

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO
URZĄD MIASTA SŁAWA
UL. HENRYKA POBOŻNEGO 10, 67-410 SŁAWA

INWESTOR: Gmina Sława ul. H. Pobożnego 10, 67-410 Sława

ADRES INWESTYCJI: Urząd Miasta Sława ul. H. Pobożnego 10, 67-410 Sława

Opracował: **mgr inż. Marek Wrotkowski**

Zielona Góra, czerwiec 2013

Spis treści

I. Dane ogólne

1. Podstawa opracowania
2. Charakterystyka stanu istniejącego
3. Zakres opracowania

II. Opis projektowanych rozwiązań

1. Instalacja sieci dedykowanej ~230V
2. Instalacja okablowania strukturalnego
3. Uwagi końcowe

Spis rysunków

- | | |
|-------------|---|
| Rys. nr 1. | Schemat rozdzielnicy sieci dedykowanej – TK |
| Rys. nr 2. | Schemat rozdzielnicy sieci dedykowanej – TK1 |
| Rys. nr 3. | Schemat rozdzielnicy sieci dedykowanej – TK2 |
| Rys. nr 4. | Schemat rozdzielnicy sieci dedykowanej – TK3 |
| Rys. nr 5. | Schemat instalacji okablowania strukturalnego |
| Rys. nr 6. | Prowadzenie okablowania do puszki podłogowej |
| Rys. nr 7. | Widok projektowanej szafy LPD |
| Rys. nr 8. | Lokalizacja kanału DLP |
| Rys. nr 9. | Widok szachtów instalacyjnych pionowych |
| Rys. nr 10. | Rzut piwnicy – instalacje niskoprądowe |
| Rys. nr 11. | Rzut parteru – instalacje niskoprądowe |
| Rys. nr 12. | Rzut I piętra – instalacje niskoprądowe |
| Rys. nr 13. | Rzut II piętra – instalacje niskoprądowe |

Opis techniczny
do projektu budowlano – wykonawczego
instalacji elektrycznych i niskoprądowych
rozbudowy istniejącej Instalacji strukturalnej budynku Urzędu Miasta w Sławie
ul. Henryka Pobożnego 10, 67-410 Sława

I. Dane ogólne

1. Podstawa opracowania

- Umowa o dzieło nr ORG.2151.43.2013
- Uzgodnienia zakresu prac z Inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy
- Inwestor: Gmina Sława ul. H. Pobożnego 10, 67-410 Sława

2. Charakterystyka stanu istniejącego

Budynek Urzędu Miejskiego w Sławie posiada istniejącą sieć okablowania strukturalnego, która ulega rozbudowie. W pomieszczeniu ozn. P11 w piwnicy znajduje się serwerownia, w której znajduje się szafa dystrybucyjna 42U 1000x800. Do szafy tej doprowadzone jest przyłącze telekomunikacyjne (Internet + telefon). Projektem objęto wybrane przez Inwestora pomieszczenia budynku.

3. Zakres opracowania

Projekt obejmuje opis:

- instalacji sieci logicznej okablowania strukturalnego
- instalacji sieci telefonicznej okablowania strukturalnego
- instalacji sieci elektrycznej dedykowanej

II. Opis projektowanych rozwiązań

1. Instalacja sieci dedykowanej ~230V

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem, punkt elektryczno logiczny PEL składać się będzie z:

- dwóch gniazd RJ45 sieci logicznej
- jednego gniazda RJ45 sieci telefonicznej
- dwóch gniazd dedykowanych ~230V 16A/Z typ DATA

Aby zasilić sieć dedykowaną projektowaną, na każdej kondygnacji przewidziano tablice elektryczne sieci dedykowanej TK1, TK2, TK3. Tablice wnękowe instalowane podtynkowo o stopniu ochrony IP43. Z projektowanych tablic instalacja sieci dedykowanej prowadzona będzie pod tynkiem do pomieszczeń końcowych. W pomieszczeniach końcowych instalacja układana będzie w rurach ochronnych w kabale instalacyjnym DLP.

Zasilanie rozdzielnic kondygnacyjnych TK1, TK2, TK3 wyprowadzone będzie z projektowanej rozdzielnic TK. Rozdzielnica TK usytuowana będzie obok istniejącej rozdzielnic RG w piwnicy. WLZ zasilający rozdzielnice kondygnacyjne, do szachtów instalacyjnych pionowych, prowadzony będzie w kanale instalacyjnym w rurze ochronnej. Przy prowadzeniu instalacji należy zachować normatywne odległości od instalacji okablowania strukturalnego.

2. Instalacja okablowania strukturalnego

2.1. Uwagi ogólne

W pomieszczeniu nr P11 w piwnicy (serwerownia) obok istniejącej szafy GPD (Główny Punkt Dystrybucyjny) usytuowana będzie projektowana szafa dystrybucyjna LPD (Lokalny Punkt Dystrybucyjny). Okablowanie projektowanej instalacji wyprowadzone będzie z szafy LPD. Szafy: LPD i GPD połączone będą między sobą skrętką F/UTP kat.6A (połączenie przełączników szaf). Z projektowanej szafy LPD okablowanie strukturalne wyprowadzone będzie w kanale instalacyjnym LS do poszczególnych szachtów pionowych instalacji. Widok szachtów załączony jest na rysunkach projektu. Z szachu pionowego poprzez kanały instalacyjne LS instalacja rozprowadzona będzie do pomieszczeń końcowych. W pomieszczeniach końcowych instalacje prowadzi w kanałach DLP. Całość instalacji strukturalnej wykonana natynkowo.

2.2. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;

Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r;
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

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

2.3. Instalacje teletechniczne

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- 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 w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- Wydajność systemu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Kat.6_A / Klasa E_A;
- Okablowanie poziome ma być prowadzone ekranowanym kablem typu F/UTP o paśmie przenoszenia 500 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSZH
- Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat.6_A – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360° zaciskiem ekranu kabla;
- Gniazda końcowe teleinformatyczne należy zaprojektować na skośnej płycie czołowej z możliwością montażu jednego lub dwóch modułów gniazda RJ45 w uchwycie do osprzętu Mosaic (45x45);
- Okablowanie poziome projektowane budynku obsługiwane będzie przez jeden Główny Punkt Dystrybucyjny GPD zlokalizowany w piwnicy w pom. serwerowni, jest to szafa stojąca 32U 19" o wymiarach 800x800mm)
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako M₁L₁C₁E₁ (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2009.

Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań „składanych” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd). Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami: ISO 9001, GHMT Premium Verification Program.

Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002, EN-50173-1:2002, PN-EN 50173-1:2004, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.

2.4. Struktura systemu okablowania

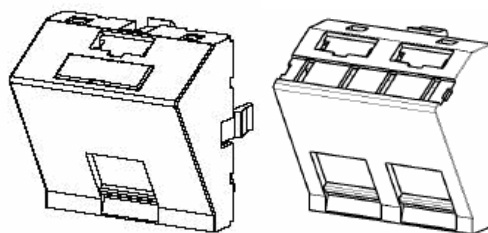
Prowadzenie okablowania poziomego.

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

1. w kanałach instalacyjnych DLP natynkowych (w pomieszczeniach końcowych)
2. w komunikacji w kanałach instalacyjnych LS 50x18 Bi
3. w szachtach instalacyjnych pionowych

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej będą razem i równoległe do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdziel) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla kabli F/UTP. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15. Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie miedziane Klasy E_A/ Kategorii 6_A.

Punkt logiczny PL oparty został na płycie czołowej skośnej (kątowej, z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, od strony ściany zaś, pionowo do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego prowadzenia kabli, a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa ma posiadać samozamykające (po wyjęciu wtyku) klapy przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla Użytkownika, pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) oddzielnie – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.



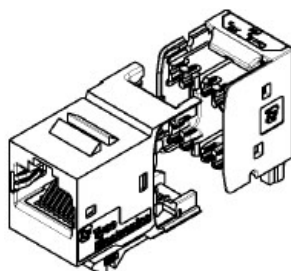
Rys.1. Przykład płyty czołowej skośnej

W opisane płyty czołowe należy zamontować jeden lub dwa ekranowany dwuelementowy moduł gniazda RJ45 XG_A. Należy zastosować moduł RJ45 o zmniejszonych gabarytach (wymagane wymiary: 14,48x20,62x31,82mm). Zwarta konstrukcja ma umożliwiać wysoką gęstość upakowania modułów.

Moduł ma posiadać pełne ekranowanie i mieć konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami dla par transmisyjnych i ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej przewodnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla). Ekranowana metalowa obudowa (w formie odlewu, zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w

szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya. Konstrukcja modułu i uchwytu ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par (max.6mm) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania.

Moduły ekranowane gniazd RJ45, mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,51 do 0,65mm (24 – 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego o impedancji falowej 100 Ω .



Rys.2. Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy

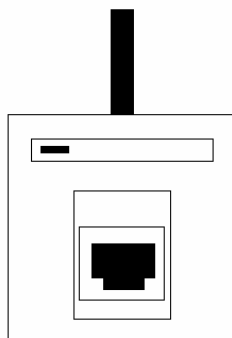
Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do 500MHz, w celu zapewnienia odpowiedniego zapasu parametrów transmisyjnych.

Materiały	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
Charakterystyka elektryczna	
Napięcie przebicia	150V AC
Charakterystyki mechaniczne	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6mm
Temperatura pracy	-40°C - +70°C

Tabela 1. Specyfikacja modułów gniazd RJ45 użytych w projekcie

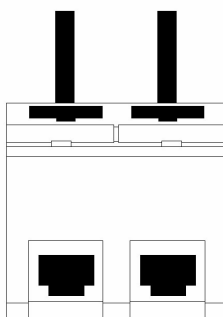
Widok Punktu Logicznego pokazano na poniższym rysunku.

Kabel F/UTP 500 MHz
kat. 6_A ISO, LSZH



Rys. 3. Konfiguracja Punktu Logicznego

2x kabel F/UTP 500 MHz
kat. 6_A ISO, LSZH



Rys. 4. Konfiguracja Punktu Logicznego

Medium transmisyjne miedziane:

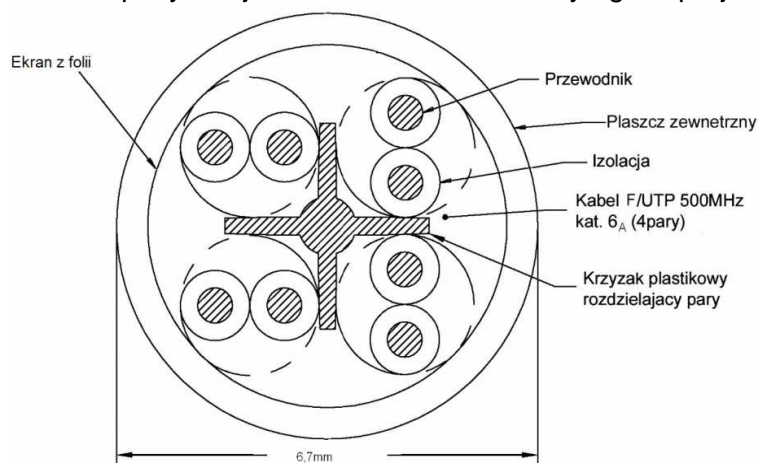
Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/UTP kat. 6_A ISO. Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 6,7mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6_A przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

Opis konstrukcji:

Charakterystyki mechaniczne	
Promienie gięcia	
Po zainstalowaniu	25mm
Zakres temperatur	
Po zainstalowaniu	-20°C do +60°C
Średnica zewnętrzna kabla	6,7mm
Średnica żyły	24 AWG
Ośłona zewnętrzna	LSZH
Charakterystyki elektryczne	
Pojemność wzajemna	16 nF/100m
Impedancja	100 $\Omega \pm 15 \Omega$
Rezystancja przewodu	1,9 Ω /100m
NVP	78%
Zgodność z normami	
Budowa i parametry transmisyjne	ISO/IEC11801 2.2 EN 50173-1 :2011 EN 50288-10-1 IEC 61156-5 Cat6 _A
Palność	IEC 60332-1-2
Toksyczność	IEC 60754-1
Gęstość dymu	IEC 61034-2

Tabela 2. Specyfikacja kabla F/UTP kat. 6_A użytego w projekcie



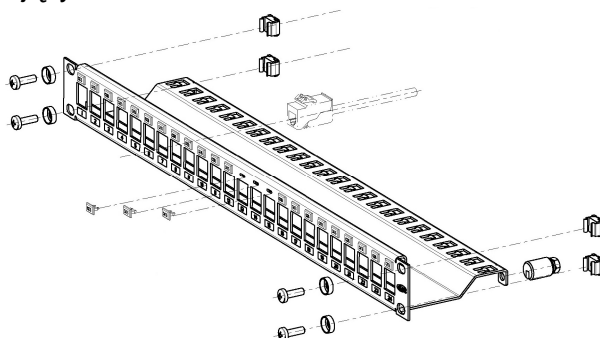
Rys.9 Przekrój kabla F/UTP 500MHz, kat. 6_A

Charakterystyka ekranowanego kabla kat. 6_A ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 500MHz. Wymagane jest, aby ekran instalowanego kabla zrealizowany był w poniższy sposób:

- ekranowanie zewnętrzne - w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Panel krosowy.

Kable należy zakończyć na modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym moduły RJ45 montowane indywidualnie w płycie czołowej panela, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla. Panel ma zawierać zacisk uziemiający.



Rys.6 Panel 24 port niezaladowany, modularny

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego przewodzenia – wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablowych (należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

Podsumowanie

Rodzaj sieci:	ekranowana
Rodzaj kabla:	F/UTP 500MHz kat. 6A
Kategoria komponentów:	Kat. 6 _A wg ISO IEC 11801 Am.2
Docelowa wydajność systemu:	Klasa E _A wg ISO IEC 11801 Am.1
Docelowe pasmo przenoszenia:	500 MHz
Typ instalacji:	podtynkowy, pod posadzką
Doprowadzenie kabli do PEL-a:	w kanale instalacyjnym DLP
Montaż PEL-a:	uchwyt Mosaic
Ilość ekranowanych torów logicznych:	82 (dodatkowo 40 telefonicznych)

2.5. Instalacja telefoniczna

Przewiduje się centralę telefoniczną do zabudowy w szafie LPD sieci okablowania strukturalnego w pom. P11. Centrala telefoniczna Platan Libra o wysokości 4U + panel zasilania rezerwowego 5h o wysokości 2U. Z centrali wyprowadzone będą poprzez panele telefoniczne kable skrętkowe do gniazd końcowych RJ45 telefonicznych pokazanych na rzutach. Istniejące okablowanie telefoniczne nie objęte niniejszym opracowaniem zostanie

włączone poprzez panele telefoniczne w LPD do centrali telefonicznej projektowanej. Inwestor posiada cztery linie miejskie ISDN (2B+D), 1 linie miejska analogową, 1 bramę GSM, 50 linii wewnętrznych, DDI na liniach ISDN. Projekt przewiduje 40 gniazd końcowych telefonicznych, uzgodniono z Inwestorem, że łączna ilość gniazd z uwzględnieniem projektowanych wynosić będzie 65. Uwzględniając zapas wolnych portów telefonicznych, przyjęto liczbę projektowanych portów: 80.

Wymagania dla projektowanej centrali telefonicznej:

- obudowa RACK 19", do zabudowy w szafie LPD
- zasilanie awaryjne min 5h
- podłączenie 4 linii ISDN BRA z możliwością rozbudowy do 8 ISDN BRA
- podłączenie 2 linii analogowych z możliwością rozbudowy do 8
- podłączenia 2 bram GSM z możliwością rozbudowy do 4
- możliwość przyłączenia minimum 5 zewnętrznych kanałów VoIP
- podłączenie 60 linii wewnętrznych z możliwością rozbudowy do 90
- obsługa DDI/MSN
- CLIP (prezentacja numeru przychodzącego)
- rejestracja i taryfikacja rozmów
- możliwość nagrywania 12 kanałów rozmów jednocześnie
- wybór najtańszej drogi połączenia
- minimalna długość numeracji wewnętrznej 3 cyfry
- automatyczna zmiana trybu pracy
- możliwość sterowania urządzeniami zewnętrznymi
- podłączenie 2 telefonów systemowych z możliwością podłączenia 6 telefonów systemowych
- możliwość wielopoziomowych zapowiedzi głosowych
- możliwość zarządzania poprzez przeglądarkę internetową
- możliwość filtrowania i odsłuchiwanie nagrywanych rozmów
- możliwość zapisu rejestrowanych rozmów na dysku komputera do formatu wav lub mp3

Zakres prac instalatorskich dotyczących centrali telefonicznej:

- montaż nowej centrali
- montaż istniejącej części sieci telefonicznej przeznaczonej do dalszego wykorzystania na panelach telefonicznych w szafie LPD
- konfiguracja centrali
- krosowanie połączeń abonentów wewnętrznych,



Centrala telefoniczna Platan Libra

Istniejąca centrala telefoniczna ulega demontażowi. W jej miejsce przewidziany będzie panel telefoniczny 50 – parowy, do którego wprowadzone będą istniejące przewody telefoniczne 2 - parowe. Z panelu telefonicznego kablem skrętkowym sygnał telefoniczny włączony będzie do portów RJ45 projektowanej centrali. Montaż i uruchomienie centrali wykona firma serwisowa.

2.6. Wymagania gwarancyjne

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 końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, dla projektowanej części logicznej.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

25 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (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 parametrów łącza/kanalu (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/IEC 11801 Am. 1, 2 dla klasy E_A);
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E_A (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia trzystopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy. Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanału transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

2.7. Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

2.8. Odbiory 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_A / Kategorii 6_A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.
 - Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (przy pomocy adapterów typu *Permanent Link*) które daje w wyniku analizę toru transmisyjnego, który znajduje się „w ścianie”, bez kabli krosowych.
 - W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2011 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2010 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:
- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,

- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN- EN50346:2004 + A1 + A2.

Uwagi dodatkowe

Poprawność parametru PSANEXT oraz PSAACR-F dla klas E_A jest zapewniona przez odpowiednią budowę komponentów jeśli tłumienie sprzężenia kanału jest o przynajmniej 10 dB lepsze niż limit dla klasy E_A wynoszący $80 - 20\log f$ (limit dla środowiska elektromagnetycznego sklasyfikowany jako E1).

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
- Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
- 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.
- Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

- Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową NDI zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.
- W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

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.

2.9. Uwagi końcowe

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.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

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 równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

2.10. Alternatywne propozycje

Uwaga: 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 projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

Dopuszcza się każdy system okablowania spełniający wszystkie poniższe wymagania:

- Rozwiązanie 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;
- W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, wkładki wymienne, kable krosowe, prowadnice kablone i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6_A i 7 wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np DELTA, GHMT, itp.;
- Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/UTP – ekranowany kabel o ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 500MHz
- Moduł gniazda RJ45 powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 500MHz, budową dwuelementową, w pełni metalową (w formie odlewu), sposób mocowania ekranu kabla do obudowy modułu gniazda ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza – aby nie naruszyć konstrukcji kabla;
- Ekranowany moduł gniazda RJ45 ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 14,48x20,62x31,82mm (S/W/G);
- Kable należy zakończyć na 24 – portowym modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym moduły RJ45 montowane indywidualnie w płycie czołowej panela, panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla. Panel ma także posiadać opcję uruchomienia „inteligentnego zarządzania okablowaniem”;
- System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką

Faraday'a; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymagane dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych);

- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiedniego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Ze względu na wymagane parametry oraz niezawodność łączy, nie dopuszcza się złączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednocześnie zakończenie wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie złączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modułarnym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;
- System ma mieć możliwość uruchomienia funkcji monitoringu i zarządzania połączeniami fizycznymi w czasie rzeczywistym, poprzez zainstalowanie na panelach sensorowych zestawów uzupełniających i połączenia ich poprzez analizatory sieciowe do relacyjnej otwartej bazy danych. Licencje dostępowe do bazy danych mają być bezpłatnie zaimplementowane i udostępnione w analizatorze;

3. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. V – Instalacje elektryczne”. Po uruchomieniu instalacji projektowanej należy dokonać pomiarów sprawdzających parametry wykonanej instalacji. Dopuszcza się stosowanie osprzętu innego niż ujęty w projekcie pod warunkiem, że jego parametry będą równoważne lub wyższe od osprzętu zamieszczonego w niniejszym projekcie. Instalację i uruchomienie poszczególnych urządzeń aktywnych należy wykonać zgodnie z DTR zastosowanych urządzeń.