# Załącznik nr 8 do SIWZ

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

# Budowa systemu okablowania strukturalnego

Przedmiotem zamówienia jest instalacja systemu okablowania strukturalnego i dedykowanej sieci zasilającej dla komputerów w budynku Collegium Altum Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Swoim zakresem zamówienie obejmuje instalację okablowania strukturalnego i dedykowanej sieci zasilającej na piętrach od -1 do 4 budynku. Zamawiający przewiduje 3 niezależne części obejmujące swoim zakresem:

Część 1 – Parter i 1 piętro budynku

Część 2 – 2 Pietro budynku i połączenie do węzła na poziomie -1

Część 3 - 3 i 4 piętro budynku

# Szczegółowy zakres rzeczowy

Oferowany w dniu złożenia oferty system ma umożliwiać w przyszłości, na istniejących elementach (panel krosowy kabel i gniazdo) implementacje systemu do monitorowania i zarządzania połączeniami warstwy fizycznej sieci LAN. Zastosowane 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. Dodatkowo system musi spełniać poniższe wymogi:

1. Elementy okablowania: kabel, panele krosowe i gniazda mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
2. Okablowanie strukturalne opierać się ma na nieekranowanym modularnym module przyłączeniowym kat.6A ISO umożliwiającym obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T;
3. Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę EA, a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6A ISO.
4. Gniazdo musi być odporne na co najmniej 1000 cykli łączeniowych oraz zapewnić możliwość dokonywania co najmniej 20-to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci. Moduł ma być zarabiany beznarzędziowo (tzn. bez specjalistycznych narzędzi jak noże uderzeniowy itp.)
5. Kabel musi być przebadany do 650MHz w celu wykazania stabilności parametrów powyżej 500 MHz i osiągnięcia zapasu wydajności ponad dzisiejsze wymagania norm i posiadać powłokę LSZH (Low Smoke Zero Halogen).
6. Producent system okablowania strukturalnego powinien posiadać certyfikat zapewnienia jakości ISO9001.
7. Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm, które szczegółowo wymieniono w pkt 2.1 i 3.1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. 3P,DELTA Electronics, GHMT, ETL potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami. Dla poszczególnych elementów systemu transmisyjnego
8. Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona testem Re-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze zgodnym z IEC 60512-27. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym - tj. na nieekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla.
9. W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkowania okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45 system powinien umożliwiać mechaniczne zabezpieczenie interfejsu po stronie gniazda abonenckiego przed nieupoważnionym wpięciem kabla krosowego czy ingerencję osoby nieupoważnionej w gniazdo RJ45. Producent powinien zapewniać także system zabezpieczenia gniazd i paneli dystrybucyjnych, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda lub panela.
10. 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..
11. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np. różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).

## Kable miedziane

Instalowane kable systemu okablowania strukturalnego muszą spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6A ISO przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Z uwagi na konieczność odsunięcia par splecionych od siebie przeciwdziałającą przesłuchom od sąsiednich par, konstrukcja kabla musi zawierać separator krzyżowy wewnątrz kabla. Wymaga się, aby charakterystyka kabla uwzględniała odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 650MHz dla nieekranowanego kabla kat.6A ISO. W związku z dużą liczbą przewodów i ewentualną rozbudową wymaga się aby średnica instalowanego kabla U/UTP kat. 6a nie przekraczała 7.2 mm.

Szczegóły techniczne:

1. Standaryzacja ISO/IEC 11801, EN 50173-1, TIA/EIA 568.2-D, IEC 61156-5, IEC 60332-1-2
2. Kategoria 6A ISO
3. Pasmo przenoszenia: 650 MHz
4. Rodzaj kabla: Kabel instalacyjny
5. Rodzaj ekranowania: U/UTP WARP
6. Liczba przewodników: 8
7. Splot: 4P
8. Średnica żyły: AWG 23
9. Klasyfikacja ogniowa CPR – B2ca
10. Materiał powłoki LSZH
11. Parametr PoE – tak
12. Całkowita średnica kabla – max 7,4 mm

# Okablowanie poziome

## Gniazda abonenckie

Do każdego przyłącza logicznego należy doprowadzić dwa przewody nieekranowane, spełniające wymogi zawarte w pkt 2.1.

Wymagane jest aby gniazda zostały zamontowane bezpośrednio w listwach instalacyjnych zamontowanych w pomieszczaniach pod oknami. Dla każdego przyłącza wymagany jest zapas kabla umożliwiający przesunięcie gniazda w tej listwie o min. 1 m.

Płyty czołowe gniazda (standard 45x45) mają mieć możliwość montażu mechanicznych zabezpieczeń gniazda przed dostępem dla osób niepowołanych.

Zaleca się aby gniazdo abonenckie zamontowane zostało na płycie czołowej skośnej (kątowej, tj z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, zaś do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego wprowadzenia i wyprowadzenia kabli, a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez montera podczas instalacji). Płyta czołowa powinna posiadać zaślepkę portu oraz powinna umożliwiać montaż etykiety opisowej. Płyta czołowa powinna być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej łączników elektroinstalacyjnych dowolnego producenta.

W opisaną płytę czołową należy zamontować jeden lub dwa nieekranowane moduły gniazd RJ45 kat.6A. Rozszycie przewodu w gnieździe i w panelu musi być wykonane według tych samych standardów.

Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich, jak i paneli krosowych, w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6A ISO typu RJ45. Wymagania dotyczące modułów instalowanych w gniazdach abonenckich:

* 1. Konstrukcja modułu musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą np. opaski uciskowej oraz umożliwiać rozszycie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową (nie wymagającą specjalistycznych narzędziach takich jak noże uderzeniowe itp.)
  2. Kable terminowane w module musza mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jaki i T568B oraz pod kątem 90 ° i 180 °. oraz umożliwiać zasilanie podpiętych urządzeń zgodnie ze standardami Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+).
  3. Moduł musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla.
  4. Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych.
  5. 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 pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci.
  6. Moduł musi obsługiwać protokół 10GBase-T zgodnie z IEEE 802.3an w zakresie do 500MHz i na dystansie 100m.
  7. Musi charakteryzować się wsteczną kompatybilnością do komponentów Kat.6 oraz Kat.5
  8. Musi zapewniać możliwość terminacji kabla w zakresie średnicy żył AWG 26 – 22 (0,4 – 0,65 mm) oraz kabli typu linka AWG 26/7 – 22/7).
  9. Moduł musi być testowany w procesie wytwarzania na 100% próbek.
  10. Moduł w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i być odporny, na co najmniej 1000 cykli łączeniowych (podłączania do niego wtyku RJ45).
  11. Standaryzacje: IEC 60603-7: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets ISO/IEC 11801
  12. Typ złącza: RJ45
  13. Kategoria złącza: Kat.6A (wg ISO) nieekranowane;
  14. Rozszycie żył: EIA/TIA 568A EIA/TIA 568B;

Zestawienie gniazd abonenckich (lokalizacja, liczba i oznaczenia):

3.1.1 Część pierwsza

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Część 1 | | | |
| Parter | | | |
| **L.P.** | **Numer pomieszczenia** | **Liczba PELi** | **Węzeł** |
| 1 | 002 | 4 | LPD 01 |
| 2 | 003a | 4 | LPD 01 |
| 3 | 003 | 4 | LPD 01 |
| 4 | 004 | 2 | LPD 01 |
| 5 | 005 | 2 | LPD 01 |
| 6 | 006 | 3 | LPD 01 |
| 7 | 007 | 4 | LPD 01 |
| 8 | 007a | 4 | LPD 01 |
| 9 | 008 | 4 | LPD 01 |
| 10 | 009 | 2 | LPD 01 |
| 11 | 011 | 2 | LPD 01 |
| 12 | 016 | 2 | LPD 01 |
| 13 | 018 | 1 | LPD 01 |
| 14 | 021 | 1 | LPD 01 |
| 15 | 022 | 1 | LPD 01 |
|  | **razem** | 40 |  |
| Piętro 1 | | | |
| **L.P.** | **Numer pomieszczenia** | **Liczba PELi** | **Węzeł** |
| 1 | 101 | 2 | LPD 01 |
| 2 | 102 | 3 | LPD 01 |
| 3 | 103 | 4 | LPD 01 |
| 4 | 103a | 1 | LPD 01 |
| 5 | 104 | 3 | LPD 01 |
| 6 | 105a | 3 | LPD 01 |
| 7 | 105 | 3 | LPD 01 |
| 8 | 106 | 2 | LPD 01 |
| 9 | 107 | 3 | LPD 01 |
| 10 | 107a | 2 | LPD 01 |
| 11 | 109 | 6 | LPD 01 |
| 12 | 110 | 3 | LPD 01 |
| 13 | 111 | 2 | LPD 01 |
| 14 | 112 | 3 | LPD 01 |
| 15 | 131 | 4 | LPD 01 |
| 16 | 133 | 1 | LPD 01 |
| 17 | 133a | 1 | LPD 01 |
| 18 | KS1 | 3 | LPD 01 |
| 19 | KS2 | 2 | LPD 01 |
|  | **razem** | 51 |  |

3.1.2 Część druga

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Część 2 | | | |
| Pietro 2 | | | |
| **L.P.** | **Numer pomieszczenia** | **Liczba PELi** | **Węzeł** |
| 1 | 201 | 3 | LPD 02 |
| 2 | 202 | 2 | LPD 02 |
| 3 | 203 | 5 | LPD 02 |
| 4 | 203a | 3 | LPD 02 |
| 5 | 203b | 3 | LPD 02 |
| 6 | 204 | 2 | LPD 02 |
| 7 | 205 | 2 | LPD 02 |
| 8 | 216a | 2 | LPD 02 |
| 9 | 216 | 6 | LPD 02 |
| 10 | 217 | 2 | LPD 02 |
| 11 | 218 | 7 | LPD 02 |
| 12 | 219 | 4 | LPD 02 |
| 13 | 220 | 4 | LPD 02 |
| 14 | 221 | 3 | LPD 02 |
| 15 | 222 | 3 | LPD 02 |
| 16 | 223 | 3 | LPD 02 |
| 17 | Punkt Obsługi Czytelnika | 6 | LPD 02 |
|  | **razem** | 60 |  |
| 18 | Połączenie międzywęzłowe LPD 02 - LPD 00 | 4 | LPD02-LPD00 |

3.1.3 Część trzecia

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Część 3 | | | |
| Pietro 3 | | | |
| **L.P.** | **Numer pomieszczenia** | **Liczba PELi** | **Węzeł** |
| 1 | 301 | 3 | LPD 03 |
| 2 | 302 | 3 | LPD 03 |
| 3 | 303 | 5 | LPD 03 |
| 4 | 304 | 3 | LPD 03 |
| 5 | 305 | 3 | LPD 03 |
| 6 | 306 | 1 | LPD 03 |
| 7 | 307 | 2 | LPD 03 |
| 8 | 308 | 2 | LPD 03 |
| 9 | 319 | 5 | LPD 03 |
| 10 | 320 | 5 | LPD 03 |
| 11 | Punkt Obsługi Czytelnika | 7 | LPD 03 |
|  | **razem** | 39 |  |
| Pietro 4 | | | |
| **L.P.** | **Numer pomieszczenia** | **Liczba PELi** | **Węzeł** |
| 1 | Pomieszczenia magazynu | 2 | LPD 03 |
|  | **razem** | 2 |  |

## Gniazda Wi-Fi

Nie przewiduje się montażu przyłączy dla WiFi

## Trasy okablowania.

Dla okablowanie poziomego przewidywana jest instalacja tras kablowych w pomieszczeniach oraz w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Trasy muszą być prowadzone w plastikowych listwach instalacyjnych w pomieszczeniach, na ścianie nad drzwiami lub na ścianach pod oknami. Przybliżony układ pomieszczeń, wraz z parametrami dotyczącymi odległości jest przedstawiony w rzutach dla poszczególnych pięter, znajdujących się w pliku „Załącznik 9. D Collegium Altum -1-4.rar”. Są to rysunki poglądowego, część zmian w układzie pomieszczeń nie została uwzględniona. Na szkicach widoczne są również istniejące przyłącza. W pomieszczeniach w których będą montowane przyłącza nowego systemu okablowania strukturalnego, stare przyłącza będą demontowane. Dokładny sposób, rodzaj i miejsca prowadzenia tras należy uzgodnić z Zamawiającym przed przystąpieniem do prac.

Trasy okablowania muszą być ułożone w taki sposób, aby chronić kable przed bezpośrednim uszkodzeniem i naciskiem. Wszystkie kable muszą być umieszczone zgodnie z wytycznymi producenta tak, aby nie były narażone na działania obniżające wymaganą jakość transmisji sygnału z zachowaniem właściwego, zalecanego przez producenta, promienia gięcia. Trasy prowadzone będą natynkowo na ścianach oraz w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Zamawiający nie przewiduje instalacji tras podtynkowych.

Tam gdzie jest to wymagane przez producenta, kanały i listwy instalacyjne powinny zawierać przegrodę oddzielającą kable zasilające od kabli system okablowania strukturalnego.

Przekrój kanałów i korytek instalacyjnych należy dobrać tak aby liczba przewodów układana w ramach zamówienia nie przekraczała 60% objętości przekroju poprzecznego kanału lub listwy instalacyjnej oraz aby ich szerokość i wysokość umożliwiała w przyszłości dołożenie kolejnych przewodów.

Okablowanie układane w przestrzeni nad sufitem w musi być ułożone w kanale kablowym, który jest przymocowany bezpośrednio do sufitu właściwego lub ściany.

Na potrzeby wprowadzenia przewodów do węzłów sieci (punktów dystrybucyjnych), znajdujących się w szachtach wentylacyjnych, Zamawiający przygotowano po trzy otwory fi 100 na każdym piętrze, które po zakończeniu prac Wykonawca zabezpieczy zgodnie z przepisami ppoż.

# Węzły okablowania (punkty dystrybucyjne).

W ramach zamówienia okablowanie powinno zbiegać się w przypisanych dla poszczególnych pięter punktach dystrybucyjnych, zlokalizowanych w szachtach wentylacyjnych na piętrach – 1, 2 i 3.

Lokalizacje poszczególnych węzłów okablowania oraz zasilane przez nie piętra:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.P.** | **Pietro** | **Nazwa węzła** | **Obsługiwane piętra** |
| 1. | 1 | LPD 01 | Parter i 1 Piętro |
| 2. | 2 | LPD 02 | 2 piętro i połączenie do węzła LPD 00 (poziom -1) |
| 3. | 3 | LPD 03 | Piętro 3 i 4 |

Szczegóły dotyczące rozmieszczenia elementów pasywnych okablowania strukturalnego dla poszczególnych węzłów należy uzgodnić z Zamawiającym bezpośrednio przed montażem.

## Panele krosowe.

Doprowadzone do stojaków okablowanie należy rozszyć na dedykowanych panelach krosowych. Rama panelu krosowego musi być przystosowana do montażu zarówno modułów przyłączeniowych ekranowanych jak i nieekranowanych. Musi być zaopatrzona w dedykowane miejsca do przytwierdzania kabli instalacyjnych za pomocą opasek zaciskowych. W celu oszczędności miejsca w stojaku dystrybucyjnym, powinna posiadać prowadnice boczne do przeprowadzania kabli krosowych. Dla instalowanych w przyszłości modułów ekranowych kontakt systemu uziemiania przełącznicy z ekranem zainstalowanego w niej modułu musi następować automatycznie bez potrzeby wykonywania dodatkowych czynności. Konstrukcja panelu musi umożliwiać skalowalność (rozbudowę) z dokładnością do jednego złącza RJ45, a sposób montażu gniazd w panelu musi umożliwiać dokonywanie naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych. Poszczególne gniazda panelu muszę mieć możliwość trwałego oznaczenia wybranych modułów za pomocą np. koloru. Do wyposażenia paneli krosowych, w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6A ISO typu RJ45. Wymagania dotyczące modułów instalowanych w panelach krosowych:

1. Konstrukcja modułu musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą np. opaski uciskowej oraz umożliwiać rozszycie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową (nie wymagającą specjalistycznych narzędziach takich jak noże uderzeniowe itp.)
2. Kable terminowane w module musza mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jaki i T568B oraz pod kątem 90 ° i 180 °. Powinien być również kompatybilny z Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+).
3. Musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla.
4. Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych.
5. 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 pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci.
6. Moduł musi obsługiwać protokół 10GBase-T zgodnie z IEEE 802.3an w zakresie do 500MHz i na dystansie 100m.
7. Musi charakteryzować się wsteczną kompatybilnością do komponentów Kat.6 oraz Kat.5
8. Musi zapewniać możliwość terminacji kabla w zakresie średnicy żył AWG26 – 22 (0,4 – 0,65 mm) oraz kabli typu linka AWG 26/7 – 22/7).
9. Moduł musi być testowany w procesie wytwarzania na 100% próbek.
10. Moduł w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i być odporny, na co najmniej 1000 cykli łączeniowych (podłączania do niego wtyku RJ45).
11. Standaryzacje: IEC 60603-7: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets ISO/IEC 11801 według najnowszego wydania.
12. Typ złącza: RJ45
13. Kategoria złącza: Kat.6A (wg ISO) nieekranowane;

# Dedykowana instalacja zasilająca.

## Zasilanie gniazd dedykowanej sieci elektrycznej

Zasilanie stanowisk komputerowych odbywa się z wydzielonej (dedykowanej) instalacji elektrycznej,

w skład której wchodzą rozdzielnice komputerowe (zlokalizowane w szachtach elektrycznych) oraz obwody odbiorcze.

W trakcie prac należy wymienić istniejące przewody i wyłączniki różnicowo prądowe na nowe.

Przyjęto następujące parametry i wymagania dla wydzielonej (dedykowanej) instalacji zasilania

stanowisk komputerowych:

• napięcie zasilania 400/230V,

• układ głównej rozdzielnicy komputerowej TN-S,

• układ zasilania instalacji komputerowych wewnętrznych TN-S,

• dodatkowy system ochrony od porażeń - szybkie wyłączanie przetężeniowe dla tablic rozdzielczych i urządzeń komputerowych w obrębie punktów dystrybucyjnych oraz zintegrowane wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadmiarowym dla komputerowych obwodów odbiorczych,

• moc zainstalowana przypadająca na pojedyncze przyłącze komputerowe (PEL) = max. 300 VA dla komputerów stacjonarnych,

• maksymalna liczba PEL-i w jednym obwodzie odbiorczym nie powinna przekraczać 10 szt. zalecana 5-6 szt.

• kz = 0,9 dla urządzeń komputerowych w obrębie serwerowni, punktów dystrybucyjnych i laboratoriów oraz kz = 0,6 do 0,7 dla pozostałych odbiorników (PEL-i),

• dopuszczalny spadek napięcia od zacisków transformatora do najdalszego PEL’u=5%, zalecany spadek napięcia od zacisków głównej rozdzielnicy komputerowej do najdalszego PEL-a U =3,5%,

• konieczność ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi we wszystkich rozdzielnicach i tablicach rozdzielczych komputerowych.

Podłączenie komputerów do sieci elektrycznej odbywa się za pośrednictwem gniazd wtyczkowych, umieszczonych w listwach natynkowych lub w listwach elektroinstalacyjnych. Instalację należy wykonać przewodem kabelkowym YDY 3x2,5 mm2 450V, ułożonym w kanałach z przegrodą separacyjną lub w korytkach kablowych.

# Pomiary zainstalowanych przewodów i dokumentacja powykonawcza.

Wszystkie zainstalowane przewody sieci strukturalnej wykonane kablami miedzianymi muszą być sprawdzone w trakcie montażu przy pomocy testera na zwarcie, przerwę i odwrócenie par.

Do pomiarów tłumienności i przesłuchów użyć należy miernika badającego parametry okablowania pod kątem zgodności z wymogami kategorii 6A (klasa EA) wg norm polskich lub międzynarodowych. Ze względu na zastosowanie kabla o podwyższonym paśmie 650MHz pomiary należy przeprowadzić w całym widmie częstotliwości w przedziale 0 - 650 MHz.

Szczególnie ważne są pomiary tłumienności linii oraz przesłuchu zbliżnego (NEXT). Pomiary przeprowadzone przy pomocy ww. miernika pozwolą na określenie:

1. długości badanego odcinka kabla,
2. mapy połączeń par w gniazdach,
3. zakresu częstotliwości pomiarów,
4. współczynnika Near End Cross Talk (NEXT),
5. współczynnika Power Sum Near End Cross Talk (PS NEXT),
6. tłumienności przesłuchu zdalnej (FEXT),
7. stratności (ELFEXT),
8. współczynnika PS ELFEXT
9. współczynnika Attenuation / Cross Talk Ratio (ACR),
10. max. tłumienia (dla podanej częstotliwości),
11. impedancji, rezystancji, pojemności.
12. opóźnienie propagacji

Wyniki pomiarów okablowania strukturalnego w formie wydruku zbiorczego oraz szczegółowe w formie elektronicznej muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej przekazywanej Zamawiającemu przy odbiorze (częściowym lub końcowym) prac.

## Pomiary elektryczne

Przed oddaniem instalacji do użytku, po wykonaniu wszelkich prac należy przekazać Zamawiającemu wyniki pomiarów powykonawczych, elektrycznych (badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, badanie wyłączników różnicowoprądowych, badanie rezystancji izolacji przewodów). Podpisane przez uprawnione osoby protokoły z pomiarów należy przekazać Zamawiającemu w formie drukowanej przy odbiorze (częściowym lub końcowym) prac.

## Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- opis zastosowanego rozwiązania;

- schematy prowadzenie tras i rozmieszczenia przyłączy elektryczno-logicznych;

- numerację poszczególnych przyłączy logicznych oraz obwodów zasilających;

- schematy rozszycia przewodów na panelach krosowych;

- schematy rozdzielni dedykowanej instalacji zasilającej;

- schematy wykonanych połączeń międzywęzłowych.

Dokumentację powykonawczą wraz z wynikami pomiarów należy dostarczyć w wersji elektronicznej zgodnie z wymogami umowy.

# Wymagania dotyczące gwarancji

Zamawiający wymaga, aby system transmisyjny objęty był jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi.

Dostawca poprzez Wykonawcę systemu okablowania strukturalnego powinien zapewnić min. 25 letnią gwarancję producenta systemu tj. na wszystkie podsystemy okablowania poziomego oraz okablowania magistralnego. Gwarancja na system miedziany i światłowodowy powinna być udzielana na system, jako całość. 25-letnia gwarancja powinna być standardowym elementem w ofercie producenta, nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.

Na wszystkie wykonane prace instalacyjne Zamawiający wymaga udzielenia 36 miesięcznej gwarancji Wykonawcy.

Gwarancja powinna obejmować:

- gwarancję systemową (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/kanału (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów prze okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi równymi lub przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 według najnowszej edycji dla klasy EA),

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy EA (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 według najnowszej edycji 2.2 06-2011).

Wymagana gwarancja powinna być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi). Powinna obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie magistralne (pionowe) i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status 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, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanego przez projektanta instalatora, wyniki pomiarów dynamicznych łącza transmisyjnego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007.

W przypadku wymiany sprzętu, kabli krosowych i przyłączeniowych oraz zmiany torów transmisji sygnału należy upewnić się czy całkowita droga transmisji nie przekracza maksymalnej długości działania danej aplikacji. Wszystkie zmiany konfiguracji okablowania powinny być dokonywane wyłącznie przy użyciu elementów należących do systemu danego producenta okablowania strukturalnego. Obejmuje to kable przyłączeniowe i krosowe oraz różne adaptery dopasowujące impedancję różnych urządzeń do impedancji kabla U/UTP. Każda rozbudowa okablowania strukturalnego powinna być wykonywana wyłączne przez autoryzowanych instalatorów danego producenta.