

SPIS TREŚCI:

1.	Dane ogólne	3
1.1.	Inwestor	3
1.2.	Przedmiot opracowania	3
1.3.	Podstawa opracowania	3
1.4.	Normy, ustawy, rozporządzenia	3
1.4.1.	Ustawy	3
1.4.2.	Rozporządzenia	3
1.4.3.	Normy obejmujące instalacje sieci strukturalnych	4
2.	Opis techniczny	5
2.1.	Trasy kablowe- rozprowadzenie instalacji teletechnicznej	5
2.1.1.	Montaż tras kablowych	5
2.1.2.	Rozprowadzenie instalacji teletechnicznych	5
2.1.3.	Prowadzenie okablowania strukturalnego	5
2.2.	Instalacja sieci strukturalnej	6
2.2.1.	Założenia projektowe	6
2.2.2.	Zakres opracowania	6
2.2.3.	Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego	6
2.2.4.	Dobór i opis instalacji strukturalnej	7
2.2.5.	Opis projektowanego systemu	7
2.2.6.	Okablowanie poziome	8
2.2.7.	Punkty przyłączeniowe użytkowników	8
2.2.8.	Panele rozdzielcze RJ45 19"	9
2.2.9.	Skrętkowe kable instalacyjne	10
2.2.10.	Kable krosowe RJ45	10
2.2.11.	Punkty dystrybucyjne	10
2.2.12.	Okablowanie szkieletowe	11
2.2.13.	Połączenia szkieletowe światłowodowe	11
2.2.14.	Kable instalacyjne światłowodowe jednomodowe (SM) OS2	11
2.2.15.	Połączenia szkieletowe miedziane	12
2.2.16.	Łączniki centrujące LC-Duplex PC	12
2.2.17.	Przełącznice światłowodowe	12
2.2.18.	Kable krosowe	13
2.2.19.	Montaż instalacji strukturalnej	14
2.2.20.	System numeracji gniazd, przyłączy i okablowania	15
2.2.21.	Pomiary kabli miedzianych	15
2.2.22.	Wyniki pomiarów	16
2.2.23.	Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne	16
2.2.24.	Aktywne urządzenia komputerowe	17
2.2.25.	Instalacja punktów dostępowych WIFI i KAM	17
3.	Uwagi końcowe	17
4.	Tabele	19
5.	Rysunki	19

1. DANE OGÓLNE

1.1. Inwestor

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej MSWiA im. prof. Ludwika Bierkowskiego
Dojazd 34,
60-631 Poznań

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania projektu jest budowa instalacji zasilającej 230V i okablowania strukturalnego OS w budynku szpitala MSWiA w Poznaniu piętra +1, +2 i +3.

W ramach dokumentacji wykonane zostaną następujące projekty poniższych instalacji:

- Trasy kablowe
- Dedykowana instalacji zasilająca 230V
- Sieć okablowania strukturalnego

1.3. Podstawa opracowania

- Prawo budowlane
- Umowa z Inwestorem

1.4. Normy, ustawy, rozporządzenia

1.4.1. Ustawy

Dz.U. 2018 poz. 1202	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami),
Dz.U.04.92.881	Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych

1.4.2. Rozporządzenia

Dz.U.02.75.690	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
Dz.U.03.120.1126	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r.)
Dz.U.03.120.1133	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120. poz.1133)
Dz.U.04.195.2011	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z dnia 7 września 2004 r.)
Dz.U.04.198.2041	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z dnia 10 września 2004 r.)
Dz.U.04.202.2072	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego(Dz. U. z dnia 16 września 2004 r.)
Dz.U.05.75.664	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22 kwietnia 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy

Okablowanie Strukturalne	
	dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z dnia 29 kwietnia 2005 r.)
Dz.U.06.80.563	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
Dz.U.07.143.1002	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. z dnia 8 sierpnia 2007 r.)
Dz.U.09.56.461	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1.4.3. Normy obejmujące instalacje sieci strukturalnych

- ISO/IEC 11801-1:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 1: Wymagania ogólne.
- ISO/IEC 11801-2:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 2: Środowisko biurowe.
- ISO/IEC 11801-3:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 3: Środowisko przemysłowe.
- ISO/IEC 11801-4:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 4: Budynki mieszkalne.
- ISO/IEC 11801-5:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów telekomunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 5: Centra przetwarzania danych.
- ISO/IEC 11801-6:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 6: Rozproszone systemy budynkowe.
- EN 50173-1: 2018 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.
- EN 50173-2: 2018 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe.
- EN 50173-3:2018 Technika informatyczna - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 3: Budynki przemysłowe.
- EN 50173-4:2018 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 4: Mieszkania.
- EN 50173-5: 2018 Technika informatyczna -Systemy okablowania strukturalnego - Część 5: Centra danych.
- EN 50173-6:2018 Technologie informatyczne - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 6: Budynkowe systemy rozproszone.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Trasy kablowe- rozprowadzenie instalacji teletechnicznej

Zadaniem poziomych i pionowych tras kablowych jest rozprowadzenie instalacji po obiekcie w sposób zapewniający bezpieczeństwo ułożonych kabli, oraz zachowanie normatywnych parametrów transmisyjnych dla danych systemów teleinformatycznych i systemów teletechnicznych.

Na terenie projektowanego obiektu przewidziano wykonanie systemu poziomych tras kablowych przeznaczonych do rozprowadzenia instalacji teleinformatycznych i teletechnicznych. Zakłada się dostępność do wszystkich tras kablowych. Trasy poziome wykonane będą jako koryta kablowe siatkowe, instalowane w przestrzeni międzysufitowej. Trasy pionowe wykonane będą jako korytka siatkowe. Podejścia pionowe do gniazd wykonane zostaną w listwach kablowych.

2.1.1. Montaż tras kablowych

W celu rozprowadzenia instalacji teletechnicznej po obiekcie zaprojektowano trasy kablowe. Na załączonych rysunkach przedstawione zostały przebiegi tych tras.

Projekt przewiduje montaż koryt siatkowych i drabinek kablowych. Koryta kablowe o szerokości 100 oraz drabinki kablowej D100 należy instalować pod sufitem właściwym w przestrzeni międzysufitowej oraz w pionach kablowych. Poziome trasy kablowe należy wykonać z koryt siatkowych, trasy pionowe należy wykonać z drabinek kablowych.

W większości tras kablowych korytka należy montować na wspornikach fajkowych typu WSS i WKS o odpowiedniej długości, która to długość zależy od szerokości koryta. W przypadku braku możliwości zamontowania zawieszów ściennych należy stosować wsporniki sufitowe z zawieszami.

Koryta kablowe należy montować w miejscach i na wysokości wskazanych na rysunkach.

Wszystkie metalowe elementy tras kablowych należy uziemić.

2.1.2. Rozprowadzenie instalacji teletechnicznych

Na głównych ciągach instalacji teletechnicznych kable należy prowadzić w zaprojektowanych korytach kablowych.

W związku z dużą różnorodnością kabli instalacji teletechnicznych i przesyłanych sygnałów możliwe jest niekorzystne oddziaływanie w/w kabli na siebie.

Przenikające się pola elektromagnetyczne mogą wprowadzać np. błędy - zakłócenia w transmisjach sygnału. W związku z powyższym należy pamiętać o grupowaniu kabli jednego systemu w pęczki przy pomocy opasek zaciskowych. Kable w korytach powinny być układane równolegle do siebie, a liczba skrzyżowań powinna być jak najmniejsza.

Na całej trasie kablowej nie należy dopuszczać do nadmiernych naprężeń i skręceń na kablach oraz należy zachować normatywne promienie gięcia.

W celu łatwiejszej identyfikacji kabli instalacji teletechnicznych na obiekcie kable powinny być oznakowane przy pomocy tabliczek znaczeniowych. Na tabliczkach powinny znaleźć się informacje o typie kabla, relacji, rodzaju instalacji i danych wykonawcy.

Odejścia poziome kabli z koryt kablowych należy wykonać w rurkach elektroinstalacyjnych typu RL. W pomieszczeniach medycznych i biurowych kable należy prowadzić natynkowo w listwach kablowych. Przewiduje się listwy kablowe z wewnętrznym separatorem dla kabli zasilających i sygnałowych.

Montaż listew kablowych należy wykonać zgodnie wymogami producenta z wykorzystaniem systemowych narożników, łączników, zakończeń itp.

2.1.3. Prowadzenie okablowania strukturalnego

Kable skrętkowe układane na głównych trasach kablowych oraz wchodzące do punktów dystrybucyjnych oraz serwerowni należy organizować w wiązki po max.24 sztuki aż do panela krosowego w szafie.

Przygotowane wiązki przewodów należy wykonać przy pomocy specjalnych grzebieni. Wiazki kabli należy spinać tylko opaskami rzepowymi i układać w korytach kablowych nad szafami zachowując odpowiednie promienie gięcia oraz najwyższą estetykę wykonania. Opaski rzepowe należy stosować min. co 50cm na odcinkach prostych oraz min. co 25cm na wszelkich łukach i zakrętach.

2.2. Instalacja sieci strukturalnej

2.2.1. Założenia projektowe

Na terenie szpitala MSWiA na piętrze +1, +2 i +3 budynku wysokiego zaprojektować nowoczesną sieć teleinformatyczną wykorzystywaną na potrzeby sieci kablowej i bezprzewodowej LAN, WAN oraz monitoringu wizyjnego CCTV. Projektowana sieć powinna posiadać topologię gwiazdy. Sieć powinna zapewnić technologię dla pełnego wykorzystania aplikacji (dzisiaj i w przyszłości) oraz pozwalać na łatwą zmianę konfiguracji poszczególnych gniazd. W pomieszczeniach szpitalnych należy zaprojektować nowoczesną sieć strukturalną kategorii 6A w oparciu o kable F/FTP.

2.2.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego, zapewniającą transmisję danych dla urządzeń: komputerowych, telefonicznych, VOIP, IPTV, Wi-Fi.
- Budowę punktu dystrybucyjnego.
- Montaż okablowania poziomego i pionowego.
- Ułożenie i zakończenie w węzłach sieci okablowania szkieletowego.

2.2.3. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

Sieć strukturalna ma spełniać co najmniej warunki:

- System okablowania strukturalnego co najmniej kategorii 6A (dla okablowania miedzianego) musi zapewnić możliwość transmisji głosu, danych, sygnałów wideo itp.
- Całe rozwiązanie miedziane (okablowanie poziome) musi pochodzić od jednego producenta i musi być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat i obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również szafy dystrybucyjne i osprzęt.
- W okablowaniu poziomym muszą być zastosowane 4-parowe kable symetryczne F/FTP, które charakteryzują się parametrami i jakością niezbędną do prawidłowej pracy systemu zarówno w chwili obecnej, jak i w przyszłości.
- Izolacja zewnętrzna okablowania miedzianego i światłowodowego musi być wykonana z materiału LSZH nie wydzielającego toksycznych oparów podczas spalania (nie zawiera halogenu).
- W okablowaniu poziomym (miedzianym), wszystkie komponenty (w tym parametry transmisyjne) muszą charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją (zgodnie z normą ISO/IEC 11801 2nd edition: 2002, PN-EN 50173-1:2018).
- Moduły gniazd RJ45 muszą być w pełni zgodne z normą PN-EN 60603-7-5:2010 (lub IEC 60603-7-5), która definiuje ekranowany osprzęt połączeniowy zdefiniowanych przez normę PN-EN 50173-1:2018 (lub ISO/IEC 11801 2nd edition).
- Producent systemu okablowania powinien przedstawić minimalne gwarantowane parametry dla kanału klasy E zgodnego z modelem kanału o 4 złączach w rozumieniu normy PN-EN 50173-1: 2018 i ISO/IEC 11801 2nd edition: 2002 – wykorzystując do tego celu 4 złącza RJ45.
- Gniazda naścienne i na panelu krosowym muszą być oznaczone tj. posiadać czytelną numerację na obydwu końcach toru.
- Moduły gniazd w panelu krosowym muszą być tożsame z odpowiadającymi im modułami gniazd naściennych.
- Wymiar panelu krosowego musi być następujący – szerokość 19", wysokości 1U.
- Panel powinien umożliwić zamontowanie min 24 modułów RJ45.
- Proces instalacji okablowania strukturalnego jest kończony pomiarami instalowanych torów skrętkowych. Pomiary wykonywane określają parametry toru. Wszystkie pomiary zakańczane są protokołem pomiarowym każdego toru
- Pomiary torów miedzianych należy wykonać miernikiem dynamicznym (analyzerem) przy użyciu uniwersalnych adapterów pomiarowych, który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- System okablowania strukturalnego będzie certyfikowany i objęty gwarancją przez okres 25 lat od daty certyfikacji.
- Gwarancja udzielana przez producenta okablowania jest udzielana na jego produkty oraz zbudowane z nich systemy okablowania bezpłatnie.
- W przypadku uzasadnionego roszczenia gwarancyjnego, koszt naprawy i/lub wymiany elementów systemu okablowania nie będzie obciążać użytkownika systemu.
- Elementy pasywne powinny być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji oraz muszą być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej producenta.

Realizacja ma uwzględniać dostarczenie certyfikatu wystawionego na całe rozwiązanie miedziane (okablowanie poziome) i światłowodowe (okablowanie pionowe) objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat i obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również szafy dystrybucyjne i osprzęt, materiały, prace będące przedmiotem zamówienia i podlegające certyfikacji.

Wymaga się dostarczenia dokumentacji powykonawczej, która powinna zawierać min.:

- raporty z pomiarów dynamicznych wszystkich torów transmisyjnych okablowania,
 - mapę połączeń,
 - długość kabli,
 - rezystancje par,
 - tłumienie,
 - opóźnienie propagacji.
- rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych wrysowane w podkłady budynku;
- rzeczywiste oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych;

2.2.4. Dobór i opis instalacji strukturalnej

Aby zapewnić wysoki poziom technologiczny i niezawodność funkcjonowania instalacji zdecydowano się na zastosowanie wielofunkcyjnego otwartego systemu okablowania strukturalnego.

System ten spełnia wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 50173 i pozwala na uzyskanie 25-letniej gwarancji niezawodności.

Wszystkie zastosowane w systemie komponenty okablowania zostaną objęte, bezpłatną gwarancją materiałową na zasadach opisanych w tekście gwarancji.

Gwarancja konkretnych parametrów okablowania łącznie ze spełnieniem wymagań stawianych przez określoną kategorię gwarantuje użytkownikowi możliwość wykorzystywania wszystkich aplikacji, które wymagają okablowania o parametrach danej kategorii bądź niższej. Objęcie instalacji gwarancją niezawodności potwierdzone zostanie certyfikatem gwarancyjnym oraz stosownym pismem z pełnym tekstem gwarancji.

2.2.5. Opis projektowanego systemu

Sieć strukturalna kategorii 6A projektowana w obiekcie będzie miała topologię gwiazdy, co zapewni możliwość szybkich zmian w strukturze okablowania oraz łatwą lokalizację i usuwanie usterek. W przypadku uszkodzenia dowolnej linii, przestaje pracować tylko ta stacja robocza – (telefon, komputer, sterownik KD, kamera), która jest podłączona poprzez uszkodzoną linię. Na obiekcie projektuje się instalację strukturalną, w skład której wchodzić będzie okablowanie poziome i okablowanie pionowe.

Sieć strukturalna składać się będzie z głównego punktu dystrybucyjnego GPD zlokalizowanego w budynku niskim w pomieszczeniu serwerowni. Główny punkt dystrybucyjny jest istniejącym elementem systemu okablowania strukturalnego, niniejszy projekt przewiduje rozbudowę GPD o nowe przełącznice światłowodowe.

Projektowana sieć OS składać się będzie z 3 nowych pośrednich punktów dystrybucyjnych PD zlokalizowanych na piętrach medycznych budynku wysokiego na kondygnacjach +1, +2, +3.

Do budowy PPD wykorzystane będą szafy wiszące. Szafy przeznaczone będą dla okablowania miedzianego i światłowodowego oraz komputerowych urządzeń aktywnych. Dokładną lokalizację punktów logicznych przedstawiono na załączonych rzutach architektonicznych. Okablowanie poziome sieci strukturalnej wykonane zostanie kablem miedzianym typu F/FTP kategorii 6A. Kable miedziane zakończone zostaną w punktach logicznych na modułach RJ45 i wtykach RJ45. Okablowanie pionowe szkieletowe (pomiędzy szafami teletechnicznymi) wykonane zostanie za pomocą wiązki kabli

światłowodowych jedno modowych 12 włóknowych OTK 12J i kabla telefonicznego stacyjnego typu YTKSY o pojemności 21 par. .

2.2.6. Okablowanie poziome

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m.

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

2.2.7. Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 1 i 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 keystone, które będą zapewniać:

- Ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w metalową sprężynkę zapewniającą właściwy docisk zamkniętej osłony i pełną ochronę złącza. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia i zewnętrznych elementów (adapterów) z osłonami przeciwkurczowymi, gdyż nie zapewniają one wystarczającej ochrony i ograniczają możliwość wpięcia wtyku RJ45 kabla przyłączeniowego.
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, również w wersji FTP, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm, bez konieczności demontażu standardowej kapsułki ekranującej.
- Ułożenie modułu RJ45 w płycie czołowej gniazda przyłączeniowego pod kątem, aby wyprowadzenie wpiętego kabla przyłączeniowego RJ45 było skierowane ku dołowi. Ograniczy to odstawanie wpiętego wtyku RJ45 od płaszczyzny gniazda i zapewni wyeliminowanie uszkodzeń spowodowanych przez przypadkowe uderzenie elementu przez użytkownika.
- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoEP.
- W celu szybkiej i łatwej instalacji moduły RJ45 muszą zapewniać beznarzędziowy montaż, w którym każda z par żył musi być zaciskana w złączach IDC niezależnym zaciskiem zintegrowanym z główną częścią modułu RJ45. Nie należy stosować złączy z zewnętrznymi (nie zintegrowanymi z główną częścią modułu) elementami zaciskającymi żyły, gdyż nie zapewniają one tak dokładnego dopasowania do złącza, oraz często w czasie instalacji po wyjęciu z opakowania ulegają zagubieniu.
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozproszanie par biegnących w kierunku złączy IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.
- Kolorową etykietę wskazującą rozproszanie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.

- Skuteczną ochronę przed zakłóceniami elektromagnetycznymi, pochodzącymi z sieci zasilającej 230V oraz z sąsiednich łączy okablowania. Moduły RJ45 muszą posiadać pełne ekranowanie 360°, wykonane w postaci pełnej metalowej klatki Faradaya. Metalowa kapsułka ekranująca musi zapewniać pełną szczelność ekranowania od dołu i góry złącza, po bokach i z tyłu oraz z przodu po wpięciu ekranowanego wtyku RJ45. Ponadto należy zachować kontakt ekranu kabla instalacyjnego z ekranem złącza, na pełnym 360° obwodzie kabla, zagwarantuje to bardzo dobre uziemienie ekranu kabla i doskonałą ochronę przed zakłóceniami.
- Dodatkowe złącze do uziemienia ekranu kabla instalacyjnego (do podłączenia drutu drenażowego z kabla skrętkowego) celem podwyższenia skuteczności ekranowania kable.
- Skuteczność ekranowania w wersji STP, zdefiniowaną przez parametr nazywany tłumiennością sprzężenia nie mniejszą niż 75 dB.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od – 20 °C do + 70 °C.
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19" w punktach dystrybucyjnych.

2.2.8. Panele rozdzielcze RJ45 19"

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

W projekcie należy zastosować panele RJ45 , które muszą zapewniać:

- Standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45 keystone
- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający umieszczenie etykiet opisowych nad lub pod portami RJ45, bez konieczności przyklejania. Ułatwi to lokalizację porów w szafie 19" niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panele. Etykiety opisowe należy umieszczać w specjalnych uchwytach, pozwalających w łatwy sposób na ich wymianę w dowolnym momencie.
- Ochronę złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w sprężynkę zapewniającą właściwy docisk i pełną ochronę złącza.
- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
- Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rzędzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rzędach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniają przez złącza z innych rzędów, do których wpięte są kable krosowe.
- W tylnej części panela musi znajdować się metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, zabezpieczając je przed wyrwaniem.
- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

2.2.9. Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych 4-pary F/FTP kat.6A. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2018, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub GHMT) potwierdzającym przetestowanie kabla pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link lub Channel.
- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.

2.2.10. Kable krosowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej. W projekcie należy zastosować kable krosowe ze świetlną identyfikacją połączeń, które zapewnią:

- Transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.
- Szybką i łatwą lokalizację połączeń w punkcie dystrybucyjnym dzięki świetlnej identyfikacji połączeń. Po podświetleniu jednego końca kabla krosowego zapali się drugi koniec kabla, wskazując połączone porty RJ45 w switchu i na panelu rozdzielczym, przy czym proces ten nie wymaga wypięcia wtyków kabla z portów RJ45. Identyfikacja musi odbywać się za pośrednictwem plastikowych włókien światłowodowych znajdujących się wewnątrz kabla. Nie należy stosować rozwiązań, w których identyfikacja odbywa się za pośrednictwem impulsów elektrycznych przesyłanych wewnątrz kabla i układów elektronicznych (typu diody LED), ponieważ generują one zakłócenia, które powodują błędy w transmisji danych użytkowych, a poza tym w czasie eksploatacji ujawnia się w nich brak ciągłości połączeń w układach podświetlania LED i wadliwe działanie.

2.2.11. Punkty dystrybucyjne

Punkty dystrybucyjne należy wykonać w postaci szaf dystrybucyjnych 19", w których zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego i szkieletowego oraz urządzenia aktywne.

Główny Punkt Dystrybucyjny – serwerownia (szafa istniejąca)

Główny punkt dystrybucyjny należy doposażyć w panel światłowodowy 24LC Dx

Pośredni Punkt Dystrybucyjny – szafa wisząca

Do budowy punktów dystrybucyjnych należy użyć szaf wiszących 19" 21U (600x600) o poniższych parametrach:

- Konstrukcja metalowa malowana proszkowo.
- Drzwi przednie metalowe pełne, z możliwością otwarcia 180° i montażem prawo lub lewostronnym,
- Demontowane osłony boczne i tylna zamykane na klucz.
- Przepusty kablone do wprowadzenia kabli.
- Wyposażenie dodatkowe:
 - kontrola dostępu na drzwiach
 - listwa zasilająca 19" 1U 9x230V z filtrem przepięć,
 - dachowy panel wentylacyjny z termostatem i kablem zasilającym w komplecie,

- o panele 19" 1U porządkujące kable krosowe, z metalowymi uchwytami kablowymi trwale zintegrowanymi z płytą 19", niemontowane na śruby,

2.2.12. Okablowanie szkieletowe

Rolą okablowania szkieletowego jest zapewnienie połączeń pomiędzy punktami dystrybucyjnymi PD. Ta część okablowania strukturalnego jest bardzo ważna z punktu widzenia wydajności i niezawodności systemu, ponieważ zapewnia wymianę danych pomiędzy węzłowymi punktami sieci oraz agregację ruchu danych od wielu użytkowników sieci w tym samym czasie. Dlatego okablowanie szkieletowe należy wykonać z odpowiednim zapasem parametrów transmisyjnych oraz zapasem ilości łączy, w celu uniknięcia nadmiernych obciążeń (wąskich gardeł) w systemie.

2.2.13. Połączenia szkieletowe światłowodowe

Okablowanie łączące punkty dystrybucyjne (sieć szkieletowa, okablowanie szkieletowe) jest zrealizowane kablem światłowodowym jednomodowym 12J OS2. Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych ale, biorąc pod uwagę długi okres działania, również nowych protokołów w przyszłości wymagających odpowiedniego zapasu pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy 12J, 9/125um z włóknami kategorii OS2.

Parametry całego łącza, w tym całkowity budżet mocy muszą być odpowiednie do realizacji aplikacji Ethernet: 10GBase-LX4 (SM)

2.2.14. Kable instalacyjne światłowodowe jednomodowe (SM) OS2

Kabel światłowodowy wewnątrz budynku ma się charakteryzować wielowłóknową konstrukcją centralnej luźnej tuby. Kabel dodatkowo musi być zabezpieczony włóknem szklanym co w znacznym stopniu zwiększa jego odporność na działanie sił zewnętrznych a tym samym czyni go przydatnym do użycia w środowisku okablowania szkieletowego.

WYMAGANIA RÓWNOWAŻNOŚCI DLA WIELOWŁÓKNOWEGO UNIWERSALNEGO KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO OS2

Kat. włókna wg ISO11801-1 ed.3	OS2 G.652D
Konstrukcja kabla wg DIN VDE 0888	J-B(ZN)H
Ilość włókien	12
Zastosowanie	Uniwersalne
Konstrukcja kabla	Centralna luźna tuba
Ochrona przeciw gryzoniom	Tak
Maksymalna nominalna średnica kabla	5.8 mm (Kabel do 24 włókien)
Temperatura pracy	-30°C do 70°C
Ochrona przed UV	Nie
Ochrona przed penetracją wody	Tak
Klasyfikacja ogniowa powłoki zew.	FRLSOH
Klasyfikacja ogniowa wg. EN 50575, EN 13501-6	Dca-s2,d1,a1
Waga kabla	41.0 kg/km (kabel do 24 włókien)
Odporność na rozciąganie w czasie instalacji	1000N
Standardy klasyfikacji ogniowej:	EN 50575, EN 13501-6
Zgodność z normami	EN 60332-3-22 (cat. A), EN 61034-1, EN 61034-2, EN 60754-2, EN 50575, EN13501-6, IEC 60794-1-21:E1, IEC 60794-1-21:E3A, IEC 60794-1-21:E3A, IEC 60794-1-21:E4, IEC 60794-1-21:E7, IEC 60794-1-21:E11A, IEC 60794-1-21:E6, IEC 60794-1-22:F1, IEC 60794-1-22:F5B

2.2.15. Połączenia szkieletowe miedziane

W celu uruchomienia usług telefonii przewodowej należy zapewnić połączenia kablowe kablem stacyjnym typu YTKSYekw 21x2x0,5 pomiędzy projektowanymi PD a istniejącą przełącznicą główną PG zlokalizowaną w serwerowni budynku wysokiego.

2.2.16. Łączniki centrujące LC-Duplex PC

Wymaga się użycia jednodomowych łączników typu LC-Duplex zapewniających jednocześnie maksymalną gęstość upakowania portów w przełącznicy światłowodowej oraz najwyższe parametry teletransmisyjne (klasa złącza C dla SM). Złącza światłowodowe będące częścią składową każdego kabla krosowego oraz pigtaila są kluczowym elementem światłowodowego toru transmisyjnego. Z tego powodu muszą charakteryzować się szeregiem właściwości, które zagwarantują użytkownikowi, z jednej strony taki poziom wydajności, który umożliwi obsługę żądanych aplikacji transmisji danych a z drugiej własności mechaniczne zapewniające bezpieczne użytkowanie sieci.

2.2.17. Przełącznice światłowodowe

Przełącznice światłowodowe muszą umożliwiać instalację do 24 dwupleksowych łączników centrujących na wysokości 1U (Terminacja 48 włókien FO). Konstrukcja przełącznicy musi umożliwiać w swoim obszarze możliwości zorganizowania zapasu tub (min 2m) z włóknami oraz samych włókien (min. 2m). Obsługujący przełącznice, poprzez podwójny wysuw części centralnej przełącznicy (szuflady) muszą otrzymać dostęp do części połączeniowej (adapter-wtyk) oraz do sekcji spawów w obszarze tacek spawów. Tacki spawów muszą umożliwiać ułożenie zapasu pigtaili oraz właściwą separację włókien. Przełącznica musi mieć możliwość regulacji pozycji panela czołowego względem ramy szafy 19". W celu właściwego zabezpieczenia kabla wprowadzanego w obszar szafy 19" tuby z włóknami optycznymi muszą być ochraniane przez peszle aż do wejścia do przełącznicy. Przełącznica w związku z tym musi umożliwiać instalację specjalnych uchwytów pozwalających na pewne przytwierdzenie peszli.

Panele światłowodowe muszą umożliwiać bezpieczne zrobienia rezerwy ok 2 metrów luźnej tuby w granicach swojej konstrukcji, tak żeby pole spawów i krosowe było odseparowane od miejsca składowania rezerwy

- Panel światłowodowy musi umożliwiać bezpieczne zrobienia rezerwy przynajmniej 1.8 metra luźnej tuby w granicach swojej konstrukcji, tak żeby pole spawów i krosowe było odseparowane od miejsca składowania rezerwy
- Panele światłowodowe w swojej przestrzeni muszą być wyposażone w elementy umożliwiające bezpieczne zainstalowanie pigtaili do 1.8m długości
- Panel światłowodowy musi stanowić element systemu bezpiecznego prowadzenia kabla instalacyjnego od miejsca jego wprowadzenia do szafy aż do wejścia do panela
- Z uwagi na wykonywanie spawania pigtaili powinny się charakteryzować konstrukcją półścistej tuby ułatwiającą zdejmowanie zewnętrznego bufora
- Pokrycie wtórne pigtaili musi być różnobarwne dla łatwej identyfikacji w trakcie prac monterskich.
- Pigtaili muszą być ułożone w panelu zgodnie z normą DIN VDE0888, podłączone do adapterów oraz wprowadzone to tacki spawów aby maksymalnie skrócić czas instalacji.
- Panele muszą umożliwiać swobodny dostęp do części połączeniowej oraz pola spawów bez narażania rezerwy luźnej tuby na naprężenia mogące spowodować jej pęknięcie
- Zakłada się możliwość zakończenia w panelu do 48 włókien światłowodowych w przestrzeni pojedynczej jednostki (1U) zakończonych adapterem typu LC Duplex PC OS2
- Panele muszą mieć możliwość terminowania mniejszej ilości włókien z jednoczesnym zapewnieniem późniejszej ekspansji aż do docelowej ilości 48 włókien
- Panele muszą stanowić kompletne rozwiązanie gotowe do wykonania spawów i ułożenia kabli wewnątrz przełącznicy. W skład kompletu muszą wejść:
 - komplet pigtaili
 - komplet adapterów połączeniowych
 - tacki spawów
 - system organizacji zapasu pigtaili

- system zapewniający bezpieczne wprowadzenia kabla do przełącznicy
- Konstrukcja paneli światłowodowych musi gwarantować nieprzekroczenie dozwolonych promieni gięcia kabli krosowych zabezpieczając je przed naprężeniami, w szczególności przed zgięciem/przytrzaśnięciem przez drzwi szafy.
- Panel musi umożliwiać rozbudowę w elementy systemu zdalnego monitorowania połączeń AIM bez konieczności rozłączania działających połączeń.
- Wymagane parametry adapterów światłowodowych:
 - Zastosowane w adapterach połączeniowych tuleje powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności adaptera (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia.
 - Ze względów bezpieczeństwa, adaptery oraz złącza stosowane w panelu muszą automatycznie zamykać prześwit włókna w feruli tak aby zminimalizować niebezpieczeństwo uszkodzenia wzroku przez obsługę lub instalatorów
 - Adaptery światłowodowe muszą być wyposażone w półprzeźroczyste zaślepki przeciwkurzowe, które pod wpływem oświetlenia toru transmisyjnego źródłem światła widzialnego zmieniają kolor, znacznie ułatwiając identyfikację połączeń bez ryzyka uszkodzenia wzroku osoby z obsługi serwisowej.
 - W celu poprawienia obsługi i bezpieczeństwa połączeń, adaptery światłowodowe muszą zapewniać kodowanie kolorem oraz zabezpieczenie złączy przed nieautoryzowanym dokonaniem połączenia oraz rozłączenia
 - Kolorystyka adapterów połączeniowych będących na wyposażeniu paneli ma umożliwiać identyfikację kabli światłowodowych i być zgodna z ISO11801 ed.2.2 tj:
 - Dla włókien jednomodowych PC: niebieski
- Wymagane parametry złącz światłowodowych
 - Złącza światłowodowe są kluczowym elementem światłowodowego toru transmisyjnego. Z tego powodu muszą charakteryzować się szeregiem właściwości, które zagwarantują użytkownikowi, z jednej strony taki poziom wydajności, który umożliwi obsługę żądanych aplikacji transmisji danych a z drugiej własności mechaniczne zapewniające bezpieczne użytkowanie sieci. Poniżej zestawiono żądane cechy dla złączy światłowodowych:
 - Zastosowane w panelach złącza muszą charakteryzować się wartościami IL (strata wtrąceniowa) oraz RL (strata odbiciowa) zgodnie z ISO/IEC 11801 ed.3. mierzonych metodą zgodnie z IEC 61300-3-34 dla IL oraz IEC 61300-3-6 dla RL
 - Ferule złączy powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności adaptera (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia
 - Złącza światłowodowe muszą charakteryzować się następującymi parametrami wydajnościowymi zgodnie z IEC 61300-3-34 oraz IEC 61300-3-6 Grade C/1

2.2.18. Kable krosowe

Kable krosowe muszą być zakończone złączem LC-Duplex (zgodnie z IEC 61754-20) po obu stronach kabla. Wymagane jest aby złącza były zaopatrzone w ceramiczne ferule o geometrii PC, dopasowywane wg. zaleceń IEC 61755-3-2 oraz kwalifikowane jako kategoria U (środowisko niekontrolowane) zgodnie z IEC 61753-1. Kolor złączy zgodnie z zaleceniami ISO11801. Muszą być wyposażone w zaślepki przeciwkurzowe. Testy w procesie produkcji muszą obejmować 100% produktów a wyniki wydajnościowe dla poszczególnych kabli (IL,RL) muszą być trwale zapisywane na złączu (np. wypalane laserem na korpusie).Specyfikacje optyczne:

Wydajność zgodnie z IEC 61753-1 (Table A.12):

- insertion loss (IL) klasa C dla 97% testowanych próbek: ≤ 0.50 dB / typowa ≤ 0.25 dB,
- return loss (RL) klasa 1: ≥ 60 dB.

Specyfikacje mechaniczne:

- cykle połączeniowe: $\Delta IL < 0.2$ dB po 500 cyklach,
- siła wypięcia złącza kabla: ≥ 100 N (na złączy).

Opcjonalnie:

- Maksymalna średnica kabla 1.4 mm
- Wtyk LC Duplex kabla musi posiadać mechanizm, który pozwoli na łatwiejszą obsługę – odłączanie i podłączanie do portu. Mechanizm musi działać w taki sposób, aby odłączanie wtyku odbywało się poprzez pociągnięcie osłonki wtyku lub innego elementu będącego

przedłużeniem standardowej dźwigni służącej do odblokowania i odłączenia złącza. Nie dopuszcza się standardowych złączy, gdzie odłączenie odbywa się tylko poprzez naciśnięcie dźwigni złącza

- Złącze LC Duplex musi mieć możliwość założenia blokady dzięki której nie będzie możliwe odłączenie złącza z gniazda panela krosowego lub urządzenia aktywnego
- Złącze musi umożliwiać zmianę polaryzacji RX <--> TX

2.2.19. Montaż instalacji strukturalnej

2.2.19.1. Montaż szaf teletechnicznych

Na obiekcie punkty dystrybucyjne należy wykonać w postaci szaf wiszących 21U 600x600, w których zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego i szkieletowego oraz urządzenia aktywne. Szafy i raki należy uziemić z lokalnej szyny uziemień. Rezystancja uziemienia nie powinna być większa niż 5om.

Lokalizacja montażu szaf została przedstawiona na załączonych rzutach architektonicznych.

Szafy wiszące należy montować na słupach betonowych i ścianie działowej.

2.2.19.2. Zasilanie szaf teletechnicznych

Zasilanie szaf teletechnicznych w energię elektryczną 230V jest w zakresie projektu instalacji elektrycznej.

W punktach PD nie przewiduje się montażu zasilaczy UPS

2.2.19.3. Punkty logiczne PLE - konfiguracja

Na terenie modernizowanych pomieszczeń przewiduje się budowę zespolonych punktów logiczno elektrycznych.

Punkty logiczne należy wykonać w standardzie RJ45 kat 6A, jako gniazda pojedyncze i podwójne, gniazda 230V montowane natynkowo lub podtynkowo.

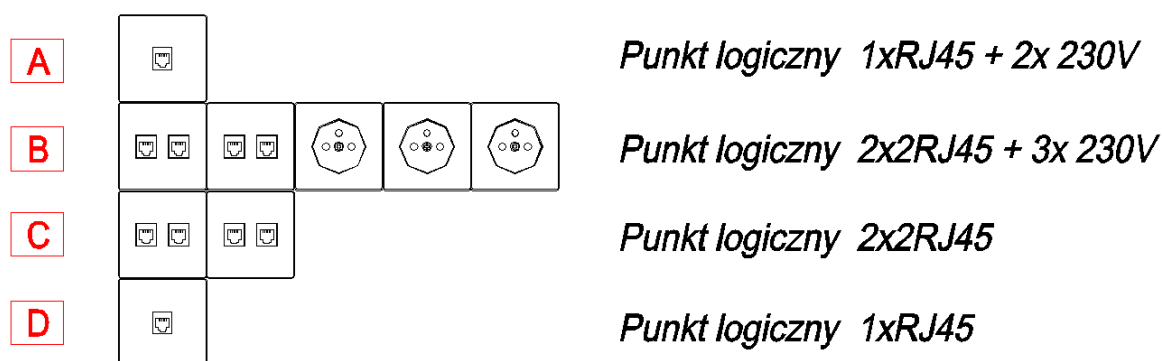
Punkty logiczne przeznaczone do punktów CCTV i WIFI nagłośnienia należy montować przy tych urządzeniach.

Wysokość montażu punktów logiczno elektrycznych uzależniona jest od lokalizacji w pomieszczeniu medycznym i biurowym.

Do PLE należy doprowadzić odpowiednią ilość kabli symetrycznych 4-parowych i zasilających. Kable skrętakowe należy zakończyć wtykami RJ45, kable zasilające należy zakończyć na gniazdach 230V.

Lokalizacja punktów PEL została pokazana na rzutach dołączonych do dokumentacji.

Zestawy punktów PEL wykorzystywanych na obiekcie:



2.2.19.4. Okablowanie poziome miedziane

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych ekranowanych typu F/FTP kat.6a w powłoce zewnętrznej LSZH. W projekcie przewiduje się układanie kabli w trasach kablowych instalacji teletechnicznych. Podejścia do gniazd należy wykonać listwach kablowych i przepustach kablowych.

Przy układaniu kabli instalacji strukturalnej należy zwrócić szczególną uwagę na odległość kabli F/FTP od instalacji elektrycznych i oświetlenia jarzeniowego.

Kable instalacji poziomej na panelach i od strony punktu logicznego należy rozszyć na modułach RJ45 kategorii 6A Keystone.

2.2.19.5. Okablowanie pionowe światłowodowe

Okablowanie światłowodowe OTK 12J należy ułożyć pomiędzy punktami dystrybucyjnymi. Projekt przewiduje połączenia każdego pośredniego punktu dystrybucyjnego PPD z GPD jednym linkiem światłowodowym. Kable OTK należy układać w projektowanych trasach kablowych. Przy każdym punkcie dystrybucyjnym należy pozostawić zapas kabla OTK o długości około 5,0m. Kable OTK należy rozszyć na przełącznicach światłowodowych 24 porodowych ze złączami LC Dx.

2.2.19.6. Okablowanie pionowe miedziane

Okablowanie miedziane YTKSYekw21x2x0,5 należy ułożyć pomiędzy punktami dystrybucyjnymi PD a przełącznicą główną PG. Kable należy układać w projektowanych trasach kablowych. W PD kable należy rozszyć na panelach telefonicznych 19" 25RJ45. W PG kable należy rozszyć na łączówkach LSA Plus 2/10.

2.2.20. System numeracji gniazd, przyłączy i okablowania

Wszystkie gniazda oznaczyć należy sztyldami z opisem wykorzystując do tego celu jednolity system numeracji

Uwagi:

- Każdy punkt logiczny musi być indywidualnie oznaczony unikatowym numerem
- Dla danego łącza numeracja musi być identyczna po stronie punktu logicznego i panela rozdzielczego
- Kable w szafie teletechnicznej muszą być jednoznacznie oznaczone zgodnie z przyjętą nomenklaturą. Oznaczenie kabli należy wykonać przy panelu rozdzielczym.

2.2.21. Pomiary kabli miedzianych

Wszystkie łącza skrętkowe i światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy 6A wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łącza należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączem. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
 - Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
 - Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
 - Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
 - Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)

- Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
 - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
 - Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
 - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
 - Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
 - Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
 - Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
 - Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)
- Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo (A>B i B>A) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 1310nm i 1550nm dla jednomodu (SM). Pomiar musi zawierać:
 - Specyfikację (normę) wg, której jest wykonywany pomiar
 - Metodę referencji
 - Tłumienie toru pomiarowego
 - Podane wartości graniczne (limit)
 - Podane zapasy (najgorszy przypadek)
 - Informację o końcowym rezultacie pomiaru
 - Pomiar części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych do w/w urządzeń pomiarowych. W przypadku wykorzystania końcówek pomiarowych do analizatorów okablowania wymienionych powyżej należy dokonać pomiaru przy ustawieniu miernika w konfiguracji OF-2000 dla SM
 - Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego musi być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:
 - od punktu A do punktu B w oknie 1310nm i 1550 nm (SM)
 - od punktu B do punktu A w oknie 1310nm i 1550 nm (SM)

2.2.22. Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów dla kabli miedzianych i światłowodowych w formie wydruku jak i w wersji elektronicznej muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej.

Dokumentacja powykonawcza musi zawierać:

- plany instalacji oraz schematów połączeń okablowania pionowego,
- plany instalacji oraz schematów połączeń okablowania poziomego,
- schemat połączenia włókien światłowodowych
- pomiary okablowania pionowego i poziomego (miedzianego i światłowodowego)
- karty katalogowe, certyfikaty, instrukcje DTR wykorzystanych urządzeń.

Dokumentację powykonawczą wraz z wynikami pomiarów należy dostarczyć w wersji elektronicznej oraz w dwóch egzemplarzach drukowanych.

2.2.23. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.

- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

- Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
- Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

2.2.24. Aktywne urządzenia komputerowe

Na terenie szpitala projektuje się montaż nowych przełączników komputerowych działających w technologii Gigabit Ethernet 48PoE. Połączenia między przełącznikami będą wykonane za pomocą łączy światłowodowych. Przełączniki komputerowe należy zainstalować w szafie teletechnicznej GPD i PPD podłączyć do zasilania 230V i uziemić. Podłączenie punktów logicznych do przełącznika należy wykonać zgodnie z numeracją uwzględniającą rozmieszczenie punktów logicznych na obiekcie.

Uwaga: dostawa przełączników w zakresie dostawy Inwestorskiej

2.2.25. Instalacja punktów dostępowych WIFI i KAM

W szpitalu przewiduje się montaż systemu Internetu bezprzewodowego WIFI i monitoringu wizyjnego. Niniejszy projekt przewiduje tylko montaż punktów logicznych na potrzeby sieci WIFI i instalacji monitoringu.

Dostawa punktów dostępowych AP WiFi nie jest ujęta w niniejszej dokumentacji.

3. UWAGI KOŃCOWE

- Przeszkolenia pracowników obsługujących systemy dokona wykonawca po uruchomieniu systemu.
- Po przekazaniu instalacji do eksploatacji, należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji – jest to warunek niezbędny do uzyskania gwarancji na eksploatowane urządzenie.
- Użytkownik zobowiązany jest do powiadomienia konserwatora systemu o wszelkich zmianach przeznaczenia pomieszczeń, przebudowach itp. mających decydujące znaczenie w ich zabezpieczeniu.
- Wszelkie prace budowlano-montażowe związane z realizacją niniejszego projektu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz wytycznymi technicznymi, a w szczególności przestrzegać przepisów BHP,
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie technicznym należy traktować tak jakby ujęte były w obu.
- Wykonawca jest obowiązany do wykonania wszystkich prac w załączonym opisie technicznym do projektu. Niezależnie od powyższego Wykonawca jest obowiązany do uzyskania dobrego

rezultatu końcowego. Wszelkie niezgodności, ewentualne braki lub niezgodności interpretacyjne dokumentacji w zakresie instalacji teletechnicznych należy uzgadniać z Inwestorem oraz Projektantem.

4. TABELE

Zestawienie materiałów - Trasy kablowe;	Tabela 1
Zestawienie materiałów - Okablowanie strukturalne	Tabela 2
Zagospodarowanie paneli sieci okablowania strukturalnego	Załącznik 1

5. RYSUNKI

Plan tras koryt kablowych piętro -1	TT01
Plan tras koryt kablowych piętro -1	TT02
Plan tras koryt kablowych piętro -1	TT03
Plan tras koryt kablowych piętro -1	TT04
Plan tras koryt kablowych piętro -1	TT05
Plan okablowania strukturalnego LAN piętro -1	TT06
Plan okablowania strukturalnego LAN piętro 0	TT07
Plan okablowania strukturalnego LAN piętro +1	TT08
Plan okablowania strukturalnego LAN piętro +2	TT09
Plan okablowania strukturalnego LAN piętro +3	TT10
Schemat instalacji OS	TT11
Zagospodarowanie punktów dystrybucyjnych	TT12
Zagospodarowanie przełącznicy głównej PG	TT13
Sposób prowadzenia okablowania LAN	TT14