

OBIEKT: BUDYNKI NADLEŚNICTWA KAMIENNA GÓRA

ADRES: UL. BOHATERÓW GETTA 33
58-400 KAMIENNA GÓRA

BRANŻA: PROJEKT SYSTEMU SIECI STRUKTURALNEJ

STADIUM
OPRACOWANIA: PROJEKT TECHNICZNY

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Pieczęć i podpis
Projektant: <i>Branża elektryczna;</i> <i>Branża</i> <i>Telekomunikacyjna;</i>	mgr inż. Robert Grabowicz	DOŚ/0389/PBE/18 DOŚ/0503/PWBT/21	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Spis treści

1. Zamawiający
2. Nazwa i adres inwestycji
3. Przedmiot opracowania
4. Podstawa opracowania
5. Zakres opracowania
6. Rozdzielnia RK1, RK2
7. Wewnętrzne linie zasilające
8. Instalacja gniazd wtykowych
9. Instalacja okablowania strukturalnego IT – LAN
10. Połączenie budynków – sieć LAN

Spis rysunków:

- IE-01 RZUT PARTERU BUDYNEK GŁÓWNY – INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ;
- IE-02 RZUT PODDASZA BUDYNEK GŁÓWNY – INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ;
- IE-03 RZUT PARTERU BUDYNEK GŁÓWNY – INSTALACJA SIECI ZASILANIA;
- IE-04 RZUT PODDASZA BUDYNEK GŁÓWNY – INSTALACJA SIECI ZASILANIA;
- IE-05 RZUT PARTERU BUDYNEK GOSPODARCZY – INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ;
- IE-06 SCHEMAT SZAFY RACK NR 2;
- IE-07 SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RK1;
- IE-08 SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RK2;
- PZT PROJEKT ZAGODPODAROWANIA TERENU;

PROJEKT TECHNICZNY

1. Zamawiający

Nadleśnictwo Kamienna Góra, ul. Bohaterów Getta 33, 58-400 Kamienna Góra

2. Nazwa i adres inwestycji

Nazwa: Projekt Systemu Sieci Strukturalnej LAN.

Adres: ul. Bohaterów Getta 33, 58-400 Kamienna Góra

3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji teletechnicznej i elektrycznej dla budynków Nadleśnictwa Kamienna Góra.

4. Podstawa opracowania

Zlecenie wykonania dokumentacji;
Podkłady architektoniczno-budowlane;
Uzgodnienia międzybranżowe;
Uzgodnienia z Inwestorem;
Aktualne Polskie Normy i przepisy.

5. Zakres opracowania

W skład projektu wchodzi następujące instalacje:

- Instalacja gniazd wtykowych zasilających urządzenia elektryczne;
- Instalacja trójfazową zasilającą projektowane rozdzielnice elektryczne RK1, RK2 oraz projektowana szafę RACK nr 2;
- rozdzielnica elektryczna RK1, RK2;
- instalację systemu LAN;
- teletechniczna linia kablowa łącząca budynek główny Nadleśnictwa z portiernią, budynkiem garażu i budynkiem spotkań konferencyjnych ;

6. Rozdzielnia RK1, RK2

W celu uzyskania funkcjonalnego układu dystrybucji projektowanych obwodów elektrycznych zaprojektowano tablice rozdzielcze RK1 zlokalizowaną na poddaszu oraz tablice rozdzielcze RK2 zlokalizowaną na parterze - zgodnie z załączonymi rysunkami. Z projektowanych rozdzielni zasilane są obwody zasilające urządzenia elektryczne. Należy wykorzystać gotowe obudowy rozdzielcze, przystosowane do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35, wyposażone w drzwiczki pełne. Wewnątrz rozdzielnic należy zabudować rozłączniki izolacyjne zgodnie z załączonym rysunkiem. Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”. Z rozdzielni zgodnie ze schematem zasilic poszczególne obwody odbiorcze.

7. Wewnętrzne linie zasilające

Z projektowanych rozdzielnic elektrycznych RK1 oraz RK2 wyprowadzone zostaną wewnętrzne linie zasilające poszczególne obwody gniazd i urządzeń. Zasilanie obwodów odbiorczych projektuje się przewodami przedstawionymi wg. schematu.

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi o izolacji znamionowej na napięcie 750V, a dla kabli 1000V. Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi.

W całym budynku przewiduje wykonanie instalacji jako natynkową prowadząc je w listwach elektroinstalacyjnych. Listwy elektroinstalacyjne powinny być umieszczone prostopadle i równolegle do krawędzi ścian i sufitu.

Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do wartości odporności ogniowej oddzielenia. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia. Wszystkie przejścia przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego po ułożeniu okablowania należy wypełnić i uszczelnić systemowymi i certyfikowanymi materiałami zapewniającymi wymaganą dla konstrukcji głównej obiektu odporność pożarową.

Całość instalacji w zakresie okablowania musi zostać wyraźnie opisana celem jednoznacznej identyfikacji obwodów.

8. Instalacja gniazd wtykowych

Instalacje gniazd wtyczkowych 230 V należy wykonać jako natynkową przewodami układanymi w całości w listwach elektroinstalacyjnych, równolegle do krawędzi ścian.. Stosować przewody o wytrzymałości izolacji minimum 750 V.

Gniazda montować na wysokości 0,3 m, stopień ochrony IP 20, kolor gniazd uzgodnić z Inwestorem.

Instalacje wykonać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

Lokalizację poszczególnych gniazd wtyczkowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania.

9. Instalacja okablowania strukturalnego IT (LAN)

Dane ogólne.

Podstawa opracowania dokumentacji.

Podstawą wykonania niniejszego projektu są:

- norma PN – EN 50173,

Instalacja logiczna.

Normy przedmiotowe i zalecenia.

W chwili obecnej najpopularniejszym standardem stosowanym w kraju to m.in. PN – EN 50173, – „System okablowania strukturalnego”. Powyższa norma i standardy definiują zasady projektowania i budowy instalacji okablowania strukturalnego.

Struktura systemu okablowania.

Na system okablowania strukturalnego składają się następujące elementy:

- szafa RACK nr 2 – szafa dystrybucyjna o wielkości 18U, 600x600 zlokalizowana na poddaszu w pomieszczeniu serwerowni
- Okablowanie poziome (horizontal cable);

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 powinny obowiązywać następujące gwarancje:

Gwarancja komponentowa

Wszystkie komponenty certyfikowanego systemu będą wolne od usterek materiałowych oraz wykończeniowych pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji. Jeżeli jakiegokolwiek 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

Łączy/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 powinna 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.

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 autoryzację 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

Szafa powinny spełniać poniższe wymagania:

- Szafa wisząca powinna być dostępna o wysokości min 18U.
- Dwa komplety belek nośnych 19" a szafy o głębokości min 600 mm trzy komplety belek nośnych.
- Szafa o głębokości min 600 mm powinny być dostępne w wersji serwerowej, tj. z perforowanymi osłonami bocznymi.
- Szafa o szerokości 600mm powinny umożliwiać zamontowanie pionowych prowadnic kabli, tj. maskownic montowanych po obu stronach ramy 19" w które wpinane są plastikowe wieszaki pozwalające na prowadzenie wiązki kabli krosowych w pionie.
- Dostępne jako zmontowane, gotowe do wstawienia lub do samodzielnego montażu (płaska paczka łatwa do transportu i wstawienia przez wąskie drzwi).
- Dostępne również bez osłon bocznych (osłony boczne dostępne osobno)
- Pokryte lakierem proszkowym w ciemnym kolorze identycznym z kolorem paneli krosowych, porządkujących przebiegi kablowe, itp.

- 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 zastosowania cokołu umożliwiającego wprowadzenie kabli z dowolnej strony. Cokoły o głębokości 600 mm w wersji serwerowej powinny być wyposażone w ruchome stabilizatory chroniące szafę przed przewróceniem podczas wysuwania zainstalowanego wewnątrz serwera.
- Konstrukcja w postaci lekkiego szkieletu stalowego zapewniającego dużą wytrzymałość mechaniczną oraz niezbędną sztywność.
- Estetyczne, przeszklone drzwi przednie wyposażone w zamek patentowy z rygłem trzypunktowym zapewniającym wysoki stopień ochrony przed niepożądanym dostępem. Uniwersalna konstrukcja drzwi powinna zapewniać możliwość otwierania na prawą lub lewą stronę.
- Demontowalne osłony boczne oraz osłonę tylną, zapewniające wygodny dostęp do wnętrza szafy z dowolnej strony.
- 19" rama montażową 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.

Okablowanie poziome

KABEL

Kabel powinien spełniać wymagania **kat 6** wg normy TIA/EIA-568-B.2-10 oraz klasy EA wg ISO 11801 Amendment 1 oraz Amendment2.

Spełnienie powyższych wymagań powinno być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji.

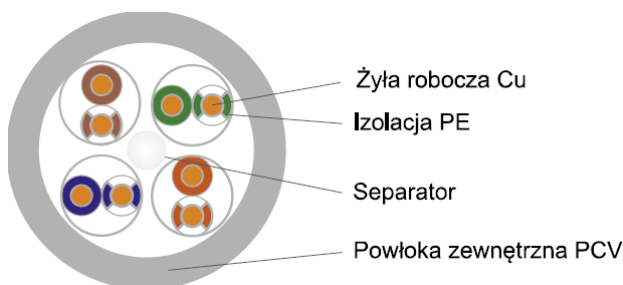
Kabel posiada 4 pary oznaczone kolorami: niebieskim, pomarańczowym, zielonym i brązowym. W obrębie pary pierwszy przewód jest w kolorze pary np. niebieskim, a drugi w kolorze pary i białym więc np. biało-niebieskim.

Kabel powinien być posiadać konstrukcję U/UTP. Kable U/UTP cat.6 przeznaczone są do pracy w sieciach komputerowych, w których wykorzystywane jest pasmo częstotliwości do 350MHz. Przeznaczone są do transmisji danych, dźwięku i obrazu telewizyjnego o przepustowości binarnej powyżej 1Gb/s. Kable stosuje się do ułożenia na stałe w tzw. okablowanie strukturalne wewnątrz budynków zgodnie ze standardem PN-EN 50173-1, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA 568-C.2, jak również do

zastosowania w sieciach przemysłowych nie narażonych na wpływ zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych. Kable sklasyfikowane zgodnie z normą PN-EN 50575 (CPR).

Dane techniczne:

- Rezystancja pętli żył w torze (max): 165 Ω /km
- Asymetria rezystancji w torze transmisyjnym: $\leq 2 \%$
- Asymetria pojemności torów transmisyjnych względem ziemi przy 1 kHz: max 1600 pF/km
- Impedancja falowa torów transmisyjnych: do 100 MHz: $100 \pm 5 \Omega$
- Materiał żyły: żyły miedziane
- Konstrukcja ośrodka: kabel parowany / trójki / czwórki
- CPR - Certyfikaty / DoP
- Nierozprzestrzenianie płomienia na pojedynczym kablu
- Kabel wewnętrzny
- Min. temperatura układania: -10°C
- Instalacja na stałe: -30°C do 70°C
- Rodzaj kabla: Kabel teleinformatyczny
- Napięcie pracy: Nie określone
- Próba napięciowa: 700V AC
- Rezystancja izolacji: 5 G Ω xkm
- Pojemność: 50 ± 5 nF/km
- Min. promień gięcia połączenia na stałe: $4 \times \varnothing$



GNIAZDA

Gniazda abonenckie wykonać w oparciu o moduły typu **Mosaic 45 kategorii 6** mocowane w odpowiednich adapterach dopasowujących do osprzętu elektroinstalacyjnego. Gniazda abonenckie powinny spełniać wymagania kat 6 (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

Spełnienie powyższych wymagań powinno być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji

Wymagania dla gniazda:

- 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.
- 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 6/klasz E.
- System oznaczania portów składający się z systemu zaczepek 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 wpicie kolorowej ikony (min. 10 różnych kolorów) posiadającej piktogram komputera (usługa LAN), telefonu (usługa Voice), oraz bez rysunku.
- Złącze szczelinowe powinno być odpowiednio oznaczone, aby umożliwiała przyłączenie kabla w sekwencji 568B oraz 568A.
- 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.2-1, ANSI/TIA-568-C.2,
FCB Subpart F 68.5, ISO 60603-7,
ISO 11801:2002, EN 50173:2007,
FCC 68.

Parametry elektryczne

Rezystancja: $\leq 20 \text{ m}\Omega$

Tolerancja rezystancji: $\leq 2,5 \text{ m}\Omega$

Rezystancja izolacji: $\geq 100 \text{ M}\Omega$



Parametry mechaniczne

Szerokość [mm]: 22,5

Wysokość [mm]: 45

GNIAZDO

Trwałość: > 750 cykli

Materiał styków: Stop miedzi

Powłoka styków: 1.27 μ m złota na 2.50 μ m niklu

Materiał obudowy: UL94V0

ZŁĄCZE IDC

Materiał obudowy: UL94V0

Trwałość: > 200 cykli

Materiał styków: Stop miedzi

Powłoka styków: Matowa powłoka cynowa

Przyjmuje przewody: 26-22 AWG (druć/linka)

Parametry transmisyjne

Insertion Loss[1-250MHz] $\leq 0.2 \cdot \sqrt{f}$ dB

NEXT[1-250MHz] $\geq 54 - 20 \cdot \log(f/100)$ dB

FEXT[1-250MHz] $\geq 43.1 - 20 \cdot \log(f/100)$ dB

RL[1=f<50MHz] ≥ 30 dB

RL[50=f=250MHz] $\geq 24 - 20 \cdot \log(f/100)$ dB

LCL[1-250MHz] $\geq 28 - 20 \cdot \log(f/100)$ dB

PANELE

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

Panele powinny spełniać wymagania kat 6 (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

Spełnienie powyższych wymagań powinno być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji

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.
- 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 6/klasz E.
- Złącze szczelinowe powinno być odpowiednio oznaczone, aby umożliwiała przyłączenie kabla w sekwencji 568B oraz 568A.
- 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.

Parametry elektryczne

Rezystancja: $\leq 20 \text{ m}\Omega$

Tolerancja rezystancji: $\leq 2,5 \text{ m}\Omega$

Rezystancja izolacji: $\geq 100 \text{ M}\Omega$

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: Druk, 22-24 AWG

KABLE KROSOWE

Ekranowane kable krosowe **kategorii 6** powinny zapewniać poprawną pracę protokołów 10/100BASE-T, 1000BASE-T oraz 10GBASE-T. Kable powinny być wykonane z wysokiej jakości linki miedzianej o średnicy 26AWG w powłoce PVC z obu stron zakończone wtykiem RJ45.

Powinny spełniać wymagania kat 6 (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

Spełnienie powyższych wymagań powinno być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji.

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

Podstawowe wymagania:

- 1) Wykonane z wysokiej jakości 4-ro parowej ekranowanej linki 26AWG
- 2) Zaterminowane fabrycznie ekranowanymi wtykami RJ45 (WE8W)
- 3) Wzmocnione osłony wtyków
- 4) Odpowiednie do zastosowań w standardzie EIA 568A oraz EIA 568B
- 5) Wydajność Kategorii 6A n Powłoka PVC
- 6) Spełnienie wymagań dyrektywy RoHS (o ograniczeniu stosowania substancji niebezpiecznych)

Parametry mechaniczne

KABEL

Średnica przewodnika: Linka miedziana 26 AWG
Materiał ekranu: Ekran aluminiowo-poliestrowy z cynowanym ośrodkiem miedzianym
Maksymalna średnica zewnętrzna: 6,5mm
Materiał izolacji: PCV
Temperatura pracy: - 20°C do +60°C

WTYK

Trwałość: Minimum 750 cykli
Materiał styków: Stop miedzi
Powłoka styków: 1,27 mikrometrów Au/Ni
Rozmiary wtyku i tolerancja zgodne z: FCC Part 68 i IEC 60603-7

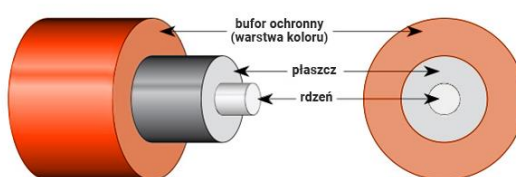
Parametry elektryczne

Napięcie maksymalne: 150 VAC
Prąd maksymalny: 1,5 A przy 25°C

Okablowanie pionowe

KABEL

Okablowanie światłowodowe jest obecnie podstawowym medium transmisyjnym w sieciach przesyłu danych (między innymi sieci LAN), gdzie wymagana jest wysoka wydajność okablowania sieciowego oraz realizowana jest transmisja danych na dystansach przewyższających graniczne 100m (100m jest limitem długości łącza danych dla okablowania miedzianego). Włókno światłowodowe, czyli podstawowy składnik każdego kabla światłowodowego, zbudowane jest ze szkła kwarcowego (krzemionki), które swoją grubością porównywalne jest z grubością ludzkiego włosa. Włókno to umożliwia transmisję danych za pomocą fal świetlnych. Droga, po której porusza się promień świetlny (wiązka fotonów) nazywana jest modem. Jeżeli w danym włóknie możliwa jest transmisja światła tylko po jednej drodze, tzn. po jednym modzie – wówczas mamy do czynienia z **włóknem jednomodowym**.



Rysunek 1: Budowa włókna światłowodowego

Kabel światłowodowy - konstrukcja

Finalny kabel światłowodowy składa się z określonej ilości włókien światłowodowych, które są zamknięte w danej tubie, tj. rurce która znajduje się w kablu. Oczywiście tym samym możemy wyróżnić kable o konstrukcji jednotubowej lub wielotubowej. Natomiast najbardziej popularne krotności włókien światłowodowych, jakie są spotykane na rynku w kablach to 2, 4, 8, 12 (dalsze liczby są krotnościami liczby 12).

Przy oznaczaniu ilości włókien światłowodowych dla kabli jednomodowych stosujemy zapis typu: **2J, 4J, 8J, 12J, 24J** itd., natomiast dla kabli wielomodowych zapis ten wygląda następująco: **4G, 8G, 12G** itd. Dla potrzeb wzmocnienia całej konstrukcji kabla, tuba/y oplatane są często włóknami aramidowymi lub włóknem szklanym, a ponadto w centralnej części kabla umieszcza się element wzmacniający. Spotyka się również kable, dla których wzmocnienie konstrukcji realizowane jest przez zastosowanie taśmy stalowej.

Jednym z kluczowych parametrów kabli światłowodowych nie związanych z transmisją jest parametr o charakterze mechanicznym, opisujący maksymalną dopuszczalną siłę ciągnięcia kabla światłowodowego podczas jego instalowania w korytach/kanalach kablowych. Dla kabli światłowodowych układanych w sieciach LAN parametr ten powinien wynosić min. 1500N. Układając kabel z należytą siłą ciągnięcia warto jeszcze pamiętać o dopuszczalnych przez danego producenta minimalnych promieniach gięcia kabla. Zwyczajowo podaje się dwa parametry: **minimalny dopuszczalny promień gięcia podczas instalacji** okablowania oraz **minimalny promień gięcia dla kabla już ułożonego**.

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 kablone lub koryta kablone,
- 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 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,
- Umieścić 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 Letnią 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 zgodzie 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.

10. Połączenie budynków – sieć LAN

Dla połączenia budynku głównego z budynkiem gospodarczym, budynkiem spotkań konferencyjnych oraz portierni należy wykonać za pomocą kabla światłowodowego jednomodowego ziemnego 2J, SM9/125.

W tym celu należy z pomieszczenia serwerowni zlokalizowanej na kondygnacji poddasza budynku głównego wyprowadzić kabel światłowodowy w kierunku budynku gospodarczego zlokalizowanego obok budynku głównego – na PZT oznaczonego jako nr 3. Należy wykorzystać istniejącą kanalizację teletechniczną łączącą oba budynki. Kabel światłowodowy należy wprowadzić do istniejącej szafy sieci LAN w budynku gospodarczym.

Aby wprowadzić kabel światłowodowy do budynku spotkań konferencyjnych i portierni należy wykonać wykop pod telekomunikacyjną linię kablową. Należy zdemontować istniejącą kostkę brukową z koniecznością jej ponownej zabudowy. Kabel światłowodowy należy wprowadzić do rozpatrywanych budynków i zakończyć mediakonwerterem.

Projektant
mgr inż. Robert Grabowicz
nr upr. DOŚ/0389/PBE/18
nr upr. DOŚ/0503/PWBT/21