

Spis treści

Zakres opracowania.....	2
Założenia i architektura rozwiązania.....	2
System i komponenty okablowania strukturalnego.....	2
Okablowanie poziome (transmisja po miedzi).....	2
Okablowanie pionowe (szkieletowe)	4
Wymagania gwarancyjne	7
Odbiór i pomiary sieci.....	8
Punkty logiczne (PL) oraz elektryczno-logiczne (PEL).....	10
Punkt dystrybucyjny (PD)	11
Lokalny Punkt dystrybucyjny (LPD)	11
Pośredni Punkt dystrybucyjny (PPD)	12
Główny Punkt dystrybucyjny (GPD)	15
Sieć WLAN	17
Wymagania projektowe	17
Pomiary i dokumentacja.....	18
Istniejąca infrastruktura sieci	20
Wymagania w zakresie dostawy urządzeń i oprogramowania	21
Wdrożenie i instruktaż	22
Dokumentacja projektowa	23
Uwagi końcowe	24

Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są minimalne wymagania w zakresie projektu instalacji okablowania strukturalnego (instalacja informatyczna LAN/WLAN, CCTV, KD, BMS oraz urządzenia aktywne) z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

Założenia i architektura rozwiązania

- Okablowanie strukturalne w obiekcie opierać się będzie na ekranowanym modułowym module przyłączeniowym kat.6A ISO umożliwiającym obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T;
- System okablowania strukturalnego zaprojektowany zostanie w szczególności na potrzeby instalacji LAN (komputery, drukarki, telefonia IP, urządzenia medyczne), instalacji CCTV, WLAN, BMS, kontroli dostępu (KD), interkomów, systemów przyzywowych, transmisji audio-video, itp.
- Liczba stanowisk roboczych oraz ich lokalizacja jest pochodną wymagań Użytkownika końcowego oraz obowiązujących norm. Ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z użytkownikiem i wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę E_A a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6A ISO.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączy stałym okablowania poziomego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- Projektowane okablowanie poziome obsługiwane jest przez odpowiednią ilość lokalnych punktów dystrybucyjnych LPD zorganizowanych hierarchicznie, w architekturze gwiazdy, z pośrednim punktem dystrybucyjnym PPD i/lub z punktem centralnym GPD, co dokładnie ma być pokazane na schemacie ideowym oraz na podkładach budowlanych;
- Lokalne punkty dystrybucyjne (LPD) zostaną połączone z Pośrednim punktem dystrybucyjnym (PPD) oraz redundantnie z Głównym punktem dystrybucyjnym (GPD) wskazanym przez Użytkownika
- System okablowania pionowego zostanie zrealizowany za pomocą kabli światłowodowych wielomodowych OM4. Interfejsem dedykowanym dla instalacji zostanie LC-duplex.

System i komponenty okablowania strukturalnego

Okablowanie poziome (transmisja po miedzi)

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji do 10GbE poprzez ekranowane okablowanie Klasy E_A / Kategorii 6A (wymóg Użytkownika końcowego).

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP 1200 MHz posiadającym osłonę zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH).

Wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,9 mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

Ekran kabla zrealizowany musi być w postaci folii aluminiowej oplatającej poszczególne pary transmisyjne w celu redukcji przesłuchów pochodzących z zewnętrznych źródeł EMC oraz dodatkowo opłot wykonany z ocynkowanej siatki miedzianej.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych, panelach oraz złączach RJ45 w kablach krosowych i przyłączeniowych muszą być zarabiane w oparciu o technologię IDC. Proces montażu modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych naściennych nie może być większy niż 8 mm. ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe wykonanymi i przetestowanymi przez producenta.

Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6_A typu RJ45.

Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski uciskowej oraz pozwalać na zarabianie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową.

Musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Kable przyłączeniowe również muszą być wyposażone we wtyki RJ45 terminowane w złączu IDC, co ma decydujący wpływ na jakość kontaktu wtyk-moduł.

Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych.

Moduł musi być odporny na 1000 cykli łączeniowych oraz zapewnić możliwość dokonywania co najmniej 20to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci.

Musi charakteryzować się wsteczną kompatybilnością do komponentów Kat.6 oraz Kat.5 oraz zapewniać możliwość terminacji kabla w zakresie średnicy żył AWG26 – 22 (0,4 – 0,65 mm) oraz kabli typu linka AWG 26/7 – 22/7). Moduł musi być testowany w procesie wytwarzania na 100% próbek.

Kabel instalacyjny musi być przytwierdzany do modułu za pomocą opaski uciskowej co ma przeciwdziałać wyszarpaniu go z modułu.

Kable terminowane w module muszą mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B.

Konstrukcja modułu ma eliminować wpływy przesłuchów poprzez: ekranowanie modułu 360°. Ciągłość ekranowania ma być zapewniona poprzez specjalny element (bagnet) wprowadzany pod powłokę kabla, łączący ekranowanie modułu i kabla oraz kompensację przesłuchów wewnątrz modułów realizowaną poprzez mechaniczne ukształtowanie kontaktów.

Należy zaprojektować ekranowane przełącznice miedziane o wysokości montażowej 1U umożliwiające montaż 48 gniazd RJ45. Przełącznica powinna zapewniać modułową konstrukcję oraz łatwy i szybki sposób instalacji, niewymagający żadnych specjalistycznych narzędzi zapewniając uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B.

Przełącznica musi zapewniać jednoportową skalowalność portów oraz możliwość migracji/implementacji łączy światłowodowych.

Przełącznica musi mieć budowę modułową składającą się z 12 portowych paneli montażowych umożliwiających montaż gniazd RJ45. Demontaż/montaż 12 portowych paneli montażowych ma odbywać się bez konieczności demontowania/wyciągnięcia całej przełącznicy z szafy rack/stojaka rack.

Przełącznica musi być zaopatrzona w dedykowane miejsca do przytwierdzania kabli instalacyjnych za pomocą opasek zaciskowych.

Przełącznica musi mieć możliwość zastosowania systemu zabezpieczeń poprzez kodowanie kolorem, oraz zabezpieczenie przed przypadkowym wpięciem lub wypięciem kabli krosowych.

Przełącznica ma mieć możliwość zaimplementowania systemu monitoringu warstwy fizycznej bez potrzeby wymiany przełącznicy czy stosowania specjalnych (innych niż standardowe) kabli krosowych.

Przy prowadzeniu tras kablowych należy zachować bezpieczne odległości od innych instalacji.

W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej projektowane będą razem i równolegle do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdziel) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody.

Okablowanie pionowe (szkieletowe)

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 klasy OF-300/OF-500/OF-2000 wielomodowy 50/125um z włóknami kategorii OM4.

Kabel światłowodowy wewnątrz budynku ma się charakteryzować wielowłóknową konstrukcją centralnej luźnej tuby wypełnionej żelem, wykonany w trudnopalnej i nie wydzielającej związków halogenu powłoce FRLSZH, zabezpieczony włóknem szklanym zwiększającym jego odporność na działanie sił zewnętrznych o średnicy nie większej jak 7,0mm.

Połączenie pomiędzy projektowanymi punktami dystrybucyjnymi LPD, PPD oraz istniejącym i/lub projektowanym GPD należy zaprojektować jako połączenie redundantne za pomocą min. 2 niezależnych kabli światłowodowych wg. schematu.

LPD (Lokalny punkt dystrybucyjny) <---> **PPD** (Pośredni punkt dystrybucyjny)

LPD (Lokalny punkt dystrybucyjny) <---> **GPD** (Główny punkt dystrybucyjny)

PPD (Pośredni punkt dystrybucyjny) <---> **GPD** (Główny punkt dystrybucyjny)

Połączenie pomiędzy projektowanymi LPD a PPD oraz PPD a GPD uwzględniając zapas oraz kable krosowe min. 10m musi umożliwić realizację transmisji 10Gb/s - 10GBASE-SR

Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektować z interfejsem LC o szlifie PC/APC.

Przełącznice światłowodowe muszą umożliwiać instalację do 24 duplexowych 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 właściwa 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 ochraniające przez peszle aż do wejścia do przełącznicy. Przełącznica w związku z tym musi umożliwiać instalację specjalnych uchwytów pozwalających na pewne przytwierdzenie peszli. Włókna kabla FO wchodzącego do szafy 19" muszą być dystrybuowane poprzez rozdzielacz kabla.

Przełącznica musi być wyposażona w zintegrowaną półkę do prowadzenia kabli krosowych nie wymagających dodatkowego miejsca w przestrzeni szafy.

Wymaga się użycia wielomodowych łączników typu LC-Duplex zapewniających jednocześnie maksymalną gęstość upakowania portów w przełącznicy światłowodowej oraz najwyższe parametry teletransmisyjne (klasa złącza C).

Użyte łączniki centrujące muszą pozwalać na implementację 3 poziomowego systemu zabezpieczeń (kodowanie kolorem, mechaniczne i zabezpieczenie przed wypięciem).

Adapter musi być zgodny z wymaganiami IEC 61754-20 i być wyposażony w ferulę ceramiczną.

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 APC 8°/PC, dopasowywane wg. zaleceń IEC 61755-3-2 oraz kwalifikowane jako kategoria U (środowisko niekontrolowane) zgodnie z IEC 61753-1.

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

Projektowany system okablowania strukturalnego (w nawiązaniu do istniejącego w Szpitalu systemu okablowania firmy R&M) powinien bezwzględnie spełniać wszystkie następujące warunki.

Wszystkie elementy pasywne projektowanej sieci muszą pochodzić od jednego producenta co umożliwi uzyskanie całościowej i spójnej gwarancji na cały system.

Projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.

Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem w ofercie producenta, nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta;

Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z oferty rynkowej producenta. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań „składanych” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd). Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami np: Six Sigma, ISO 9001, GHMT Premium Verification Program.

Biorąc pod uwagę wymagania ochrony przeciwpożarowej w budynku należy przyjąć klasyfikację CPR:

- okablowanie pionowe i poziome LAN/WLAN, KD, CCTV i BMS – kabel skrętkowy kat. 7, 1200 MHz, LSFRZH, B2ca-s1-d1-a1
- okablowanie pionowe – kable światłowodowe 12 i 24-włókna, OM4, FRLSZH, B2ca-s1-d0-a1,

Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: wg. ISO IEC 11801 ed.3, EN50173-1:2018, TIA/EIA 568C. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. 3P, DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być (bezpłatnie) nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym.

Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze. System ma się składać w pełni z ekranowanych elementów, to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych.

Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym - tj. na ekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla. Konstrukcja paneli krosowniczych ma zapewniać optymalne wyprowadzenie kabla bez zagięć i załamań, przy pomocy poziomych paneli porządkowych.

Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6A typu RJ45.

Moduł musi być odporny na 1000 cykli łączeniowych oraz zapewnić możliwość dokonywania co najmniej 20to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci.

System ma umożliwiać rozszerzenie funkcjonalności każdego łącza zakończonego klasycznym modulem przyłączeniowym RJ45 i do tego łącza jest ograniczony. Podstawą działania systemu jest wkładka, którą wpina się bezpośrednio do portu RJ45 uzyskując w ten sposób dostęp do wszystkich 4 par kabla z osobna.

Poza samą wkładką system wykorzystuje również wtyki jedno i dwuparowe, którymi zakończone są z jednej strony kable krosowe.

Wkładka nie może ingerować w architekturę kanału transmisyjnego zbudowanej sieci strukturalnej. System stanowi nakładkę na istniejące łącze stałe a nie będąc jego integralnej części (jak klasyczny kabel krosowy). Jest to o tyle ważne, iż pomiary łączy wykonane przez Instalatora sieci strukturalnej zachowują ważność a co za tym idzie zostaje zachowana gwarancja.

System umożliwia obsługę 3 serwisów po jednej skrętce tj. Ethernet, TV, telefon analogowy/cyfrowy.

System nie ogranicza w żadnym wykonaniu możliwości zdalnego zasilania PoE/PoE plus.

Może być zastosowany do każdego rodzaju okablowania, w każdej klasie wydajności (od klasy D do FA, odpowiednio kat 5 do 7A) zarówno dla okablowania ekranowanego jak i nieekranowanego.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafy kablowe 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń.

Należy zaprojektować dołączenie zestawu narzędzi pozwalających samodzielnie dokonywać instalacji złączy/gniazd stałych i wymiennych.

Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione),
- gwarancję parametrów łącza/kanału (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę wg. ISO IEC 11801 ed.3, EN50173-1:2018, TIA/EIA 568C),
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy EA i I (w rozumieniu normy ISO IEC 11801 ed.3).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Partnera (co najmniej 2 przeszkolonych pracowników z ważnymi certyfikatami instalatorskimi) uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, wyniki pomiarów dynamicznych kanału lub łącza stałego wszystkich torów transmisyjnych według norm wg. ISO IEC 11801 ed.3, EN50173-1:2018, TIA/EIA 568C, rysunki i schematy wykonanej instalacji.

W celu zabezpieczenia interesu Użytkownika końcowego by dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania - Użytkownikowi końcowemu (lub Inwestorowi) wykonawca okablowania (firma instalacyjna) powinien przedstawić:

- dokument (imienny) poświadczający ukończenie kursu certyfikacyjnego przez zatrudnionego pracownika - wydany przez producenta (a nie w imieniu producenta). Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski;
- wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT - Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.

Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E_A /Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej i światłowodowej)

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności i umożliwiać pomiar systemów klasy E_A w wymaganym paśmie.
- Pomiary torów miedzianych należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego lub łącza stałego. W przypadku pomiarów kanału transmisyjnego procedura wymaga, aby po wykonaniu pomiarów jednego kanału, pozostawić tam kable krosowe, które były używane do pomiaru, zaś do pomiaru nowego kanału transmisyjnego należy rozpakować nowy kpl. kabli krosowych.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
 - Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
 - Mapa połączeń
 - Impedancja
 - Rezystancja pętli stałoprądowej
 - Prędkość propagacji
 - Opóźnienie propagacji
 - Tłumienie
 - Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
 - Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
 - Stratność odbiciowa
 - Zmniejszenie przesłuchu zdalnego
 - Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
 - Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
 - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
 - Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
 - Podane wartości graniczne (limit)
 - Podane zapasy (najgorszy przypadek)
 - Informację o końcowym rezultacie pomiaru
- Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm dla wielomodu (MM) oraz 1310nm i 1550nm dla jednomodu (SM).

Pomiar powinien 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

- Pomiary 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-300 lub OF-500 dla MM oraz OF-2000 dla SM
- Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:
 - od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)
 - od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Obowiązująca procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
- Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
- Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
- Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
- Wykonawca musi posiadać status Autoryzowanego Partnera producenta okablowania.
- W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

Punkty logiczne (PL) oraz elektryczno-logiczne (PEL)

Przez punkt logiczny (PL) należy rozumieć punkt zawierający gniazda logiczne.

Przez punkt elektryczno-logiczny (PEL) należy rozumieć punkt elektryczno-logiczny zawierający gniazda logiczne i elektryczne.

- A. Konfiguracja PL na potrzeby instalacji CCTV, WLAN:
 - 1 gniazdo logiczne
- B. Konfiguracja PEL w pomieszczeniach biurowych
 - 2 gniazda logiczne
 - 3 dedykowane gniazda elektryczne, kodowane mechanicznie kluczem dostępowym (2 do połączenia jednostki centralnej oraz monitora, oraz 1 dla urządzeń peryferyjnych)
- C. Konfiguracja PEL w salach łóżkowych/operacyjnych, pracowniach:
 - 2 gniazda logiczne
 - 2 dedykowane gniazda elektryczne, kodowane mechanicznie kluczem dostępowym.

Konfigurację PL lub PEL w przypadku pomieszczeń nie wymienionych powyżej należy ustalić z Użytkownikiem.

W przypadku PEL gniazda logiczne należy umieścić wspólnie z gniazdami elektrycznymi w jednej puszcze podtynkowej.

PL oraz PEL musi być opisany na gnieździe i w szafie dystrybucyjnej oraz dostosowany do schematu nazewnictwa obowiązującego w Szpitalu.

Ilość i dokładną konfigurację PL lub PEL zaprojektować w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Punkt dystrybucyjny (PD)

Lokalny Punkt dystrybucyjny (LPD)

W projekcie należy uwzględnić pomieszczenie na Lokalny Punkt Dystrybucyjny (LPD) zawierający szafę kablową min. 42U 19" 800x800 lub stelaż min. 42U 19" 550x710-890.

Wymagania dla szafy kablowej:

- Wymiary szafy 42U 800x800mm
- Stalowa skręcana konstrukcja
- Szklane drzwi przednie
- Pełne drzwi z tyłu wykonane z arkusza blachy
- Profile 19" do montażu wszystkich standardowych elementów 19"
- Wejścia kablowe przez dolną i górną pokrywę
- Min. dwie ramy 19" z siatką z otworami
- Min. cztery wsporniki do regulacji głębokości
- Min. osiem wsporników 19"
- Panele boczne dzielone na dwie części
- Górna pokrywa z otworami na wprowadzenie kabla i przygotowana pod instalację wentylatora
- Kolor jasnoszary RAL 7035
- Nośność min. 550kg
- Wyposażenie dostarczone wraz z szafą:
 - Kablowy przepust szczotkowy montowany na dachu szafy
 - Komplet organizatorów pionowych 42U (strona lewa i prawa) oraz poziomych do prowadzenia kabli
 - Dwie listwy zarządzane
 - komplet linek uziemiających, itp.
- Gwarancja min. 60 miesięcy

Stelaż jako alternatywa dla zamkniętej szafy w formie otwartej ramy a ma mieć konstrukcję skręcaną wyposażoną w 2 pary profili 19" (przód/tył), profile z oznaczeniem jednostki wysokości, podstawa z blokadą przechyłu, obciążenie do 1500kg, możliwość regulacji głębokości w min. zakresie 710-890mm, dostarczony wraz z kompletem organizatorów pionowych, poziomych, listwami zasilającymi zarządzanymi, itp.

Wymiary pomieszczenia na LPD oraz lokalizacja dla min. 1 szafy/stelaża powinny umożliwiać swobodny i pełny dostęp do wyposażenia szafy/stelaża z każdej strony (min. sz./gł 200x200cm).

Przy doborze pomieszczenia na LPD należy uwzględnić ograniczenia odległości od punktu dystrybucyjnego do gniazda przyłączeniowego (mierzona długość kabla nie powinna przekroczyć 90m).

Pomieszczenie powinno być oświetlone, klimatyzowane oraz wyposażone w rejestrację wejść i wyjść w pełni zintegrowaną z istniejącym już systemem rejestracji.

LPD należy zaprojektować osobno dla każdego piętra.

LPD należy połączyć światłowodem z pośrednim punktem dystrybucyjnym (PPD) o przepustowości min. 10Gb/s na link oraz redundantnie z głównym punktem dystrybucyjnym (GPD).

Połączenie światłowodowe między PPD a GPD należy zaprojektować o przepustowości min. 10Gb/s.

LPD należy wyposażać w system monitorowania wizyjnego (kamera IP), parametrów środowiskowych w szczególności: temperatury, wilgotności, zasilania oraz w lokalny UPS z możliwością zdalnego zarządzania i monitorowania środowiska pracy lub zapewnić gwarantowane zasilanie awaryjne z centralnego UPS.

Dobór mocy UPS należy określić na podstawie urządzeń aktywnych projektowanych w ramach LPD.

W szafie dystrybucyjnej należy zainstalować osprzęt połączeniowy oraz sprzęt aktywny.

Wypożyczenie szafy dystrybucyjnej/stelaża powinno obejmować wszystkie niezbędne elementy dla zapewnienia właściwego montażu kabli, urządzeń i ich funkcjonowania, łatwości dostępu i obsługi oraz estetyki.

Specyfikację urządzeń aktywnych zainstalowanych w projektowanym(ch) LPD należy ustalić z Zamawiającym na etapie opracowywania projektu wykonawczego zapewniając jednolitość zarządzania, konfiguracji, pełnej kompatybilności zarówno z projektowanym jak i istniejącymi rozwiązaniami w Szpitalu.

Pośredni Punkt dystrybucyjny (PPD)

W projekcie należy uwzględnić pomieszczenie na Pośredni Punkt Dystrybucyjny (PPD) umożliwiający instalację szaf serwerowych min. 42U 19" 600x1200 oraz szaf dystrybucyjnych (kablowych) min. 42U 19" 800x1000.

Na potrzeby prowadzenia instalacji okablowania miedzianego, światłowodowego, elektrycznego do oraz między szafami należy zaprojektować podłogę techniczną.

Wymiary pomieszczenia na PPD muszą umożliwić montaż szaf dystrybucyjnych dla połączeń światłowodowych z LPD oraz szaf serwerowych. Ilość szaf dystrybucyjnych i serwerowych zależy od ilości obsługiwanych przez PPD pięter w danym budynku. Lokalizacja szaf powinna umożliwiać swobodny i pełny dostęp do wyposażenia wszystkich szaf z każdej strony (min. odległość między szafą a ścianą 80cm).

W szafie dystrybucyjnej należy zainstalować osprzęt połączeniowy oraz sprzęt aktywny a w szafach serwerowych sprzęt serwerowy.

Z uwagi na rodzaj zainstalowanego sprzętu (serwery, macierze, systemy kopii zapasowych, itp.) przechowującego i przetwarzającego dane pomieszczenie powinno być:

- oświetlone,
- klimatyzowane za pomocą min. 2 klimatyzatorów odpowiedniej mocy wzajemnie uzupełniających się,
- wyposażone w rejestrację wejść i wyjść w pełni zintegrowaną z istniejącym już systemem rejestracji
- zapewniać odpowiednią moc wymaganą dla zasilania urządzeń zainstalowanych w PPD
- wyposażone w system monitorowania wizyjnego (kamera IP), parametrów środowiskowych w szczególności: temperatury, wilgotności, zasilania

- wyposażone w niezależny UPS z możliwością zdalnego zarządzania i monitorowania środowiska pracy.
- wyposażone w system gaszenia odpowiedni do rodzaju sprzętu zainstalowanego w PPD.

Wymagania min. dla szafy dystrybucyjnej (kablowej):

- Wymiary szafy 42U 800x800mm
- Stalowa skręcana konstrukcja
- Szklane drzwi przednie
- Pełne drzwi z tyłu wykonane z arkusza blachy
- Profile 19" do montażu wszystkich standardowych elementów 19"
- Wejścia kablów przez dolną i górną pokrywę
- Min. dwie ramy 19" z siatką z otworami
- Min. cztery wsporniki do regulacji głębokości
- Min. osiem wsporników 19"
- Panele boczne dzielone na dwie części
- Górna pokrywa z otworami na wprowadzenie kabla i przygotowana pod instalację wentylatora
- Kolor jasnoszary RAL 7035
- Nośność min. 550kg
- Wyposażenie dostarczone wraz z szafą:
 - Kablowy przepust szczotkowy montowany na dachu szafy
 - Komplet organizatorów pionowych 42U (strona lewa i prawa) oraz poziomych do prowadzenia kabli
 - Dwie listwy zarządzane
 - komplet linek uziemiających, itp.
- Gwarancja min. 60 miesięcy

Wymagania min. dla szafy serwerowej:

- rozbieralna uniwersalna rama szafy wykonana z profili aluminiowych,
- zintegrowane sloty do łatwego montażu części obudowy, tras kabli, szyn, podpór, listew PDU oraz innych akcesoriów,
- szafa w całości rozkładana do pojedynczego profilu,
- 19" – profile z otworami do montażu serwerów zgodne z normą IEC 60297-3, wyposażone w podziałkę mierzoną w U,
- Możliwość szczelnego zamknięcia przestrzeni kablów – izolacja strefy ciepłej i zimnej (przy zastosowaniu dodatkowych akcesoriów),
- zdejmowana górna pokrywa na kable, wyposażona w trzy przesuwane panele, możliwość zdemontowania kompletnej osłony nawet po okablowaniu szafy
- drzwi przednie perforowane (83%) w celu zoptymalizowanego przepływu powietrza, zamontowane z ukrytymi zawiasami, możliwość beznarzędziowego demontażu drzwi,
- podwójne tylne drzwi, perforowane(perforacja 83%), kąt otwarcia drzwi większy niż 130°, zamek drzwi wielopunktowy,
- drzwi wyposażone w obrotowy uchwyt z opcją zintegrowania zamka bezpieczeństwa, łatwa przebudowa zamka ze strony lewej na prawą i odwrotnie,
- min. cztery śruby do poziomowania szafy w miejscu instalacji,
- pionowe organizery kabli 42U przód strona lewa i prawa
- przepusty kablów szczotkowe montowane w dachu szafy
- powierzchnia elementów ocynkowana, malowana proszkowo, kolor ciemno-szary RAL 7021,
- uziemienie zgodne z normą VDE 0100,
- nośność szafy w wersji stacjonarnej min. 1500 kg w wersji mobilnej min. 1000 kg,
- wysokość przeznaczona do instalacji urządzeń IT – 42U,
- głębokość przeznaczona do instalacji – min. 740mm,

- szafa przystosowana do montażu dowolnych urządzeń IT wszelkich dostępnych vendorów,
- stelaż ramy wykonany z profili aluminiowych, polerowanych, łączniki narożne: odlewy aluminiowe, polerowane,
- drzwi, elementy zabudowy: blacha stalowa , ocynkowana , malowana proszkowo,
- EIA blacha stalowa 2,5mm, pasywacja cynku,
- Kolor RAL7021 ciemno-szary, teksturowany,
- Wraz z szafą należy dostarczyć:
 - komplet paneli zaślepiających 1U
 - dwie listwy zarządzane PDU
 - konsolę KVM
 - zasilacz UPS
- Gwarancja min. 60 miesięcy

Minimalne wymagania dla dodatkowych elementów szafy serwerowej:

Listwa PDU

- Możliwość lokalnego i zdalnego monitoringu parametrów elektrycznych zbiorczo per faza
- Możliwość definiowania wartości progowych z funkcją alarmu osobno dla każdego gniazda,
- Zintegrowana karta komunikacyjna umożliwiająca szeregowe łączenie do 4 listew PDU oraz umożliwiająca zdalny monitoring i zarządzanie grupą listew (na jednym adresie IP),
- Listwa wyposażona w zintegrowany wyświetlacz. Opcjonalnie możliwe jest podłączenie wyświetlacza zewnętrznego i zamontowanie go w dowolnym miejscu szafy Rack,
- Możliwość podłączenia do 10 czujników (temperatury, wilgotności powietrza, otwarcia drzwi oraz styków bezpotencjałowych),
- Możliwość stosowania zabezpieczeń blokujących wtyki w gniazdach,
- Listwy posiadają opcjonalny system uchwytów umożliwiający montaż w szafie Rack bez użycia narzędzi.
- Zdalne zarządzanie : Wbudowany interfejs WWW , CLI , SNMP v1 , 2,3 , SSH , Telnet, integrowalny do Avocent ACS, UMG i MPU , DSVIEW ,
- Uwierzytelnianie: lokalne, zdalne: Active Directory , LDAP , TACACS , Radius , Kerberos
- Szyfrowanie: MD5 , AES , DES
- Parametry pomiaru : prądu, napięcia, moc czynna, moc pozorna, zużycie (kWh), współczynnik mocy, częstotliwość i współczynnik szczytu,
- Obciążalność:
 - Wejście IEC 60309 32A 1P+N+G, 230Vac / 32A
 - Wyjście: gniazda
 - 30 x IEC60320 C13, max. 10A
 - 6 x IEC60320 C19, max. 16A
- Długość, szerokość, wysokość dostosowane do montażu w dostarczanej szafie
- Kabel zasilający o długości: min. 3 m
- Dopuszczenia: Znak CE, Certyfikat CB, Certyfikat BG
- Materiał / Powierzchnia / Kolor:
 - Obudowa: zamknięty profil aluminiowy, pokrywa malowana proszkowo, teksturowana
 - Elementy z tworzyw sztucznych nadający się do recyklingu , teksturowany
- Wraz z listwą należy dostarczyć akcesoria potrzebne do jej montażu.

Gwarancja min. 60 miesięcy

Konsola KVM

- Monitor LCD 18,5" wraz z przełącznikiem KVM – całość zajmuje 1U
- Min. 8 portów dla serwerów lub urządzeń szeregowych
- Dostęp zdalny:
 - *KVM over IP do stępu dla 1 użytkownika
 - *Min. 1x Port 10/100 Mbps Ethernet

- Dostęp lokalny
 - *min. 1 port lokalny
 - *min. 1 port ACI
- Uwierzytelnianie LDAP
- Pobór mocy:
 - Maksymalnie 20 watów
 - Nominalnie 17 watów
 - W stanie uśpienia 0,5 watów
- Automatyczne dopasowanie zasilania w zakresie: 90-264 VAC
- Podłączenie zasilania IEC C-14
- Wyświetlacz 18.5 "Monitor LCD LED, Proporcje ekranu 16: 9
- Rozdzielczość standardowa VXGA 1366 x 768 przy 60 Hz
- Rozdzielczość maksymalna UXGA 1600 x 1200 przy 60 Hz
- Rozdzielczość minimalna 640 x 400 przy 60 Hz
- Zakres odświeżania: od 55 Hz do 85 Hz (skalowany)
- Kąt widzenia 170 ° w poziomie, 160 ° w pionie
- Akcesoria potrzebne do montażu w szafie rack 19" oraz 8 kompletów zintegrowanych kabli połączeniowych USB, CAT5, szeregowych
- Gwarancja min. 60 miesięcy

PPD należy połączyć światłowodem z głównym punktem dystrybucyjnym (GPD) o przepustowości min. 10Gb/s.

Dobór UPS należy określić na podstawie urządzeń aktywnych, serwerów projektowanych w ramach PPD uwzględniając odpowiedni zapas mocy dla przyszłej rozbudowy.

Wypożyczenie szaf zainstalowanych w PPD powinno obejmować wszystkie niezbędne elementy dla zapewnienia właściwego montażu kabli, urządzeń i ich funkcjonowania, łatwości dostępu i obsługi oraz estetyki.

Specyfikację urządzeń aktywnych zainstalowanych w projektowanym PPD należy ustalić z Zamawiającym na etapie opracowywania projektu wykonawczego zapewniając jednolitość zarządzania, konfiguracji, pełnej kompatybilności zarówno z projektowanym jak i istniejącymi rozwiązaniami w Szpitalu.

Główny Punkt dystrybucyjny (GPD)

Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) zlokalizowany jest w istniejącej Serwerowni do którego należy doprowadzić kable światłowodowe łączące projektowane Pośrednie Punkty Dystrybucyjne (PPD) oraz Lokalne Punkty Dystrybucyjne (LPD).

W projekcie należy uwzględnić wszystkie niezbędne elementy wymagane do podłączenia projektowanego lokalnego punktu dystrybucyjnego (LPD) oraz integrację projektowanych systemów z już istniejącą infrastrukturą np.

- Elementy pasywne sieci – szafy dystrybucyjne i serwerowe wraz z pełnym wyposażeniem, krosownice, organizery kabli, kable krosowe, konsole KVM wraz z monitorem, listwy PDU, podejścia kablone itp.
- Urządzenia aktywne – przełączniki, routery, kontrolery sieci bezprzewodowej, itp.
- Serwery, macierze dyskowe, biblioteki taśmowe, itp.
- Oprogramowanie systemowe i zarządzające (licencje).
- Klimatyzatory zapewniające odpowiednie chłodzenie urządzeń aktywnych i serwerów.

- Zapewnić dostarczenie odpowiedniego zasilania dla dostarczanych urządzeń, serwerów.
- UPS'y zapewniające ciągłe bezprzerwowe działanie urządzeń aktywnych oraz serwerów.
- System gaszenia na wypadek pożaru.
- System monitorowania parametrów środowiskowych.
- Inne, w zależności od potrzeb Użytkownika.

Wszystkie wymagane elementy po stronie GPD należy ustalić z Zamawiającym na etapie opracowywania projektu.

Sieć WLAN

W ramach budynku należy zaprojektować sieć bezprzewodową która będzie siecią dostępową do Internetu dla pacjentów, dostępu do zasobów sieci LAN poprzez sieć bezprzewodową z komputerów Szpitala, umożliwiać wymianę danych między systemami medycznymi, realizować będzie transmisję audio/wideo oraz obsługiwać będzie RTLS (Real Time Location System). Sieć bezprzewodowa ma zapewnić funkcje roamingowe oraz umożliwić w przyszłości uruchomienie nawigacji budynkowej oraz lokalizacji zasobów poprzez technologię BLE - Bluetooth Low Energy przy zastosowanie urządzeń typu Beacon.

Instalację okablowania strukturalnego na potrzeby bezprzewodowych punktów dostępowych (AP) zaprojektować wg. wymagań zawartych w pk. „System i komponenty okablowania strukturalnego”.

Punkty dostępowe (AP) będą podłączone siecią strukturalną do sieci LAN, zasilane z PoE+ z urządzeń aktywnych zainstalowanych w lokalnym punkcie dystrybucyjnym (LPD).

Punkty dostępowe mają być zarządzane przez centralny kontroler WLAN oraz oprogramowanie do zarządzania i konfiguracji sieci WLAN zainstalowane na serwerze.

Lokalizację punktów dostępowych należy zaprojektować pod sufitem podwieszanym lub na suficie podwieszanym oraz dodatkowo zabezpieczyć przed kradzieżą za pomocą linek zabezpieczających z systemem jednego klucza (tzw. klucz główny) wszystkie projektowane AP muszą być otwierane za pomocą jednego klucza. W pomieszczeniach bez sufitu podwieszanego w których projektuje się lokalizację punktów dostępowych należy uwzględnić dodatkowe elementy montażowe zapewniające estetykę instalacji oraz możliwość zabezpieczenia punktów dostępowych w/w linką zabezpieczającą.

Ochrona sieci bezprzewodowej (IPS/IDS) przed atakami realizowana ma być w oparciu o dedykowane punkty dostępowe pracujące w trybie monitorowania, zapewniające ochronę bezprzewodową sieci bez obniżenia wydajności klienta.

Kontrola dostępu, zarządzanie oraz bezpieczeństwo dostępu do sieci realizowane musi być za pomocą specjalistycznego oprogramowania obejmującego m.in.:

- autoryzację bezprzewodową i przewodową
- realizację dostępu dla gości,
- realizację dostępu BYOD
- wymuszanie polityk bezpieczeństwa dla użytkowników uzyskujących dostęp do sieci

Specyfikację urządzeń (AP), kontrolera sieci bezprzewodowej oraz oprogramowania realizującego ochronę dostępu do sieci projektowanego rozwiązania należy ustalić z Zamawiającym na etapie opracowywania projektu wykonawczego zapewniając jednolitość zarządzania, konfiguracji, pełnej kompatybilności zarówno z projektowanym jak i istniejącymi rozwiązaniami w Szpitalu.

Wymagania projektowe

Projekt należy wykonać przy pomocy narzędzi pozwalających symulować oraz przedstawiać w postaci graficznej propagację sygnału radiowego przy uwzględnieniu tłumienia przeszkód (rodzaj materiału, i jego grubość) i przybliżonego wykorzystania przestrzeni w pomieszczeniach (np. korytarze,

pomieszczenia biurowe, sale łózkowe, OIT, sale operacyjne, sala , gabinety zabiegowe, przestrzeń o małej/średniej/gęstej zabudowie itp.).

Rozmieszczenie oraz ilość AP należy oszacować za pomocą odpowiednich narzędzi na podstawie podkładów pomieszczeń i opisu funkcjonalnego oraz wymagań stawianych projektowanej sieci WLAN uwzględniając:

- Listę usług, które będą realizowane poprzez sieć WLAN
- Odpowiednie modele AP razem z antenami, które zostały wskazane przez Inwestora
- Maksymalną liczbę klientów łączących się jednocześnie do projektowanej sieci WLAN
- Rozlokowanie AP w taki sposób aby poziom mocy sygnału użytecznego wynosił nie mniej niż -65dBm -67dBm we wszystkich ustalonych obszarach.
- Dla roamingu zaplanować wielkość komórki tak aby na jej skraju poziom sygnału użytecznego wynosił nie mniej niż -67dBm a sąsiednie komórki zazębiały się między sobą na obszarze ok. 20-30%.
- Dla systemów RTLS należy zaplanować widoczność minimum 3AP, przy czym poziom sygnału użytecznego do pierwszego AP powinien być nie gorszy niż -67dBm a do pozostałych dwóch nie gorszy niż -75dBm.

Projektowana sieć WLAN powinna zapewnić 100% pokrycie sygnałem pomieszczeń objętych projektem oraz umożliwić realizację wymaganych usług.

Projekt musi być wykonany osobno dla każdego piętra i musi zawierać:

- Nazwę i wersję oprogramowania użytego do symulacji
- Wykaz anten (charakterystyka, zysk) oraz typ radia AP użytych do wykonania symulacji
- Mapę z rozmieszczeniem AP oraz wysokość na jakiej będą montowane
- Sumaryczną mapę przewidywanego pokrycia sygnałem użytecznym dla wszystkich AP dla częstotliwości 2,4GHz i 5GHz
- Wstępną alokację kanałów radiowych oraz mapę intensywności zakłóceń międzykanałowych
- Mapę pokazującą przewidywaną przepustowość łącza radiowego
- Mapę potwierdzającą spełnienie wymagań dotyczących pojemności systemu (obsługa wymaganej liczby klientów)
- Mapę przedstawiającą w których obszarach obiektu są widoczne minimum 2AP z poziomem sygnału użytecznego większego niż -67dBm (dla urządzeń wymagających roamingu)
- Mapę przedstawiającą w których obszarach obiektu są widoczne minimum 3AP z poziomem sygnału użytecznego większego niż -75dBm (dla systemów RTLS)

Projektowane rozmieszczenie punktów dostępu bezprzewodowego (AP) przedstawić na rzutach kondygnacji.

Pomiary i dokumentacja

Prawidłową ilość i lokalizację punktów dostępowych należy określić doświadczalnie poprzez pomiary natężenia pola emitowane przez urządzenia (AP) przewidziane do montażu w końcowej fazie realizacji inwestycji a umożliwiające realizację projektowanych usług kiedy to większość instalacji będzie uruchomiona lub w fazie uruchomienia (np. tuż przed zamknięciem stropów podwieszonych).

Mając na uwadze powyższe należy zaprojektować wykonanie przez Wykonawcę na zakończenie prac instalacyjno-wdrożeniowych mapy zasięgu sieci wymaganej do prawidłowego rozmieszczenia punktów dostępu bezprzewodowego na podstawie projektu umożliwiające weryfikację poprawności

rozmieszczenia AP zapewniając 100% pokrycie sygnałem oraz realizację wymaganych usług jak również sporządzenia dokumentacji z pomiarów.

W ramach przeprowadzenia pomiarów należy m.in.:

- Wykonać pomiary w obszarach zaznaczonych na rzutach kondygnacji (pomiary należy wykonać dla pasma 2,4GHz oraz 5GHz na podstawie sygnału z min. 1 AP)
- Do pomiaru należy użyć zaprojektowanych punktów dostępu bezprzewodowego
- Przeprowadzając pomiary należy uwzględnić wymagane usługi które będą realizowane poprzez sieć WLAN.
- W przypadku braku pokrycia zasięgiem lub zakłóceń wynikających z pracy innych instalacji należy dokonać korekty lokalizacji AP i powtórzyć pomiar.

Dokumentacja z przeprowadzonych pomiarów musi zawierać m.in.:

- Nazwę i wersję oprogramowania oraz modułu radiowego Wi-Fi użytego podczas pomiarów.
- Wykaz AP i anten użytych do wykonania pomiarów.
- Listę obcych AP znajdujących się w otoczeniu (SSID, kanał, poziom sygnału) oraz mapę zasięgu obcych sieci.
- Mapę z rozmieszczeniem AP.
- Mapę ze ścieżką przejścia pomiarowego
- Sumaryczną mapę pokrycia sygnałem użytecznym dla wszystkich AP dla częstotliwości 2,4GHz i 5GHz
- Sumaryczną mapę SNR dla wszystkich AP dla częstotliwości 2,4GHz i 5GHz
- Mapa szumów dla częstotliwości 2,4GHz i 5GHz
- Mapa pokazująca przepustowość łącza radiowego
- Mapę potwierdzającą spełnienie wymagań dotyczących pojemności systemu (obsługa wymaganej liczby klientów)
- Raport musi zawierać podsumowanie i ocenę czy wszystkie wskazane kryteria są spełnione
- Mapę przedstawiającą w których obszarach obiektu są widoczne minimum 2AP z poziomem sygnału użytecznego większego niż -67dBm (dla urządzeń wymagających roamingu)
- Mapę przedstawiającą w których obszarach obiektu są widoczne minimum 3AP z poziomem sygnału użytecznego większego niż -75dBm (dla systemów RTLS)

Pomiary oraz dokumentację należy wykonać osobno dla każdej kondygnacji/budynku.

Istniejąca infrastruktura sieci

W przypadku gdy projekt obejmuje prace remontowe istniejących i użytkowanych pomieszczeń w projekcie należy uwzględnić (dodatkowe prace) dotyczące istniejącej infrastruktury sieci LAN.

Gniazda końcowe istniejącej sieci LAN w obrębie inwestycji należy:

- zdemontować, a przewody miedziane wycofać do PD z którego pochodzą i całkowicie zdemontować lub wycofać w okolice PD z którego pochodzą i pozostawić zabezpieczone w miejscu wskazanym przez Inwestora
- lub zdemontować na czas prowadzenia prac modernizacyjnych a następnie odtworzyć do stanu pierwotnego w tym samym miejscu lub innej lokalizacji wskazanej przez Inwestora.
- wykonać nową adresację pozostałej infrastruktury okablowania strukturalnego wraz z wykonaniem nowej dokumentacji.

Decyzja o całkowitym, częściowym lub tymczasowym demontażu oraz zakresie zostanie podjęta przez Inwestora na etapie wykonywania Inwestycji.

W przypadku częściowego lub całkowitego demontażu istniejącej infrastruktury sieci LAN wszystkie demontowane elementy należy zabezpieczyć i przekazać odpowiednim służbom Szpitala.

Wymagania w zakresie dostawy urządzeń i oprogramowania

W projekcie należy ująć dodatkowe wymagania w zakresie dostaw urządzeń i oprogramowania projektowanego rozwiązania.

Szczegółowy zakres wymagań w zakresie dostawy urządzeń i oprogramowania należy uzgodnić na etapie opracowywania projektu wykonawczego z Zamawiającym.

Wdrożenie i instruktaż

W projekcie należy ująć usługi instalacji i konfiguracji towarzyszące dostawie projektowanego sprzętu (w szczególności urządzeń aktywnych sieci LAN/WLAN, serwerów, oprogramowania, itp.) oraz instruktaże wynikające z zakresu i oczekiwań stawianych względem projektowanych systemów.

Szczegółowy zakres wymaganych prac wdrożeniowych oraz szkoleń należy uzgodnić na etapie opracowywania projektu wykonawczego z Zamawiającym.

Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa powinna zawierać:

- Wytyczne oraz ustalenia z Użytkownikiem
- Założenia przyjęte przez Projektanta (koncepty po konsultacjach z Użytkownikiem)
- Opis zadań, przyjętej idei i architektury połączeń
- Opis wydajności, funkcjonalności i cech użytkowych systemu (funkcje - korzyści dla Użytkownika)
- Opis konkretnych elementów (budowa, parametry, wymagania dot. parametrów oraz wskazówki instalacyjne)
- Zasady prowadzenia tras, mocowania kabli, budowy przepustów, promienie gięcia, zapasy kabli, etc
- Rysunki schematyczne (poglądowe), rysunki szczegółów (konfiguracje PEL, etc)
- Schematy ideowe, rysunki wyposażenia szaf, podkłady z trasami i punktami końcowymi
- Tablice / sposoby i adresacja krosowań
- Oznaczenia portów i administracja – propozycja lub wg wymagań Użytkownika
- Procedury pomiarowe (wg. zawartych wymagań)
- Wymagania dla pomiarów sieci WLAN (wg. zawartych wymagań)
- STWiOR (Specyfikacja Wykonania i Odbioru Robót)*
- Wymagania i parametry minimalne dla urządzeń aktywnych i serwerów
- Przedmiar - KOSZTORYS (inwestorski i ślepy)*
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.
- Specyfikację materiałową - na etapie projektu należy uwzględnić odpowiednią ilość zapasowych elementów i odpowiednich narzędzi w celu zapewnienia możliwości przyszłej samodzielnej rekonfiguracji przez użytkownika.
- W projekcie wykonawczym wymagane jest również zawarcie warunku dołączenia do dokumentacji ofertowej odpowiednich certyfikatów zgodności komponentów i systemu okablowania z jednym z obowiązujących standardów:
 - ISO/IEC 11801 ed.3
 - EN50173-1:2018
 - TIA/EIA 568C
- Dodatkowo należy zawrzeć warunek przedstawienia odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria np. 3P, DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami

** Opisane pozycje w tych opracowaniach muszą być adekwatne do technologii i produktów opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej*

Uwagi końcowe

Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Z uwagi na postęp technologiczny w zakresie urządzeń aktywnych mających obsługiwać projektowaną infrastrukturę wymaganych instalacji dobór urządzeń należy ustalić z Zamawiającym na etapie projektowania (projekt wykonawczy).

Dokładna specyfikacja wszelkich zawartych w Dokumentacji Projektowej wymagań wymaga akceptacji ze strony Sekcji Informatyki.

Na 15 dni przed oficjalnym terminem odbioru Dokumentacja Projektowa ma zostać oddana do Zamawiającego celem weryfikacji i zatwierdzenia.