

PROJEKT INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Przedmiot dokumentacji:	Sieć okablowania strukturalnego
Obiekt:	Straż Miejska w Piotrkowie Trybunalskim ul. Słowackiego 19, 97-300 Piotrków Trybunalski
Inwestor:	Straż Miejska w Piotrkowie Trybunalskim ul. Słowackiego 19, 97-300 Piotrków Trybunalski

Projektował: inż. Jacek Cegielski (podpis) (pieczęć)
--------------------------------------	-------------------	--------------------

Łódź listopad 2014 r.

SPIS TREŚCI

1.ZAKRES PROJEKTU.....	3
2.PODSTAWA OPRACOWANIA, NORMY, WYTYCZNE.....	3
3.ZAŁOŻENIA UŻYTKOWNIKA I PRZYJĘTE ROZWIĄZANIE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	4
4.STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA.....	5
4.1 Budowa punktu logicznego.....	6
4.2 Okablowanie poziome.....	9
4.3 Panele dystrybucyjne i kable krosowe.....	10
5.SIEĆ TELEFONICZNA.....	11
6.PUNKT DYSTRYBUCYJNY PD.....	11
7.CIĄGI KABLOWE.....	12
7.1 Kanały PCV.....	13
7.2 Rury ochronne PCV.....	13
8.SPRAWDZENIE SIECI – POMIARY.....	14
9.WYMAGANIA GWARANCYJNE.....	15
10.ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE.....	17
11.WYKAZ RYSUNKÓW.....	18

1. ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego (instalacja komputerowa i telefoniczna) w pomieszczeniach Straż Miejska w budynku ul. Słowackiego 19 97-300 Piotrków Trybunalski. Projekt opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem wymagań użytkowników, co do elastyczności systemu oraz standardów nowoczesnych urządzeń do transmisji danych.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi następujące instalacje:

- a) instalacja okablowania strukturalnego (FTP kat. 6) na dwóch kondygnacjach w pomieszczeniach Straży Miejskiej z lokalizacją Punktu Dystrybucyjnego w piwnicy
- b) instalacja telefoniczna służąca integracji łączy teletechnicznych, umożliwiając przeniesienie centrali telefonicznej do Punktu Dystrybucyjnego

2. PODSTAWA OPRACOWANIA, NORMY, WYTYCZNE.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN 50173-1:2009 lub adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1:2008.

Normy Europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz wymagań specyficznych dla środowisk biurowych, w zgodzie z którymi powinien pozostawać przedmiot zamówienia:

- PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne, lub równoważna.
- PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe, lub równoważna.
- EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości, lub równoważna.
- EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków, lub równoważna.
- PN-EN 50174-3:2005 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków, lub równoważna.
- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania strukturalnego – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009 r., lub równoważna.
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym, lub równoważna.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

3. ZAŁOŻENIA UŻYTKOWNIKA I PRZYJĘTE ROZWIĄZANIE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Przy projektowaniu uwzględniono następujące założenia szczegółowe:

- ilość stanowisk roboczych – 15
- ilość gniazd RJ 45 sieci strukturalnej – 50

Wdrożenie systemu okablowania strukturalnego ma na celu stworzenie środowiska sieciowego, które zapewni niezawodną i wydajną pracę warstwy fizycznej sieci teleinformatycznej. W przyszłości będzie także wspierać nowo projektowane aplikacje. W celu zapewnienia wysokich wymogów parametrów jakościowych i wydajnościowych przedmiot zamówienia powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- Rozwiązanie musi pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą, spójną bezpłatną gwarancją systemową, w zakresie łącza Permanent Link, wydawaną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat, obejmującą wszystkie pasywne elementy toru miedzianego. Gwarancja musi być dwustronną umową podpisaną pomiędzy Wykonawcą a Producentem.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji na okres 25-ciu lat jest jej wykonanie zgodnie z zaleceniami producenta oraz obowiązującymi normami okablowania strukturalnego przez Certyfikowanego Instalatora. W imieniu Zamawiającego Certyfikowany Instalator występuje o objęcie instalacji 25-cio letnią gwarancją systemową.
- Celem zapewnienia jak najlepszego dopasowania komponentów, wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, panele porządkujące przebiegi kablowe) mają być oznaczone logo lub nazwą producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np: różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45 lub paneli krosowych.
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami, wymagane jest przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria (np. DELTA - Danish Electronics Light & Acoustic, GHMT, lub równoważne) potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania strukturalnego (przedstawiciel w Polsce) musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 9001:2008. Należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 14001:2004, określający metody wdrażania efektywnych systemów zarządzania środowiskowego na produkcje okablowania strukturalnego, należy przedłożyć odpowiedni dokument.
- Celem zapewnienia jak najwyższej jakości producent okablowania strukturalnego powinien mieć w zakładach produkcyjnych wdrożony proces optymalizacji produkcji Six Sigma. Należy przedłożyć odpowiedni dokument.

- Potwierdzeniem najwyższej troski o środowisko naturalne, producent okablowania strukturalnego musi potwierdzić członkostwo w USGBC (U.S Green Building Council), lub w równoważnej organizacji. Należy przedłożyć odpowiedni dokument.
- System okablowania miedzianego ma posiadać możliwość zwielokrotnienia portów i realizacji transmisji przez zastosowanie spliterów w panelu i gnieździe końcowym bez konieczności ponownego „zarabiania” złącza. Wykonawca powinien wykazać Zamawiającemu, że producent okablowania posiada takie rozwiązanie w swojej bieżącej ofercie produktowej.
- Zaproponowane rozwiązanie musi mieć możliwość w przyszłości zainstalowania aktywnej nakładki na cały system tzw. inteligentnego okablowania bez potrzeby wymiany modułów RJ45. Wykonawca musi wykazać Zamawiającemu posiadanie przez producenta takiego rozwiązania.
- System okablowania telefonicznego w szafach dystrybucyjnych ma być zakończony na panelach telefonicznych portowych RJ45 z możliwością rozszycia 2 par na porcie.
- Środowisko, w którym będzie zainstalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M111C1E1 (łagodne) wg. Specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2009.
- Do budowy okablowania strukturalnego, w celu zapewnienia jak najlepszego dopasowania do obecnie posiadanego przez Zamawiającego sprzętu aktywnego, należy wykorzystać komponenty producenta posiadającego udokumentowaną współpracę z firmą CISCO Inc. w ramach CISCO Developer Program oraz HP Alliance One Partner.

Całość systemu okablowania (system okablowania logicznego i telefonicznego) muszą być opracowane (zaprojektowane, wykonane i dostępne w ofercie rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązanie celem zapewnienia jak największych marginesów pracy. Ze względu na niedopasowanie komponentów okablowania niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań pochodzących od różnych producentów, dostawców (w szczególności dotyczy to kabli skrętkowych, modułów RJ45 oraz kabli krosowych).

Wszystkie komponenty okablowania strukturalnego mają być zgodne z wymaganiami norm z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011, TIA-568-C.2 i spełniać wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatami laboratoriów badawczych z akredytacją ILAC MRA takich jak: GHMT lub DELTA, lub równoważne.

4. STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA.

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie wydajności i niezawodnej transmisji danych i głosu pomiędzy punktami dystrybucyjnymi a punktami przyłączeniowymi użytkowników końcowych. Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie spełniające wymagania rzeczywistej klasy E (kategoria 6) ekranowane, z kablem typu F/UTP 250 MHz kat. 6 według najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011 oraz TIA-568-C.2. Zapewni to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet na transmisję danych Ethernet 1Gbit/s. Celem zapewnienia zasilania urządzeń końcowych należy stosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniającego zasilanie zgodnie ze standardem PoE+ wg. IEEE 802.3at, o mocy do 30W, potwierdzone certyfikatem niezależnego laboratorium.

4.1 Budowa punktu logicznego

Zakłada się montaż 15 szt. Punktów Logicznych w tym 13 zlokalizowanych na parterze, a dwa zlokalizowane na piętrze.

Występują dwa rodzaje PL:

- PL Typ 1 – składa się z 4 x RJ45 (łącznie 5 szt. PL tego typu)
- PL Typ 2 – składa się z 3 x RJ45 (łącznie 10 szt. PL tego typu)

Szczegółowe rozmieszczenie Punktów Logicznych przedstawiono na załączonych rysunkach nr 02 i 03.

Na rysunku Punkty Logiczne opisane są w następujący sposób PD/X/Y-Z, gdzie:

X – oznacza numer panelu w szafie PD

Y – oznacza numer pierwszego portu w PL'u

Z – oznacza numer ostatniego portu w PL'u

W związku z powyższym, oznaczenie np.

PD/1/10-13 - określa PL typu 1 zakończony na 1 panelu PD

PD/1/1-3 - określa PL typu 2 zakończony na 1 panelu PD

Ustalono z inwestorem następującą ilość PL: 15

Dopuszcza się możliwość instalacji części gniazd PL w pomieszczeniach w których zamontowano panele ściennie w dedykowanych puszkach podtynkowych oraz doprowadzenie okablowania w rurach osłonowych pod panelami ściennymi po szczegółowym ustaleniu sposobu realizacji i akceptacji przez inwestora.

Budowa punktu logicznego PL została oparta na prostej płycie czołowej w standardzie Mosaic 45x45mm 2 modułowej RJ45 lub 22,5x45mm jednomodułowej RJ45 lub 45x45mm jednomodułowej RJ45 wykonanej z tworzywa sztucznego. Zastosowany uniwersalny standard montażowy Mosaic zapewni łatwą organizację gniazd końcowych użytkowników w zależności od zapotrzebowania. Umożliwia montaż w instalacjach natynkowych, podtynkowych lub w rozwiązaniach podłogowych w połączeniu z osprzętem elektroinstalacyjnym. Zastosowany standard jest kompatybilny z rozwiązaniami wielu producentów i umożliwia łatwą budowę tzw. punktów elektryczno-logicznych PEL. Płyta umożliwia montaż dwóch ekranowanych modułów gniazd RJ45. Ramka ma posiadać (w celach opisowych) w górnej części pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywkami. Dodatkowo płyta ma mieć możliwość montowania dodatkowych białych lub kolorowych wkładek oznaczających komputer lub telefon. Nie dopuszcza się stosowania ramek nie posiadających możliwości montowania spliterów dla zwielokrotnienia portów.



Rys 1. Przykładowa ramka mocująca do 1 złącza RJ-45 K6 22,5x45, biała.

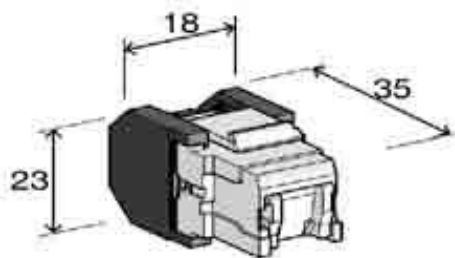
W uchwytach montażowych należy zastosować moduły RJ45, które mają spełniać założenia użytkownika:

- W związku z zapewnieniem wysokiej niezawodności przesłanych danych dla aplikacji działających z przepływnością 1Gbit/s , należy zastosować komponenty systemu o wydajności kategorii 6 250MHz (Klasa E), zgodnie z najnowszymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011 oraz TIA-568-C.2.
- Zastosowane moduły RJ45 muszą być kompatybilne w dół (kat 5) bez wymiany modułu RJ45.
- Okablowania strukturalnego musi być zrealizowane module przyłączeniowym RJ45 kat 6 FTP umożliwiającym obsługę aplikacji 10/100/1000 BASE-T.
- Zapewnić ochronę przed zabrudzeniami oraz uszkodzeniami mechanicznymi pinów wewnątrz złącza. Dlatego każdy moduł RJ45 musi być wyposażony w zintegrowaną z modułem osłoną złącza RJ45. Osłona musi złącza musi zintegrowana z modułem tzn. przy wkładaniu RJ45 kabla krosowego automatycznie chowała się wewnątrz modułu, a po wyciągnięciu złącza RJ45 kabla krosowego wracała na swoją pozycję. Nie należy stosować modułów bez takiego zabezpieczenia, ponieważ nie zapewniają one wymaganego zabezpieczenia.
- Aby zapewnić szybki i łatwy montaż moduł RJ45 instalacja ma się odbywać bez użycia narzędzi. Nie należy stosować modułów narzędziowych lub modułów w których element zaciskający żyły nie jest zintegrowany z modułem. Moduły RJ45 mają być wykorzystywane do połączeń telefonicznych jak i komputerowych nie powodując odkształcenia się pinów skrajnych. Naprzemienny montaż złączy RJ11 oraz RJ45 ma być objęty 25-cio letnią systemową gwarancją producenta okablowania. Moduł RJ45 ma posiadać standard montażu Keystone, lub równoważny umożliwiający mocowanie złącza w ogólnodostępnym standardzie osprzętu elektroinstalacyjnego.
- Zakończyć wszystkie 8 żył kabla trasowego bezpośrednio w module RJ45. Nie dozwolone jest rozwiązanie, w którym zastosowano dodatkowe wymienne wkładki, które stanowią dodatkowe połączenie w torze transmisyjnym. Takie połączenie wpływa negatywnie na parametry ze względu na wartość tłumienia IL, odbicia RL oraz zwiększa prawdopodobieństwo uszkodzenia.
- W związku z montażem modułów w płytkich puszkach instalacyjnych oraz montażu w kanałach elektroinstalacyjnych konstrukcja modułu RJ45 musi umożliwiać wprowadzenie kabla zarówno nie tylko z góry jak i z dołu ale w całym zakresie 180 stopni, dzięki czemu łatwiej będzie zachować promień gięcia bez uszczerbku na parametrach technicznych.
- Moduł RJ45 ma mieć możliwość podłączenia kabli o średnicy żyły od 0,5 do 0,65mm i izolacji żyły 1,5mm.

- Złącza IDC muszą być umieszczone pod kątem oraz posiadać srebrzone styki IDC w złączu (nie dopuszcza się cynowanych) w celu zapewnienia maksymalnie dobrych parametrów fizycznych, doskonałego kontaktu z żyłą kabla oraz ochrony złącza IDC przed korozją i zanieczyszczeniami.
- Ze względu na wymóg zapewnienia jak najlepszych parametrów transmisyjnych, odporności na korozję oraz zapewnienia długoletniej bezawaryjnej pracy piny w złączu muszą być pokryte warstwą złota.
- Zapewnienia łatwej identyfikacji system poprzez oznakowanie portów okablowania strukturalnego w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon) realizowane poprzez wymienne ikony przynajmniej w 4 kolorach znaczników. Rozwiązanie musi umożliwiać instalację znaczników kolorystycznych po stronie panelu rozdzielczego i adaptera w gnieździe abonenckim.
- Celem zapewnienia jak najwyższej jakości każdy złącze musi posiadać unikalny numer złącza umieszczony na złączu w sposób trwały.
- Zapewnienia łatwej identyfikacji system, moduły RJ45 muszą być dostępne w przynajmniej 8 kolorach.
- Moduł RJ45 musi posiadać oznaczony system rozszycia kabla instalacyjnego zgodnie ze standardem T568A lub T568B.
- W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkownika okablowania system powinien zapewnić możliwość zainstalowania na połączeniu gniazdo – kabel krosowy zabezpieczenia przed pyłem i wilgocią o min. IP67 lub wyższym,
- Celem zapewnienia zasilania urządzeń końcowych należy stosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniającego zasilanie zgodnie ze standardem PoE+ wg. IEEE 802.3at o mocy do 30W.
- Celem zapewnienia elastyczności w eksploatacji system okablowania strukturalnego musi zapewniać modułarną budowę, ten sam moduł po stronie w patchpanelu jak i w wykończeniówce.

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do min. 250MHz.

Ekranowane moduły gniazd RJ45 mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,5 do 0,65mm (24 – 22 AWG) i izolacji do 1,6mm, będącym elementem kabla 4 parowego ekranowanego (konstrukcji F/UTP) o impedancji falowej 100Ω. Złącza mają gwarantować możliwość wielokrotnego użycia – min. do 100 razy ponownego zarobienia złącza.



Rys 2. Przykładowe złącze RJ45 kat. 6 FTP.

4.2 Okablowanie poziome

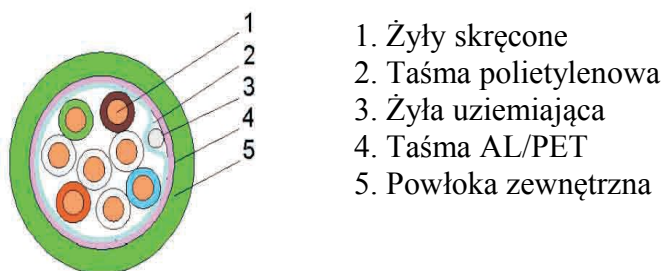
Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone w korytach i listwach kablowych na tynku w części umieszczonych w przestrzeni ponad sufitami podwieszanymi z zejściem do lokalizacji Punktów Logicznych, przewidziano zastosowanie koryt wyposażonych w przegrody umożliwiające w przyszłości wykonanie dedykowanej instalacji zasilającej 230 V.

W celu zaspokojeniu potrzeb ze względu na implementację wysoko wydajnych aplikacji przewidziano zastosowanie kabla skrętkowego F/UTP kat 6, który przewyższa wymagania kategorii 6 (250 MHz) i został przetestowany do 450 MHz. Żyła miedziana 23 AWG w izolacji 1,45mm w powłokach trudnopalnych LSOH (Low Smoke Zero Halogen).

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o średnicy zewnętrznej 6,3 mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG) i minimalnym promieniu gięcia 50 mm. Nie dopuszcza się kabli o innej średnicy zewnętrznej. Ekran takiego kabla ma być realizowany w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej wiązkę par transmisyjnych - w celu redukcji oddziaływań kabli między sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszać przesłuch NEXT i PSNEXT oraz zmniejszać poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje. Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 450 MHz.

Kabel ma spełniać wymagania stawiane komponentom kat. 6 przez obowiązujące normy ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Spełnienie powyższych norm musi być poparte certyfikatami niezależnym laboratoriów badawczych (np. Delta, GHMT, lub równoważnych) potwierdzających przetestowanie kabla pod kątem ww. norm.



Rys 3. Przykładowy kabel kat. 6 F/UTP LSOH.

Podstawowe parametry elektryczne kabla:

- max. rezystancja przewodnika – 98,6 Ohm/lm
- asymetria rezystancji żył - <2%
- asymetria pojemności żył w względem ziemi - <1600 pF/km
- min. rezystancja izolacji - 5000 Mohm/km

- impedancja falowa – 100 (± 15) Ohm
- wytrzymałość dielektryczna izolacji (V DC/V AC) – 1000/700 V.
- NVP – 66%

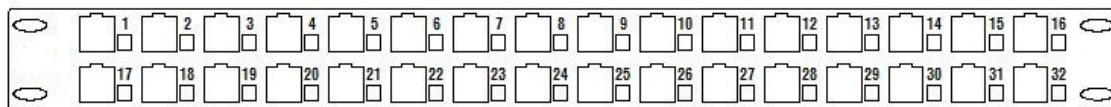
4.3 Panele dystrybucyjne i kable krosowe

Kable od strony szaf należy zakończyć na 32 portowym modularnym panelu dystrybucyjnym o wysokości montażowej 1U posiadającym nieekranowane moduły FTP RJ45 kat. 6 (takie same jak w gniazdach). Panel ma mieć możliwość instalowania dowolnego rodzaju złącza w standardzie Keystone, lub równoważnym oraz splitterów dla zwielokrotnienia portów

Takie rozwiązanie zapewnia łatwy montaż, zwartą konstrukcję oraz zapewnia łatwą rozbudowę i rekonfigurację. Panele mają zapewnić dużą uniwersalność ze względu na liczbę modułów, które można w nich zakończyć.

Panele dystrybucyjne:

1U 32 - portowy



Rys 4. Przykładowy panel dystrybucyjny 1U 32 x modułów kat.5, kat 6 lub kat 6A.

Zastosowane panel dystrybucyjne oraz kable krosowe mają spełniać założenia użytkownika:

- Uniwersalną wysokość 1U oraz szerokość 19". Pojemność paneli dystrybucyjnych musi zapewnić zakończenie do 24 modułów RJ45 Keystone lub równoważnych w panelu prostym lub kątowym. System okablowania musi także, celem zapewnienia zakończenia większych ilości modułów oraz zapewnienie podwyższonej gęstości aplikacji, panele dystrybucyjne o wysokości 1U 32 – portowe oraz rozwiązanie o wysokości 2U o pojemności 48 portów.
- Modularną budowę, tj. skalowalność z dokładnością do jednego modułu oraz wypełnieni panelu w dowolnym stopniu. Nie należy stosować paneli dystrybucyjnych narzędziowych, wykonanych w technologii PCB ze względu na szybkość usuwania uszkodzeń. Uszkodzony port wymaga wymiany całego panelu a nie tylko pojedynczego złącza RJ45.
- Instalacje modułów RJ45 tego samego typu po stronie PL jak i w panelu dystrybucyjnym.
- Możliwość instalowania dowolnego rodzaju złącza w standardzie Keystone lub równoważnym, UTP, FTP, STP oraz splitterów dla zwielokrotnienia portów w sieciach realizujących transmisję Ethernet, Token Ring, POTS, ISDN, IPTV.
- Kodowanie kolorystyczne, przynajmniej w 4 kolorach, do wizualnego oznakowania portów RJ45 w celu łatwego określenia przeznaczenia, np.: komputer, drukarka sieciowa, telefon itp.
- Ze względu na zapewnienie elastyczności oraz skalowalności system ma umożliwić zainstalowania złącza światłowodowych SC lub LC duplex w panelu dystrybucyjnym miedzianym 1U, 19".

- Kompletnie, w pełni wyposażone (śruby, opaski oraz gniezdniki) rozwiązanie.
- Ze względu na zapewnienie ochrony informacji zastosowany system musi mieć możliwość zabezpieczenia wpięciowo–wypięciowego wszystkich portów w panelu dystrybucyjnym.
- Celem zapewnienia jak najwyższej jakości i powtarzalności parametrów transmisyjnych kable krosowe muszą być wykonane fabrycznie z wtykami zalewanymi. Nie są dopuszczane kable krosowe wykonywane narzędziowo.
- Spełnienie wymagań toru telekomunikacyjnego oraz zapewnienia transmisji danych dla aplikacji działających z przepływnością 1 Gbit/s, należy zastosować kable krosowe S/FTP o wydajności kategorii 6 (250 MHz).
- Jak najlepsze dopasowanie względem zainstalowanych podzespołów okablowania (kabel trasowy poziomy oraz moduły RJ45 Keystone lub równoważne). Należy zastosować kable krosowe pochodzące z jednolitej oferty producenta pozostałych elementów sieci strukturalnej. Nie dopuszcza się użycia kabli krosowych innych producentów.

5. SIEĆ TELEFONICZNA

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego oraz paneli telefonicznych. Połączenie sygnałów dwóch krosownic daje rozwiązanie, które realizuje potrzebę skierowania sygnału telefonicznego do odpowiedniego gniazda końcowego przez proste połączenie odpowiednich portów obydwu paneli kablem krosowym. Panel telefoniczny – krosownica telefoniczna z interfejsem RJ45.

Patch Panel telefoniczny kat. 3 ma stanowić punkt integrujący kanały telefoniczne z okablowaniem strukturalnym budynku. Telekomunikacyjne kable o dużej liczbie par idące z centrali telefonicznej oraz dwóch puszek krosowych zlokalizowanych w miejscu dotychczasowych przyłączy linii miejskich od operatorów zewnętrznych powinny być przejrzyste i kompaktowo zakańczane na stelażu 19” i dalej rozprowadzane za pomocą załączy RJ45.

Panel powinien być dostępny w wersji 1U z 25 lub 50 gniazdami RJ45 (4 styki z 8) i podłączeniem kablowym opartym na łączówkach SID-P (0,32 – 0,8mm). Zaleca się aby panel był wykonany z galwanizowanej blachy stalowej i posiadał oznakowanie portów oraz zintegrowaną tylną prowadnicę kabla.

Puszki krosowe wraz z listwami należy zamontować w miejscach istniejących przyłączy telekomunikacyjnych zlokalizowanych na parterze w pomieszczeniach biurowych, na panelu telefonicznym rozszyć puszkę nr 1 na złączach 1-10, puszkę nr 2 na złączach 11-20.

6. PUNKT DYSTRYBUCYJNY PD

Dla lokalizacji szafy krosowniczej Punktu Dystrybucyjnego PD przewidziane zostało pomieszczenie umieszczone w piwnicy budynku o wymiarach 3,82x3,56m szczegółowe miejsce lokalizacji szafy przedstawiono na rysunku 01.

Całość wychodzącego okablowania logicznego łącznie 50 przewodów należy wyprowadzić poprzez tylne otwory szafy zachowując w szafie przynajmniej 2m nadmiaru dla każdego obwodu. Najlepszym rozwiązaniem przeprowadzenia pionu okablowania logicznego będzie

zainstalowanie przepustu PCV o średnicy minimum 70mm od pomieszczenia PD do pomieszczenia parteru zlokalizowanego zgodnie z rysunkiem.

Projektowana powinny posiadać następujące parametry:

- Wysokość szafy: 42U
- Szerokość: 800 mm
- Głębokość: 800 mm
- Wysokość: 2057 mm
- Kolor RAL 7035 (jasno-szary)
- Stopień szczelności IP 20 zgodnie z normą 60529 EN
- Drzwi przednie szklane z uchwytem i standardowym kluczem
- Drzwi tylne blaszane
- Osłony boczne blaszane pełne
- Dach z otworem pod zaśleпки
- Otwór do wprowadzenia kabli, osłona otworu w postaci szczotki,
- Dwie pary belek nośnych w rozstawie 19”
- Cokół o wysokości 100 mm

Szczegółowe wyposażenie szafy zgodnie z zestawieniem materiałowym przedstawionym w dziale 10.

Sposób wyposażenia szafy przedstawiono na rysunku nr 04.

Wykonanie zasilania i uziemienia szafy leży po stronie Inwestora i nie jest objęte zakresem niniejszego opracowania.

7. CIĄGI KABLOWE

Trasy kablowe pokazano na rysunkach nr 01-03. Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone w korytach i listwach kablowych na tynku w części umieszczonych w przestrzeni ponad sufitami podwieszanymi z zejściem do lokalizacji Punktów Logicznych, przewidziano zastosowanie koryt wyposażonych w przegrody umożliwiające w przyszłości wykonanie dedykowanej instalacji zasilającej 230 V.

Z uwagi na istniejący stan budynku i występowanie szeregu kolizji i utrudnień na które natrafi wykonawca podczas wykonywania prac konieczne jest dokonanie wizji lokalnej na budowie i oszacowanie wszystkich nakładów związanych z montażem ciągów kablowych.

Dla prowadzenia instalacji kablowych projektuje się montaż:

- Kanałów instalacyjnych wykonanych z PCV,
- Rur osłonowych z PCV.

Wszystkie przejścia kablowe przez ściany, stropy należy zabezpieczyć rurami ochronnymi z PCV, przekrój rur należy dobrać uwzględniając ilość przewodów i rezerwę 30%.

Szczegółowe rozmiary kanałów instalacyjnych zgodnie z zestawieniem materiałowym przedstawionym w dziale 10.

7.1 Kanały PCV

Projektuje się kanały wykonane z PCV. Wszystkie kanały użyte do wykonania instalacji muszą pochodzić od jednego producenta, wymaga się stosowania jednego typu kanałów.

Podstawowe parametry jakie powinny spełniać kanały:

- Wytrzymałość temperaturowa: 30-65 stopni C.
- Kolor - czysta biel RAL 9010
- Długość handlowa: odcinki 2 m
- Stopień ochrony: IP 40
- Montaż osprzętu: standardowy lub Modul45
- Perforacja dna do łatwego poziomowania i montażu.

Zakłada się że przekrój kanału ma umożliwiać rozbudowę instalacji i wymagana jest rezerwa min. 30% przekroju kanału. Kanały należy montować do ścian (stropów) przy użyciu kołków plastikowych / metalowych. Z uwagi na różny stan ścian w budynku ilość i typ kołków należy dobierać zależnie od potrzeb. Wymagane jest stosowanie złączek systemowych w narożach, na załamaniach trasy (kąty płaskie), końcówkach. Nie dopuszcza się uzupełniania szpar pomiędzy kanałami masami do wykonywania uszczelnień (np. silicon)

Przejścia przewodów przez przegrody (ściany) należy zabezpieczyć stosując rury ochronne PCV (np.rury peszla) o średnicy dostosowanej do ilości przewodów. Ubytki w ścianach powstałe przy prowadzeniu robót należy uzupełnić zaprawą.

Dla montażu gniazd sieci logicznej zastosowano osprzęt w standardzie Mosaic 45.

7.2 Rury ochronne PCV

Projektuje się stosowanie rur ochronnych PCV do prowadzenia części kabli FTP do gniazd PL w pomieszczeniach w których zamontowano panele ściennie.

Rury elektroinstalacyjne gładkie sztywne nierozprzestrzeniające płomienia wykonane są z mieszanki polichlorku winylu (PCV modyfikowanego), który zapewnia im w szerokim zakresie temperatur wysoką wytrzymałość mechaniczną, odporność na działanie czynników chemicznych, atmosferycznych oraz promieniowania słonecznego. Rury te spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w dyrektywie Unii Europejskiej " Niskonapięciowe wyroby elektroinstalacyjne"(nr dyrektywy 2006/95/WE) i posiadają znak CE oraz znak bezpieczeństwa B.

8. SPRAWDZENIE SIECI – POMIARY

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie spełnia standardy norm ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2 i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

Wyniki pomiarów powinny być udokumentowane i przekazane użytkownikowi wraz z dokumentacją powykonawczą i gwarancją.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego muszą być spełnione następujące warunki:

- Wykonawca powinien wykonać komplet pomiarów części miedzianej.
- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów norm ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum IIIe poziomem dokładności.
- Po wykonaniu wszystkich połączeń kabli miedzianych należy przeprowadzić badania ich parametrów elektrycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm i przepisów.

Pomiary należy wykonać zgodnie z zaleceniami norm ISO 11801 i EN 50173, lub równoważnych, co najmniej następujących parametrów linii:

- Mapa połączeń;
- Impedancja;
- Rezystancja pętli stałoprądowej;
- Prędkość propagacji;
- Opóźnienie propagacji;
- Tłumienie;
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżonego;
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżonego;
- Stratność odbiciowa;
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego;
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej;
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej;

- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu;
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu.

Wyniki pomiarów należy dołączyć w formie elektronicznej (płyta CD, inny nośnik) do dokumentacji powykonawczej i zweryfikować z wartościami granicznymi podanymi w normach.

Wykonawca w toku realizacji zamówienia zobowiązany jest zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta celem uzyskania 25-cio letniej gwarancji producenta.

Ponadto, Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych, tj. w razie wątpliwości.

Zamawiający zastrzega sobie możliwość żądania okazania przez Wykonawcę stosownych dokumentów potwierdzających ww. okoliczność.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać m.in.:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Listę materiałową

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 udzielanej przez producenta systemu okablowania.

9. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią bezpłatną gwarancją systemową producenta oraz gwarancją aplikacji, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą”. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801)
- Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej jak i telefonicznej.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania strukturalnego. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu, imienną listę instalatorów, wyniki pomiarów dynamicznych kanału transmisyjnego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007, lub równoważne.

W celu zabezpieczenia interesu Zamawiającego by dowieść zdolności udzielenia 25-letniej gwarancji systemowej producenta systemu okablowania, wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu:

- dokument (imienny) poświadczający ukończenie kursu certyfikacyjnego przez zatrudnionego Certyfikowanego Instalatora– wydany terminowo (na okres nie dłuższy niż 12 miesięcy) przez producenta (a nie w imieniu producenta).
- aktualną umowę z producentem okablowania regulującą warunki udzielenia bezpłatnej gwarancji Zamawiającemu.

10. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	J.m.
1	Szafa stojąca 800x800 42U, drzwi szklane, zdejmowane osłony boczne	1	Kpl.
2	Przepust kablowy szczotkowy	1	Szt.
3	Panel wentylacyjny z 4 wentylatorami dla szaf stojących z termostatem	1	Kpl.
4	Listwa zasilająca 19"- 9x230V (z bolcem) 1U	2	Szt.
5	Organizator kabli 19" 1U	4	Szt.
6	Opaska mocująca rzepowa 20x200	15	Szt.
7	Półka stała 1U moc. 4 belki 650mm nosność 100kg z możliwością regulacji rozstawu uchytów	1	Szt.
8	Półka 1U/250 ładowność 15kg	2	Szt.
9	Kabel krosowy RJ45-RJ45, kat. 6, Volition™, SSTP, LSOH, 0,5m.	50	Szt.
10	Kabel krosowy RJ45-RJ45, kat. 6, Volition™, SSTP, LSOH, 3m.	10	Szt.
11	Panel Classic 32xRJ45 do złącz K6 lub K5E, niewyposażony, 1U, czarny firmy 3M	2	Szt.
12	Złącze RJ-45 K6, FTP firmy 3M	100	Szt.
13	Kompleta puszka natynkowa 2M typu Mosaic (czteromodułowa) bez modułów (puszka NT + support + ramka)	15	Kpl.
14	Ramka mocująca do 1 złącza RJ-45 K6 lub K5E 22.5X45 firmy 3M	50	Szt.
15	Zaślepka 22,5x45 (08-ZMA-1)	10	Szt.
16	Kabel kat.6, F/UTP, LSOH, 4 pary, firmy 3M	1450	Mb.
17	Panel telefoniczny 19" kat.3 ISDN czarny 50xRJ45 z półką	1	Kpl.
18	Puszka KRONECTION BOX I 30 par niehermetyczna z rygłem	2	Szt.
19	Listwa rozłączna KRONE 0-9	2	Szt.
20	Przewód telefoniczny YTKSY 10x2x0,5	60	Mb.
21	Kanał PCV przekrój 130x40 mm ze złączkami system. (zaślepki ; narożniki ; kąty itp.)	25	Mb.
22	Kanał PCV przekrój 60x40 mm ze złączkami system. (zaślepki ; narożniki ; kąty itp.)	25	Mb.
23	Kanał PCV przekrój 40x40 mm ze złączkami system. (zaślepki ; narożniki ; kąty itp.)	35	Mb.
24	Przegroda separacyjna do listew 40	85	Mb.

Zamawiający dopuszcza zaoferowanie materiałów równoważnych do opisanych w powyższym zestawieniu.

Za materiały równoważne do opisanych w pkt 7 powyżej Zamawiający uzna materiały o parametrach i funkcjonalności nie gorszej niż opisana przez Zamawiającego. Materiały równoważne nie mogą obniżyć funkcjonalności użytkowej obecnie posiadanej przez Zamawiającego infrastruktury sprzętowej.

11. WYKAZ RYSUNKÓW

Nr 01 Rzut piwnic

Nr 02 Rzut parteru

Nr 03 Rzut piętra

Nr 04 Rozmieszczenie elementów wyposażenia PD