

PROJEKT BUDOWLANY

Przyłącza sieci światłowodowej wraz z kanalizacją techniczną

Nazwa obiektu: Centralna Szkoła Państwowa Straży Pożarnej
w Częstochowie

Adres obiektu: 42-200 Częstochowa ul. Sabinowska 62/64

Projektował: inż. Stanisław Hamara
nr uprawnień: TO-III/83861/18/76

Sprawdził: mgr inż. Leonard Stefański
nr uprawnień: DT-WBT/02353/02/U

Częstochowa, 12.2008r.

Oświadczenie

Niniejszy projekt budowlany „Przyłącza sieci światłowodowej wraz z kanalizacją techniczną” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami normami i jest kompletny do celów jakim ma służyć.

Projektant:
inż. St. Hamara
nr uprawnień TO- III/8386/18/76

Sprawdzający:
mgr inż. Leonard Stefański
nr uprawnień: DT-WBT/02353/02/U

Informacja dotycząca:
Bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „BIOZ”
Wg. Dziennika Ustaw nr.120

Obiekt: Centralna Szkoła Państwowa Straży Pożarnej w Częstochowie

Adres: Częstochowa ul. Sabinowska 62/64 42-200 Częstochowska

Inwestor: Centralna Szkoła Państwowa Straży Pożarnej w Częstochowie

Projektant: inż. Stanisław Hamara

Część opisowa.

Zakres robót.

Przedmiotem inwestycji jest kanalizacja światłowodowa.

Wskazanie przewidywanych zagrożeń.

Przewidywanym zagrożeniem mogą być narzędzia używane podczas wykonywanych prac budowlano- montażowych. Zagrożenie stanowić też może używanie prądu elektrycznego oraz praca na wysokości.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu.

Pracownicy winni być przeszkoleni przed przystąpieniem do prac budowlano montażowych oraz w czasie wykonywanych prac.

Wskazanie środków technicznych organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom.

Wszelkie prace budowlano montażowe winny być wykonane przez pracowników z odpowiednim wykształceniem posiadających przeszkolenie BHP. Pracownicy winni być wyposażeni w odpowiednią odzież ochronną.

Do prac należy używać odpowiednich narzędzi atestowanych.

Współrzędne położenia studni kablowych

Lp	Typ studni/numer kolejny	X	Y	Uwagi
1	SKR1/1	246962,6849	928313,8026	środek studni
2	SKR1/2	246993,4658	928307,4771	środek studni
3	SKR1/3	247000,7058	928342,8546	środek studni
4	SKR2/4	247004,1922	928359,4762	środek studni
5	SKR2/5	247030,0544	928354,2246	środek studni
6	SKR2/6	247055,9065	928348,9752	środek studni
7	SKR1/7	247081,7687	928343,7237	środek studni
8	SKR2/8	247107,6309	928338,4721	środek studni
9	SKR1/9	247102,2946	928358,2252	środek studni
10	SKR1/10	247108,4537	928388,5169	środek studni
11	SKR1/11	247113,6596	928414,8706	środek studni
12	SKR1/12	247119,7109	928445,5043	środek studni
13	SKR2/13	247114,6117	928446,4053	środek studni
14	SKR2/14	247116,5394	928453,1818	środek studni
15	SKR2/15	247129,4495	928450,6316	środek studni
16	SKR2/16	247134,4853	928475,4598	środek studni
17	SKR2/17	247139,5205	928500,2843	środek studni
18	SKR2/18	247144,5576	928525,1186	środek studni
19	SKR2/19	247132,1446	928527,5315	środek studni
20	SKO6/20	247139,8921	928560,0484	środek studni
21	SKO6/21	247152,7855	928561,1539	środek studni
22	SKO6/22	247157,7279	928585,6762	środek studni
23	SKO6/23	247140,5833	928561,0260	środek studni
24	SKO6/24	247147,6515	928622,3927	środek studni
25	SKO6/25	247154,0814	928653,8739	środek studni
26	SKR1/26	246994,0768	928617,8645	środek studni
27	SKR1/27	246991,2046	928603,6981	środek studni
28	SKR2/28	247032,4032	928593,0171	środek studni
29	SKR1/29	247035,0597	928609,6865	środek studni
30	SKR2/30	247045,7931	928572,2765	środek studni
31	SKO4/31	247059,9414	928569,1725	środek studni
32	SKR1/32	247056,0037	928550,2246	środek studni
33	SKO4/33	247095,5833	928561,0260	środek studni
34	SKR4/34	247114,4920	928557,8705	środek studni
35	SKR4/35	247102,3358	928545,0640	środek studni

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Załączniki:

1. Zaświadczenie o posiadaniu uprawnień projektowych.....	3
2. Certyfikaty projektowe	4
Wstęp.....	4
1. Podstawa opracowania.....	4
2. Zakres projektu.....	4
II. Wymagania.....	5
1. Wymagania ogólne dotyczące instalatorów oraz producenta okablowania strukturalnego.....	5
2. Wymagania ogólne dotyczące planowanej sieci.....	5
Normy.....	6
III. Specyfikacja techniczna.....	6
1. Topologia okablowania strukturalnego.....	6
2. Punkty dystrybucyjne.....	7
IV. Elementy systemu – szczegóły techniczne.....	8
V. Pomiary parametrów okablowania strukturalnego.....	10
Proponowane typy mierników.....	10
VI. Część graficzna i zestawienia.....	10

Rys.1. Przyłącza sieci światłowodowej wraz z kanalizacją techniczną	
Rys.2. Schemat blokowy sieci światłowodowej	
Rys.3. Plan instalacji wewnętrznej światłowodowej – budynek dydaktyczno –hotelowy – segment A (część A1 – budynek nr 1	
Rys.4. Plan instalacji wewnętrznej światłowodowej – budynek dydaktyczno –hotelowy – segment A (część A4) -budynek nr 1	
Rys.5. Plan instalacji wewnętrznej światłowodowej– budynek administracyjny – nr 4	
Rys.6. Plan instalacji wewnętrznej światłowodowej – budynek administracyjny – nr 14	
Rys.7. Plan instalacji wewnętrznej światłowodowej – hotel 1 – budynek nr 2	
Rys.8. Plan instalacji wewnętrznej światłowodowej – magazyn – budynek nr 14	
Rys.9. Plan instalacji wewnętrznej światłowodowej – laboratorium – nr 27	
Rys.10. Plan instalacji wewnętrznej światłowodowej – JGR – budynek nr 24	
Rys.11. Plan instalacji wewnętrznej światłowodowej – budynek dydaktyczno- hotelowy – nr 40	
Rys.12. Plan instalacji wewnętrznej światłowodowej – stołówka –nr 22	
Rys.13. Widok szafy dystrybucyjnej – budynek administracyjny – nr 4	
Rys.14. Widok szafy dystrybucyjnej – budynek hotel – nr 2	
Rys.15. Widok szafy dystrybucyjnej – budynek dydaktyczno – hotelowy – nr 1	
Rys.16. Widok szafy dystrybucyjnej – budynek JGR – nr 24	
Rys.17. Widok szafy dystrybucyjnej – budynek laboratorium – nr 27	

Rys.18. Widok szafy dystrybucyjnej – budynek magazynu – nr 14

Rys.19. Widok szafy dystrybucyjnej – budynek stołówka – nr 22

Rys.20. Widok szafy dystrybucyjnej – budynek dydaktyczno- hotelowy – nr 40

Wstęp

Przedmiotem niniejszego projektu jest realizacja połączeń sieci światłowodowej istniejących budynków z nowo budowanym „Blokiem dydaktyczno-hotelowym” w Centralnej Szkole Straży Pożarnej w Częstochowie. Zaproponowane rozwiązanie wykonane jest w technologii KRONE TrueNET. Zamawiający dopuszcza inne, równoważne systemy pod warunkiem uzyskania pisemnej zgody projektanta.

1. Podstawa opracowania

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

Mapa-plan sytuacyjna do celów projektowych

Plany budynków nr 1,2,4,14,22,24,27,40

Wizja lokalna w terenie

Normy branżowe

Informacje i wytyczne producentów urządzeń systemów teleinformatycznych

2. Zakres projektu

Zakres rzeczowy danego opracowania obejmuje:

1. Połączenia sieci światłowodowej wraz z kanalizacją teletechniczną pomiędzy następującymi budynkami CSPSP:

Nr 1 – budynek dydaktyczno-hotelowy

Nr 2 – hotel nr 1

Nr 4 – budynek administracyjny

Nr 14 – budynek magazynowy

Nr 22 – stołówka

Nr 24 – Szkolna Jednostka Ratowniczo-Gaśnicza

Nr 27 – laboratorium

Nr 40 – budynek dydaktyczno-hotelowy (w budowie)

2. Modernizację i rozbudowę istniejących punktów dystrybucyjnych sieci LAN w budynkach nr 1,2,4,14,27
3. Budowę nowych punktów dystrybucyjnych sieci LAN w budynkach 22 i 24
4. Budowę GPD (Głównego Punktu Dystrybucyjnego) w budynku nr 40
5. Wykonanie tras kablowych do punktów dystrybucyjnych we wszystkich budynkach

Opracowanie to nie obejmuje:

Instalacji zasilającej dedykowanej 230V

Instalacji zasilania gwarantowanego

Doboru urządzeń aktywnych

Doboru UPSów

Wymagania

1. Wymagania ogólne dotyczące instalatorów oraz producenta okablowania strukturalnego

Połączenia pomiędzy budynkami stanowią sieć kampusową okablowania strukturalnego dlatego instalacja powinna być wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania strukturalnego. Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 20letnią gwarancją systemową przez producenta okablowania.

Wykonawca okablowania strukturalnego musi wyznaczyć kierownika robót, posiadającego uprawnienia certyfikacji, wykrywania i usuwania usterek zainstalowanego okablowania, do nadzoru nad realizacją prac. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania zamawiającemu szczegółowej dokumentacji powykonawczej zrealizowanego systemu okablowania wraz z wynikami pomiarów dla każdego toru transmisyjnego. Dokumentacja powinna być przekazana w terminie realizacji zamówienia.

Producent instalowanego okablowania strukturalnego musi posiadać świadectwa zgodności z normami okablowania strukturalnego. Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie spełniania standardów jakości ISO 9001 i posiadać ważny certyfikat, w zakresie produkcji, projektowania i serwisowania swojego systemu.

Konieczne jest, aby producent okablowania strukturalnego wydał certyfikat 20letniej gwarancji systemowej na instalację wykonaną przez Certyfikowanego Instalatora. W przypadku udzielenia gwarancji przez wykonawcę instalacji, producent okablowania jest zobligowany do wydania certyfikatu zapewniającego reasekurację gwarancji udzielonej przez wykonawcę. Reasekuracja musi obejmować okres, na jaki wykonawca udzielił gwarancji (minimalnie 20 lat).

2. Wymagania ogólne dotyczące planowanej sieci

System okablowania strukturalnego w części światłowodowej powinien spełniać wymagania określonej klasy optycznej w układzie pomiarowym typu Channel według ISO/IEC 11801 lub PN-EN50173.

System okablowania kampusowego ma zapewnić warstwę fizyczną dla przesyłu aplikacji 1000Base-SX a docelowo 10Gbase-LX4. Z tego powodu i ze względu na odległości pomiędzy punktami dystrybucyjnymi zaproponowano światłowody jednodomowe 9/125.

Wszystkie elementy toru transmisyjnego światłowodowego powinny pochodzić od jednego producenta, który udzieli minimum 20letniej gwarancję systemowej. Wymóg pochodzenia poszczególnych komponentów obowiązuje, co najmniej w takim zakresie elementów, jaki wyznaczył producent instalowanego okablowania, jako warunek uzyskania certyfikatu 20letniej gwarancji systemowej.

Normy

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

- **ISO/IEC 11801** - Information technology. Generic cabling for customer premises.
Norma międzynarodowa ustanowiona przez ISO/IEC JTC 1 / S.C. 25 / WG 3, opisująca systemy okablowania strukturalnego.
- **EN 50173** - 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.

- **EN 50174-2** „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.

- **EN 50346** Information technology. Cabling installation – testing of installed cabling.

Norma europejska opisująca procedury testowania systemów okablowania strukturalnego.

Specyfikacja techniczna

1. Topologia okablowania strukturalnego

Projekt okablowania strukturalnego posiada strukturę sieci w układzie gwiazdy. Przewidziano 7 Budynkowych Punktów Dystrybucyjnych (BPD1 – BPD6), po jednym w budynkach nr 1,2,4,14,22,24,27 oraz Główny punkt dystrybucyjny (GPD) zlokalizowany w serwerowni w budynku nr 40.

Połączenia pomiędzy BPD a GPD zostaną wykonane za pomocą światłowodów SM 9/125 um przy czym pomiędzy budynkiem nr 1 a budynkiem nr 40 zostanie zainstalowany światłowód 24-włóknowy. Do pozostałych połączeń należy wykorzystać światłowód 12-włóknowy.

W przypadku prowadzenia tras kablowych w kanalizacji wtórnej zastosować kabel uniwersalny z centralną tubą w powłoce LS0H (LSZH) z ochroną przeciwgryzoniową i włóknami aramidowymi do pochłaniania wilgoci. W przypadku kabli z luźną tubą należy zastosować element przejściowy pomiędzy luźną a ścisłą tubą tzw. „fan out” dedykowany do odpowiedniej ilości włókien. Zestaw „fan out” stosuje się po wejściu kablem światłowodowym do budynku.

Trasy kabli magistralnych będą przebiegały w projektowanej kanalizacji technicznej wykonanej z rur DVK, SRS i studni przelotowych SKR, SKO zgodnie z potrzebami ilości położonych kabli. Poszczególne kable do BPD każdego z pawilonów należy wyprowadzić ze studni kanalizacji do wewnątrz i poprowadzić w wcześniej zabudowanych korytach kablowych przestrzegając przy tym wszelkie zasady i reguły układania kabli światłowodowych. nie zapominając o dopuszczalnych promieniach załamania.

Trasę kanalizacji technicznej i zabudowę studni kablowej przedstawia plan sytuacyjny –rys nr 1. Położenie kabli wewnątrz budynku określają rys nr 3,4,5,6,7,8,9,10,11.

Kable światłowodowe mają być terminowane w światłowodowych 12 lub 24portowych panelach krosowych SC o wysokości montażowej 1U. Każdy panel ma być wyposażony w elementy zapasu włókien. Należy przewidzieć, co najmniej 1 m zapasu każdego włókna w panelu.

Należy zastosować światłowodowe gniazda przepustowe zgodne z normą ISO/IEC 11801 lub PN-EN50173, czyli SC. Gniazda przepustowe światłowodowe muszą mieć możliwość mocowania zarówno w panelach rozdzielczych jak i gniazdach przyłączeniowych.

Sposób mocowania musi ułatwiać montaż i demontaż, w tym celu wpinanie i wypinanie gniazda przepustowego powinno być realizowane części przedniej panela rozdzielczego bez otwierania obudowy lub

od czoła gniazda przepustowego Ze względu na łatwość modyfikacji połączenia (np. zmiana polaryzacji) wymagane jest stosowanie połączeń światłowodowych w układzie wtyk/gniazdo przepustowe. Panel powinien posiadać otwory do mocowania uchwyty na spawy, kaset na spawy oraz tzw. „fan out” niezbędnych do przejścia z luźnej tuby na ścisłą tubę.

2. Punkty dystrybucyjne

Punkty Dystrybucyjne należy wykonać w postaci szafy dystrybucyjnej 19”.

Każda szafa dystrybucyjna powinna zostać wyposażona w:

Cokół o wysokości 100mm (tylko szafy stojące)

Półkę na urządzenia aktywne

Listwę zasilającą 9x230V (szafy stojące) i 5x230V (szafy wiszące)

Panel wentylacyjny z 4 wentylatorami (szafy stojące) i 2 wentylatorami (szafy wiszące)

Panele porządkujące 19”/1U

Panele krosowe światłowodowe 12 portowe we wszystkich budynkach z wyjątkiem budynku nr 1 i nr 40 (opis poniżej)

Wielkość szaf dystrybucyjnych, pomieszczenie w którym należy zainstalować punkt dystrybucyjny, oraz dodatkowe prace przedstawiono poniżej:

1. Budynek nr 4 - pomieszczenie 102b - szafa wolnostojąca 19” 42 U wymiar 600x600x1980. Dodatkowo należy przenieść istniejące urządzenia aktywne oraz zakończyć istniejącą skrętkę kat 5e UTP na 3 nowych panelach 24 portowych.
2. Budynek nr 2 – pomieszczenie 27 – szafa wolnostojąca 19’ 42 U wymiar 800x1000x1980. Dodatkowo należy przenieść istniejące urządzenia aktywne oraz zakończyć istniejącą skrętkę kat 5e UTP na 2 nowych panelach 24 portowych.
3. Budynek nr 1 – pomieszczenie 0033 tzw. reżyserka - szafa wolnostojąca 19” 42U wymiar 600x600x1980. Dodatkowo należy przenieść istniejące urządzenia aktywne oraz zakończyć istniejącą skrętkę kat 5e na nowych panelach 24 portowych. W tej szafie mają być zakończone kable światłowodowe z budynku nr 4 i 1 na panelu 24 portowym. Drugi panel 24 portowy służy do połączenia budynku 1 z budynkiem nr 40.
4. Budynek nr 24 –pomieszczenie 1.25 – szafka wisząca 15U dzielona 600x600x1980. Dodatkowo należy przenieść istniejące urządzenia aktywne oraz zakończyć istniejącą skrętkę kat 5e UTP na nowym panelu 24 portowym kat 5e UTP.
5. Budynek nr 27 – pomieszczenie hydroforni – należy wykorzystać istniejącą szafkę. Dodatkowo należy przenieść istniejące urządzenia aktywne oraz zakończyć istniejącą skrętkę kat 5e UTP na nowym panelu 24 portowym kat 5e UTP.
6. Budynek nr 14 – pomieszczenie 05 - należy wykorzystać istniejącą szafkę. Dodatkowo należy przenieść istniejące urządzenia aktywne oraz zakończyć istniejącą skrętkę kat 5e UTP na nowym panelu 24 portowym kat 5e UTP.
7. Budynek nr 22 – pomieszczenie na piętrze - szafka wisząca 15U dzielona 600x600x1980.

8. Budynek nr 40 – pomieszczenie serwerowni – szafa wolnostojąca 19” 42 U wymiar 800x1000x1980. Wyposażona w 4 panele 24 portowe – jeden do połączenia światłowodu z budynku nr 1, drugi panel do zakończenia światłowodów z piętrowych punktów dystrybucyjnych budynku nr 40, pozostałe dwa służą do połączenia światłowodów 12 włóknowych z budynkami nr 24,27,14,22.

Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą być uziemione. W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w zamki zabezpieczające.

Elementy systemu – szczegóły techniczne

Panele światłowodowe

Panel światłowodowy plastik 19”/1U SCduplex służy do wyposażania punktów dystrybucyjnych w elementy niezbędne do obsługi połączeń światłowodowych. Panel wyposażony jest w gniazda przepustowe światłowodowe SCduplex jednomodowe. Część frontowa podzielona na 4 rozdzielne sekcje posiada przygotowane otwory pod gniazda przepustowe SCduplex. Panele rozdzielcze światłowodowe 19” powinny być wykonane

z tworzywa wykonane z otwieraną szufladą w celu łatwego dostępu do spawów i wtyków. Panele światłowodowe muszą posiadać wytłoczone wewnątrz elementy do zarządzania kablami (tzw. pierścienie i gwiazdy). Panel powinien posiadać otwory do mocowania uchwytów na spawy oraz tzw. „fan out” niezbędnych do przejścia z luźnej tuby na ścisłą tubę. Należy zapewnić mechaniczną blokadę przed przypadkowym otwarciem panela. Panel posiada wysuwaną szufladę, a z częścią dolną panela zintegrowane są elementy do zarządzania kablami. Dodatkowym wyposażeniem panela są: uchwyty na spawy (7003 2 018-00) oraz pigtaile. Panel skonstruowany na podstawie normy PN-EN 50173. Wymiary panela rozdzielczego 19”/1U/270mm pozwalają na łatwy montaż w szafie rozdzielczej. Panel służy do stosowania wewnątrz pomieszczeń. W zależności od ilości portów panel jest wyposażony w odpowiednią ilość gniazd przepustowych SCduplex. W przypadku CSPSP zastosowane są panele 12 i 24 portowe. W panelu zakończamy włókna metodą spawania. Osłonki spawów umieszcza się na uchwytach spawów. Pigtaile oraz włókna z kabla instalacyjnego należy zabezpieczyć owijając je wokół elementów do zarządzania kablami zachowując dzięki temu bezpieczny promień gięcia kabla. Zaleca się montaż panelu światłowodowego w pobliżu urządzeń aktywnych obsługujących łącza światłowodowe.

Gniazda przepustowe

Gniazdo przepustowe jednomodowe SC służy do montowania wtyków SC zakończonych włóknami światłowodowymi jednomodowymi SM 9/125µm. Gniazdo może być mocowane do panelu rozdzielczego światłowodowego lub do gniazda przyłączeniowego światłowodowego. Mocowanie gniazda odbywa się za pomocą sprężystych blaszek samozatrzasekujących się w otworach montażowych. Gniazdo przepustowe SM SCduplex spełnia wymagania norm IEC 60874-19 oraz PN-EN 50173. Służy do stosowania wewnątrz pomieszczeń. Nieużywane gniazdo przepustowe powinno być zabezpieczone przesłoną z dwóch stron tzw. zabezpieczenie front clip. Przed każdorazowym wpięciem wtyków SM SCduplex (wtyk, pigtail lub kabel krosowy) należy ferrulę wtyku oczyścić chusteczką nasączoną alkoholem, ma to zapewnić poprawne przejście dla sygnału optycznego. Nie należy w prowadnicy ferruli w gnieździe przepustowym umieszczać żadnych obcych elementów, gdyż może to pogorszyć jakość połączenia i zniszczyć wtyk.

Kabel światłowodowy

Fiber Optic Cable 9/125µm uniwersalny 12 lub 24-włóknowy LSZH składa się z włókien światłowodowych

jednomodowych. Kabel posiada wypełnienie w postaci włókien szklanych, które są zabezpieczeniem antygryzoniowym oraz powłokę zewnętrzną bezhalogenową. Kabel światłowodowy służy do budowy połączeń w okablowaniu strukturalnym w części budynkowej lub kampusowej. Włókna światłowodowe spełniają wymagania norm PN-EN 50173:2004. Kabel nawinięty jest na bęben o wielkości dostosowanej do długości odcinka. Kabel służy do stosowania wewnątrz lub na zewnątrz pomieszczeń.

Kabel instalacyjny powinien być chroniony od początku do końca toru transmisyjnego za pomocą kanałów kablowych, korytek czy rurek instalacyjnych. Nie zaleca się montowania kabla bezpośrednio pod tynkiem. Przejście między kondygnacjami powinno być zabezpieczone za pomocą odpowiednio zabezpieczonych rurek lub przepustów. Kabel ze względu na rozdzielność galwaniczną (jest w pełni dielektryczny) może być układany równolegle z kablami elektrycznymi. Przeciąganie kabla powinno być realizowane zgodnie z danymi technicznymi podanymi przez producenta dotyczącymi minimalnego promienia gięcia kabla: statyczny/dynamiczny 130/170mm(8-,12-wł.), 135/180mm (24-wł.) normy - 10 x średnica kabla oraz z maksymalnymi naciągami instalacyjnymi nie przekraczającymi 1200N (normy - 1500N). Nie wolno dopuszczać do zaginania kabla ponad dozwolony promień, do poprzecznego i wzdłużnego skręcenia lub załamania kabla, bo powoduje to straty mocy optycznej. Nie wolno zostawiać kabla niezabezpieczonego w ciągach komunikacyjnych na terenie budowy, unikać zadeptywania kabla lub rozjeżdżania przez sprzęt budowlany. Kabel wraz z gniazdami przepustowymi tworzy optyczny tor transmisyjny. Po zakończeniu instalacji należy przeprowadzić pomiary parametrów transmisyjnych każdego toru zgodnie z normą PN-EN 50173 (pomiar tłumienności - Channel). Każdy tor transmisyjny może zostać objęty wieloletnią gwarancją producenta systemu okablowania.

Panel 24 portowy kat 5e UTP

Należy zastosować panele systemu KRONE TrueNET – dotyczy to głównie budynku nr 40 gdzie ułożona jest już skrętka kat 5e KRONE TrueNET. W przyszłości – po instalacji gniazd RJ45 sieć ta będzie certyfikowana pod kątem uzyskania 20 letniej gwarancji niezawodności systemu. Panel rozdzielczy z modułami RJ-K45 HK UTP kat.5e typu „keystone” (mechanizm zatraskowy) służy do budowy punktów dystrybucyjnych w okablowaniu strukturalnym. Panel składa się z części frontowej, prowadnicy kabli, etykiet osłaniających, materiału montażowego oraz modułów RJ. Panel wraz z modułami spełnia wymagania normy PN-EN 50173:2004 - kat.5(e)/klasa D. Panele montowane do szafy rozdzielczej tworzą strukturę punktu dystrybucyjnego. Do modułów umieszczonych w panelach przyłącza się kable instalacyjne (okablowanie poziome) dochodzące z gniazd przyłączeniowych. Wymiary panela rozdzielczego 19”/1U/154mm pozwalają na łatwy montaż w szafie rozdzielczej. Panel służy do stosowania wewnątrz pomieszczeń. Jeżeli panel posiada dwa rzędy otworów montażowych pod moduły „keystone” montaż należy przeprowadzić wypełniając modułami najpierw górny rząd, następnie dolny. W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem oraz uporządkowania kabli należy zamontować prowadnicę do kabli. Montujemy ją w specjalnie przygotowanych uchwytach z tyłu części frontowej panela. Do prowadnicy kabli mocujemy opaską zaciskową (najlepiej rzepową) kable pogrupowane po dwa przy specjalnych uchwytach. Zalecany jest montaż kabla na pojedynczych modułach, które mocuje się po kolei w panelu, ale w przypadku modułów RJ-K45 HK UTP kat.5e można umieścić moduły w panelu i zakańczać kable korzystając z uchwytu montażowego do paneli rozdzielczych.

Pomiary parametrów okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie

testy i pomiary.

Całość instalacji okablowania strukturalnego światłowodowego powinna być przetestowana na zgodność z określoną klasą optyczną okablowania zgodnie z normą ISO/IEC 11801 przy zastosowaniu miernika z adapterami światłowodowymi dostosowanymi do rodzaju i klasy włókien światłowodowych.

W celu certyfikacji wymagane są następujące parametry do pomiaru torów światłowodowych: tłumienność toru, polaryzacja, opóźnienia propagacji, opcjonalnie długość.

Proponowane typy mierników

Do wykonania pomiarów należy stosować mierniki zalegalizowane, umożliwiające pomiary wszystkich parametrów przewidzianych jako minimalny zakres np. DTX-1800 Fluke Networks + odpowiednie przystawki do pomiaru światłowodów.

Część graficzna i zestawienia

VII. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Numer katalogowy	NAZWA	Jedn.	Ilość
BUDYNEK ADMINISTRACYJNY - NR 4; pomieszczenie 102b; połączenie z budynkiem nr 1				
1	6569 7 042-66	Szafa wolnostojąca C&C, 42U, 600/600/1980, szer./gl./wys. RAL 7035	szt.	1
2	6569 7 100-66	Cokół 100 mm, 600x600 mm, RAL 7035	szt.	1
3	7033 1 080-00	Panel 19"/1U plastic SC duplex pusty	szt.	1
	6824 2 273-16	Gniazdo SC/UPC duplex SM FrontClip	szt.	6
4	7033 2 018-00	Uchwyt na spawy (4 włókna)	szt.	3
5	7006 1 210-22	Pigtail SM SC/PC 9/125 m kabel 2,8mm 2m	szt.	12
6	6800 2 033-25	Oslona termiczna spawów	szt.	12
7	6812 1 900-14	Panel porządkujący C&C 19"/1U	szt.	5
8	6620 7 009-00	19" listwa zasilająca 9-portowa z bolcem	szt.	1
9	6569 7 002-11	Panel wentylacyjny 2-wentylatorowy dachowo-podłogowy z termostatem	szt.	1
10	AK-5012	Kabel zasilający 230V - 1.50m	szt.	1
11	6690 1 402-24	Panel rozdzielczy 19"/1U-24*RJ-K45 HK UTP 568A/B NEW DESIGN	szt.	3
12	6569 7 450-00	Półka stała 19"/1U/450 mm, mocowana w czterech punktach	szt.	1
BUDYNEK HOTEL-1 - NR 2; pomieszczenie 27 ; połączenie z budynkiem nr 1				
1	6569 7 942-10	Serwerowa szafa wolnostojąca C&C, 42U, 800/1000/1980, szer./gl./wys. mm., drzwi i osłona tylna z blachy perforowanej, RAL 7035,	szt.	1
2	6569 6 100-81	Cokół 100 mm, 800x1000 mm - RAL 7035	szt.	1
3	7033 1 080-00	Panel 19"/1U plastic SC duplex pusty	szt.	1
	6824 2 273-16	Gniazdo SC/UPC duplex SM FrontClip	szt.	6
4	7033 2 018-00	Uchwyt na spawy (4 włókna)	szt.	3
5	7006 1 210-22	Pigtail SM SC/PC 9/125 m kabel 2,8mm 2m	szt.	12
6	6800 2 033-25	Oslona termiczna spawów	szt.	12
7	6812 1 900-14	Panel porządkujący C&C 19"/1U	szt.	6
8	6620 7 009-00	19" listwa zasilająca 9-portowa z bolcem	szt.	1

9	6569 7 004-11	Panel wentylacyjny 4-wentylatorowy dachowo-podłogowy z termostatem	szt.	1
10	AK-5012	Kabel zasilający 230V - 1.50m	szt.	1
11	6690 1 402-24	Panel rozdzielczy 19"/1U-24*RJ-K45 HK UTP 568A/B NEW DESIGN	szt.	2
12	6569 7 650-00	Półka stała 19"/1U/650 mm, mocowana w czterech punktach	szt.	1
		BUDYNEK DYDAKTYCZNO-HOTELOWY - NR 1; pomieszczenie 0033 reżyserka; połączenie z budynkiem nr 40		
1	6569 7 042-66	Szafa wolnostojąca C&C, 42U, 600/600/1980, szer./gl./wys. RAL 7035	szt.	1
2	6569 7 100-66	Cokół 100 mm, 600x600 mm, RAL 7035	szt.	1
3	7033 1 080-00	Panel 19"/1U plastic SC duplex pusty	szt.	2
	6824 2 273-16	Gniazdo SC/UPC duplex SM FrontClip	szt.	12
4	7033 2 018-00	Uchwyt na spawy (4 włókna)	szt.	12
5	7006 1 210-22	Pigtail SM SC/PC 9/125 m kabel 2,8mm 2m	szt.	48
6	6800 2 033-25	Oslona termiczna spawów	szt.	48
7	6812 1 900-14	Panel porządkujący C&C 19"/1U	szt.	5
8	6620 7 009-00	19" listwa zasilająca 9-portowa z bolcem	szt.	1
9	6569 7 002-11	Panel wentylacyjny 2-wentylatorowy dachowo-podłogowy z termostatem	szt.	1
10	AK-5012	Kabel zasilający 230V - 1.50m	szt.	1
11	6690 1 402-24	Panel rozdzielczy 19"/1U-24*RJ-K45 HK UTP 568A/B NEW DESIGN	szt.	2
12	6569 7 450-00	Półka stała 19"/1U/450 mm, mocowana w czterech punktach	szt.	1
		BUDYNEK JGR - NR 24; pomieszczenie 1.25; połączenie z budynkiem nr 40		
1	6569 7 215-60	Szafa wisząca dzielona C&C, 15U, 600/600/730 szer./gl./wys.	szt.	1
2	6569 7 002-12	Panel wentylacyjny 2-wentylatorowy montowany na raku 19" z termostatem	szt.	1
3	7033 1 080-00	Panel 19"/1U plastic SC duplex pusty	szt.	1
	6824 2 273-16	Gniazdo SC/UPC duplex SM FrontClip	szt.	6
4	7033 2 018-00	Uchwyt na spawy (4 włókna)	szt.	3
5	7006 1 210-22	Pigtail SM SC/PC 9/125 m kabel 2,8mm 2m	szt.	12
6	6800 2 033-25	Oslona termiczna spawów	szt.	12
7	6812 1 900-14	Panel porządkujący C&C 19"/1U	szt.	3
8	6620 7 005-00	19" listwa zasilająca 5-portowa z bolcem + wyl.	szt.	1
10	AK-5012	Kabel zasilający 230V - 1.50m	szt.	1
11	6690 1 402-24	Panel rozdzielczy 19"/1U-24*RJ-K45 HK UTP 568A/B NEW DESIGN	szt.	1
12	6569 7 300-01	Półka stała 19"/1U/300mm, mocowana w czterech punktach	szt.	1
		BUDYNEK LABOLATORIUM - NR 27; pomieszczenie hydroforni; połączenie z budynkiem nr 40; wykorzystać istniejącą szafkę 10U		
1	6569 7 002-12	Panel wentylacyjny 2-wentylatorowy montowany na raku 19" z termostatem	szt.	1
2	7033 1 080-00	Panel 19"/1U plastic SC duplex pusty	szt.	1
	6824 2 273-16	Gniazdo SC/UPC duplex SM FrontClip	szt.	6
3	7033 2 018-00	Uchwyt na spawy (4 włókna)	szt.	3
4	7006 1 210-22	Pigtail SM SC/PC 9/125 m kabel 2,8mm 2m	szt.	12
5	6800 2 033-25	Oslona termiczna spawów	szt.	12
6	6812 1 900-14	Panel porządkujący C&C 19"/1U	szt.	3
7	6620 7 005-00	19" listwa zasilająca 5-portowa z bolcem + wyl.	szt.	1
8	AK-5012	Kabel zasilający 230V - 1.50m	szt.	1
9	6690 1 402-24	Panel rozdzielczy 19"/1U-24*RJ-K45 HK UTP 568A/B NEW DESIGN	szt.	1
10	6569 7 300-01	Półka stała 19"/1U/300mm, mocowana w czterech punktach	szt.	1
		BUDYNEK MAGAZYNU - NR 14; pomieszczenie 05; połączenie z budynkiem nr 40; wykorzystać istniejącą szafkę 10U		
1	6569 7 002-12	Panel wentylacyjny 2-wentylatorowy montowany na raku 19" z termostatem	szt.	1
2	7033 1 080-00	Panel 19"/1U plastic SC duplex pusty	szt.	1
	6824 2 273-16	Gniazdo SC/UPC duplex SM FrontClip	szt.	6
3	7033 2 018-00	Uchwyt na spawy (4 włókna)	szt.	3
4	7006 1 210-22	Pigtail SM SC/PC 9/125 m kabel 2,8mm 2m	szt.	12

5	6800 2 033-25	Oslona termiczna spawów	szt.	12
6	6812 1 900-14	Panel porządkujący C&C 19"/1U	szt.	3
7	6620 7 005-00	19" listwa zasilająca 5-portowa z bolcem + wyl.	szt.	1
8	AK-5012	Kabel zasilający 230V - 1.50m	szt.	1
9	6690 1 402-24	Panel rozdzielczy 19"/1U-24*RJ-K45 HK UTP 568A/B NEW DESIGN	szt.	1
10	6569 7 300-01	Półka stała 19"/1U/300mm, mocowana w czterech punktach	szt.	1
		BUDYNEK STOŁÓWKA - NR 22; pomieszczenie na parterze; wejście do budynku przez piwnice		
1	6569 7 215-60	Szafa wisząca dzielona C&C, 15U, 600/600/730 szer./gl./wys.	szt.	1
2	6569 7 002-12	Panel wentylacyjny 2wentylatorowy montowany na raku 19" z termostatem	szt.	1
3	7033 1 080-00	Panel 19"/1U plastic SC duplex pusty	szt.	1
	6824 2 273-16	Gniazdo SC/UPC duplex SM FrontClip	szt.	6
4	7033 2 018-00	Uchwyt na spawy (4 włókna)	szt.	3
5	7006 1 210-22	Pigtail SM SC/PC 9/125 m kabel 2,8mm 2m	szt.	12
6	6800 2 033-25	Oslona termiczna spawów	szt.	12
7	6812 1 900-14	Panel porządkujący C&C 19"/1U	szt.	3
8	6620 7 005-00	19" listwa zasilająca 5-portowa z bolcem + wyl.	szt.	1
10	AK-5012	Kabel zasilający 230V - 1.50m	szt.	1
11	6569 7 300-01	Półka stała 19"/1U/300mm, mocowana w czterech punktach	szt.	1
		BUDYNEK NR dydaktyczno-hotelowy w budowie - NR 40; pomieszczenie 1006 na parterze centrala telefoniczna;		
1	6569 7 942-10	Serwerowa szafa wolnostojąca C&C, 42U, 800/1000/1980, szer./gl./wys. mm., drzwi i osłona tylna z blachy perforowanej, RAL 7035,	szt.	1
2	6569 6 100-81	Cokół 100 mm, 800x1000 mm - RAL 7035	szt.	1
3	7033 1 080-24	Panel 19"/1U plastic 24*SC (12*duplex) MM	szt.	4
	6824 2 273-16	Gniazdo SC/UPC duplex SM FrontClip	szt.	48
4	7033 2 018-00	Uchwyt na spawy (4 włókna)	szt.	24
5	7006 1 210-22	Pigtail SM SC/PC 9/125 m kabel 2,8mm 2m	szt.	96
6	6800 2 033-25	Oslona termiczna spawów	szt.	96
7	6812 1 900-14	Panel porządkujący C&C 19"/1U	szt.	6
8	6620 7 009-00	19" listwa zasilająca 9-portowa z bolcem	szt.	1
9	6569 7 004-11	Panel wentylacyjny 4-wentylatorowy dachowo-podłogowy z termostatem	szt.	1
10	AK-5012	Kabel zasilający 230V - 1.50m	szt.	1
11	6569 7 650-00	Półka stała 19"/1U/650 mm, mocowana w czterech punktach	szt.	2
		KABLE		
1	8004 9 512-03	C&C Fiber Optic Cable 9/125 uniwersalny 12-wł. LS0H	m	2343
2	8004 9 524-03	C&C Fiber Optic Cable 9/125 uniwersalny 24-wł. LS0H	m	420
3	RL-3902	Kabel krosowy SM 2.00M SC/SC 9/125 DUPLEX	szt.	11
3	6569 2 052-50	Zestaw montażowy 50x(śruba M6, podkładka, nakrętka)	szt.	2
5	8004 9 900-12	Zestaw fan-out dla dla jednostronnego zakończenia kabla 12-włóknowego	szt.	18
6		Studnia kablowa SKR1	szt.	11
7		Studnia kablowa SKR2	szt.	12
8		Studnia kablowa SKO2	szt.	3
9		Studnia kablowa SKO4	szt.	3
10		Studnia kablowa SKO6	szt.	6
11		Rura Arot DVR110	m	1 960
12		Rura A110PS	m	96
13		Rura SRS110	m	250