

SPIS TREŚCI

| | | |
|------------|---|----|
| 1 | INFORMACJE OGÓLNE | 2 |
| 1.1 | Przedmiot opracowania..... | 2 |
| 1.2 | Podstawa opracowania..... | 2 |
| 1.3 | Przyjęte założenia projektowe | 2 |
| 1.3.1 | Ogólna struktura okablowania | 2 |
| 1.3.2 | Sekwencja i polaryzacja..... | 3 |
| 1.3.3 | Okablowanie poziome | 3 |
| 1.4 | Punkt Logiczny PL | 3 |
| 1.5 | Minimalne wymagania urządzeń aktywnych:..... | 4 |
| 1.5.1 | Założenia do sieci LAN | 4 |
| 2 | PODSTAWA MERYTORYCZNA. WYKAZ NORM | 4 |
| 3 | WYMAGANIA DLA INSTALATORA | 4 |
| 4 | INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO | 5 |
| 4.1 | Wymagania ogólne | 5 |
| 4.2 | Wymagania szczegółowe..... | 5 |
| 5 | MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE GŁÓWNYCH ELEMENTÓW SYSTEMU | 6 |
| 5.1 | Wytyczne dla branży elektrycznej- zasilani i uziemienie szaf teleinformatycznych..... | 6 |
| 5.1.1 | Zasilanie szaf. | 6 |
| 5.1.2 | Uziemienie szaf..... | 6 |
| 5.2 | Szafa serwerowa/dystrybucyjna..... | 6 |
| 5.3 | Listwa zasilająca 19", 6xDIN 49440(schuko), wtyk DIN 49441(unischuko) 16A/250V, wyłącznik podświetlany czerwony z zaślepką + moduł przeciwprzepięciowy z filtrem..... | 7 |
| 5.4 | Nieekranowany Moduł RJ45 kategorii 6 | 8 |
| 5.5 | Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45)..... | 8 |
| 5.6 | Kabel instalacyjny kategorii 6 U/UTP | 9 |
| 5.7 | Modularny PANEL KROSOWY 24xRJ45 1U..... | 10 |
| 5.8 | Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności.. | 10 |
| 5.9 | Przełącznica światłowodowa wysuwalna 1U/19" | 10 |
| 6 | ODBIÓR I POMIARY SIECI | 11 |
| 7 | WYMAGANIA GWARANCYJNE | 11 |
| 8 | TRASY KABLOWE TELETECHNICZNE | 12 |
| 9 | UWAGI KOŃCOWE | 12 |
| 10 | ALTERNATYWNE PROPOZYCJE | 13 |
| 11 | TABLICE INTERAKTYWNE | 13 |
| 12 | SYSTEM KANAŁÓW KABLOWYCH I PUSZEK PODŁOGOWYCH | 14 |
| 13 | ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW | 15 |
| 14. | ZAŁĄCZNIKI | 17 |
| 15. | SPIS RYSUNKÓW | 17 |

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji teleinformatycznej przebudowy w segmencie „D” Zespołu Szkół Techniczno-Usługowych w Będzinie przy ul. 11 listopada 3 w Będzinie.

1.2 Podstawa opracowania

1. Wytyczne Inwestora
2. Ustawa Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U.2017.1332 z późniejszymi zmianami)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r. poz. 1422, Dz.U. z 2017 r poz.2285).

Niniejsze opracowanie projektowe wykonano w oparciu o:

- Rzuty architektoniczne;
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- Aktualne przepisy prawa i normy.

1.3 Przyjęte założenia projektowe

Na podstawie wymagań Inwestora określono wykonanie instalacji teleinformatycznej (w postaci okablowania strukturalnego) oraz wydzielonej sieci zasilającej w postaci punktów elektryczno-logicznych tzw PEL' (lub w postaci punktów LAN), w skład których będą wchodziły gniazda RJ45 kategorii 6 podłączone za pomocą kabli U/UTP do Głównego Punktu Dystrybucyjnego w taki sposób aby całe łącze – tzw. Permanent Link tworzył klasę E- gwarantującą na odcinku maksimum 90 metrów przepustowość 1Gb.

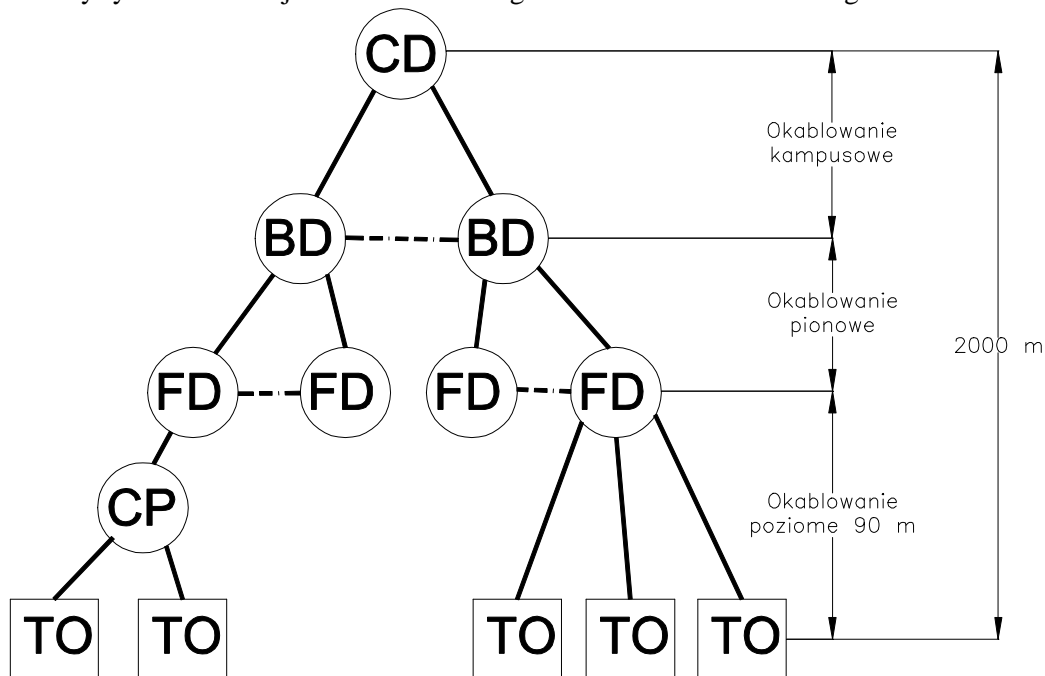
1.3.1 Ogólna struktura okablowania

Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania.

Główne podsystemy zawarte w normie PN-EN 50173-1:2011 dla systemu okablowania są wymienione poniżej:

- Okablowanie poziome;
- Okablowanie pionowe - budynkowe;
- Roboczy obszar okablowania
- Punkty dystrybucyjne (Kampusowy - CD, Budynkowy - BD i Piętrowy - FD);
- Administracja.

Poniższy rysunek obrazuje idee uniwersalnego okablowania strukturalnego:

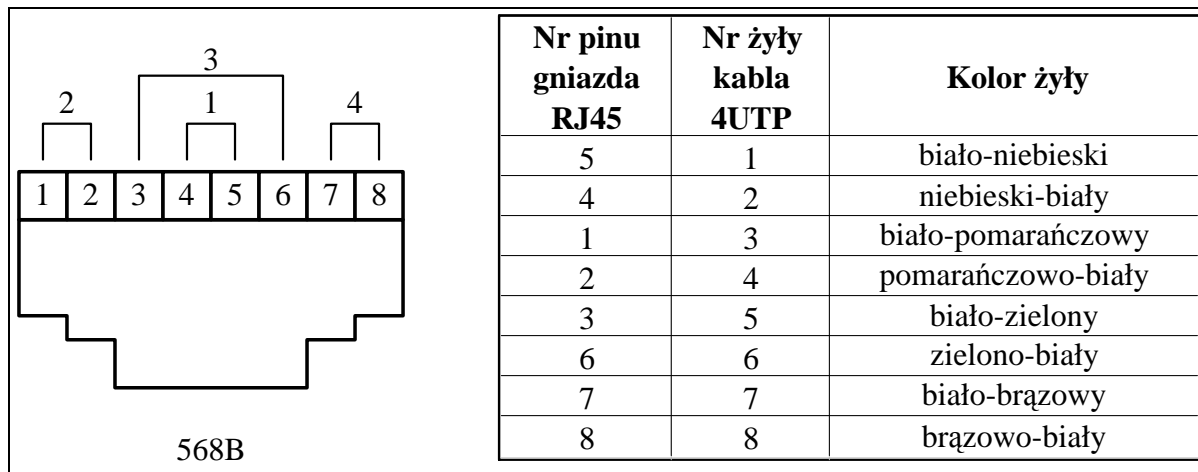


----- kable opcjonalne

- CD - Campus Distribution - Punkt Dystrybucyjny Kampusowy
- BD - Building Distribution - Punkt Dystrybucyjny Budynkowy
- FD - Building Distribution - Punkt Dystrybucyjny Piętrowy
- CP - Consolidation Point - Punkt Konsolidacyjny
- TO - Telecommunication Outlet - Punkt końcowy Użytkownika

1.3.2 Sekwencja i polaryzacja.

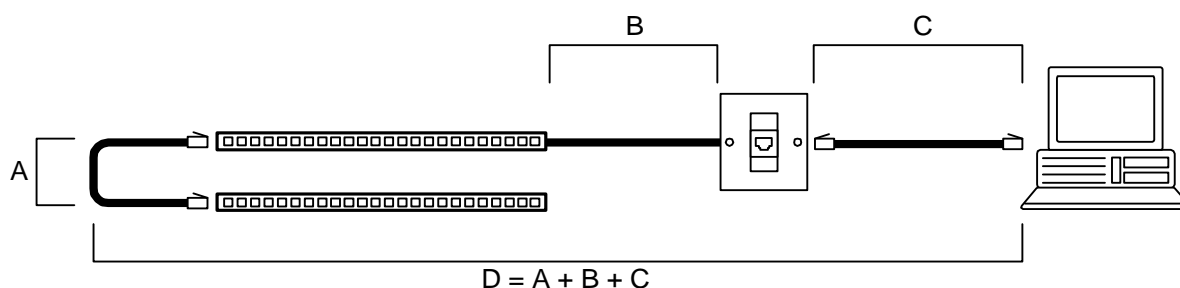
Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla U/UTP do styków gniazd RJ45,



1.3.3 Okablowanie poziome

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable S/FTP z poszczególnych PL. W okablowaniu poziomym pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

| Maksymalna długość | |
|--------------------|--------------------|
| A | nie więcej niż 6 m |
| A + C | łącznie 10 m |
| B | 90 m |
| D | 100 m |

Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PL, tak aby nie przekroczyć maksymalnej długości 90 m.

Ilość punktów logicznych.

| | N/T 1xRJ | PP 2RJ | P/T 1xRJ |
|--------|-------------|--------|-------------|
| 2p | 16 | 1 | 2 |
| 1p | 16 | 3 | 1 |
| Parter | 16 | 2 | 1 |

1.4 Punkt Logiczny PL

Określono następujące typy PEL'i:

PL - 2xRJ45 kat. 6,

PL1 - 1xRJ45 kat. 6

1.5 Minimalne wymagania urządzeń aktywnych:

1.5.1 Założenia do sieci LAN

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| Porty 10/100Mb/s | N/A |
| Porty Gigabit | 24 |
| Porty SFP | 2 dedykowane |
| Porty PoE | N/A |
| PoE+ (802.3at) | N/A |
| Budżet PoE (Wat) | N/A |
| Tablica MAC | 16K |
| Wielkość bufora | 2MB |
| Ilość VLAN | 256 |
| VLAN routing | Tak |
| Dynamic VLAN | Tak |
| MLD Snooping | Tak |
| Statyczne trasy | Tak |
| Tablice ARP | 512 |
| EEE | Tak |
| Ochrona DoS | Tak |
| Zasilacz | Wewnętrzny 100-240VAC 50-60Hz |
| Konsumpcja energii (Wat) | 17,4 |
| Wentylatory | 0 |
| Emisja hałasu @25C (dBA) | 0 dBA |
| Temperatura pracy | 0° do 50° C |
| MTBF | 567680 godzin |

2 PODSTAWA MERYTORYCZNA. WYKAZ NORM

PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne

ISO/IEC 11801-1:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises -- Part 1: General requirements

ISO/IEC 11801-2:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises -- Part 2: Office premises

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2- Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;

PN-EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

Katalogi i wytyczne projektowania firmowe.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

3 WYMAGANIA DLA INSTALATORA

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania (certyfikowany instalator systemu). Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres maksymalnie dwóch lat. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny okres, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta. Zaleca się aby wykonawca posiadał również ważny status certyfikowanego projektanta systemu ze względu na procedurę gwarancyjną – projekt powykonawczy.

Uprawnienia certyfikowanego instalatora systemu muszą obejmować wszystkie stopnie/poziomy kwalifikacji: instalację, nadzór, serwis i kwalifikowanie do objęcia gwarancją niezawodności. Certyfikat musi być wystawiony przez producenta systemu okablowania, nie dopuszcza się certyfikatu wystawionego przez dystrybutora, reselera, czy innego przedstawiciela nie będącego producentem. Certyfikat powinien być wystawiony w języku polskim, posiadać nazwę instalatora (firmy), nazwisko instalatora, zakres uprawnień oraz datę wystawienia certyfikatu.

Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

4 INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

4.1 Wymagania ogólne

Wymaga się, aby producent systemu okablowania strukturalnego spełniał wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem np. ISO 9001:2008 zarówno w zakresie działalności handlowej jak i produkcyjnej oraz ISO14001.

Wszystkie komponenty muszą charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 6 (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2nd edition: 2002 Amd 2 2010). Zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami dla minimum kategorii 6 musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 oraz europejskiej tj. EN 50173-1 i fakt ten na etapie oferty musi zostać potwierdzony poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane (akredytacja typu AC), niezależne, notyfikowane laboratoria. Zgodność parametrów kabla instalacyjnego z obowiązującymi normami minimum kategorii 6 musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 i być na etapie oferty potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane (akredytacja typu AC), niezależne, notyfikowane laboratoria. Należy zapewnić również certyfikat z niezależnego laboratorium posiadającego akredytację typu AC, potwierdzający zgodność łącza klasy E z normą ISO/IEC 11801 Ed.2.2 (2011-06) oraz EN 50173-1 (2011-09) w zakresie testu łącza 2 konektorowego Permanent Link.

Wszystkie zastosowane kable teleinformatyczne miedziane i światłowodowe na stałe związane ze strukturą budynku muszą być zgodne z rozporządzeniem PE i RUE nr 305/2011 oraz posiadać odpowiedni stopień klasyfikacji kabli pod względem pożarowym (Euroklasa) przewidziany dla danego typu obiektu zgodnie z klasyfikacją pożarową budynków wynikającą z Prawa Budowlanego. Potwierdzeniem powyższego jest przedstawienie przez wykonawcę odpowiedniej deklaracji własności użytkowych DoP a sam produkt (kabel) musi posiadać oznaczenie CE zgodnie z normami PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11

W celu optycznej identyfikacji wymaga się, aby wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kable, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe) były oznaczone takim samym logiem systemu lub nazwą tego samego producenta. System okablowania strukturalnego musi obejmować kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej, światłowodowej, telekomunikacyjnej oraz szaf teleinformatycznych wraz z osprzętem. Wszystkie powyższe elementy muszą stanowić jeden i pełny system okablowania i pochodzić z jednorodnej oferty handlowej od jednego producenta. Elementy systemu okablowania powinny szczególnie być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań.

Zastosowanie rozwiązań jednego producenta dla sieci LAN musi być w takim stopniu w jakim pozwoli to na uzyskanie min. 25 letniej gwarancji systemowej oraz zapewni dopasowanie i kompatybilność elektromagnetyczną wszystkich elementów systemu okablowania strukturalnego. Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

4.2 Wymagania szczegółowe

- ilość i lokalizację stanowisk roboczych przyjęto na podstawie aktualnych dla daty wykonywania dokumentacji i projektu aranżacji wnętrza;
- w przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;
- wszystkie elementy pasywne (miedziane i światłowodowe, kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe), składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym producenta i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w

- takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączy stałym (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
 - projekt wymaga zastosowania kabla poziomego o wyższej niż opisana wydajności, celem zapewnienia Użytkownikowi zapasu transmisyjnego dla nowych usług i standardów transmisyjnych;
 - wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla minimum kategorii 6 (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2nd edition: 2002 Amd 2 2010);
 - zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami minimum kategorii 6 musi odpowiadać wymaganiom Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 oraz europejskiej tj. EN 50173-1 i być na etapie oferty potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, 3P, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentu z wymaganiami Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011. W przypadku dokumentów wystawionych przez inne niż wskazane akredytowane laboratoria certyfikujące, wymagane jest posiadanie przez tą instytucję akredytację typu AC (lub równoważnej) jednostki nadrzędnej w danym kraju (np. w Polsce jednostka nadrzędna to Polskie Centrum Akredytacji);
 - skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), IEC 61156-5 Ed.2.1 (2012-12)} dla potwierdzenia spełniania parametrów.
 - moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum dwa certyfikaty dwóch niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-11)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.
 - wydajność systemu okablowania (Permanent Link) musi być potwierdzona certyfikatem przynajmniej jednego niezależnego akredytowanego laboratorium, np., GHMT, DELTA, itp.; certyfikaty muszą obejmować wszystkie aktualne normy okablowania normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))}.
 - wymóg posiadania powyższych certyfikatów jest uzasadniony z punktu widzenia gwarancji jakości i powtarzalności najwyższych parametrów komponentów i całego systemu.
 - system okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat).
 - producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2008 w zakresie działalności handlowej, produkcyjnej i projektowej oraz ISO 14001.

5 MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE GŁÓWNYCH ELEMENTÓW SYSTEMU

5.1 Wytyczne dla branży elektrycznej- zasilani i uziemienie szaf teleinformatycznych

5.1.1 Zasilanie szaf.

Szafy dystrybucyjne

Do każdej szafy dystrybucyjnej należy doprowadzić:

- 1 obwód 1 fazowy (250V) o obciążalności min. 16 A, zakończone gniazdem pozwalającym na podłączenie wtyku DIN 49441(unischuko) 16A/250V,

5.1.2 Uziemienie szaf.

Przekroje przewodów ochronnych powinny być dobierane zgodnie z normą PN-HD 60364-4-444:

2012, punkt 444.5.7.Z1 oraz PN-EN 50310 : 2016, punkt 7.5.2.1.

Przekrój tego przewodu nie powinien być mniejszy niż: 16 mm² w przypadku szafy większej niż 21U.

5.2 Szafa serwerowa/dystrybucyjna

Wymagana konstrukcja szafy standard

- Rama spawana z profili stalowych gr. 1,5 mm wzmocniona o dodatkowy raster pozwalający na uzyskanie nośności 600(dystrybucyjna) kg, przystosowana do ustawienia na nóżkach poziomujących lub montowana na cokole. Obrzeże dachu posiada perforację dla bardziej wydolnej wentylacji szafy. W dachu i podstawie są po dwa otwory 8U pod zainstalowanie paneli wentylacyjnych oraz po dwa otwory 2U szer. 450 mm do wprowadzenia kabli;
- Drzwi przednie perforowane z możliwością montażu prawo i lewostronnego i zamkiem trzypunktowym z klamką, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwarcie drzwi o 180°. Ściana tylna z blachy stalowej gr. 1 mm, możliwość zamontowania drzwi przednich w tylnej

części

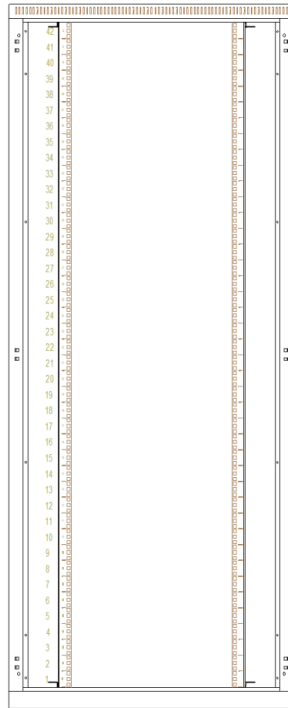
szaf;

- Ściany boczne z blachy stalowej gr. 1 mm, zdejmowane, mocowane przy pomocy dwóch zamków jednopunktowych.

Wymaga się aby wszystkie szafy były jednego producenta.

Produkcja szaf musi odbywać się zgodnie z systemami jakości ISO9001 oraz ISO 14001;

Producent szaf musi spełniać wymagania dotyczące normy jakości w spawalnictwie DIN EN ISO 3834 poprzez posiadanie ważnego certyfikatu potwierdzającego pełne wymagania (poziom drugi): DIN EN ISO 3834-2. Odpowiednie potwierdzenia muszą być załączone do oferty.



W przypadku stosowania paneli wentylacyjnych dla szaf umiejscowionych w pomieszczeniach biurowych należy zachować wymagania normy PN-N-01307:1994.

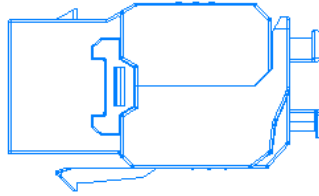
Dla pomieszczeń gdzie jest wykonywana bardzo intensywna koncepcyjna praca umysłowa należy nie przekraczać poziomu 40 dB, a w standardowych pomieszczeniach biurowych poziomu 55dB do 65 dB.

5.3 Listwa zasilająca 19", 6xDIN 49440(schuko), wtyk DIN 49441(unischuko) 16A/250V, wyłącznik podświetlany czerwony z zaślepką + moduł przeciwprzepięciowy z filtrem

Wymagania minimalne dla listwy:

| | |
|-------------------------------------|---|
| Wtyk | DIN49441 (uniwersalny) 16 A, 250 V |
| Kabel | 2,3 m H05VV-F 3 x 1,5 mm ² |
| Gniazda | 6 x DIN49440 (schucko) 16 A, 250 V |
| Elementy dodatkowe | wyłącznik podświetlany z zaślepką |
| Moduł przeciwprzepięciowy z filtrem | 3 x kontrolka LED Un: 250 V~ 50/60 Hz In (8/20 μS): 10 KA Ur<1000 V Mp: L-N, L-PE, N-PE tA<25 nS |
| Maksymalne obciążenie | 16 A (4000 W) |
| Wymiary L x W x H | 482.6 x 44.4 x 44.4 |
| Obudowa | 1U, 19", aluminium anodowane, stałe uchwyty |

5.4 Nieekranowany Moduł RJ45 kategorii 6



Minimalne parametry produktu

Moduły RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jack co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie, moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panelu krosowego modularnego).

Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zrobienia zarówno beznarzędziowego, narzędziowego oraz wielokrotnego użytku. Pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.

TYP modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5, kat6, kat6_A) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię).

Moduł RJ45 musi posiadać kolorystyczne wyróżnienia kategorii dla której jest dedykowany.

Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta i logo systemu.

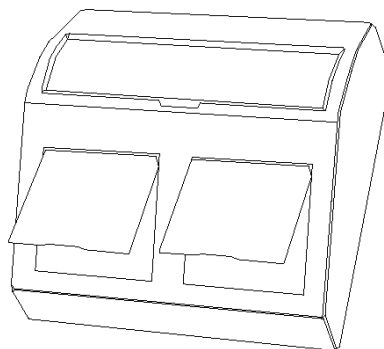
Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać co najmniej jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Certyfikatów musi potwierdzać spełnianie następującego standardu: IEC 60512-99-001:2012(ED.1), IEC60603-7-4:2010 (ED.2.0) oraz potwierdzać kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+).

Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Podczas instalacji należy zastosować schemat T568B.

5.5 Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45)

Punkt logiczny należy zbudować w oparciu o płytę czołową kątową. Płyta czołowa ma posiadać klapki/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 uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.



Przykładowy widok adaptera kąтового 2M

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.

5.6 Kabel instalacyjny kategorii 6 U/UTP

Okablowanie miedziane ma być prowadzone 4-parowym nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.6 (wymagane oznaczenie na kablu). Kable wykonane w technologii trudnopalnej (LSZH – Low Smog Zero Halogen); FRNC (ang. Flame Retardant Non Corrosive), zgodnie z normą IEC 60754-2.

Kabel musi posiadać trwałe rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

Na kablu musi być naniesiony (na całej długości) indeks producenta, dokładny opis kategorii oraz sposobu ekranowania lub braku (X/XTP) oraz NVP.

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1:2011, IEC 61156-5 amd.1, EN 50288-6-1:2013, ANSI/TIA 568-C.2, IEC 60332-1-2, IEC 61034-2.AMD1, IEC 61034-1, IEC 60754-2, EMC 6 dla potwierdzenia spełniania parametrów.

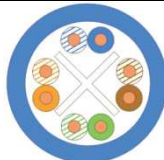
Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (FRNC). Brak ekranu w kablu. Dla poprawniejszego rozdziału par zastosowany plastikowy krzyżak

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 405MHz dla kabla kat.6.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

Opis konstrukcji:

| | |
|--------------------------------|--|
| Opis: | Kabel U/UTP 405 MHz |
| Zgodność z normami: | EN 50173-1, ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50288-6-1, TIA/EIA 568-C.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-1, IEC 60754-2; IEC 61034 |
| Średnica przewodnika: | drut 23 AWG (Ø 0,56 mm) |
| Liczba par kabla | 4 (8 przewodów) |
| Średnica zewnętrzna kabla | 5,3 mm |
| Minimalny promień gięcia | 22mm |
| Waga | 36,0 kg/km |
| Temperatura pracy | -20°C do +60°C |
| Temperatura podczas instalacji | 0°C do +50°C |
| Osłona zewnętrzna: | LSHF, kolor niebieski |
| Ekranowanie par: | brak |
| Ogólny ekran: | brak |



Rys. Przekrój kabla U/UTP

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

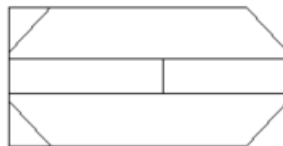
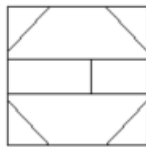
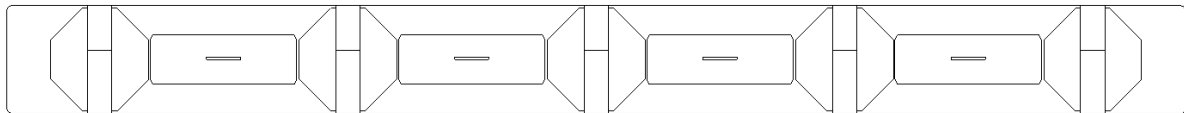
| | |
|------------------------------|---------------------|
| Pasma przenoszenia (robocze) | 250MHz |
| Pasma przenoszenia max. | 405MHz |
| Impedancja 1-100 MHz: | 100 ±5 Ohm |
| NVP | 67% |
| Opóźnienie | 535ns/100m |
| Tłumienie: | 41,7dB przy 400MHz; |
| NEXT | 39dB przy 400MHz |
| PSNEXT | 36dB przy 400MHz, |
| PSELFEXT | 28dB przy 400MHz; |
| Rezystancja izolacji | 5 GOhm min. /km |
| Rezystancja przewodnika | 176 Ohm max. /km |
| Pojemność wzajemna | 48 nF/km dla 800 Hz |
| Tłumienie sprzężeniowe | ≥40 dB |

5.7 Modułowy PANEL KROSWY 24xRJ45 1U

Kable należy zakończyć na 19", modułowym na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, na moduły Keystone, ekranowane, Kat.6_A; Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 7_A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji), co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złączy w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych (producent musi posiadać kable światłowodowe z fabrycznie zarobionymi złączami światłowodowymi o dolnym interfejsie). Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta i logo systemu oraz pole opisowe. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia. Kolor czarny RAL 9005.

5.8 Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności

W celu zapewnienia użytkownikowi komfortowego dostępu do każdego łącza tak, aby mógł w pełni zapanować nad wszystkimi elementami całego pasywnego systemu okablowania oraz zachować porządek ułożenia kabli nawet w trakcie reorganizacji, które są częścią użytkowania sieci, projekt uwzględnia zastosowanie dodatkowych elementów organizacyjnych. Zastosowane elementy prowadzące, gwarantują minimalny promień zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych lub światłowodowych), zaś kątowa konstrukcja narożnych przewodnic redukuje naprężenia kabli i ich zagęszczenie oraz pozwala na lepsze zarządzanie kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych. Powoduje to, że można znacznie ograniczyć potrzebę stosowania wieszaków i organizatorów poziomych (które zabierają wysokość montażową „U” w szafie), a tym samym znacząco podnieść pojemność i gęstość połączeń w punkcie dystrybucyjnym.



5.9 Przełącznica światłowodowa wysuwalna 1U/19"

Panel krosowy światłowodowy musi składać się z dwóch elementów: szuflady montażowej i płyty czołowej wymiennej 1U 24xSC duplex.

Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złączy optycznych. Producent musi dysponować w swojej ofercie płytami pozwalającymi na zakończenie od 12 włókien do 96 włókien na 1U. Kolor przełącznicy musi być zgodny i jednolity z całością systemu okablowania w części miedzianej.

Przełącznica musi posiadać dwie płaszczyzny wysuwania, 5 wejść kabla od tyłu, możliwość instalacji dławnic kablowych oraz organizerów przednich kabla. Panel ma zapewnić zamontowanie 4 kaset światłowodowych.

Producent musi posiadać w swojej standardowej ofercie kompletne rozwiązania światłowodowe obejmujące cały tor transmisji tj. kabel krosowy o dowolnym interfejsie (w tym hybrydowe), adaptory i pigtaile światłowodowe (SC, LC, LCQUAD, ST, MTRJ, E2000, FC); tacki i osłonki spawów oraz elementy zaślepiające porty przełącznicy optycznej.

6 ODBIÓR I POMIARY SIECI

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E / Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3.

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego

Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- ✓ Attenuation – (Insertion Loss)
- ✓ NEXT - Near-End X-Talk
- ✓ ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;
- ✓ PS NEXT - PowerSum NEXT
- ✓ PS ACR-N - PowerSum ACR-N
- ✓ ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT
- ✓ PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT
- ✓ RL – Return Loss

Dla wykonanej linii kablowej zdefiniowanej dla połączeń E2E dla klasy D lub E w normie ISO/IEC TR 11801-9902:2017 z wykorzystaniem wtyków RJ45 należy mierzyć w konfiguracji linii End-to-End E2E w klasie E lub D wg normy ISO/IEC 14763-4:2018.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów E2E musi charakteryzować się przynajmniej IIIe klasą dokładności pomiaru wg IEC 61935-1/Ed.3.

Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

7 WYMAGANIA GWARANCYJNE

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aktualnej dokumentacji powykonawczej w postaci elektronicznej jak i w formie papierowej z pomiarami sieci logicznej i elektrycznej całość procedury jest opisana w dokumencie „Gwarancja Systemowa. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego”.

Po zakończeniu instalacji, Wykonawca wystąpi z wnioskiem do Producenta Okablowania o certyfikację instalacji kategorii 6_A i po pozytywnie zakończonym audycie, dostarczy „Certyfikat” Użytkownikowi.

Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego obejmuje:

- A. Gwarancję produktową Wszystkie komponenty Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą wolne od wad materiałowych i wad wykonania pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji.
- B. Gwarancję wydajności Parametry łącza stałego lub kanału Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą spełniać wymogi określone przez normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B dla klasy wydajności, dla której łącze było zaprojektowane.
- C. Gwarancję na pracę aplikacji Gwarancja nie jest ograniczona poprzez definiowane z góry poszczególnych protokołów transmisji możliwych do zastosowania przez Użytkownika. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego będzie umożliwiał transmisję sygnałów w oparciu o protokoły i aplikacje sieciowe zdefiniowane przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI, TIA/EIA oraz ATM Forum i zatwierdzonych do transmisji w oparciu o aktualne normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B.

Gwarancja Systemowa – procedura uzyskania gwarancji.

Pierwszym etapem procedury uzyskania Gwarancji Systemowej jest przesłanie do producenta okablowania wypełnionego Formularza Zgłoszeniowego przed rozpoczęciem instalacji.

Formularz Zgłoszeniowy zawiera podstawowe informacje dotyczące instalacji, Certyfikowanego Instalatora oraz terminów rozpoczęcia i zakończenia instalacji.

Producent zastrzega sobie możliwość kontroli instalacji podczas jej realizacji, jak również po jej zakończeniu.

Po wykonaniu instalacji do Producenta Systemu należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Podpisany i ostemplowany komplet dokumentacji powykonawczej zawierającej schemat ideowy instalacji oraz projekty punktów dystrybucyjnych (szaf).

- Listę zainstalowanych komponentów wraz z kopiami faktur zakupowych.

- Wyniki pomiarów dynamicznych torów miedzianych łączy stałych lub kanałów (Permanent Link) oraz wyniki pomiarów tłumienia torów światłowodowych wykonanych według obowiązujących norm ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1. Pomiary światłowodowe muszą być wykonane w dwóch oknach, w dwóch kierunkach, należy wykonać przynajmniej pomiar tłumienności kanału.

Pomiary muszą być dostarczone w formacie elektronicznym miernika (.flt, .fcm, .dat, .mdb itp.).

Załączyć należy aktualne świadectwo kalibracji miernika użytego do wykonania pomiarów.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w wykonanej instalacji certyfikowany Instalator wykonuje niezbędne poprawki i zgłasza je do Producenta Systemu, po czym ustalany jest termin kontroli sieci (kontrola ta może być odpłatna).

Po potwierdzeniu właściwego wykonania instalacji przez Producenta Systemu wystawiona zostanie nieodpłatnie Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego w postaci certyfikatu.

Wykonać dokumentację powykonawczą.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

8 TRASY KABLOWE TELETECHNICZNE

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Na etapie realizacji, trasy kablowe teletechniczne należy zweryfikować uwzględniając przebiegi m.in. tras kablowych instalacji elektrycznej oraz ciągami kanałów wentylacji mechanicznej.

W salach informatycznych kable będą prowadzone w kanałach kablowych pod biurkami.

Gniazda abonenckie należy wykonać podtytkowo w postaci PELi w układach zgodnych z przyjętymi w projekcie instalacji elektrycznej. Gniazda instalować na wysokości 0,3m. Dokładną lokalizację punktów PEL uzgodnić z Użytkownikiem na etapie realizacji w zależności od ostatecznej aranżacji pomieszczeń.

9 UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędności działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

10 ALTERNATYWNE PROPOZYCJE

1. Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszej specyfikacji, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności i użyteczności.
2. Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej. Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

W celu zapewnienia minimalnych warunków równoważności, należy uwzględnić przede wszystkim poniższe wymagania:

- a) Wszystkie wcześniej opisane wymagania projektowe, techniczne i funkcjonalne;
- b) Całe rozwiązanie w zakresie sieci okablowania miedzianego, światłowodowego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;

11 TABLICE INTERAKTYWNE

W obiekcie przewidywany jest montaż tablic interaktywnych, powieszanych na ścianie. Komunikacja między komputerem, a tablicą odbywać się będzie za pośrednictwem kabla USB umieszczonego w rurce elektroinstalacyjnej. Dane tablice zamieszczone zostały poniżej.

Rozmiar :: 88"

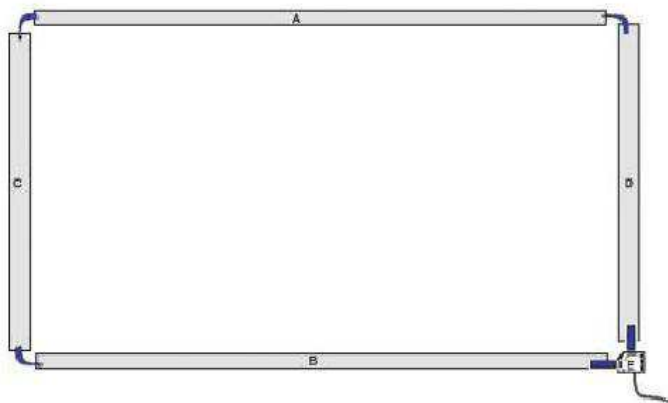
Technologia :: Dotykowa - Podczerwień

Powierzchnia: Suchościeralna - w cenie (umożliwia pisanie po tablicy także markerami suchoscieralnymi)

Wersja do powieszenia na ścianie (bez podstawy jezdnej)

Nowa generacja produktu – elektroniczna tablica interaktywna działa w oparciu o technologie skanowania matrycy w podczerwieni w połączeniu z komputerem i projektorem. Używając palca lub bezpośrednio pisaka możemy kontrolować komputer, drukować w czasie prezentacji czy też udostępniać informacje on-line. Tablica ta jest narzędziem nowoczesnego nauczania, szkolenia czy pokazu podczas multimedialnej konferencji i każdego rodzaju prezentacji. Interaktywna tablica jest podłączana do komputera, co umożliwia zapisanie w nim wszystkiego, co zanotowano lub narysowano na tablicy. Interaktywne oprogramowanie zapisuje wszystkie naniesione zmiany na tablicy, które mogą być zachowane w pliku, wydrukowane lub przesłane dalej.

Rama z czujnikami podczerwieni niewidocznymi z zewnątrz



1. Listwy z czujnikami podczerwieni A,B,C,D pełnią kluczową rolę w tablicy.
2. E – główna płyta sterująca.

- c) W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- d) Wszystkie elementy okablowania miedzianego, światłowodowego składające się na kompletne tory transmisyjne oraz ich organizację i montaż (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być trwale oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- e) Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości ISO9001:2000;
- f) Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6 wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- g) Kabel transmisyjny miedziany ma być zgodny z wymaganiami Kat. 7 wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- h) Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatami niezależnych laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.

12 SYSTEM KANAŁÓW KABLOWYCH I PUSZEK PODŁOGOWYCH

Dla prowadzenia wszystkich instalacji elektrycznych niskoprądowych przewiduje się montaż kanałów kablowych montowanych do ścian. Kanały kablowe umożliwiają w prosty sposób rozbudowę systemów o dodatkowe okablowanie.

W salach informatycznych kable będą prowadzone w kanałach kablowych pod biurkami, wydanych razem z biurkami w branży architektonicznej.

W pomieszczeniach, w których konieczne jest doprowadzenie sygnałów do urządzeń zlokalizowanych z dala od ścian przewidziano puszkę podpodłogową. W każdej puszcze należy przewidzieć złącza nisko i silnoprądowe zgodnie z rysunkami. Do każdej puszkę należy doprowadzić okablowanie w projektowanych rurkach ochronnych/peszclach. Dla prowadzonych instalacji przewidziano oddzielne rury fi50 (układane pod posadzką) dla instalacji niskoprądowych i silnoprądowych. Pokrywy wszystkich puszek podpodłogowych należy wyłożyć materiałem z jakiego jest wykonana podłoga w pomieszczeniu, w którym jest instalowana puszkę.

13 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

| Okablowanie strukturalne | | | |
|---------------------------------|--|------------------------|--------------|
| Wyszczególnienie | | Jednostka miary | Ilość |
| 1 | Szafa 42U, 800/800/1980, szer./gł./wys. mm. drzwi blacha/szkło, (konstrukcja spawana - nośność 600 kg) | Szt. | 1 |
| 2 | Listwa uziemiająca | Szt. | 1 |
| 3 | Komplet śrub montażowych (20 x śruba M6 + podkładka + nakretka koszykowa) | Szt. | 8 |
| 4 | Półka stała 19" o gł. 400 mm., 2U, z uszami na przesuwalnym rastrze | Szt. | 1 |
| 5 | Listwa zasilająca 19", 6xDIN wtyk DIN 16A/250V, wyłącznik podświetlany czerwony z zaślepką + moduł przeciwprzepięciowy z filtrem, kabel 2.5m | Szt. | 1 |
| 6 | Panel krosowy 19", modularny na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, | Szt. | 3 |
| 7 | Moduł RJ45 kat.6, nieekranowany, keystone, beznarzędziowy | Szt. | 72 |
| 8 | Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności | Szt. | 5 |
| 9 | Uchwyt kablowy z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności 1U, 80x80mm | Szt. | 10 |
| Kabel i punkty końcowe | | | |
| 1 | Kabel U/UTP kat.6 405 drut niebieski | Mb | 280 |
| 2 | Rurka elektroinstalacyjna / peszel | Mb | 40 |
| 3 | Puszka podtynkowa do ścian pustych 2 MOD | Szt. | 6 |
| 4 | Puszka natynkowa 2 MOD (81 x 40 x 81) | Szt. | 49 |
| 5 | Ramka z suportem 2 MOD M45 (81 x 40 x 81) | Szt. | 55 |
| 6 | Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45) | Szt. | 58 |
| 7 | Moduł RJ45 kat.6, nieekranowany, keystone, beznarzędziowy | Szt. | 65 |
| 8 | Patchcord U/UTP kat.5e LSHF szary 0,50m | Szt. | 24 |
| 9 | Patchcord U/UTP kat.5e LSHF szary 1m | Szt. | 41 |
| 10 | Patchcord U/UTP kat.5e LSHF szary 2m (opcja) | Szt. | 55 |
| Zakończenie 24E9 | | | |
| 1 | Przełącznica światłowodowa wysuwalna 19" RAL 7021 | Szt. | 1 |
| 2 | Płyta czołowa duplex RAL 7021 | Szt. | 1 |
| 3 | Adapter duplex plastic green | Szt. | 12 |

| | | | |
|--|--|------|------|
| 4 | KASETA światłowodowa+pokrywa+2x uchwyt na 6 osłonek termokurczliwych (biała) | Szt. | 2 |
| 5 | Błachowkręt do adaptera SC (przełącznice, płyty V2) | Szt. | 24 |
| 6 | Oślonka spawów (61mm) termokurczliwa | Szt. | 24 |
| 7 | Przepust kablowy PG 16 | Szt. | 1 |
| 8 | Zaślepka otworu SC duplex czarna | Szt. | 12 |
| 9 | Pigtail (9/125µm) easy strip 2m | Szt. | 24 |
| Urządzenia aktywne niestakowalne 1G | | | |
| 10 | 24PT SMART SWITCH | Szt. | 3 |
| 11 | Materiały dodatkowe | | 3,0% |

| Tablica interaktywna | | | |
|-----------------------------|--|-----------------|-------|
| Wyszczególnienie | | Jednostka miary | Ilość |
| 1 | Tablica interaktywna wraz z elementami montażowymi | Kpl. | 3 |
| 2 | Kabel USB dł. 4 | Szt. | 3 |
| 3 | Gniazdo USB (do montażu w puszcze podłogowej) | Szt. | 3 |
| 4 | Gniazdo USB (montaż podtynkowy) | Szt. | 3 |
| 5 | Rurka elektroinstalacyjna / peszel | Mb | 12 |
| 6 | Materiały dodatkowe | | 3,0% |

14

| System prowadzenia kabli | | | |
|---------------------------------|---|-----------------|-------|
| Wyszczególnienie | | Jednostka miary | Ilość |
| 1 | Kanał kablowy PCV dwudzielny 215H68 | Mb. | 40 |
| 2 | Koryto kablowe 300 H60 | Mb. | 2 |
| 3 | Puszka systemu podłogowego (4xgniazda 16A, 250V, IP 20, 2xRJ45) | Kpl. | 3 |
| 4 | Rurka elektroinstalacyjna/peszel fi50 | Mb. | 6 |
| 5 | Materiały dodatkowe | | 3,0% |

14. ZAŁĄCZNIKI

- Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
- Zaświadczenie o przynależności do PIIB projektanta;
- Uprawnienia budowlane projektanta;

15. SPIS RYSUNKÓW

| Nr rys. | Tytuł rysunku | Skala |
|----------------|---|--------------|
| Rys. EN-1 | Plan okablowania strukturalnego. Rzut parteru | 1:100 |
| Rys. EN-2 | Plan okablowania strukturalnego. Rzut piętra 1 | 1:100 |
| Rys. EN-3 | Plan okablowania strukturalnego. Rzut piętra 2. | 1:100 |
| Rys. EN-4 | Schemat okablowania strukturalnego | |
| Rys. EN-5 | Widok szafy dystrybucyjnej | |
| Rys. EN-6 | Plan tras kablowych. Rzut parteru | 1:100 |
| Rys. EN-7 | Plan tras kablowych. Rzut piętra 1 | 1:100 |
| Rys. EN-8 | Plan tras kablowych. Rzut piętra 2. | 1:100 |