***Specyfikacja systemu okablowania strukturalnego***

# Normy

Podstawa opracowania niniejszej specyfikacji są wytyczne zawarte w poniższych normach definiujących system okablowania strukturalnego.

## Międzynarodowe: ISO Information Technology Generic Cabling Systems

### Wydajność i projektowanie

ISO/IEC 11801-1:2017 General requirements

ISO/IEC 11801-2:2017 Office premises

ISO/IEC 11801-3: 2017 Industrial premises

ISO/IEC 11801-4: 2017 Homes

ISO/IEC 11801-5: 2017 Data Centres

ISO/IEC 11801-6: 2017 Distributed building services

### Implementacja

ISO/IEC 14763-2 Customer premises Planning and Installation Implementation

### Testowanie

ISO/IEC 61935-1 Testing of balanced twisted Pair Cabling

ISO/IEC 14763-3 Testing of Fiber Optic Cabling

## Europojskie: CENELEC Information Technology Generic Cabling Systems

### Wydajność i projektowanie

EN50173-1:2018 General Requirements

EN50173-2:2018 Office premises

EN50173-3:2018 Industrial premises

EN50173-4:2018 Homes

EN50173-5:2018 Data centres

EN50173-6:2018 Distributed Building Services

### Implementacja

EN50174-1:2018 Specification and quality assurance

EN50174-2:2018 Installation planning and practices inside buildings

EN50174-3:2014 Installation planning and practices outside buildings

### Testowanie

EN50346:2004 Testing of installed cabling

ANSI/TIA-569-D - Telecommunications Pathways and Spaces

## Polskie: PKN

### Wydajność i projektowanie

[PN-EN 50173-1:2018-07](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction)  [Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) ogólne

[PN-EN 50173-2:2018-07](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) [Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction)

[PN-EN 50173-3:2018-07](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) [Systemy okablowania strukturalnego -- Część 3: Zabudowania](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) przemysłowe

[PN-EN 50173-4:2018-07](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) [Systemy okablowania strukturalnego -- Część 4: Zabudowania](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) mieszkalne

[PN-EN 50173-5:2018-07](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) [Systemy okablowania strukturalnego -- Część 5: Centra](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) danych

[PN-EN 50173-6:2018-07](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) [Systemy okablowania strukturalnego -- Część 6: Rozproszone](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50173-2%3A2018-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showStandardDetailsAction) usługi budynkowe

### Implementacja

PN-EN50174-1:2018-08 Instalacja okablowania – Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości

PN-EN50174-2:2018-08 Instalacja okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków

PN-EN50174-3:2014-02 oraz [PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017-07](https://wiedza.pkn.pl/wyszukiwarka-norm?p_auth=y6fCiwJo&p_p_id=searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardNumber=PN-EN+50174-3%3A2014-02E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_standardEdNumber=PN-EN+50174-3%3A2014-02%2FA1%3A2017-07E&_searchstandards_WAR_p4scustomerpknzwnelsearchstandardsportlet_javax.portlet.action=showElementDodatkowyDetailsAction) Instalacja okablowania – Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

PN-EN 50310:2016-09 oraz PN-EN 50310:2016-09/A1:2020-11 Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi

PN-HD 60364-5-54:2011 oraz PN-HD 60364-5-54:2011/A11:2017-11 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

## Amerykańskie: ANSI/TIA Telecommunications Cabling for Customer Premises General requirements.

### Wydajność

ANSI/TIA-568.2-D Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards

ANSI/TIA - 568.3-D Optical fibre cabling

ANSI/TIA - 568.4-D Broadband coaxial cabling and components

### Projektowanie

ANSI/TIA-568.0-D - Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises

ANSI/TIA-568.1-D - Commercial Building Telecommunications Infrastructure Standard

ANSI/TIA - 758-B Customer-owned outside plant

ANSI/TIA - 942-B Data centers

ANSI/TIA - 1005-A Industrial premises

ANSI/TIA - 1179-A Healthcare facilities

ANSI/TIA - 570-C ResidenANSI/TIAl

ANSI/TIA – 4966 Educational facilities

ANSI/TIA - 162-A Cabling for wireless access points

### Implementacja

ANSI/TIA - 569-D Telecommunications pathways and spaces

ANSI/TIA - 607-C Bonding and grounding telecommunications

ANSI/TIA - 606-C Administration

ANSI/TIA - 862-B Intelligent building systems

ANSI/TIA – 5017 Physical network security

### Testowanie

ANSI/TIA - 526-7-A Single-mode fibre testing

ANSI/TIA - 536- 14-C Multi-mode fibre testing

ANSI/TIA - TSB-155-A Support of 10Gbase-T on existing Cat.6

ANSI/TIA - TSB-5021 Guidelines for 2.5G and 5G on Cat5e and Cat6

# Wymagania ogólne.

## Producent systemu okablowania strukturalnego

Poniżej przedstawiono minimalne wymaganie jakie musi spełniać producent oferowanego okablowania strukturalnego. Należy je potwierdzić przedstawieniem odpowiednich certyfikatów lub oświadczeń producenta.

### ISO 9001

Producent okablowania strukturalnego musi posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO 9001 od co najmniej 5 lat poświadczony odpowiednim Certyfikatem.

### ISO 14001

Producent okablowania strukturalnego musi posiadać aktualny certyfikat zgodności z normą ISO 14001 dotyczący: Projektowania, rozwoju, produkcji i dostaw rozwiązań w zakresie zarządzania informacją i przesyłem danych, które umożliwiają właścicielom infrastruktury na efektywne planowanie, zakupy, wdrożenia, zabezpieczenie i zarządzanie ich własną infrastrukturą warstwy fizycznej przez cały okres eksploatacji.

### Dyrektywa RoSH

Wszystkie komponenty systemu okablowania strukturalnego oferowane przez producenta muszą spełniać dyrektywę RoSH (ang. RoHS – Restriction of use of hazardous substances) o numerze 2002/95/EC PARLAMENTU I RADY EUROPY z dnia 27 stycznia 2003r.w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym wraz z późniejszymi zmianami (2005/747/WE z dnia 21 października 2005 r.) oraz ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA GOSPODARKI I PRACY z dnia 6 października 2004 (Dz.U. Nr 229, poz. 2309 i 2310) w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczenia wykorzystania w sprzęcie elektronicznym i elektrycznym niektórych substancji mogących negatywnie wpływać na środowisko.

## System okablowania strukturalnego

Poniżej przedstawiono minimalne wymaganie jakie musi spełniać oferowany system okablowania strukturalnego. Należy je potwierdzić przedstawieniem odpowiednich certyfikatów lub oświadczeń producenta.

### Jednorodność komponentów

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. Nie dopuszcza się instalowania w torze transmisyjnym elementów pochodzących od różnych producentów w szczególności dotyczy to kabli transmisyjnych.

### Program gwarancyjny

Wykonane okablowanie strukturalne musi zostać objęte minimum 25-cio letnim certyfikatem gwarancyjnym wydanym przez producenta okablowania. W tym okresie muszą obowiązywać następujące gwarancje:

**Gwarancja komponentowa**

Wszystkie komponenty certyfikowanego systemu będą wolne od usterek materiałowych oraz wykończeniowych pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji. Jeżeli jakiekolwiek komponent w Certyfikowanym Systemie Okablowania zostanie uznany za wadliwy i uniemożliwiający poprawną transmisję sygnałów elektrycznych, producent naprawi te elementy lub wymieni je na nowe, aby umożliwić transmisję takich sygnałów.

**Gwarancja na działanie systemu**

Łącza/kanały Certyfikowanego Systemu Okablowania będą spełniać parametry wydajności zgodne z kategorią, której dotyczy certyfikat. Jeżeli wydajność Certyfikowanego Systemu Okablowania okaże się niezgodna z kategorią, której dotyczy certyfikat (na podstawie wyników zgodnych z normami procedur testowych), producent naprawi lub wymieni komponenty w celu zapewnienia wydajności, której dotyczy certyfikat.

**Gwarancja na aplikacje**

Certyfikowany System Okablowania będzie wolny od usterek uniemożliwiających działanie zgodnie z normami aplikacji i protokołów w ramach kategorii wydajności całego toru transmisyjnego, której dotyczy certyfikat. Dotyczy to aplikacji/protokołów uznawanych przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI i ATM Forum oraz przeznaczonych specjalnie do transmisji przy użyciu okablowania zdefiniowanego w normach TIA /EIA/ 568, ISO IEC 11801, EN 50173. Jeżeli Certyfikowany System Okablowania uniemożliwi użytkownikowi końcowemu korzystanie z aplikacji/protokołów zgodnie z kategorią wydajności systemu, której dotyczy certyfikat, producent przeprowadzi diagnozę problemu i naprawi lub dostarczy nowe komponenty, które zapewnią skuteczną transmisję tych aplikacji i protokołów.

### Opinie niezależnych laboratoriów

Okablowanie strukturalne musi posiadać pozytywne opinie wydane przez niezależne laboratorium badawcze potwierdzające zgodność z normami okablowania strukturalnego minimum w zakresie łącza (Permanent Link oraz Chanel). Szczegółowe wymagania dot. tych dokumentów zostały zawarte poniżej w specyfikacji poszczególnych elementów transmisyjnych.

## Wykonawca

Instalacja okablowania strukturalnego musi być wykonywana przez firmę posiadającą ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania strukturalnego. W/w dokument należy załączyć do oferty będącej przedmiotem niniejszego postępowania przetargowego i nie może być starszy niż 6 miesięcy

Certyfikat instalatora musi być dokumentem terminowym, wydawanym na okres maksymalnie dwóch lat. Przedłużenie autoryzacji na kolejny okres dokonuje producent okablowania na podstawie wniosku instalatora oraz po przeprowadzeniu ponownego szkolenia.

Wymaga się, aby wykonawca posiadał minimum dwóch instalatorów mających autoryzacje producenta okablowania strukturalnego w zakresie projektowania, wykonywania, nadzoru, pomiarów oraz kwalifikowania do objęcia gwarancją. Należy to potwierdzić certyfikatami imiennymi wystawionymi przez producenta oferowanego okablowania strukturalnego.

# Wymagania techniczne

## Punkty dystrybucyjne

### Szafy

Punkty dystrybucyjne należy wykonać w postaci szaf spełniających poniższe wymagania.

Szafy stojące:

• Szafy powinny być dostępne w wysokościach 24U, 42U, 45U i 47U.

• Wymiary podstawy w typoszeregu 600x600, 600x800, 600x1000, 800x600, 800x800, 800x1000, 800x1200.

• Dwa komplety belek nośnych 19” z płynną regulacją dla szaf o głębokościach 600mm i 800mm

• Szafy o głębokości 1000mm i 1200mm trzy pary belek nośnych z płynną regulacją.

• Szafy muszą być dostępne według poniższej konfiguracji:

- Drzwi przednie

- szklane z bokami metalowymi i zamkiem z klamką

- jednoskrzydłowe z perforacją o prześwicie 80%,z zamkiem z klamką

- bez drzwi przednich

- Drzwi tylne

- blaszane, dwuskrzydłowe z perforacją o prześwicie 80%,z zamkiem z klamką

- blaszane pełne, skrócone z zamkami jednopunktowymi bez klamki + jedna maskownica 3 U z przepustem szczotkowym zamontowana pod drzwiami

- bez drzwi tylnych

- Osłony boczne

- blaszane pełne z zamkami jednopunktowymi

- bez osłon bocznych

• Szafy o szerokości 800mm muszą umożliwiać zamontowanie pionowych prowadnic kabli w postaci:

- maskownice metalowe z przepustami, z możliwością montażu minimum 10-ciu uchwytów kablowych. Uchwyty muszą mieć możliwość montażu w pionie i w poziomie

- prowadnice grzebieniowe

- metalowa osłona z minimum 8-mioma dużymi przepustami kablowymi

- dwa rzędy elastycznych plastikowych grzebieni montowanych beznarzędziowo do osłony

- dwudzielna pokrywa montowana do grzebieni beznarzędziowo z możliwością otwierania na prawą lub lewą stronę

• Szafy mają być dostępne jako zmontowane, gotowe do wstawienia lub do samodzielnego montażu (płaska paczka łatwa do transportu i wstawienia przez wąskie drzwi).

• Pokryte lakierem proszkowym w ciemnym kolorze

• Możliwość zainstalowania wentylatora sufitowego z termostatem lub bez, zapewniającego wymianę powietrza w szafie oraz efektywne chłodzenie zainstalowanego tam sprzętu aktywnego.

• Możliwość zainstalowania filtracyjnej zaślepki podłogowej chroniącej przed zasysaniem kurzu do wnętrza szafy.

• Możliwość łączenia w zespoły kilku szaf.

• Możliwość zastosowania cokołu umożliwiającego wprowadzenie kabli z dowolnej strony.

• Konstrukcja w postaci lekkiego szkieletu stalowego zapewniającego dużą wytrzymałość mechaniczną oraz niezbędną sztywność.

• Uniwersalna konstrukcja drzwi przednich powinna zapewniać możliwość otwierania na prawą lub lewą stronę.

• Drzwi otwierane na szerokość 270 stopni

• Demontowalne osłony boczne oraz osłona tylna, zapewniające wygodny dostęp do wnętrza szafy z dowolnej strony.

• 19" rama montażowa z możliwością praktycznie płynnej regulacji głębokości położenia zapewniająca łatwość montażu dowolnego sprzętu.

• Regulowane stopki umożliwiające łatwe wypoziomowanie szafy nawet przy znacznych nierównościach podłogi.

• Pełne uziemienie wszystkich sekcji szafy bez konieczności osobnego zamawiania jakichkolwiek elementów uzupełniających.

• Szczotkowy przepust kablowy o dużej pojemności minimalizujący przedostawanie się kurzu do wnętrza szafy. Szafa powinna posiadać możliwość wprowadzania kabli przez ścianę tylną (przepust na dole nad podłogą i na górze pod sufitem) oraz przez podłogę. Przepust szczotkowy montowany jest w wybranym miejscu, a pozostałe otwory zaślepiane są metalową zaślepką.

Szafy wiszące:

• Szafy powinny być dostępne w wysokościach: 6U, 10U,12U, 15U, 18U

• Konstrukcję szafki ma stanowić skręcany szkielet (składający się z trzech ram), płyta górna, płyta dolna, osłony boczne, osłona tylna oraz drzwi przednie szklane.

• Szafka musi być wyposażona w dwie belki nośne w rozstawie 19" z płynną regulacją położenia.

• Płyty górna i dolna mają zawierać przepusty kablowe w postaci wyłamywanych zaślepek oraz po 3 kratki wentylacyjne.

• Montaż drzwi, osłon bocznych oraz belek nośnych nie może wymagać narzędzi.

• Cały ciężar urządzeń zainstalowanych w szafce ma być przenoszony na jej szkielet.

• Demontaż osłon bocznych może się odbyć tylko po otwarciu drzwi przednich.

• Obciążenie szafy minimum 100kg

• Malowanie proszkowe

Szafy dystrybucyjne należy wyposażyć w elementy organizujące kable krosowe:

• Wieszaki kablowe w ilości minimum jeden na 48 portów paneli krosowych

• Organizatory patchcordów światłowodowych zamykane i z tylnym przepustem

## Okablowanie poziome miedziane

### Kabel

Kabel powinien spełniać wymagania kat **6A** wg norm:

ANSI/TIA-568.2-D,

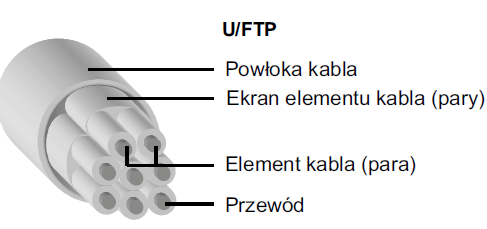
ISO/IEC 11801-1

PN-EN 50173

Kabel 6A U/FTP ma być produktem dedykowanym do szybkich sieci transmisji danych, takich jak 10-Gigabit Ethernet (10GBASE-T). Kabel ma minimalizować przesłuch obcy pomiędzy kablami w wiązce (tzw. Alien Crosstalk), a także zapewniać świetną izolację oraz najwyższej klasy ochronę przesyłanego sygnału przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI).

Kabel ma posiadać 4 pary oznaczone kolorami: niebieskim, pomarańczowym, zielonym i brązowym. W obrębie pary pierwszy przewodnik jest w kolorze pary np. niebieskim, a drugi w kolorze pary i białym więc np. biało-niebieskim.

Kabel powinien być ekranowany i posiadać konstrukcję **U/FTP**. Każda para powinn posiadać indywidualny ekran wykonany z folii aluminiowej jednostronnie lakierowanej. Wzdłuż folii, po przewodzącej stronie, musi być prowadzony drut uziemieniowy. Ośrodek transmisyjny (cztery splecione pary) powinien być odizolowany od ekranu za pomocą przezroczystej folii PCV.



Powłoka kabla powinna być w wykonaniu **LSZH** i w kolorze innym niż biały, szary i czerwony w celu odróżnienia kabli logicznych okablowania strukturalnego od kabli innych instalacji teletechnicznych. Klasyfikacja odporności ogniowej: **Dca, s2, d1, a1**



Kabel należy dostarczać na szpulach w odcinkach 500m. Kabel konfekcjonowany na szpulach jest w dużo mniejszym stopniu podatny na uszkodzenia podczas instalacji oraz pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie odcinka kabla przy krótkich odcinków roboczych.

**Standardy branżowe**

ANSI/TIA-568.2-D,

ISO/IEC 11801-1

PN-EN 50173

**Klasyfikacja odporności ogniowej**

Regulacja Unii Europejskiej rr. 305/2011 (CPR)

EN 50575:2014+A:2016

Klasa Dca, s2, d1, a1

**Parametry mechaniczne**

Średnica przewodnika: 23AWG

Izolacja podstawowa: Poliolefina

Materiał ekranu: Laminowane aluminium

Materiał powłoki kabla: LSOH

Nominalna średnica zewnętrzna: 7,2

NVP: 75-77%

Ekran: Każda para osłonięta laminowaną folią aluminiową

Drut uziemieniowy Drut miedziany powlekany cyną

Maksymalna siła wciągania: 50 N/mm2 maks.

Krótkoterminowy promień gięcia: 8 x średnica zewnętrzna mm

Długoterminowy promień gięcia: 4 x średnica zewnętrzna mm

Reaktancja pojemnościowa: 40 pF/m nom. przy 1 KHz

Rezystancja pętli: 72 Ω/Km maks.

Opóźnienie propagacji: 514 + 36f1/2nS/100mmaks.

w zakresie 1-500 MHz

Różnica opóźnień propagacji: 45 nS/100 maks.

w zakresie 1-500 MHz

Średnia impedancja: 100 Ω ± 6

w zakresie 1-500 MHz

Niezrównoważenie rezystancji: 2% maks.

Tłumienność sprzężeniowa: 45 dB min w zakresie 30-100 MHz

40-20 Log (f/100) w zakresie 100-500 MHz

Temperatura pracy:

Przechowywanie: -20°C do +75°C

Praca: -20°C do +60°C

Test odporności ogniowej IEC 60332-1

**Parametry elektryczne**

Reaktancja pojemnościowa: 45 pF/m nom. przy 1 KHz

Rezystancja pętli: 72 Ω/Km maks.

Opóźnienie propagacji: 514+36f1/2nS/100m maks. w zakresie 1-500 MHz

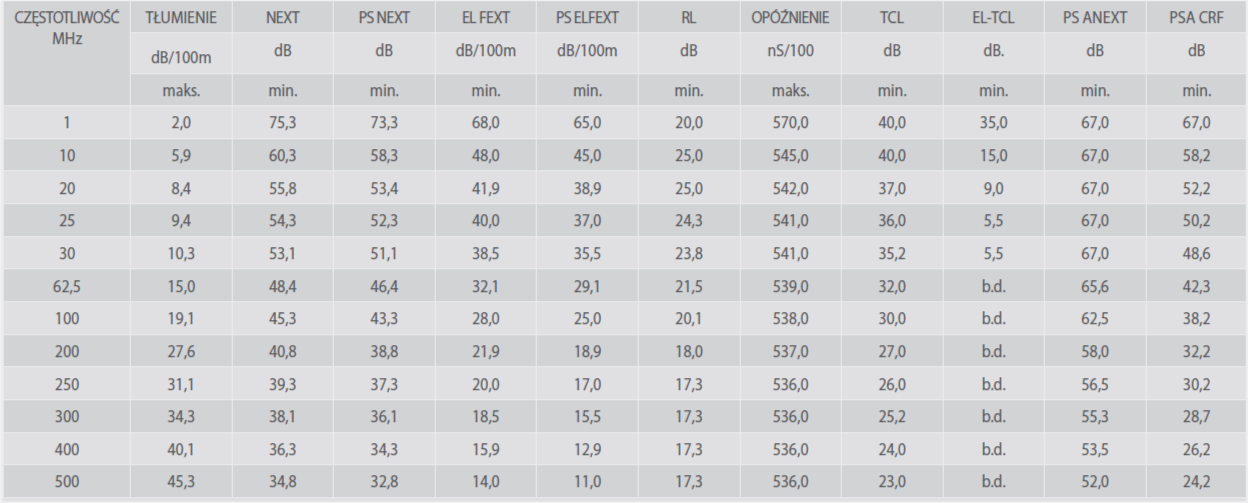
Różnica opóźnień propagacji: 45 nS/100 maks. w zakresie 1-500 MHz

Średnia impedancja: 100 Ω ± 6 Ω w zakresie 1-500 MHz

Niezrównoważenie rezystancji: 2 % maks.

Tłumienność sprzężeniowa: 55 dB minb w zakresie 30-100 MHz 55-20 Log (f/100) w zakresie 100-500 MHz

**Parametry transmisyjne**



### Panel

Kable należy zakończyć na **ekranowanych** panelach **kategorii** **6A**. Panel powinien posiadać 24 porty i wysokość 1U.

Panele powinny spełniać wymagania kat 6a (klasy EA) wg wszystkich poniższych norm: TIA-568-C-2

ISO/IEC 11801 2002

ISO/IEC 11801 Am.2

TIA/EIA-568-B2-10

PN-EN-50173-1:2009/A1:2010

EN-50173-1:2007/A1

ISO/IEC 61156-5 (2009-02) Ed. 2.0

Wymagania dla panela:

• Solidna, metalowa konstrukcja, wykonana z blachy o grubości 1.5mm pokrytej lakierem proszkowym w ciemnym kolorze.

• 24 wysokiej jakości gniazda RJ45 zamocowane w panelu tak, aby istniała możliwość wymiany wadliwego portu bez ingerencji w pozostałe. W części tylnej powinny się znajdować złącza szczelinowe IDC służące do przyłączenia kabli.

• Wysokość panela: 1U

• Półka służąca do przyłączania terminowanych kabli za pomocą krawatek dzięki czemu kable nie obciążają złącz szczelinowych oraz uniemożliwia się przypadkowe wyrwanie kabla.

• System oznaczania portów składający się z zaczepów oraz przezroczystej nakładki pozwalającej na wsunięcie pod nie papierowych oznaczników z nadrukowanymi numerami. Taki system zapewnia możliwość wielokrotnych zmian opisu portów w szybki i łatwy sposób.

• Możliwość zastosowania dla każdego oddzielnego portu RJ45 dodatkowego oznaczenia sugerującego przeznaczenie portu, itp. poprzez wpięcie kolorowej ikony (min. 10 różnych kolorów) posiadającej piktogram komputera (usługa LAN), telefonu (usługa Voice), oraz bez rysunku

• Złącze szczelinowe przeznaczone do przyłączania kabli F/UTP, U/FTP oraz S/FTP za pomocą narzędzia uderzeniowego. Technologia ta jest preferowana z uwagi na łatwość zapewnienia stabilnych parametrów transmisyjnych we wszystkich gniazdach danej instalacji. Nie dopuszcza się tzw. gniazd beznarzędziowych.

• Pełny ekran 360DEG tj. wokół miejsca przyłączenia kabla do złącza szczelinowego IDC zbudowana jest metalowa osłona ekranująca tworząca tzw. klatkę Faradaya.

• Pokrywa ekranu powinna być wykonana jako monolityczny odlew. Nie dopuszcza się osłon ekranu wykonanych z blachy.

• Pokrywa ekranu powinna umożliwiać jego rozebranie w celu dokonania poprawy lub ponownego przyłączenia modułu.

• Styk pomiędzy ekranem kabla a ekranem gniazda powinien być zabezpieczony mechanicznie przed przypadkowym rozwarciem poprzez zastosowanie krawatki kablowej

• Odpowiednio wyprofilowane nakładki wpinane w złącze szczelinowe IDC po przyłączeniu przewodników zabezpieczające je dodatkowo przed wyrwaniem.

• Noże nacinające izolację w złączu szczelinowym IDC ustawione pod kątem 45 stopni do osi wzdłużnej przyłączanego przewodnika miedzianego. Tylko taka technologia gwarantuje odpowiednio dużą powierzchnię styku noża z miedzią oraz zapewnia spełnianie założonych parametrów transmisyjnych przez okres gwarancyjny.

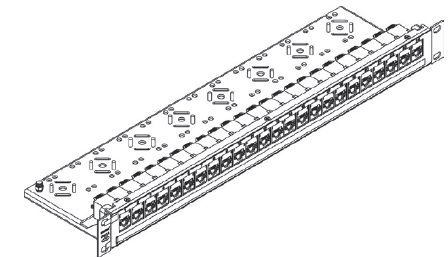
• Złącze szczelinowe IDC powinno być tak zaprojektowane, aby się składało z co najmniej dwóch listew 2-parowych. Dzięki temu w naturalny sposób zostaną zminimalizowane długości rozplecionych przewodników zapewniając spełnienie z zapasem wymagań kategorii 6a/klasy Ea.

• Możliwość zastosowania zaślepki blokującej wpięcie wtyku RJ45 (umożliwiającej wpięcie jedynie wtyku RJ11 i RJ12) zapobiegające w ten sposób przypadkowemu przyłączeniu komputera do gniazda abonenckiego telefonicznego (prąd dzwonienia linii telefonicznej bezpowrotnie niszczy kartę sieciową). Zaślepka blokująca powinna być dostępna w min 3 kolorach

• Złącze szczelinowe powinno być odpowiednio oznaczone, aby umożliwiało przyłączenie kabla w sekwencji 568B oraz 568A.

• Gniazdo RJ45 powinno posiadać integralną przesłonę przeciwkurzową wbudowaną w moduł. Przesłona powinna się chować do środka podczas wpinania wtyku RJ45 w gniazdo. Dzięki temu przesłona nie tylko chroni przed kurzem, ale również czyści styki oraz eliminuje tzw. złe wpięcia, tj. jeśli kabel krosowy jest niewłaściwie wpięty zostanie on wypchnięty z gniazda przez sprężynę przesłony przeciwkurzowej.

• Połączenie pomiędzy złączem szczelinowym IDC a pinami w gnieździe RJ45 powinno być realizowane przy użyciu płytki drukowanej PCB w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej złącza.



**Standardy branżowe**

TIA/EIA-568-B.2-10, ISO/IEC 11801 2nd Ed A1.1

FCC Subpart F 68.5, IEC -603-7

**Parametry elektryczne**

Rezystancja: ≤ 20 mΩ

Tolerancja rezystancji: ≤ 2,5 mΩ

Rezystancja izolacji: ≥ 100 MΩ

**Parametry mechaniczne**

Materiał: Blacha stalowa walcowana na zimno o grubości 1.5 mm

Powłoka: Lakier proszkowy

GNIAZDO:

Materiał obudowy: Stop cynku niklowany połyskowo z domieszką miedzi

Trwałość: Minimum 750 cykli

Materiał styków: Stop miedzi

Powłoka styków: 1,27 mikrometrów Au/Ni

Siła docisku: Minimum 100 g

Siła rozłączania: Minimum 6,8 kg

ZŁĄCZE IDC:

Materiał obudowy: Poliwęglan, UL94V-0

Trwałość: Terminowanie co najmniej 20 razy

Materiał styków: Stop miedzi

Powłoka styków IDC: Matowa powłoka cynowa

Siła docisku: Minimum 100 g

Akceptuje przewodniki: Drut, 22-24 AWG

### Gniazda

Kable skrętkowe należy zakończyć na **ekranowanych** modułach typu **keystone kategorii 6a.** W gniazdach abonenckich moduły umieścićw odpowiednich adapterach dopasowujących do osprzętu elektroinstalacyjnego.

Moduł ma być terminowany bez użycia narzędzia uderzeniowego, tj. pary przewodników po ułożeniu w specjalnym elemencie pomocniczym mają być przycinane a następnie wciskane w złącza szczelinowe podczas zamykania obudowy gniazda. Moduł ma być wyposażony w gniazdo RJ45 oraz złącze szczelinowe pozwalające na przyłączenie ekranowanego kabla w sekwencji 568B (oznaczenie kolorystyczne na module) lub sekwencji 568A. Moduł musi posiadać metalową osłonę, którą nakłada się na złącza IDC po zarobieniu kabla.

**Standardy branżowe**

Obraz zawierający sprzęt elektroniczny

Opis wygenerowany automatycznieANSI/TIA-568.2-D,

PN-EN 50173

ISO/IEC 11801-1, FCC SubpartF 68.5,

IEC -60603-7-51

**Parametry mechaniczne**

Wymiary szer. x wys. x gł. [mm]: 17x19,3x42,4

Waga [g]: 40

Materiał: Odlewany ciśnieniowo stop cynku niklowany z domieszką miedzi

GNIAZDO:

Materiał obudowy:Odlewany ciśnieniowo stop cynku niklowany z domieszką miedzi

Trwałość: Minimum 750 cykli

Materiał styków: Stop miedzi Powłoka styków: 1,27 μm Au/Ni

Siła docisku: Minimum 100 g

Siła rozłączania: Minimum 6,8 kg

ZŁĄCZE IDC:

Materiał obudowy: Poliwęglan, UL94V-0

Trwałość: Terminowanie co najmniej 20 razy

Materiał styków: Stop miedzi

Powłoka styków IDC: Matowa powłoka cynowa

Siła docisku: Minimum 100 g

Akceptuje przewodniki: Drut, 22-24 AWG

**Parametry elektryczne**

Rezystancja: ≤ 20 mΩ

Tolerancja rezystancji: ≤ 2.5 mΩ

Rezystancja izolacji: ≥100 MΩ

### Kable krosowe i przyłączeniowe

**Ekranowane** kable krosowe **kategorii** **6a** powinny zapewniać poprawną pracę protokołów 10/100BASE-T, 1000BASE-T oraz 10GBASE-T. Kable powinny być wykonane z wysokiej jakości linki miedzianej o średnicy **28AWG** w powłoce **LSOH** z obu stron zakończone wtykiem RJ45.

Kable krosowe typu Slim mają zapewniać oszczędność miejsca o 35% w porównaniu ze standardowymi kablami krosowymi. Wersja Slim ma pozwalać na łatwiejsze zarządzanie połączeniami oraz lepszy przepływ powietrza w instalacjach o dużej gęstości. Przewód o mniejszej średnicy zapewnia lepszą widoczność poszczególnych wtyczek i portów oraz lepszy dostęp do połączeń. Kabel krosowy ma być wykonany z wysokiej jakości, elastycznego, czteroparowego drutu miedzianego 28 AWG z ocynowanym miedzianym drutem uziemienia. Każda para ma być ekranowana folią aluminiowo-mylarową, a kabel ma mieć osłonę LS0H.

Kable powinny być dostępne w minimum trzech kolorach oraz ośmiu długościach: 0,5m, 1m, 1,5m, 2m, 2,5m, 3m, 5m, 7m oraz 10m.

Obraz zawierający tekst, mikrofon

Opis wygenerowany automatyczniePodstawowe wymagania:

• Wykonane z wysokiej jakości 4-ro parowej ekranowanej linki **28AWG**

• Zaterminowane fabrycznie ekranowanymi wtykami RJ54 (WE8W)

• Wzmocnione osłony wtyków

• Odpowiednie do zastosowań w standardzie EIA 568A oraz EIA 568B

• Wydajność Kategorii 6A

• Powłoka LSOH

• Spełnienie wymagań dyrektywy RoHS (o ograniczeniu stosowania substancji niebezpiecznych)

**Parametry mechaniczne**

KABEL

Rozmiar przewodnika: linka miedziana 28AWG 7 x 0.12mm

Konstrukcja: U/FTP

Materiał ekranu: Aluminium/Mylar

Linka uziemienia: cynowany drut miedziany

Powłoka zewnętrzna: LS0H IEC 60332-1

Promień gięcia: > 8 x średnica zew.

Średnica zewnętrza: 5.2 +/- 0.4mm

Zakres napięć: 30V

Wytrzymałość na rozciąganie: >8.3MPa

Współczynnik obniżenia strat wtrąceniowych 1.95 (zgodnie z ANSI/TIA-568.2-D:2018)

Zakres temperatur: od -20°C do 75°C

WTYK

Wytrzymałość: > 750 cykli

Materiał obudowy: PoliwęglanUL94V-0 lub 94V-2 (wtyczka i osłona)

Kolor: Przeźroczysty

Materiał styków Fosforobrąz

Pokrycie styków: 50 mikrocali złota

Wymiary wtyczki RJ45 zgodne z IEC 60603-7

Rezystancja stykow: <20M Ω

Rezystancja izolacji: <500M Ω V DC/min

Dielektryczna wytrzymałość napięciowa:

1000 VDC/min, <0.5A

Napięcie znamionowe: 250V AC max @ 2A

Wytrzymałość połączenia kabel-wtyczka: 89N min

# Wymagania instalacyjne

## Wymagania instalacyjne i konstrukcyjne dla okablowania poziomego i jego elementów:

### Gniazda abonenckie:

• Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B. W gniazdach abonenckich należy pozostawić minimum 30 centymetrów (12 cali) zapasu kabli. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem.

• Gniazdo abonenckie musi być oznaczone w sposób widoczny. Każdy moduł RJ-45 musi posiadać indywidualny i unikalny opis.

### Miedziane kable poziome i systemy prowadzenia kabli:

• Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B,

• W zakresie sił wciągania oraz maksymalnych promieni gięcia kabli należy się stosować do zapisów i zaleceń producenta umieszczonych na kartach katalogowych konkretnych kabli oznaczonych unikalnym numerem seryjnym (katalogowym),

• Kabli nie powinno się układać na samej konstrukcji sufitu podwieszanego. Należy stosować specjalne drabinki kablowe lub koryta kablowe,

• Maksymalna ilość kabli w wiązce skupionej to 24,

• Należy układać kable skrętkowe powyżej kabli zasilających,

• Po zainstalowaniu kabli powinny one być „wolne” od wszelakich naprężeń oraz obciążeń,

• W punkcie dystrybucyjnym należy zostawić 3 metrowy zapas kabla. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem,

• Maksymalny prosty dystans bez dostępu powinien być nie większy niż 30 metrów,

• Nie należy stosować więcej niż dwa załamania 90°pomiędzy dwoma punktami wciągania. (Trzecie załamanie jest możliwe, ale na odcinkach nie większych niż 10 metrów,

• Wszystkie kable powinny być schowane tak, aby nie niepożądane osoby nie miały do nich fizycznego dostępu,

• Podczas używania do prowadzenia kabli drabinek, zawsze należy zapoznać się ze specyfikacją producenta, co do wymagań instalacyjnych jak i obciążenia oraz pojemności,

• Podczas instalacji drabinek w suficie podwieszanym zawsze zostawiaj około 300 mm przestrzeni pomiędzy drabinka a sufitem,

• Metalowe elementy wspierające zawsze muszą być z sobą połączone oraz uziemione,

• Nie dopuszcza się układania kabli bezpośrednio pod tynkiem lub w wylewkach betonowych. Kable muszą być prowadzone w peszlach lub rurkach o odpowiedniej średnicy i wytrzymałości,

• Wejścia do metalowych koryt powinny być zabezpieczone tak, aby nie mogły uszkodzić powłoki kabla.

### Miedziane panele krosowe:

• Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B,

• Wszystkie kable muszą być indywidualnie przymocowane do tylnej półki. Stosowanie tylnych półek do mocowania kabli jest obowiązkowe,

• Każdy panel musi zostać przymocowany do ramy 19 calowej za pomocą 4 śrub typu „Clipko” składającej się ze śruby, koszyka i podkładki,

• Każdy panel musi być opisany indywidualnie i unikalnie. Każdy port panelu musi być również opisany,

• Panele ekranowane muszą być uziemione do uziomu szafy lub uziomu pomieszczenia,

### Miedziane kable krosowe:

• Należy stosować 4 parowe kable krosowe zakończone wtyczkami RJ-45 rozszyte w konfiguracji 568B,

• Kable krosowe mają być wykonane z kabla 4 parowego o konstrukcji linki muszą posiadać boot,

• Zapasy kabli krosowych należy układać w poziomych lub pionowych organizatorach kabli krosowych,

## Wymagania instalacyjne i konstrukcyjne dla okablowania szkieletowego i jego elementów:

### Światłowodowe kable szkieletowe:

• W zakresie sił wciągania oraz maksymalnych promieni gięcia kabli należy się stosować do zapisów i zaleceń producenta umieszczonych na kartach katalogowych konkretnych kabli oznaczonych unikalnym numerem seryjnym (katalogowym),

• Kable światłowodowe należy rozszywać na światłowodowych panelach krosowych wyposażonych w odpowiednią ilość adapterów oraz elementów organizacyjnych zapasy włókien światłowodowych,

• Kabel należy wprowadzić do panelu poprzez dławik o odpowiedniej średnicy. Przez dławik należy wprowadzać tylko jeden kabel,

• Kabel należy przymocować do konstrukcji panelu za pomocą specjalnej śruby mocującej, która mocuje kabel za włókna aramidowe bądź włókna szklane stanowiące elementy zabezpieczający kabla,

• W panelu światłowodowym pozostawić zapas włókien o długości minimum 2 metrów, ale nie więcej niż 3. Do zapasu włókien należy wliczyć długość pigtaili, jeśli takie występują,

• W punkcie dystrybucyjnym należy zostawić 3 metrowy zapas kabla. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem,

• Po zainstalowaniu kabli powinny one być „wolne” od wszelakich naprężeń oraz obciążeń,

• Nie należy stosować więcej niż dwa załamania 90°pomiędzy dwoma punktami wciągania,

• Wszystkie kable powinny być schowane tak, aby nie niepożądane osoby nie miały do nich fizycznego dostępu,

• Kable szkieletowe biegnące wertykalnie należy mocować, co: 500mm wewnątrz koryt lub drabinek, 1500mm wewnątrz koryt z pokrywą,

• Podczas używania do prowadzenia kabli drabinek, zawsze należy zapoznać się ze specyfikacją producenta, co do wymagań instalacyjnych jak i obciążenia oraz pojemności,

• Podczas instalacji drabinek w suficie podwieszanym zawsze zostawiaj około 300 mm przestrzeni pomiędzy drabinka a sufitem,

• Metalowe elementy wspierające zawsze muszą być z sobą połączone oraz uziemione,

• Nie dopuszcza się układania kabli bezpośrednio pod tynkiem lub w wylewkach betonowych. Kable muszą być prowadzone w peszlach lub rurkach o odpowiedniej średnicy i wytrzymałości,

• Wejścia do metalowych koryt powinny być zabezpieczone tak, aby nie mogły uszkodzić powłoki kabla.

### Światłowodowe panele krosowe:

• Należy stosować światłowodowe panele krosowe o konstrukcji zamkniętej,

• Wszystkie otwory panelu światłowodowego muszą być zaślepione lub też wypełnione adapterami,

• Zapasy włókien muszą się znajdować wewnątrz kaset na spawy lub kaset na zapas włókna światłowodowego,

• Wszystkie osłony na spawy muszą się znajdować w specjalnych uchwytach,

• Każdy panel musi zostać przymocowany do ramy 19 calowej za pomocą 4 śrub typu „Clipko” składającej się ze śruby, koszyka i podkładki,

• Każdy panel musi być opisany indywidualnie i unikalnie. Każdy port panelu musi być również opisany.

### Miedziane i światłowodowe kable krosowe:

• Należy stosować 4 parowe miedziane kable krosowe zakończone wtyczkami RJ-45 rozszyte w konfiguracji 568B,

• Miedziane Kable krosowe mają być wykonane z kabla 4 parowego o konstrukcji linki muszą posiadać boot,

• Światłowodowe kable krosowe powinny być wyposażone w złącza tego samego typu, co adaptery w panelach światłowodowych i urządzeniach aktywnych. Nie zaleca się stosowania hybrydowych adapterów czy też kabli krosowych,

• Zapasy kabli krosowych należy układać w poziomych lub pionowych organizatorach kabli krosowych. W przypadku światłowodowych kabli krosowych należy rozważyć zastosowanie zamkniętych organizatorów kabli krosowych.

## Wymagania odnośnie punktów dystrybucyjnych:

• Minimalny prześwit na wszystkich powierzchniach czołowych szaf rozdzielczych, gdzie wymagany jest dostęp, powinien wynosić 1,2m,

• Pola krosowe powinny być usytuowane na odpowiedniej wysokości roboczej tak, aby umożliwić pomiary, naprawę i zmiany konfiguracji,

• Umieść panele światłowodowe na górze stelaża tak, aby zabezpieczyć złącza i włókna przed uszkodzeniami

• Zainstaluj panel zapasu włókien pod panelem światłowodowym w celu zgromadzenia zapasu włókien, kabla lub umieszczenia w nim dodatkowych kaset na spawy,

• Zainstaluj panele miedziane i co wysokość dwóch jednostek U lub 48 portów przedziel je panelami organizacyjnymi. W przypadku zastosowania paneli skośnych oraz bocznych organizatorów zapasu kabli krosowych nie trzeba stosować poziomych organizatorów kabli,

• Zainstaluj boczne prowadnice kabli lub wieszaki boczne tuż pod panelem organizacyjnym,

• Zostaw wolną przestrzeń w szafie na potrzeby późniejszej rozbudowy,

# Pomiary okablowania i 25 Letnia Gwarancja na System Okablowania i Wydajność Aplikacji

## Wymagania ogólne:

Aby uzyskać 25 Letnia Gwarancję na System Okablowania i Wydajność Aplikacji muszą zostać spełnione następujące warunki:

• Na dzień zakończenia instalacji firma instalacyjna musi posiadać aktualny status Certyfikowanego Instalatora,

• Wszystkie zainstalowane elementy transmisyjne biorące udział w transmisji danych (kable dystrybucyjne, panele krosowe, moduły gniazd, pigtaile, adaptery, kable krosowe oraz złącza) muszą być fabrycznie nowe, pochodzić od jednego producenta systemu okablowania oraz posiadać jego oznaczenia.

• Firma instalacyjna musi poprawnie zgłosić instalację do certyfikacji producentowi okablowania strukturalnego

• Poprawny wniosek gwarancyjny zawiera kompletny formularz oraz pliki z pomiarami,

• Pliki z pomiarami muszą być przesłane w nieedytowalnym i oryginalnym formacie urządzenia pomiarowego,

• Pomiary muszą być wykonane w zgodnie ze standardami oraz wymaganiami producenta okablowania.

### Wymagania odnośnie pomiarów linii miedzianych:

• Poprawny wniosek gwarancyjny zawiera kompletny formularz oraz pliki z pomiarami,

• Wszystkie pomiary linii miedzianych muszą zostać wykonane w konfiguracji Łącza Stałego (Permanent Link). Pomiary wykonane w innej konfiguracji będą podlegały indywidualnemu rozpatrywaniu przez producenta okablowania,

• Pomiary nie mogą zawierać więcej niż 5% pomiarów \*PASS. Instalacje zawierające większą ilość pomiarów \*PASS będą podlegały indywidualnemu rozpatrywaniu przez producenta okablowania,

• Wymaga się, aby urządzenia pomiarowe były okresowo kalibrowane według wytycznych producenta oraz posiadały możliwe najnowsze oprogramowanie,

• Pomiary muszą być wykonane zgodnie z zaprojektowaną wydajnością - klasą lub kategorią,

• Każdy pomiar musi zawierać wartości takich parametrów jak: mapa połączeń, długości par, tłumienność, opóźnienie propagacji, różnica opóźnień, rezystancja, NEXT, PS NEXT, ACR-N, PS ACR-N, ACR-F, PS ACR-F, RL

### Wymagania odnośnie pomiarów linii światłowodowych:

Wymaga się, aby dostarczyć pomiary wykonane w obu kierunkach w dwóch adekwatnych do rodzaju światłowodu oknach pomiarowych. Mierniki strat optycznych (OLTS) mierzą tłumienności całkiem sprawnie. Pomiar takim miernikiem tłumienia zainstalowanych kabli światłowodowych oraz ich długości pozwala również zweryfikować polaryzację zgodnie z Poziomem 1 jak określono to w normach. Poziom 2, który jest poziomem opcjonalnym zawiera pomiar na poziomie 1 oraz wymaga dodatkowego pomiaru reflektrometrem OTDR. Wykonanie pomiarów na poziomie 1 jest wystarczające do certyfikacji instalacji i objęcia ich gwarancją producenta.

Dokumentacja która powinna być dostarczona do wniosków gwarancyjnych musi zawierać:

W przypadku urządzeń OLTS:

• Datę pomiaru,

• Dane osoby wykonującej pomiar,

• Opis użytego urządzenia (włączając źródło kategorii CPR dla urządzeń wielomodowych) nazwę producenta, jego model oraz numer seryjny,

• Datę ostatniej kalibracji fabrycznej,

• Rodzaj oraz długość kabli pomiarowych,

• Identyfikator włókna,

• Procedurę testową oraz rodzaj użytej metody pomiarowej (metodę B dla włókien wielomodowych według TIA-526-14-A oraz metodę A.1 dla włókien jednomodowych według TIA-526-7),

• Wyniki pomiaru strat (włączając kierunek), oraz długość fali.

W przypadku urządzeń OTDR:

• Datę pomiaru,

• Dane osoby wykonującej pomiar,

• Opis użytego urządzenia (włączając źródło kategorii CPR dla urządzeń wielomodowych) nazwę producenta, jego model oraz numer seryjny,

• Datę ostatniej kalibracji fabrycznej,

• Rodzaj oraz długość kabli pomiarowych,

• Identyfikator włókna,

• Procedurę testową oraz rodzaj użytej metody pomiarowej (metodę B dla włókien wielomodowych według TIA-526-14-A oraz metodę A.1 dla włókien jednomodowych według TIA-526-7),

• Wyniki pomiaru strat (włączając kierunek), oraz długość fali.