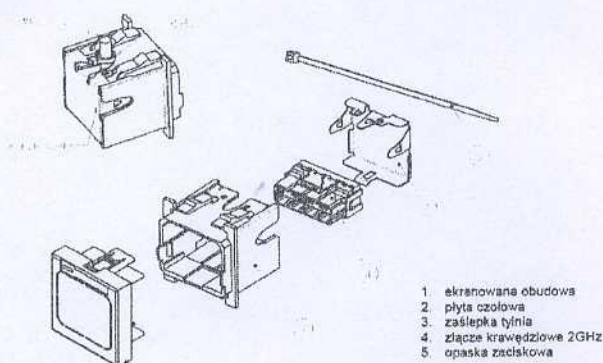


Doprowadzenie kabli do PEL-a:	natynkowe
Ilość Punktów Logicznych:	21
Ilość Punktów dla połączeń serwerów:	12
Średnia długość kabla:	35m
Długość kabla miedzianego:	734,5m (0,735 km)
Długość kabla miedzianego dla potrzeb serwerowni:	180 m
Kategoria komponentów światłowodowych:	OM3
Interfejs światłowodowy:	LC
Długość kabla światłowodowego:	855 m (0,855 km)
Całkowita długość sieci LAN:	1589.5m (1,589 km)

5.2. KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO

Punkt logiczny oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu), montowanym w uchwycie do osprzętu 45mm. Zestaw instalacyjny zawiera płytę czołową prostą z ramką montażową 45mm, ekranowaną puszkę instalacyjną (zastosowano kontakt ekranu kabla i obudowy złącza po całym obwodzie kabla - 360°) z wyprowadzeniem kabla do góry, w lewo lub prawo oraz wyposażoną w złącze modułowe o wydajności 2GHz. Dodatkowo znajdują się zaciski umożliwiające optymalne wyprowadzenie kabla i kontakt ekranu oraz etykieta opisowa.

Montaż gniazda w puszkach natynkowych z uchwytem i ramką 45x45 (typ Mosaic) lub w kanale kablowym.



Rys.1. Uniwersalne ekranowane gniazdo teleinformatyczne skośne 2GHz

W celu uzyskania maksymalnych parametrów transmisyjnych zastosowano zakończenie kabla (w panelach i gniazdach końcowych) na uniwersalnym ekranowanym złączu 8-pozycyjnym, przystosowanym do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 - 0,65mm (24 - 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego typu PiMF o konstrukcji S/FTP i impedancji falowej 100 Ω . Złącze posiada pozytywną charakterystykę transmisyjną w paśmie do min. 2GHz i konstrukcję zapewniającą

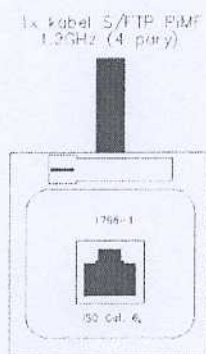
maksymalne oddalenie od siebie par transmisyjnych w celu maksymalnego zmniejszenia ich wzajemnego oddziaływania.

Proces zarabiania kabla na złączu ekranowanym wymagał zastosowania:

- narzędzia do złączy ACO Plus, "pistolet", które w jednym ruchu terminuje trwale wszystkie żyły (wcześniej przygotowane) kabla transmisyjnego na całym 8-pozycyjnym złączu modularnym
- uchwytu montażowego złącza
- opcjonalnie - narzędzia do otwierania tylnej pokrywy obudowy metalizowanej oraz wzornika długości i rozmieszczenia par kabla.

Wybór interfejsu kończącego kabel zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej wkładanej do uniwersalnego ekranowanego złącza modularnego.

Widok punktu logicznego pokazano na rysunku poniżej :



Rys.2. Konfiguracja 1 Punktu Logicznego.

5.3. OKABLOWANIE POZIOME

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i głosu przez ekranowane okablowanie strukturalne, skonfigurowane przy zastosowaniu wymiennych wkładek (w momencie przekazania instalacji Inwestorowi, zastosowano wkładki wymienne z interfejsem RJ45 Kat.6_A). Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje:

- 21 miedzianych torów logicznych dla połączeń transmisji danych i głosu.
- 12 miedzianych torów logicznych dla połączeń serwera w pomieszczeniu serwerowni

Prowadzenie okablowania poziomego.

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

- W korytarzach, w nowo projektowanych kanałach kablowych PCV lub listwach PCV
- W pomieszczeniach, do punktu logicznego – natynkowo w listwach elektroinstalacyjnych PCV i zakończone w puszkach natynkowych (zastosowano osprzęt z uchwytem Mosaic).

Zastosowano kable w powłokach trudnopalnych – LSFRZH (ang. Low Smoke Fire Retardant Zero Halogen). Przy prowadzeniu tras kablowych zachowano bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, zachowano odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm lub zastosowano przegrody.

Medium transmisyjne miedziane.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane było zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,9 mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG).

Instalacja została poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH). Ekran takiego kabla został zrealizowany na dwa sposoby:

- w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
- w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel spełnia wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje.

Charakterystyka kabla uwzględnia odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 1300MHz.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach zostały zarobione za pomocą narzędzia do złączy ACO Plus, "pistolet", które w jednym ruchu terminuje trwale wszystkie żyły kabla transmisyjnego na całym 8-pozycyjnym złączu modularnym. Proces montażu gwarantuje najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie jest większy niż 6 mm.

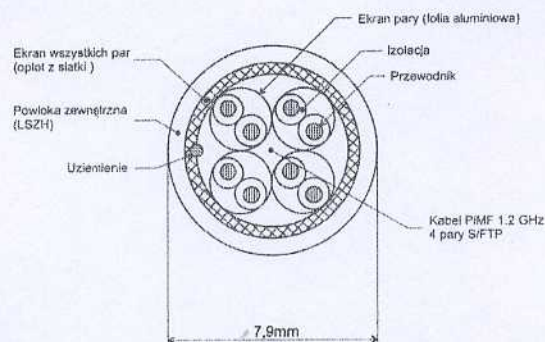
Kabel ten ma spełnia wymagania stawiane komponentom Kategorii 7A przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel PiMF 1200MHz (1300MHz)
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002/Amd 1,2; ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007
Średnica przewodnika:	IEC 60332-1 & -3 -24 Cat. C (palność),
Średnica zewnętrzna kabla	IEC 60754 część 1 (toksyczność),
Minimalny promień gięcia	IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy),
Waga	IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Temperatura pracy	EN 55022 i EN 55024 (EMC)
Temperatura podczas instalacji	drut 23 AWG (Ø 0,58mm)
Ośłona zewnętrzna:	7,9 mm
Ekranowanie par:	45 mm
Ogólny ekran:	68 kg/km

Tabela 1. Specyfikacja kabla S/FTP 1200MHz użytego w projekcie.



Rys.4. Przekrój kabla S/FTP (PiMF) 1200MHz

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

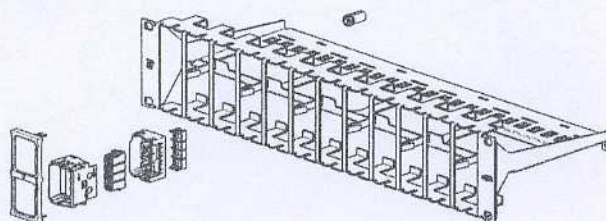
Pasmo przenoszenia (robocze)	1200MHz (do 1300MHz)
Impedancja 1-1200 MHz:	100 ±5 Ohm
Vp	80%
Tłumienie:	59,1dB przy 1200MHz; 62,3dB przy 1300MHz
NEXT	82dB przy 1200MHz; 75dB przy 1300MHz
PSNEXT	40dB przy 1200MHz; 20,0dB przy 1300MHz
PSELFEXT	24dB przy 1200MHz; 24dB przy 1300MHz

RL:	39dB przy 1200MHz; 29dB przy 1300MHz
ACR:	> 85 dB
Rezystancja izolacji	max. 140 Ohms /100m
Rezystancja przewodnika	46 nF / km
Pojemność wzajemna	1200MHz (do 1300MHz)

Tabela 2. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie.

Kable zostały zakończone na panelach krosowych wyposażonych w 24 ekranowane porty zawierające ekranowane złącze modułowe o wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faradaya). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz został zrealizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza. Niezależnie od tego samo uniwersalne złącze 2GHz jest ekranowane i obudowa tego złącza zapewnia kontakt z ekranami pojedynczych par transmisyjnych.

Panele uniwersalne 2GHz posiadają również zintegrowane prowadnice na kable zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający.



Rys.3 Ekranowany panel krosowy uniwersalny 24 port 2GHz, H.

Dzięki takiej konstrukcji w uniwersalnym ekranowanym złączu modułowym można umieścić dowolne wymienne wkładki, o wymaganej wydajności (kategorii okablowania) i z odpowiednim interfejsem końcowym. W fazie wykonawczej (uruchomienia instalacji) skonfigurowano porty w panelu tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6A/klasa E_A – wykorzystując w gniazdach wkładki pojedyncze 1xRJ45 kat.6A oraz zaślepki.

5.4. SIEĆ SZKIELETOWA (OKABLOWANIE PIONOWE)

Okablowanie szkieletowe łączące pośrednie punkty dystrybucyjne PPD z GPD (sieć szkieletowa, okablowanie pionowe) wykonano w oparciu o kable światłowodowe wielomodowe (8 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie trudnopalnej typu ULSZH z włóknami wielomodowymi o rdzeniu 50/125µm).

W celu zapewnienia możliwości przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci (z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia) jako medium transmisyjne zastosowano kabel światłowodowy wielomodowy 50/125 μ m z włóknami kategorii OM3, zalecanymi do transmisji gigabitowych i w ograniczonym stopniu do transmisji 10-gigabitowych (do 300m).

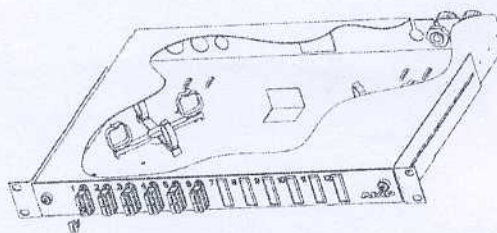
Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej wykonano z interfejsem LC w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk.

WYMAGANIA DLA KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO XG/OM3 (12 włókien 50/125 μ m)

Opis:	Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125μm; Kategoria OM3					
Zgodność z normami:	IEC 60322 część 1 i 2 (palność) IEC 61034 część 1 i 2 (emisja dymu)					
Konstrukcja:	8 włókien 50/125μm w buforze 250μm w ścisłej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Napężenia podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenia (N)	Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)
	12	7,5	56	1000	2000	115
Parametry optyczne:	Tłumienie 850nm (dB/km)		Tłumienie 1300nm (dB/km)		Szerokość pasma przenoszenia przy fali 850nm (MHz*km)	Szerokość pasma przenoszenia przy fali 1300nm (MHz*km)
	< 2,7		< 0,7		> 1500	> 500
Temperatura pracy (°C):	-10° do +70°					
Ośłona zewnętrzna:	LSZH,					

Tabela 3. Specyfikacja kabla XG/OM3 użytego w projekcie.

Kabel światłowodowy zaprojektowany do stosowania w sieci szkieletowej pomiędzy GPD i PPD charakteryzuje się konstrukcją w ścisłej tubie (włókna światłowodowe w buforze 900mm). W celu łatwej identyfikacji włókna światłowodowe zostały oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami. Ośłona zewnętrzna kabli światłowodowych zaprojektowanych do stosowania w budynku jest trudnopalna ULSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co zostało potwierdzone odpowiednimi certyfikatami.



Rys.4 Panel krosowe światłowodowe, 1U

Panel krosowy światłowodowy LC umożliwia instalację 24 adapterów dwupunktowych LC, wysokość 1U, (konstrukcja panela tzw. szufladowa, maksymalnie do zakończenia 42 włókien, posiada możliwość zamontowania 4 przepustów do kabli o różnych średnicach). Adaptery posiadają ceramiczny element dopasowujący.

W każdym PPD zaspawano wszystkie dostępne włókna światłowodowe na pierwszych 4 adapterach przełącznicy światłowodowej. Drugi koniec kabla światłowodowego wprowadzono do GPD i zakończono na przełącznicach zainstalowanych w szafie teleinformatycznej.

Prowadzenie okablowania pionowego.

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

- w nowo projektowanych kanałach kablowych i listwach PCV
- w istniejących kanałach kablowych i listwach PCV
- w istniejących korytach siatkowych.

Trasy prowadzenia kabli światłowodowych i schemat połączeń światłowodowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszej dokumentacji.

5.5. PUNKTY DYSTRYBUCYJNE

Wykonana instalacja okablowania strukturalnego obsługuje:

- a) Istniejące Pośrednie Punkty Dystrybucyjne – PPD1, PPD2, PPD3, PPD4, PPD6, PPD7, PPD8, PPD9, PPD10, PPD11: - szafy wymieniono na większe.
- b) Istniejące Pośrednie Punkty Dystrybucyjne – PPD5: obsługuje 21 zmodernizowanych punktów końcowych
- c) Główny Punkt Dystrybucyjny – GPD: obsługuje 12 połączeń dla serwerów.