

# **Wymagania techniczne budowy sieci LAN w placówkach edukacyjnych Gminy Wrocław**

Ver. 1.1

## Historia zmian dokumentu

Wersja	Data	Treść / Zmiana	Autor
1.0	26.01.2015	Opracowanie wymagań	Michał Adamczak
1.1	17.03.2015	Modyfikacja wymagań	Michał Adamczak

## 1. Przedmiot opracowania

Celem opracowania jest określenie jednolitego sposobu budowy sieci okablowania strukturalnego w placówkach edukacyjnych Gminy Wrocław, stanowiącego wytyczne i zalecenia dla prac projektowych, wykonawczych i utrzymaniowych.

## 2. Założenia techniczne

### 2.1. Normy

Projekt oraz instalację systemu okablowania należy wykonać na podstawie:

- a. Ustaleń z użytkownikiem;
- b. Ustaleń z przedstawicielem CUI;
- c. Wizji lokalnej na terenie obiektu przeprowadzonej przez Wykonawcę, której wynikiem będzie raport (część opisowa, rysunki) z inwentaryzacji istniejącego okablowania (rzuty kondygnacji z naniesionymi punktami dystrybucyjnymi, punktami abonenckimi, schemat połączeń, zestawienia (nazwa, typ) urządzeń aktywnych, inne);
- d. Wytycznych zawartych w niniejszej specyfikacji;
- e. obowiązujących norm europejskich i międzynarodowych, dotyczących wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego: ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises; PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne; PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- f. dodatkowych norm europejskich związanych z planowaniem (projektowaniem) okablowania: PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości; PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków; PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- g. pozostałych norm: PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania; PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego; IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

## 2.2. Wymagania gwarancyjne

Gwarancja musi obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego.

## 2.3. Okablowanie – wymagania podstawowe

**W przypadku rozbudowy, modernizacji lub naprawy istniejącego w budynku systemu okablowania strukturalnego należy dostarczyć komponenty zgodne (kategoria, producent) z wcześniej zainstalowanym systemem.**

**Ilość punktów dystrybucyjnych należy ograniczyć do bezwzględnego minimum. W przypadku budowy nowych systemów okablowania strukturalnego w pierwszej kolejności należy rozważyć możliwość wykorzystania istniejących szaf IT (projekt ZSZWO, szafy budynkowe, szafy kondygnacyjne, inne).**

**Wszystkie szafy IT muszą posiadać połączenie (miedziane lub optyczne) z szafą projektu ZSZWO.**

Wykonane okablowanie strukturalne musi spełniać następujące warunki:

- a. Parametry transmisyjne łączy miedzianych w zakresie pojedynczych komponentów jak również całych torów transmisyjnych muszą być zgodne z kategorią 6 (klasą E), wg najnowszych norm: PN-EN 50173-1:2011, ISO/IEC 11801:2011. W celu potwierdzenia tego warunku oferent musi dostarczyć certyfikaty, wydane przez niezależne laboratoria badawcze, takie jak np. GHMT lub Delta uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych de-embedded.
- b. Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system okablowania.
- c. Okablowanie miedziane musi być wykonane 4-ro parową skrętką miedzianą symetryczną nieekranowaną UTP kategorii 6 w powłoce LSOH (LSZH) o parametrach nie gorszych niż opisane w Tab.1. Kabel musi zawierać centralny separator par -nieprzewodzący element zapewniający jednakową odległość pomiędzy parami; musi być oznaczony przez producenta poprzez nadruk nazwy, typu, daty, kategorii i znaczników metrów umieszczany w regularnych odstępach wzdłuż długości kabla. Maksymalna długość kabla instalacyjnego (tzw. łącza stałego) nie może przekroczyć 90 metrów.

Budowa:	Nieekranowana skrętka 4 parowa U/UTP,
Rodzaj powłoki:	LSOH (LSZH)
Specyfikacje:	ISO/IEC 11801, EN 50173, TIA 568A, TIA/EIA 854
Impedancja:	100Ω±15Ω.
Średnica przewodnika:	druć 23 AWG
Max. tłumienie: [dB/m przy 250MHz]	0,33
NEXT [dB przy 250MHz]	min. 38
PSNEXT [dB przy 250MHz]	min. 36

Tab.1: Parametry techniczne dla okablowania miedzianego

d. Okablowanie światłowodowe musi być wykonane światłowodem wielomodowym MM 50/125μm OM3 z uwzględnieniem wymagań opisanych w dokumencie „Wymagania techniczne budowy i zakańczania kabli światłowodowych w sieci MAN Wrocław” oraz ustaleń z przedstawicielem CUI (w szczególności: ilość włókien, typ kabla, sposób instalacji, sposób zakończenia). Każdy panel światłowodowy musi być jednoznacznie oznaczony etykietą zgodnie z wytycznymi opisanymi w dokumencie „System oznaczeń przełącznic światłowodowych”. Wszystkie włókna światłowodowe muszą mieć strukturę ciągłą od zakończenia na jednym końcu toru do zakończenia na drugim końcu toru, spawanie wzdłuż toru światłowodowego w ramach okablowania budynkowego jest niedozwolone. Wszystkie włókna optyczne muszą być zakończone przy użyciu spawarki termicznej przeznaczonej dla danego typu włókna.

	Wymiar włókna [μm]	Tłumienie maksymalne [Db/km]		Szerokość pasma [Mhz*km]	
		850nm	1300nm	850nm	1300nm
MM OM3	50/125	3,5	1,5	2000	500

Tab.4: Parametry włókien światłowodowych

	Wymiar włókna [μm]	Fast Ethernet 100Mb/s		Gigabit Ethernet 1Gb/s		10Gigabit Ethernet 10Gb/s	
		850nm	1300nm	850nm	1300nm	850nm	1300nm
MM OM3	50/125	NA	2km	900m	500	300m	300m

Tab.5: Zasięg aplikacji

e. Gniazda przyłączeniowe abonenckie muszą być zakończone 8 pinowym modułem RJ45 kategorii 6. Wszystkie gniazda muszą być kompletne, zaopatrzone w odpowiedniego rodzaju ramki, adaptery i trwale przymocowane do struktury budynku, takiej jak: ściany,

puszki podłogowe lub kanały instalacyjne. Płyty czołowe gniazd muszą być wykonane bez widocznych na zewnątrz elementów montażowych, np. wkrętów. Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm). Każde gniazdo musi być jednoznacznie oznaczone etykietą zgodnie z wytycznymi opisanymi w pkt 2.5.

- f. Wszystkie moduły RJ45 muszą być zakończone z wykorzystaniem każdej pary kabla, tak samo podłączone od strony punktu dystrybucyjnego i punktu abonenckiego - zgodnie z schematem T568B. Moduł gniazda RJ45 ma być standardowo wyposażony w zatrzaskiwaną tylną prowadnicę-uchwyt, zapewniającą optymalne wyprowadzenie kabla instalacyjnego od tyłu modułu (od strony złącza), właściwą i pewną pozycję par transmisyjnych, a także zabezpieczającą przed wyrwaniem przewodów ze złączy przez pociągnięcia kabla instalacyjnego. Moduł musi posiadać widoczne oznaczenie kategorii od strony frontowej oraz uniwersalny system montażu typu „keystone”. Identyczne moduły należy wykorzystać zarówno w gniazdach przyłączeniowych abonenckich, jak również w panelach rozdzielczych w punkcie dystrybucyjnym.

Specyfikacje:	ISO/IEC 11801, EN 50173, TIA 568A,
Średnica terminowanego przewodu:	AWG 22-24
Siła wpięcia styku:	max. 20N
Materiał kontaktów:	piny RJ45 – stop nikielowanej-miedzi pokryty złotem piny IDC – nikielowany fosforobraz lub posrebrzany mosiądz

Tab.6: Parametry techniczne modułów RJ45

- g. Panele rozdzielcze UTP muszą spełniać wymagania norm dla danej kategorii i muszą być dopasowane do pozostałych komponentów okablowania strukturalnego. Do montażu w punktach dystrybucyjnych dopuszczone są panele 19” w obudowie metalowej 1U, z tylną prowadnicą kabli, modularne, 24 portowe lub panele 19” w obudowie metalowej 2U, z tylną prowadnicą kabli, modularne, 48 portowe. Na przedniej płycie musi znajdować się pole umożliwiające umieszczenie etykiet opisujących porty.
- h. Maksymalna długość kabla krosowego i przyłączeniowego powinna być zgodna z normami ISO/IEC 11801 oraz PN-EN 50173. Kable muszą być typu linka oraz muszą być dopasowane do systemu okablowania. Kable krosowe i przyłączeniowe muszą być dostarczone w ilości odpowiedniej do ilości gniazd przyłączeniowych.
- i. Trasy kablowe muszą być ułożone w taki sposób, aby chronić kable przed bezpośrednim uszkodzeniem przez pracowników. Przy realizacji tras kablowych należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału,

z którego zbudowane są kanały kablowe. Wszystkie kable muszą być umieszczone w sposób uporządkowany i zgodny z wytycznymi producenta tak, aby nie były narażone na nacisk i zgięcia wzdłuż drogi prowadzenia, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych (tylko w punktach, gdzie nie ma zgięć i skręceń) i rzepowych, zachowując właściwy promień gięcia. Dopuszcza się następujące rozwiązania (szczegóły do uzgodnienia z pracownikiem CUI; należy uwzględnić w przedmiarze robót wszystkie konieczne elementy danego systemu trasowego (np. łączniki, rozgałęzienia itp.)):

- Kanały i listwy instalacyjne – zawierające przegrodę oddzielającą kable zasilające od kabli miedzianych do transmisji danych i głosu, specjalne uchwyty i puszki umożliwiające montaż gniazd zasilających oraz telekomunikacyjnych. Jeśli system kanałów zawiera już kable, należy dokonać ich przeglądu, aby upewnić się, czy jest wystarczająca ilość miejsca dla nowego systemu okablowania i czy kable zasilające nie są prowadzone w części przeznaczonej dla kabli telekomunikacyjnych. Okablowanie układane w kanałach i listwach instalacyjnych nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego kanału lub listwy instalacyjnej w której jest prowadzone.
- Trasy podtynkowe – należy stosować rurki osłonowe typu peszel w całym przebiegu kabla do puszki gniazda podtynkowego. Nie należy układać kabli bezpośrednio pod tynkiem. Nie należy instalować w tej samej rurze osłonowej kabli elektrycznych i telekomunikacyjnych. Okablowanie nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego rury osłonowej w której jest prowadzone. Należy pozostawić w rurze peszlowej pilot umożliwiający wprowadzenie w przyszłości dodatkowych kabli.
- Sufit podwieszany - kable muszą być prowadzone w przestrzeni międzysufitowej w kanale kablowym, który jest przymocowany bezpośrednio do sufitu właściwego. Jeśli sufit właściwy ma powłokę ognioodporną, nie powinien być nawiercany. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie pozostawić zabrudzeń na demontowanych na potrzeby instalacji kasetonach. Okablowanie układane w kanałach kablowych nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego kanału kablowego w której jest prowadzone.
- Kanały podłogowe – kable muszą być prowadzone pod podłogą w kanałach instalacyjnych lub na drabinach kablowych. Podłoga podniesiona musi posiadać zainstalowane puszki podłogowe, służące do montażu standardowych gniazd abonenckich. Należy pozostawić zapas 3m kabla, zwinięty pod puszką podłogową. Okablowanie układane w kanałach i drabinach kablowych nie może przekraczać 75% objętości

przekroju poprzecznego kanału lub drabiny kablowej w której jest prowadzone.

Po wykonaniu przejścia należy dokonać wypełnienia ubytków w stropie powstałych na skutek przewiertu bądź przekucia. W przypadku zapór ogniowych należy zabezpieczyć otwór oraz elementy drogi kablowej odpowiednią powłoką ognioodporną wraz z przywieszką identyfikacyjną (firma wykonująca, data wykonania, typ masy uszczelniającej, identyfikator przejścia). Niedopuszczalne jest zastosowanie (w celu zabezpieczenia powłoką ognioodporną zapory ogniowej) masy uszczelniającej innego typu niż wcześniej zastosowana (dotyczy przejść przez istniejące zapory ogniowe).

Typy kabli	Minimalny dystans pomiędzy kablami w [mm]		
	Brak przegrody	Przegroda aluminiowa	Przegroda stalowa
Nieekranowany kabel zasilający Skrętka nieekranowana	200	100	50
Ekranowany kabel zasilający Skrętka nieekranowana	30	10	2

Tab.8: Bezpieczne odległości od kabli zasilających (nie wymaga stosowania w stosunku do ostatnich 15m łączy od strony gniazda przyłączeniowego).

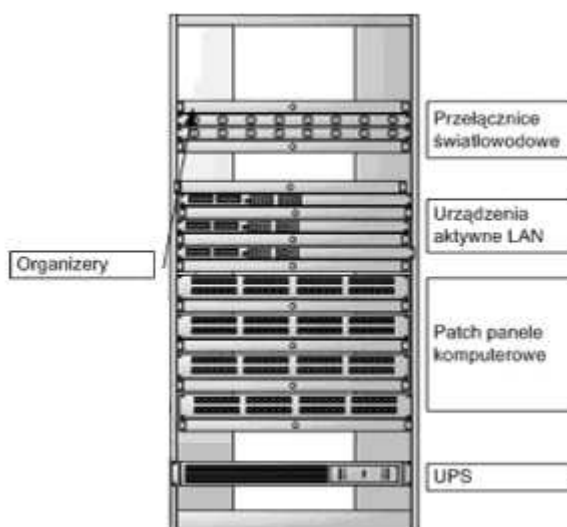
- j. **Punkt przyłączeniowy w salach dydaktycznych powinien składać się z 2 gniazd RJ45** (ramka biała, puszka podwójna (natynkowa, podtynkowa), support podwójny) kategorii 6 zakończonych wg schematu T568B. **Zintegrowany punkt przyłączeniowy (ZPK) w pracowni informatycznej powinien składać się z 2 gniazd RJ45** (ramka biała, natynkowa lub podtynkowa, support pojedynczy) **oraz dwóch gniazd elektrycznych** (ramka biała, puszka podwójna (natynkowa, podtynkowa), support podwójny) z blokadą uniemożliwiającą podłączenie nieuprawnionych odbiorników. Każdorazowo ilość punktów przyłączeniowych oraz sposób instalacji (w szczególności dla pomieszczeń innych niż opisane powyżej) należy uzgodnić z przedstawicielem CUI.
- k. Zasilanie AC 230V punktów przyłączeniowych w pracowni informatycznej powinno być wykonane z Lokalnych Rozdzielnic Komputerowych (LRK) zlokalizowanych w w/w pomieszczeniu. Szafa rozdzielcza (LRK) powinna być zamykana na zamek patentowy. Zasilanie w/w rozdzielnicy powinno zostać zrealizowane z Lokalnej Rozdzielnicy Elektrycznej (LRE) bądź Rozdzielnicy Głównej Elektrycznej (RGE). Nie dopuszcza się łączenia okablowania instalacji elektrycznej w korytach. Z jednego obwodu nie powinno być przyłączonych więcej niż 5 punktów przyłączeniowych.



- l. Budynkowe/Piętrowe Punkty Dystrybucyjne (BPD/KPD) należy zorganizować w postaci 19" szaf stojących min. 24U 800 x 800 z przednim i tylnym stelażem, wykonanych z blachy stalowej pokrytej powłoką proszkową w kolorze szarym lub czarnym. Szafy muszą być dostarczone w stanie złożonym, gotowym do montażu paneli oraz osprzętu (wyposażenie: drzwi przednie perforowane (w zależności od potrzeby drzwi szklane), zamek patentowy punktowy, możliwość otwierania na lewą/prawą stronę (w celu przełożenia drzwi), demontowane osłony boczne, drzwi tylne pełne (w zależności od potrzeby osłony tylne perforowane), regulowane stopki, pełne uziemienie wszystkich sekcji szafy, podłoga z szczotkowym przepustem kablowym (w zależności od potrzeby również dach), panel wentylacyjny sufitowy z termostatem (minimum 4 wentylatory), zaślepki filtracyjne, w zależności od potrzeby cokół wentylowany, listwa zasilająca 9x220V (standard PL) bez bezpiecznika z możliwością podłączenia do UPS-a (wtyk C-14)(sztuk:1), listwa zasilająca 9x220V (standard PL) bez bezpiecznika (sztuk:1), półka stała, organizery pionowe (w ilości wymaganej dla danej szafy), organizery poziome (w ilości wymaganej dla danej szafy). Szafa powinna być wypoziomowana oraz oczyszczona ze wszelkich odpadów powstałych w czasie montażu. Ilość punktów dystrybucyjnych (budynkowych/piętrowych) należy ograniczyć do bezwzględniego minimum; każdorazowo ilość, wielkość oraz lokalizację należy uzgodnić z przedstawicielem CUI. Punkty dystrybucyjne w pracowniach informatycznych należy zorganizować w postaci 19" szaf wiszących min. 6U 600 x 600 jedno lub dwusekcyjnych, wykonanych z blachy stalowej pokrytej powłoką proszkową w kolorze szarym lub czarnym. Szafy muszą być dostarczone w stanie złożonym, gotowym do montażu paneli oraz osprzętu (wyposażenie: drzwi przednie perforowane (w zależności od potrzeby drzwi szklane), zamek patentowy punktowy, możliwość otwierania na lewą/prawą stronę (w celu przełożenia drzwi), pełne uziemienie wszystkich sekcji szafy, podłoga z szczotkowym przepustem kablowym (w zależności od potrzeby również dach), listwa zasilająca 9x220V (standard PL) bez bezpiecznika (sztuk:1), organizery poziome (w ilości wymaganej dla danej szafy). Mocowanie szafy wykonać za pomocą kotw stalowych dobranych odpowiednio, co do typu ściany. Pomiędzy kotwę a szafę należy zastosować podkładkę metalową o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 30 mm. Szafa powinna być wypoziomowana oraz oczyszczona ze wszelkich odpadów powstałych w czasie montażu. W przypadku, gdy ściana ma nierówną powierzchnię, wówczas pomiędzy ścianę a szafę należy zastosować podkładki dystansowe pozwalające na właściwe ustawienie szafy. Niedopuszczalne jest dociskanie skrzyni do nierównej ściany. Każdorazowo wielkość oraz lokalizację należy uzgodnić z przedstawicielem CUI.
- m. Zasilanie AC 230V szaf IT powinno być wykonane z Lokalnych Rozdzielnic Komputerowych (LRK) zlokalizowanych

w pracowni informatycznej, Lokalnych Rozdzielnic Elektrycznych (LRE) bądź Rozdzielni Głównych Elektrycznych (RGE). Każda szafa powinna być zasilona z wydzielonego obwodu elektrycznego. Przewody elektryczne należy prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych o średnicy zewnętrznej do 28 mm. W szczególnych przypadkach, gdy Zarządca budynku nie wyraża zgody na dodatkowy rurarz elektryczny, przewody zasilające należy prowadzić (po wcześniejszym uzgodnieniu z przedstawicielem CUI) wraz z pozostałym okablowaniem. Na tylnej ścianie szafy należy zainstalować puszkę instalacyjną o stopniu ochrony np. IP55 w celu podłączenia głównego kabla zasilającego. Bezwzględnie należy połączyć lokalną szynę uziemiającą z szyną uziemiającą szafy żółtozielonym przewodem LgY 16.

- n. Wszystkie komponenty systemu i trasy okablowania powinny być zlokalizowane w taki sposób, aby zminimalizować indukcje elektromagnetyczne oraz zapewnić bezpieczeństwo administratorowi. Kable krosowe powinny być ułożone w taki sposób, aby nie przeszkadzały w dokonywaniu innych połączeń w polach krosowych. Stelaże oraz elementy metalowe tras kablowych muszą być uziemione. Wszystkie kable powinny być zakończone na panelach rozdzielczych z zapasem min. 15m dla kabli światłowodowych (w zależności od potrzeby stelaż zapasu kabla zainstalowany w bezpośrednim sąsiedztwie szafy) i min. 2 m dla pozostałych kabli, prawidłowo i estetycznie zwiniętych wewnątrz szafy. Na każde 2U wysokości stelaża przewidzianego na urządzenia pasywne powinien przypadać panel z prowadnicami kabla 1U (panel metalowy, kolor szary bądź czarny, 4-5 uchwytów do kabla).



Rys.1: Sposób rozmieszczenia elementów aktywnych i pasywnych w szafie.

## 2.3 Pomiary

Wyniki testów muszą zostać przekazane w formie papierowej oraz elektronicznej. Testy końcowe muszą być wykonane po ukończeniu realizacji. Wszystkie błędy i uszkodzenia muszą być zdiagnozowane, naprawione i ponownie przetestowane z powodzeniem. Urządzenie pomiarowe musi posiadać aktualne świadectwo kalibracji (należy okazać kopię świadectwa kalibracji, w przypadku dostarczenia dokumentów obcojęzycznych należy dostarczyć tłumaczenia wykonane przez tłumacza przysięgłego).

- a. Kable miedziane - pomiary muszą być przeprowadzone miernikiem o dokładności pomiarów co najmniej Level IV (wg IEC 61935-1/Ed. 3) z odpowiednimi adapterami umożliwiającymi pomiar łącza stałego Permanent Link. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Wymagane parametry: Mapa połączeń (Wire Map), Długość (Length), Tłumienie (Attenuation), Opóźnienie propagacji (Propagation delay), Delay Skew, NEXT, PSNEXT, FEXT, PSFEXT, ACR, PSACR, ELFEXT, PSELFEXT, Insertion Loss, Return Loss.
- b. Kable światłowodowe – pomiary powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010 oraz wymaganiami opisanymi w dokumencie "Pomiary kabli światłowodowych".

## 2.4 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza musi zawierać w szczególności:

1. raporty z pomiarów dynamicznych okablowania;
2. rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych na podkładach budynków w skali nie mniejszej niż 1:100;
3. oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych;
4. lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
5. karty katalogowe, instrukcje montażu i eksploatacji oraz certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające ocenić zgodność proponowanego rozwiązania z wymaganiami niniejszego dokumentu.

## 2.5 System oznaczeń

W okablowaniu musi zostać zastosowany jednolity system opisu gniazd logicznych, paneli krosowych oraz kabli tworzących połączenie logiczne według przykładu:

a. Opisy punktów abonenckich

**X/Y/1 X/Y/2**

Gdzie:

X - oznacza numer pomieszczenia

Y - oznacza numer przyłącza w pomieszczeniu

1-2 - oznacza numer gniazda w przyłączy licząc od lewej strony

Przykład: **324/1/2** – gniazdo nr 2, przyłączy nr 1, pomieszczenie nr 324

	Gniazdo komputerowe	Gniazdo elektryczne
Punkt dystrybucyjny	Etykieta samoprzylepna: białe tło, czarne napisy	Etykieta samoprzylepna: żółte tło, czarne napisy
Punkt abonencki	Etykieta samoprzylepna: białe tło, czarne napisy	Etykieta samoprzylepna: białe tło, czarne napisy

Tab.9: Kolory etykiet samoprzylepnych.

b. Opisy przełącznic światłowodowych należy wykonać według wymagań opisanych w dokumencie „System oznaczeń przełącznic światłowodowych”.

c. Opisy rozdzielnic elektrycznych

**LRK/XY**

Gdzie:

X-oznacza nr kondygnacji

Y- oznacza nr rozdzielnicy na kondygnacji

Przykład: **LRK/31** –Rozdzielnica nr 1, kondygnacja nr 3

Na zabezpieczeniu należy umieścić nr obwodu. Opis należy uzupełnić schematem naklejonym na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnicy kondygnacyjnej.

d. Opisy gniazd elektrycznych punktów abonenckich

**LRK/XY/ZZ**

Gdzie:

X-oznacza nr kondygnacji

Y- oznacza nr rozdzielnicy na kondygnacji

ZZ- oznacza nr obwodu (dwucyfrowo)

Przykład: **LRK/31/08** – Rozdzielnica nr 1, kondygnacja nr 3, obwód nr 8