

1. Część ogólna

1.1 **Przedmiot projektu**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy systemu okablowania logicznego i wydzielonej sieci zasilania dla modernizowanego budynku internatowego nr 3 w Legionowie.

1.2 **Zleceniodawca**

1.3 **Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania jest:

- ◆ zlecenie Zamawiającego
- ◆ projekt architektoniczny
- ◆ założenia funkcjonalne konsultowane z inwestorem
- ◆ obowiązujące normy i przepisy

1.4 **Normy**

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

- **ISO/IEC 11801:2002** - Information technology. Generic cabling for customer premises.
Norma międzynarodowa ustanowiona przez ISO/IEC JTC 1 / S.C. 25 / WG 3, opisująca systemy okablowania strukturalnego, m. in. klasy D, E i F z zastosowaniem komponentów odpowiednio kategorii 5, 6 i 7.
- **EN 50173:2002** - Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements and office areas.
Norma europejska ustanowiona przez CENELEC TC 215, opisująca systemy okablowania strukturalnego z przeznaczeniem głównie do budynków biurowych, m. in. klasy D, E i F z zastosowaniem komponentów odpowiednio kategorii 5, 6 i 7
- **EN 50174-1:2002** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
Norma zawiera informacje, którymi należy się kierować, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie sieci okablowania. Określa rodzaje kabli i złączy oraz miejsce ich stosowania dla zapewnienia najwyższej trwałości budowanej sieci. Wprowadza ona zalecenia odnośnie planowania i instalowania sieci, oznaczania testów oraz napraw eksploatacyjnych.
- **EN 50174-2:2002** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
Norma zawiera szczegółowe opisy dotyczące planowania oraz instalacji ekranowego i nieekranowanego okablowania strukturalnego miedzianego oraz światłowodowego. Zaleca sposoby zapewnienia właściwych parametrów elektromagnetycznych sieci, prowadzenia uziemień oraz zabezpieczeń przepięciowych. Norma szczegółowo omawia sposoby zakańczania i prowadzenie kabli światłowodowych.
- **ANSI/TIA/EIA 568B:2002** Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components Addendum 1. Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 ohm Category 6 Cabling.
Uzupełnienie normy amerykańskiej ANSI/TIA/EIA-568-B z roku 2001 ustanowione przez T R-42.7, opisujące wymagania odnoszące się do miedzianych systemów okablowania strukturalnego kategorii 6. Obejmuje szczegółowy opis weryfikacji komponentów kategorii 6 metodą De-Embedded Testing

- **PN-EN50173:2004** Technika informatyczna Systemy okablowania strukturalnego część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe.
Polska norma opracowana przez PKN, Komitet Techniczny nr 173 na podstawie normy EN 50173-1: 2002. Opisuje systemy okablowania strukturalnego z przeznaczeniem głównie do budynków biurowych, m. in. klasy D, E, F z zastosowaniem komponentów odpowiednio kategorii 5, 6, 7.
- **EN 50346:2002** Information technology. Cabling installation – testing of installed cabling.
Norma europejska opisująca procedury testowania systemów okablowania strukturalnego.

Wybrane wymagania normy ISO/IEC 11801:

- okablowanie strukturalne musi być wykonane w postaci gwiazdy lub gwiazdy hierarchicznej,
- punkt logiczny (przyjęty jako jednostka w okablowaniu) powinien składać z minimum dwóch portów RJ45 (2xRJ45),
- na każdym piętrze może zostać umieszczony Piętrowy Punkt Dystrybucyjny (PPD) obsługujący powierzchnię całego piętra lub 1000m²
- okablowanie składa się z trzech stref: okablowania poziomego (maksymalna długość 90m), okablowania pionowego (maksymalna długość 500m), okablowania między budynkowego (maksymalna długość 1500m),
- w poszczególnych strefach można instalować następujące typy kabli:
 - okablowanie poziome – kable skrętkowe 4-parowe 100 Ohm kategorii 3 lub wyższej, kable światłowodowe wielomodowe 2 włóknowe zakańczane w technologii „światłowód do biurka”
 - okablowanie pionowe – wieloparowe kable telekomunikacyjne, kable światłowodowe wielomodowe, kable skrętkowe 4-parowe 100 Ohm kategorii 3 lub wyższej (dla torów długości nie większej niż 90m)
 - okablowanie międzybudynkowe - wieloparowe kable telekomunikacyjne, kable światłowodowe wielomodowe lub jednomodowe (na większe odległości)
- w każdym budynku powinien znaleźć się Główny Punkt Dystrybucyjny (BD) (Budynkowy Punkt Dystrybucyjny), do obsługi kilku budynków służy Campusowy Punkt Dystrybucyjny (CD),

Okablowanie strukturalne

Wstęp

Projekt został opracowany zgodnie z założeniami otrzymanymi od Inwestora oraz normy okablowania strukturalnego EIA/TIA, ISO i normami branżowymi.

Zakres Projektu

Projekt obejmuje:

- opis systemu okablowania strukturalnego;
- rysunki przedstawiające wymiary, trasy kablowe, zakończenia, połączenia;
- specyfikację materiałów;
- kopie uprawnień projektowych.

Opis rozwiązania

Sieć strukturalna ma być zbudowana w oparciu o elementy jednolitego systemu okablowania strukturalnego. Projekt wykonany został w oparciu o komponenty, światowego lidera w produkcji miedzianych oraz światłowodowych rozwiązań teleinformatycznych.

Uniwersalny system okablowania strukturalnego wykorzystuje czteroparowe miedziane kable skrętkowe oraz kable światłowodowe i ma architekturę gwiazdy.

Modułarna struktura i szeroki asortyment elementów konstrukcyjnych zapewniają dużą elastyczność i dopasowanie do potrzeb Użytkownika, gwarantując przy tym ekonomiczność i możliwości rozwoju. Atesty i gwarancje udzielane przez producentów mają zapewnić długi czas eksploatacji sieci.

Założenia ogólne:

- Projektowana sieć strukturalna w pełni zaspokoi potrzeby Użytkownika przez okres, co najmniej 20 lat.
- Okablowanie strukturalne należy wykonać wyłącznie w oparciu o jednolity system komponentów firmy renomowanej, posiadającej kompletne rozwiązanie obejmujące zarówno elementy miedziane jak i światłowodowe oraz kompletny osprzęt telekomunikacyjny, posiadającym gwarancję jakości opartą o producenta systemu – reasekuracja gwarancji minimum 20 lat. Na podstawie wymogów postawionych przez użytkownika niniejszy projekt obejmuje budowę okablowania strukturalnego
- Elementy połączeń telefoniczny muszą również zawierać elementy będące kompletnym rozwiązaniem tego samego producenta i spełniać wymogi na gazoszczelność złączy IDC- norma IEC 352-4, część 4 i DIN 41611-6-C-EL-CL.
- Instalacja będzie wykonana w standardzie zapewniając poprawną transmisję danych we wszystkich stosowanych obecnie, a także planowanych standardach sieciowych: Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, ATM i innych.
- Okablowanie strukturalne będzie wykonane zgodnie ze standardami określonymi w projekcie, a jego koszt będzie wynosił 80,51m

Dystrybucyjnego (GPD) dla łączy telekomunikacyjnych. W przypadku łączy teleinformatycznych wykorzystanie zostanie panel światłowodowy 4xLC duplex MM wraz z osprzętem, co pozwoli na zakończenie kabla światłowodowego. W panelu światłowodowym wykorzystane zostaną złącza typu FrontClip pozwalające na beznarzędziowy ich montaż oraz demontaż.

Każdy punkt przyłączeniowy składać się będzie z nieekranowanego modułu RJ-K45, umożliwiając podłączenie do systemu urządzeń końcowych. Punkty przyłączeniowe zgrupowane zostaną w 2 modułowe komplety gniazd RJ-K45 połączone z odpowiednią ilością gniazd dedykowanej sieci elektrycznej 230 V, taki komplet nazywany będzie Punktem Elektryczno-Logicznym (PEL).

Poszczególne PEL'e będą montowane na wysokości 30 cm od posadzki wszystkie gniazda będą mocowane podtynkowo.

W projektowanym systemie połączenia poziome w żadnym miejscu nie przekraczają 90 m. Medium transmisyjnym systemu będzie czteroparowy, nieekranowany kabel U/UTP kat. 6 w powłoce LSOH.

Cała sieć posiadać będzie strukturę gwiazdową.

Każdy z paneli kat. 6 powinien dawać możliwość wymiany pojedynczego portu, moduły w panelach i gnieździe powinny być identyczne, co pozwoli na ich swobodne przenoszenie w

okablowania przez toalety należy umieścić je w metalowej rurze z zachowaniem przegrody. W przypadku przejścia kabli przez ściany o wytrzymałości ogniowej należy wykonać uszczelnienie o tej samej odporności. Przepusty przez ściany i stropy muszą być uzbrojone w rury lub listwy. Wszystkie koryta powinny posiadać min 30% zapas.

Założono średnią długość kabla poziomego: 50 m (+12% na straty technologiczne).

Połączenia krosowe

Krosowania pomiędzy elementami aktywnymi sieciowymi oraz panelami RJ45 zakończenia kabli poziomych, jak również dołączanie stacji w punktach końcowych, wykonać za pomocą kabli krosowych 4-parowych kategorii 6 zakończonych z obu stron wtykami RJ45, o zróżnicowanych długościach i kolorach - zgodnych z systemem okablowania przyjętym do realizacji. Kable krosowe podobnie jak cała instalacja powinny mieć wykonanie UTP. W celu łatwiejszej identyfikacji pojedynczego kabla krosowego w szafie dystrybucyjnej, zastosowane zostały kable krosowe PatchSee, które wyposażone są w techniczne włókno światłowodowe, przenoszące światło z jednego końca kabla krosowego na drugi. Pozwala to na zidentyfikowanie końców kabli bez potrzeby ich wyciągnięcia z przewodnic.

Testowanie

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien wykonać odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie spełnia standardy kategorii 6 / Klasy E, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie.

Pomiary okablowania poziomego

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary łączy stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych parametrów wg normatywnego Załącznika A normy PN-EN 50173-1:2004:

Wymagania normy ISO/IEC 11801:2002 dla połączeń typu Permanent Link – klasa E

Częstotliwość [MHz]	Tłumienie [dB]	NEXT pr-pr [dB]	PSNEXT T [dB]	ACR pr-pr [dB]	PS ACR [dB]	ELFEXT pr-pr [dB]	PS ELFEXT [dB]	Return Loss [dB]
1,00	4,0	65,0	62,0	61,0	58,0	64,2	61,2	21,0
4,00	4,0	64,1	61,8	60,1	57,8	52,1	49,1	21,0
10,00	5,6	57,8	55,5	52,2	49,9	44,2	41,2	21,0
16,00	7,1	54,6	52,2	47,5	45,1	40,1	37,1	20,0
20,00	7,9	53,1	50,7	45,1	42,7	38,2	35,2	19,5
31,25	10,0	50,0	47,5	40,0	37,6	34,3	31,3	19,0
62,50	14,4	45,1	42,7	30,7	28,2	28,3	25,3	16,0
100,00	18,5	41,8	39,3	23,3	20,8	24,2	21,2	14,0
125,00	20,9	40,3	37,7	19,4	16,8	22,3	19,3	13,0
155,52	23,6	38,7	36,1	15,2	12,6	20,4	17,4	12,1
175,00	25,1	37,9	35,3	12,7	10,1	19,3	16,3	11,6
200,00	27,1	36,9	34,3	9,9	7,2	18,2	15,2	11,0

250,00	30,7	35,3	32,7	4,7	2,0	16,2	13,2	10,0
--------	------	------	------	-----	-----	------	------	------

Proponowane typy mierników

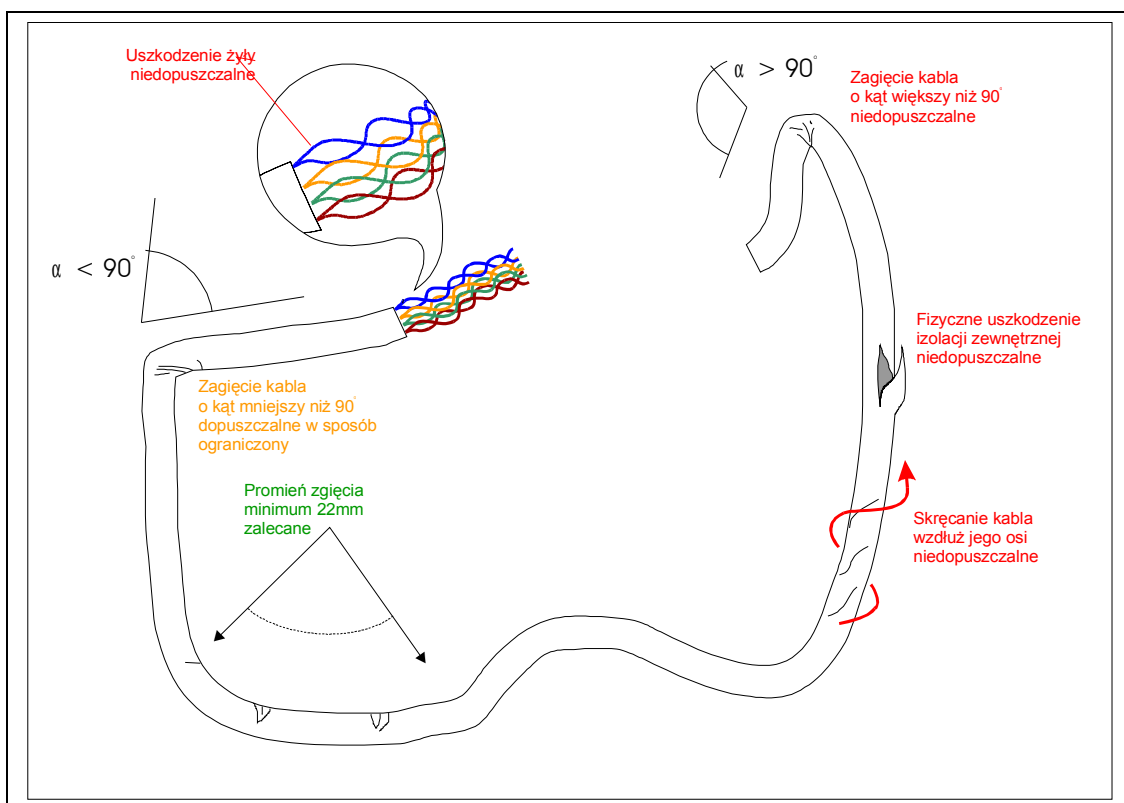
Do wykonania pomiarów należy stosować mierniki zalegalizowane, umożliwiające pomiary wszystkich parametrów przewidzianych jako minimalny zakres. Muszą to być mierniki o dokładności min. Level III .

Gwarancja niezawodności

Całość instalacji ma być objęta 20 letnią instalacją niezawodności, poświadczona certyfikatem wystawionym przez producenta lub generalnego przedstawiciela na rynek polski.

Zalecenia techniczne

Podczas instalacji modułów należy minimalizować odcinki odizolowania kabla, a także nie naruszać fabrycznego skrętu par. Zarabiając pary na gnieździe nie należy ich rozkręcać, ale terminować całą parę. Zewnętrzną izolację kabla doprowadzić jak najbliżej gniazda. Przestrzeganie tych reguł zapewni odpowiednie parametry transmisyjne połączenia. Instalując gniazdo logiczne i podłączając do niego kabel, należy pamiętać o normie EIA/TIA 568A, mówiącej o tym, że minimalny promień zgięcia kabla w przestrzeni gniazda nie może być mniejszy niż czterokrotna jego średnica.



Przy przejściach przez ściany lub stropy, bezwzględnie stosować przepusty rurowe z rur typu RL lub REL. Przepusty przez stropy uszczelnić pianką o odpowiedniej dla obiektu odporności ogniowej.

