Kategoria złącza (A)	Kat.6
Ekranowanie - złącze (A)	Tak
Mocowanie	Płytki montażowa/snap-in
Rozszycie żył	EIA/TIA 568A / EIA/TIA 568B
Ilość kontaktów	8
Materiał	Plastik: PC, UL 94 V-0
Kod koloru RAL	7035
Kolor	niebieski
Wymiary	17.4 x 22.8 x 41.6 mm

## Przełącznice miedziane

Przełącznice miedziane powinny charakteryzować się brakiem kategorii. O tym, jakiego rodzaju okablowanie można terminować na przełącznicach decydują zainstalowane moduły. Wpływa to na nieograniczona elastyczność i możliwość łatwej i taniej migracji do okablowania o wyższej kategorii.

60-portowa ekranowana przełącznica typu Global kat.6 o wysokości montażowej 3U powinna być wyposażona w moduły RJ45 montowane metodą zatrzaskową, co zapewnia zwartą konstrukcję oraz łatwy i szybki sposób instalacji, niewymagający żadnych specjalistycznych narzędzi zapewniając uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Przełącznica musi zapewniać jednoportową skalowalność portów oraz możliwość migracji/implementacji łączy światłowodowych. Przełącznica musi mieć budowę modułową składającą się z 4 portowych paneli montażowych. Musi być zaopatrzona w dedykowane miejsca do przytwierdzenia kabli instalacyjnych za pomocą opasek zaciskowych. W celu oszczędności miejsca w szafie dystrybucyjnej powinien posiadać prowadnice boczne do przeprowadzania kabli krosowych. Przełącznica musi zapewniać pełną integrację usług tj. mieć możliwość instalacji modułów okablowania komputerowego, modułów dedykowanych dla telefonii głosowej oraz wieloportowych kaset światłowodowych zarówno w wersji spawanej jak i typu breakout. Przełącznica musi mieć możliwość zastosowania 3 poziomowego systemu zabezpieczeń poprzez kodowanie kolorem, kodowanie mechaniczne oraz zabezpieczenie przed przypadkowym wpięciem lub wypięciem kabli krosowych. Kontakt systemu uziemiania przełącznicy z ekranem zainstalowanego w niej modułu musi następować automatycznie bez potrzeby wykonywania dodatkowych czynności.



Rys. przełącznica typu Global 3U 60 portów, kat.6/s

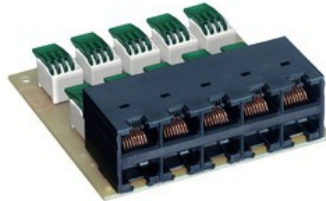
### α **Okablowanie pionowe**

#### ○ **Połączenia szkieletowe telefoniczne.**

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu modułarnych paneli telefonicznych. Kabel wieloparowy w szafach należy rozszyc na panelach telefonicznych o pojemności do 50 portów RJ45 z możliwością rozszycia do dwóch par na każdy port. Każdy panel telefoniczny ma być zaopatrzony w pięć slotów na 5 dziesięcioportowych modułów głosowych (10xRJ45). Każdy panel telefoniczny ma mieć wysokość montażową 1U i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu. Wymagane jest, aby do terminowania kabla wieloparowego w panelu telefonicznym była zaimplementowana technologia IDC. Zmiana toru telefonicznego do transmisji ma się sprowadzać się do odpowiedniego krosowania sygnału za pomocą kabla zakończonego złączami RJ45.



Rys. Panel telefoniczny 50 xRJ45



Rys. Moduł 10xRJ45 do panela telefonicznego

### **Przylącznie telefoniczne**

Należy zastosować przełącznicę telefoniczną typu VS Standard. Z racji braku miejsca należy zastosować rozwiązanie naścienne, wyposażone w system łączówek 10 parowych z podwójnymi zestykami (możliwość bezprzerwowego przełączania) rozłącznych dla 400 par. Łączówki rozłączne powinny być wykonane z poliwęglanu wzmocnianego włóknem szklanym dla zapewnienia trwałości.

Całość okablowania telefonicznego należy wykonać w oparciu o kabel wieloparowy (50 par) kat 3 w powłoce PVC.

Dokładne długości torów kablowych należy ustalić z użytkownikiem na etapie wizji lokalnej.

#### ○ **Połączenia szkieletowe światłowodowe.**

Okablowanie łączące punkty dystrybucyjne (sieć szkieletowa, okablowanie pionowe) jest zrealizowane kablem światłowodowym wielodomowym. Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale, biorąc pod uwagę długi okres działania, również nowych protokołów w przyszłości wymagających odpowiedniego zapasu pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy klasy OF-300/ wielodomowy 50/125um z włóknami OM3.

Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektowano z interfejsem LC Duplex o szlifie PC.

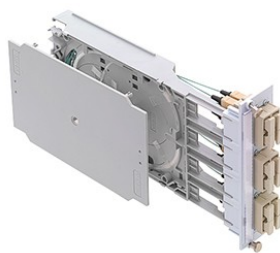
Połączenia światłowodowe:

Projektując system połączeń światłowodowych należy wykorzystać m.in. uniwersalne rozwiązanie typu stelaż/patchpanel Global 3U, który umożliwi zastosowanie wymiennych pionowych kaset zarówno wyposażonych w moduły miedziane jak i światłowodowe.

W tym przypadku, aby zaoszczędzić miejsce oraz zredukować koszty, należy zastosować pionową kasetę Fibermodul wyposażoną w 6 adapterów LC Duplex MM OM3.

Wyżej wymienione moduły światłowodowe należy zaimplementować w uniwersalnych stelażach Global 3U. Ilość oraz dokładne rozmieszczenie torów światłowodowych i Fibermodułów należy uzgodnić z użytkownikiem podczas wizji lokalnej.





Rysunek poglądowy. Pionowa kasetka światłowodowa do przełącznic 1U lub 3U

### **Kaseta światłowodowa LC Duplex do tablic 1U lub 3U**

Kasety światłowodowa Fibermodul w wersji spawanej są przeznaczone do zakańczania kabli światłowodowych wewnętrznych i zewnętrznych typu luźna tuba. Kasetka przeznaczona do montażu w tablicach 3U oraz 1U, ma mieć możliwość montażu 6 adapterów światłowodowych LC Duplex PC. (Adapter musi być zgodny z wymaganiami IEC 61754-20 i być wyposażony w ferulę ceramiczną o geometrii PC) możliwość zamocowania różnych rodzajów kabla, instalacji dowolnych adapterów, wyposażona w tackę o promieniu gięcia 35mm, uchwyty na spawy i adaptery, pigtaile, budowa typu snap&click.

### **Kable instalacyjne światłowodowe OM3**

Kabel światłowodowy wewnątrz budynku ma się charakteryzować wielowłóknową konstrukcją centralnej luźnej tuby wypełnionej żelazem. Ze względu na warunki instalacji jego średnica nie może przekraczać 7,0 mm. Kabel dodatkowo musi być zabezpieczony włóknem szklanym co w znacznym stopniu zwiększa jego odporność na działanie sił zewnętrznych a tym samym czyni go przydatnym do użycia w środowisku okablowania szkieletowego

### **WYMAGANIA DLA WIELOWŁÓKOWEGO UNIWERSALNEGO KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO OM3**

<b>Standaryzacje</b>	<b>ISO/IEC 11801:2002; ITU-T G.652.D IEC 60793-2-50:2004, B 1.3; IEC 60794-1-2 E1; IEC 60794-1-2 E11; IEC 60794-1-2 E3; IEC 60794-1-2 F1; IEC60332-1; IEC 60332-3C; IEC 61034; IEC 60754-2</b>
<b>Klasa włókna</b>	<b>OM3</b>
<b>Klasa kabla</b>	<b>Centralna luźna tuba</b>
<b>Konstrukcja kabla</b>	<b>I/A-DQ(ZN=B)H</b>
<b>Liczba włókien</b>	<b>12</b>
<b>Całkowita średnica kabla</b>	<b>7.0 mm</b>
<b>Rodzaj bufora</b>	<b>Luźna tuba, wypełnienie żelazem</b>
<b>Średnica włókna</b>	<b>G50/125µm</b>
<b>Typ włókna</b>	<b>Wielomodowe (MM)</b>
<b>Materiał powłoki zewnętrznej</b>	<b>LSZH</b>
<b>Charakterystyki powłoki zewnętrznej</b>	<b>Wodoodporna, bezhalogenowa, nie zawierająca metali</b>
<b>Ochrona kabla</b>	<b>Ochrona przeciw gryzoniom</b>
<b>Kolor</b>	<b>zielony</b>



Rys. Uniwersalny kabel centralno tubowy, OM3

#### Łączniki centrujące LC-Duplex PC

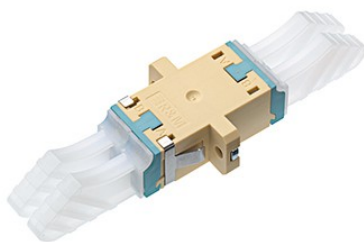
Wymaga się użycia jednodomowych łączników typu LC-Duplex zapewniających jednocześnie maksymalną gęstość upakowania portów w przełącznicy światłowodowej oraz najwyższe parametry teletransmisyjne (klasa złącza C). Adapter musi być zgodny z wymaganiami IEC 61754-20 i być wyposażony w ferulę ceramiczną. Zielony kolor łącznika pozostaje w zgodzie z wymaganiami normy ISO11801 ed.2.1. Łącznik musi posiadać zintegrowane zabezpieczenie przeciwosłepieniowe oraz półprzeźroczyste zaślepki przeciwkurzowe ułatwiające instalatorowi sprawdzenie poprawności zestawionych łącz za pomocą laserowego źródła światła bez konieczności ich usuwania. Łącznik musi spełniać wymagania IEC 61753-1 dla kategorii U (środowisko niekontrolowane).

Wymagania optyczne:

- $\Delta$  strat wtrąceniowych (IL):  $\leq 0.2$  dB testowane zgodnie z IEC 61300-3-4

Wymagania mechaniczne:

- Ilość cykli połączeniowych: min 500
- Siła wypięcia łącza: min 70 N
- 3 poziomy system zabezpieczeń (kodowanie kolorem, mechaniczne i zabezpieczenie przed wypięciem łącza)



Rys. Łącznik centrujący LC-Duplex PC

#### Kable krosowe światłowodowe LC-Duplex / LC-Duplex OM3

Kable krosowe muszą być zakończone złączem LC-Duplex (zgodnie z IEC 61754-20) po obu stronach kabla. Wymagane jest aby złącza były zaopatrzone w ceramiczne ferule o geometrii

PC, dopasowywane wg. zaleceń IEC 61755-3-2 oraz kwalifikowane jako kategoria U (środowisko niekontrolowane) zgodnie z IEC 61753-1. Kolor złącza beżowy zgodnie z zaleceniami ISO11801. Muszą być wyposażone w zaślepki przeciwkurczowe. Testy w procesie produkcji muszą obejmować 100% produktów a wyniki wydajnościowe dla poszczególnych kabli (IL,RL) muszą być trwale zapisywane na złączu (np. wypalane laserem na korpusie).

Specyfikacje optyczne:

Wydajność zgodnie z IEC 61753-1 (Table A.12):

- Insertion loss (IL) klasa C dla 97% testowanych próbek:  $\leq 0.50$  dB / typowa  $\leq 0.25$  dB
- Return loss (RL) klasa 1:  $\geq 60$  dB

Specyfikacje mechaniczne:

- Cykle połączeniowe:  $\Delta IL < 0.2$  dB po 500 cyklach
- Siła wypięcia złącza kabla:  $\geq 100$  N (na złączu)

Opcjonalnie:

- 3 poziomowy system zabezpieczeń (kodowanie kolorem, mechaniczne i zabezpieczenie przed wypięciem łączy)

#### **2.2.6. Punkt Dystrybucyjny**

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego obsługuje:

- $\alpha$  Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD)
- $\alpha$  Piętrowe Punkty Dystrybucyjne (PPD)

**Należy wykorzystać istniejące miejsca w szafach krosowniczych, które są na wyposażeniu Instytutu Hematologii i Transfuzjologii w Warszawie**

**Wyposażenie szaf ma być zgodne ze specyfikacją materiałową dołączoną do projektu.**

#### **2.2.7. Wymagania gwarancyjne**

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną co najmniej 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. 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 łączy/kanalu (Producent zagwarantuje, że łączy 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 okablowania

przez 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 11801 2nd edition:2002).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Zamawiającemu 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. W celu zabezpieczenia interesu Zamawiającego by dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania - wykonawca okablowania (firma instalacyjna) powinien przedstawić:

- dokument (imienny) poświadczający ukończenie kursu certyfikacyjnego przez zatrudnionego pracownika - wydany bezterminowo przez producenta (a nie w imieniu producenta). Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski;
- wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT - Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.

#### **2.2.8. 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.

#### **2.2.9. Odbiór i pomiary sieci**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Zamawiającego 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 części miedzianej i światłowodowej)**

- α Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- α Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności i umożliwiać pomiar systemów klasy 6 w wymaganym paśmie.

- α Pomiar 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.
- α 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 zbliżonego
  - > Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżonego
  - > 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
- α 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
- α Pomiar 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
- α 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)
- α 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 Zamawiającemu przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia Zamawiającemu (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 z Zamawiającym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafy kablowe 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające 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. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem 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 na 14 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.