

Załącznik nr 4 Wymagane parametry minimalne głównych elementów systemu okablowania strukturalnego

1 Szafy wiszące – wymagania konstrukcyjne szafy

Minimalne parametry szafy wiszącej:

- Konstrukcja metalowa malowana proszkowo
- Dwie belki 19".
- Możliwość pełnej regulacji profili montażowych 19", przód – tył.
- Drzwi przednie z wklejoną szybą. W celu łatwej analizy stanu urządzeń w szafie, bez konieczności otwierania drzwi, szyba musi być wykonana z w pełni przezroczystego szkła (nie przyciemnianego).
- Drzwi wyposażone w zamek.
- 4 przepusty kablowe do wprowadzenia kabli (2 na ścianie tylnej u góry i na dole, 1 w podłodze, 1 w dachu).
- Wyposażenie dodatkowe:
 - ✓ listwa zasilająca 19" 1U 8x230V z filtrem przepięć.

2 Ekranowany Moduł RJ45 kategorii 6A

Minimalne parametry produktu:

- Należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (klasy EA), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, 6A wg TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta, Intertek, 3P lub inne akredytowane).
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Piny modułu RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE.
- Moduły RJ45 muszą zapewniać zarówno beznarzędziowy jak i narzędziowy montaż. Sposób montażu beznarzędziowego powinien odbywać się za pomocą rozłożenia wszystkich żył kabla na „menadżerze” kabla, według naklejki określającej kolejność kolorów żył w module. „Menadżer” ten montowany jest bezpośrednio do tylnej części modułu, w której znajdują się złącza IDC. Drugi sposób montażu powinien pozwalać na zastosowanie narzędzia uderzeniowego, którym każda z żył kabla może zostać wciśnięta indywidualnie w złącze IDC.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka „menadżer”, osłaniająca złącza IDC oraz podtrzymująca kabel instalacyjny.
- Możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo, da to możliwość dopasowania do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych.
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złącza IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.

Kierownik
Szekcji Informatycznej
WSZ w Koninie

Dawid Górski

- Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.

3 Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45)

Punkt logiczny należy zbudować w oparciu o płytę czołową kątową. Płyta czołowa ma posiadać klapy/osłonki przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla użytkownika, pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.

Zastosowanie adaptera kąтового wymusza prawidłowe ułożenie kabla skrętkowego w puszcze pod lub natynkowej w postaci łagodnego wyprowadzenia skrętki w górę bez konieczności nadmiernego załamania, które może spowodować pogorszenie lub utratę prawidłowych parametrów transmisyjnych.

4 Kabel instalacyjny kategorii 6A F/FTP

Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A (555MHz), który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, 6A wg TIA-568-C.2. Należy to udokumentować certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta, Intertek, 3P lub inne akredytowane). potwierdzającym przetestowanie kabla pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm jako komponentu, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego.

Graniczne wymagania dotyczące wartości parametrów transmisyjnych:

| F(MHz) | TŁUMIENN OŚĆ WTRĄCEN IOWA (dB/100 m) | NEXT (dB/100 m) | ACR-N (dB/100 m) | PSNEXT (dB/100 m) | ACR-F (dB/100 m) | PSACR- F (dB/100 m) | TŁUMIENN OŚĆ ODBIĆ (dB/100 m) |
|--------|--|-----------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|--|
| 1 | 1,8 | 90 | 83 | 87 | 87 | 84 | 36 |
| 4 | 2,9 | 88 | 79 | 79 | 86 | 83 | 35 |
| 10 | 4,6 | 86 | 79 | 83 | 83 | 80 | 35 |
| 16 | 6,1 | 85 | 76 | 82 | 82 | 79 | 32 |

Kierownik
Sekcji Informatycznej
WSZ w Koninie
Dawid Górski

| | | | | | | | |
|-------|------|----|----|----|----|----|----|
| 25 | 8,6 | 84 | 74 | 81 | 77 | 74 | 35 |
| 31.25 | 9,1 | 83 | 69 | 80 | 72 | 69 | 34 |
| 100 | 17,3 | 80 | 60 | 77 | 64 | 61 | 33 |
| 200 | 25,5 | 78 | 48 | 75 | 55 | 52 | 32 |
| 250 | 30,5 | 75 | 43 | 72 | 49 | 46 | 31 |
| 300 | 33,6 | 74 | 41 | 71 | 47 | 44 | 28 |
| 400 | 38,0 | 72 | 34 | 69 | 46 | 43 | 24 |
| 500 | 42,5 | 72 | 29 | 69 | 46 | 43 | 22 |
| 525 | 47,0 | 71 | 24 | 68 | 44 | 41 | 20 |

- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przebieg mocy do 30W).
- Ekranowanie typu FFTP w postaci niezależnych ekranów na każdej ze skręconych par, wykonanych z folii aluminiowej oraz dodatkowe ekranowanie w postaci ekranu w postaci folii aluminiowej. Kabel musi być wyposażony w dodatkowy drut drenażowy.
- Należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen).

Dodatkowe parametry

| Opis | Kabel F/FTP 6A |
|---|--|
| Zgodność z normami | - IEC 61156-5 Edycja 2 - kategoria 6A - EN 50288-10-1 - kategoria 6A - IEC 60332-1 - AMD1 i AMD2; ISO11801 - kategoria 6A / klasa EA - EN 50173 - kategoria 6A / klasa EA - EIA/TIA 568-C.2 - kategoria 6A |
| Średnica przewodnika | 0,57 mm (AWG 23) |
| Liczba par kabla | 4 (8 przewodów) |
| Średnica zewnętrzna kabla | 7,4 mm |
| promień gięcia podczas instalacji (min) | 8x średnica kabla |
| Nominalna prędkość propagacji (NVP): | 79 % |
| Rezystancja liniowa (maks.) | 95 Ω / Km |
| Pojemność wzajemna (maksymalna) | 45 pF / m |
| Tłumienność sprzężenia (znamionowa) | 80 dB |
| Impedancja charakterystyczna | 100 \pm 15 Ω |
| Waga | 60 kg/km |

Kierownik
Sekcji Informatycznej
WSZ w Koninie

Dawid Górski

| | |
|--------------------------------|--|
| Temperatura pracy | -20°C do +70°C |
| Temperatura podczas instalacji | -5°C do +70°C |
| Osiłona zewnętrzna | LSZH - żółty RAL 1021 |
| Ekranowanie par | Folia aluminiowa - 110 % pokrycia |
| Ogólny ekran | ocynkowany oplot miedziany - minimum 50 % pokrycia |

4.1 Kable krosowe RJ45

Kable krosowe muszą zapewniać:

- Należy zastosować kabel o wydajności 10Gb/s i kategorii 6A, ekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.
- Szybką i łatwą lokalizację połączeń w punkcie dystrybucyjnym dzięki świetlnej identyfikacji połączeń. Po podświetleniu jednego końca kabla krosowego zapali się drugi koniec kabla, wskazując połączone porty RJ45 w switchu i na panelu rozdzielczym, przy czym proces ten nie wymaga wypięcia wtyków kabla z portów RJ45. Identyfikacja nie może odbywać się za pośrednictwem żył miedzianych.
- Kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45
- Zabezpieczenie wtyku RJ45 przed przypadkowym wypięciem. Kolorowe klipsy nakładane na wtyki RJ45 muszą mieć taki kształt, aby chroniły nosek wtyku RJ45 przed przyciśnięciem i wypięciem. Rozłączenie połączenia musi być możliwe dopiero w momencie wypięcia klipsa ochronnego.
- Konstrukcja wykonana z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

4.2 Kable przyłączeniowe RJ45

Kable przyłączeniowe muszą zapewniać:

- W celu zabezpieczenia przed przypadkowym wypięciem wtyku, kabel powinien zapewniać blokadę noska zwalniającego wtyk RJ45.
- Należy zastosować kabel o wydajności 10Gb/s kategorii 6A, ekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.
- Konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

5 Kątowny PANEL KROSOWY 48xRJ45 1U

W projekcie należy zastosować panele RJ45, które muszą zapewniać:

- Należy zastosować panele rozdzielcze 19" o wysokości 1U.
- Należy zastosować panele o pojemności 48 portów RJ45 na 1U.

- Niezależny modułowy montaż poszczególnych złączy RJ45, umożliwiający wypełnienie panela złączami RJ45 „keystone” w dowolnym stopniu.
- Panel muszę zawierać złącza RJ45 „keystone” tej samej konstrukcji jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Front panel musi mieć jednolitą, metalową konstrukcją, bez żadnych demontowanych, zatraskowych kaset na moduły RJ45.
- Należy zastosować panele kątowe, co zapewni mniejsze promienie gięcia kabli krosowych wpiętych do portów RJ45. Stosując taki typ paneli rozdzielczych RJ45 nie jest konieczne stosowanie paneli 1U porządkujących patchcordy, oszczędzamy w ten sposób miejsce w szafie 19”. Skrosowane kable krosowe są wyprowadzone bezpośrednio do bocznej, pionowej prowadnicy kabli w szafie 19”.
- Dolny rząd portów RJ45 musi być przesunięty w bok, o połowę szerokości portu, tak aby wpięte na górze wtyki RJ45 nie zasłaniały nosków wtyków RJ45 wpiętych w dolnym rzędzie.
- Panel musi posiadać zintegrowane boczne prowadnice kabli.
- Skuteczne podtrzymanie kabli krosowych muszę zapewnić uchwyty kablów zamontowane na płycie frontowej panela
- Uchwyty kablów muszę mieć solidną, metalową konstrukcję zapewniającą utrzymanie do 24 kabli krosowych.
- Łatwość montażu w stelaży 19”. Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panela, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia.
- W tylnej części panela musi znajdować się demontowana, metalowa prowadnica kabla.
- Moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.

6 Uniwersalny kabel optyczny 12 włóknowy jednomodowy

W połączeniach szkieletowych, pomiędzy głównym a pośrednimi punktami dystrybucyjnymi, należy zastosować kable światłowodowe spełniające poniższe wymagania:

- Pojemność 12 włókien
- Włókna jednomodowe SM 9/125 μ m o parametrach:

| Parametr | Wartość |
|-------------------------|------------|
| Tłumienność przy 1310nm | 0,36 dB/km |
| Tłumienność przy 1550nm | 0,21 dB/km |

- Konstrukcja kabla typu U-DQ(ZN)BH, uniwersalna z możliwością układania wewnątrz budynku i na zewnątrz budynku(w rurach osłonowych).
- Wzmocniona konstrukcja w postaci luźnej centralnej tuby, wypełnionej żelazem chroniącym przed wilgocią oraz zmniejszającym tarcie pomiędzy włóknami w czasie układania.
- Konstrukcja kabla musi zawierać wzmocnienie w postaci włókien szklanych, które dodatkowo muszę zapewniać ochronę antygrzyzoniową.

Kierownik
Sekcji Informatycznej
WSZ w Koninie
Dawid Górski

- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.
- Wymagane parametry kabla światłowodowego

| Parametr | Wartość |
|--|-------------|
| Średnica zewnętrzna kabla (maksymalna) | 7 mm |
| Waga kabla (maksymalna) | 50 kg/km |
| Siła ciągnięcia (maksymalna) | 1600 N |
| Promień gięcia (minimalny) | 105 mm |
| Odporność na zgniatanie(maksymalna) | 1500 N/dm |
| Zakres temperatury instalacji | -15 /+50 °C |
| Zakres temperatury pracy | -40 /+70 °C |

7 Przełącznica światłowodowa wysuwalna 1U/19"

Kable światłowodowe w szafach 19" należy zakańczać w światłowodowych panelach rozdzielczych 19" 1U ze złączami LC duplex. Włókna należy zakończyć w technologii spawania (pigtaile należy dobrać zgodnie z typem włókna w kablu instalacyjnym). Należy zastosować panele spełniające poniższe wymogi:

- W celu efektywnego wykorzystania miejsca w szafie 19" (GPD) , należy zastosować panele o dużej pojemności włókien do 96 włókien w panelu 1U (48xLC duplex). Umożliwi to zakończenie dużej ilości kabli szkieletowych w relatywnie mniejszej ilości paneli.
- Nie należy stosować złączy LC quad. Przy tak dużej gęstości portów złącza LC duplex ułatwiają krosowanie patchcordów światłowodowych.
- W PPD należy zastosować panele modułowe, pozwalające na montaż w tym samym obszarze 1U, złączy światłowodowych i złączy RJ45. Szkieletowe łącza światłowodowe i alternatywne łącza miedziane należy zakończyć na tym samym panelu 19". Wyraźnie wyodrębniając okablowanie pionowe (szkieletowe) od pozostałych elementów sieci. Panel musi zawierać 12 złączy LC duplex i 12 złączy RJ45.
- Aby zapewnić możliwość dalszej rozbudowy, panele muszą umożliwiać montaż dodatkowych złączy z tyłu obudowy.
- Aby zmieścić wszystkie połączenia spawane w panelu, należy zastosować kasety na 24 spawy.
- Łatwy dostęp do wnętrza poprzez wysuwaną szufladę.
- Możliwość dostosowywania głębokości montażu panela w szafie, dzięki regulowanym uchwytem 19". Pozwoli to usytuować panel w takim położeniu, aby zamykane drzwi nie przygniatały kabli krosowych.
- Konstrukcja wykonana z metalu z ochronnym pokryciem antykorozyjnym.
- Panel musi posiadać 6 otworów w ścianie tylnej do wprowadzenia kabli instalacyjnych za pośrednictwem przepustów kablowych PG.
- Elastyczny system opisu złączy, bez konieczności przyklejania. Etykiety opisowe należy umieszczać w specjalnych uchwytach, pozwalających w łatwy sposób na ich montaż lub wymianę w dowolnym momencie. Poza tym uchwyty etykiet muszą mieć możliwość

umieszczania nad lub pod portami. Ułatwi to lokalizację złączy w szafie 19" niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panela.

8 Kable krosujące SM LC duplex

Zadaniem kabli krosowych światłowodowych jest połączenie łączy okablowania szkieletowego, zakończonych na panelu rozdzielczym z portami światłowodowymi urządzeń aktywnych. Należy zastosować kable krosowe spełniające poniższe wymogi:

- Złącza LC z obydwu stron kabla.
- Konstrukcja 2-włóknowa duplex, celem zapewnienia 2-kierunkowej transmisji Ethernet.
- Rodzaj włókien tego samego typu jak w kablu instalacyjnym.
- Długość należy dostosować do odległości pomiędzy panelem światłowodowym a urządzeniami aktywnymi.
- Kolor kabla: żółty

9 Wtyk obrotowy ekranowany

Urządzenia końcowe, w których przy porcie RJ45 jest bardzo mała ilość miejsca np.: Access Point , należy przyłączyć do sieci okablowania bezpośrednio kablem instalacyjnym. Kabel musi być zakończony odpowiednim wtykiem RJ45 który:

- Zawiera obrotową, łamaną końcówkę RJ45, dzięki czemu idealnie pasuje do portów RJ45, przy których znajduje się mała ilość miejsca.
- Posiada możliwość rotacji minimum -45° (w dół) oraz $+45^\circ$ (w górę) lub tylko -45° (w dół) celem zminimalizowania promieni gięcia kabla.
- Jest w pełni ekranowany.
- Część wtyku RJ45 wpinana do urządzenia oraz część, w której montowany jest kabel instalacyjny musi być połączona elastyczną płytką PCB, zapewniającą wydajną transmisję danych do 10Gb/s.
- Przeznaczony będzie do stosowania nawet na najgrubszych kablach kategorii: 6, 6A, 7. Kontakty IDC muszą pozwalać na montaż żył AWG 26 - AWG 22 (0,40 mm do 0,64 mm) typu drut.
- Zapewnia łatwy montaż bez konieczności stosowania dodatkowej zaciskarki.
- Kolorowe oznaczenia kontaktów IDC celem łatwego rozprowadzenia żył w czasie montażu.
- Posiada parametry kategorii 6A (500 MHz).
- Przenosi zasilanie urządzeń końcowych wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

10 Wtyk RJ45 z blokadą wypięcia

W przypadku ważnych z punktu widzenia urządzeń końcowych oraz aby uniknąć dodatkowych miejsc łączenia w kanele transmisyjnym, które mogłyby być miejscem niepożątej ingerencji i naruszenia ciągłości łącza, kabel instalacyjny należy wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Dlatego kabel instalacyjny należy zakończyć wtykiem RJ45, który zapewni:

- Ochronę przed niepożądanym wypięciem, wtyk musi posiadać możliwość wypięcia dopiero po użyciu dedykowanego klucza zwalniającego.

Kierownik
Szekcji Informatycznej
WSZ w Koninie

Dawid Górski

- Złącza muszą być łatwe i szybkie w montażu, dlatego należy użyć wtyków RJ45 instalowanych na kablu bez konieczności stosowania zaciskarki.
- Możliwość montażu nawet na najgrubszych kablach skrętkowych. Wtyki muszą zapewniać możliwość montażu na przewodniku typu drut o średnicy od AWG 24 (0,51 mm) do AWG 22 (0,64 mm) oraz kablu skrętkowym o maksymalnej średnicy 8 mm.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (500MHz), wg norm okablowania ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1
- Zasilanie urządzeń końcowych wg najnowszego standardu PoEP (przebieg mocy do 30W).
- Skuteczną ochronę przed zakłóceniami elektromagnetycznymi, pochodzącymi z sieci zasilającej 230V oraz z sąsiednich łączy okablowania. Wtyki RJ45 muszą posiadać pełne ekranowanie 360°, wykonane w postaci pełnej metalowej klatki Faradaya. Kapsułka ekranująca musi zapewniać pełną szczelność ekranowania od dołu i góry złącza, po bokach i z tyłu.

11 Zabezpieczenie portu RJ45 przed wypięciem wtyku

W celu zwiększenia bezpieczeństwa sieci w miejscach o powszechnym dostępie: korytarze, sale konferencyjne, sale chorych, w których chcemy ograniczyć dostęp do sieci LAN nieuprawnionym osobom, należy zastosować zabezpieczenie gniazd RJ45 przed podłączeniem nieautoryzowanych urządzeń. Dlatego moduły RJ45 keystone tych gniazd należy wyposażyć w zabezpieczenia które zapewnią:

- Zabezpieczenie gniazda RJ45 przed wypięciem kabla przyłączeniowego RJ45.
- Wyjęcie blokady będzie możliwe tylko przy użyciu dedykowanego klucza.
- W celu solidniejszego zabezpieczenia, blokada musi być wpięta bezpośrednio w moduł RJ45 keystone. Nie należy stosować zabezpieczeń montowanych w płycie czołowej gniazda.
- Zabezpieczenie musi być uniwersalne, ten sam typ blokady wymiennie musi mieć możliwość zastosowania również w panelach 19" RJ45, switch-ach Ethernet itp.
- W celu pełnej kompatybilności należy zastosować zabezpieczenia tego samego producenta co cały system okablowania.
- System zabezpieczeń musi gwarantować przejrzystą identyfikację portów RJ45, przy użyciu kolorów. Należy zapewnić zabezpieczenia w co najmniej 4 kolorach.
- Kolorystyczne oznakowanie portów, musi być zgodne z normą TIA-606-A, dotyczącą etykietowania łączy w sieci LAN.
- Należy zapewnić dodatkowe stopniowanie dostępu do sieci, poprzez możliwość wyjąć blokady wyłącznie kluczem o tym samym kolorze.

12 Kabel RJ45-RJ45 U/FTP kat.6A LSZH z blokadą

W celu połączenia łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 ważnych urządzeń aktywnych do gniazd przyłączeniowych. Należy wykorzystać kable krosowe RJ45-RJ45 z blokadą wypięcia, który zapewnią:

- Ochronę wtyku RJ45 przed niepowołanym wypięciem. Kabel musi posiadać możliwość . Blokada może być zdjeta dopiero po użyciu dedykowanego klucza zwalniającego. Podniesie to bezpieczeństwo sieci.
- Kabel musi być fabrycznie zakończony przezroczystymi wtykami RJ45 kat. 6A. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, ekranowany w celu zapewnienia odporności na zakłócenia elektromagnetyczne.

- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (500MHz), wg norm okablowania ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.

13 Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

13.1 Pomiary okablowania miedzianego

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy EA / kategorii 6A wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
 - ✓ Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
 - ✓ Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
 - ✓ Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
 - ✓ Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
 - ✓ Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
 - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
 - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
 - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
 - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
 - ✓ Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
 - ✓ Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
 - ✓ Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

Kierownik
Sekcji Informatycznej
WSZ w Koninie
Dawid Górski

13.2 Pomiary okablowania światłowodowego

Wszystkie łącza światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
- Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów:
 - ✓ Ciągłość łącza.
 - ✓ Długość łącza.
 - ✓ Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

14 Wymagania gwarancyjne

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta 25-letniej systemowej, bezpłatnej gwarancji niezawodności, która zapewni:

- Zgodność ze standardami okablowania strukturalnego obowiązującymi w czasie wykonania instalacji.
- Niezawodne działanie aplikacji (protokołów transmisyjnych), zdefiniowanych w standardach okablowania strukturalnego obowiązujących w czasie wykonania instalacji, dla których system został zaprojektowany.
- Brak wad fabrycznych elementów łączy okablowania oraz błędów w czasie instalacji okablowania.

W tym celu w ciągu 30 dni od daty zakończenia instalacji Wykonawca powinien zgłosić Producentowi potrzebę udzielenia gwarancji i dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą oraz pomiary sieci okablowania strukturalnego. W ciągu kolejnych 15 dni Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi certyfikatu gwarancyjnego łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi, z uwzględnieniem wymagań zawartych w dokumentacji powyżej.

15. PEL - Ilość nowych, elektryczno-logicznych punktów: min. 300

Przyjęto zasadę, że PEL składa się z:

1. dwóch gniazd ekran. Kat 6A
2. trzech dedykowanych gniazd elektrycznych 1x2P+Z/10A/230V, kodowanych mechanicznie kluczem dostępowym

Każde gniazdo PEL musi być opisane na samym gnieździe i odpowiednio w szafie dystrybucyjnej. Okablowanie 230V oraz LAN do pomieszczeń należy prowadzić we wspólnych listwach z przegrodą separującą

Kierownik
Szekcji Informatycznej
WSZ Koninie
Dawid Górski

Dedykowane zasilanie elektryczne musi być wykonane zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami. Należy zastosować gniazda elektryczne z blokadą mechaniczną, zapewniające stopień ochrony co najmniej IP 22, które będą posiadały świadectwo dopuszczenia do użytkowania w sieciach elektrycznych na terenie Polski oraz zostaną oznakowane w sposób jednoznacznie wskazujący na ich przeznaczenie wg ww. normy. Do każdego gniazda elektrycznego z blokadą mechaniczną należy dostarczyć klucz umożliwiający podłączenie wtyczek. Gniazda elektryczne muszą być montowane w bezpośrednim sąsiedztwie gniazd logicznych. Należy zapewnić jednolitość wzorniczą instalacji sygnałowej i elektrycznej. Obwody elektryczne instalacji dedykowanej muszą być wydzielone z ogólnej instalacji elektrycznej budynku, gdyż są one przeznaczone tylko do zasilania urządzeń teleinformatycznych.

Wymaga się, aby na jeden obwód odbiorczy dedykowanej instalacji elektrycznej przypadało nie więcej niż 3 PEL.

Dedykowanej instalacja elektryczna musi zostać wykonana całkowicie przewodami miedzianymi o znamionowym napięciu izolacji 750 V, wg. PN-93/E-90401, PN-93/E-90400, PN-93/E-90403, trójprzewodowo lub pięcioprzewodowo zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i zgodnie z obowiązującą normą, musi zostać zabezpieczona instalacyjnymi wyłącznikami różnicowoprądowymi z członem nadprądowym o charakterystyce odpowiedniej dla urządzeń komputerowych zgodnie z obowiązującą normą, musi posiadać kompletne układy ochrony przepięciowej, oraz posiadać odpowiednie uziemienie. Każde gniazdo dedykowanej sieci elektrycznej musi być opisane na samym gnieździe i odpowiednio w tablicy rozdzielczej. Układy ochrony przepięciowej w tablicach rozdzielczych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie przy uwzględnieniu Strefowej Koncepcji Ochrony Odgromowej obiektów budowlanych (PN-EN 61643-11). Wykonawca jest zobligowany do wykonania pomiarów budowanej dedykowanej sieci elektrycznej zgodnie z obowiązującymi normami, a wyniki pomiarów powinny odpowiadać podanym w tych normach wartościom.

Kierownik
Sekcji Informatycznej
WSZ w Koninie

Dawid Górski