



PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA:

PROJEKT INSTALACJI TELETECHNICZNYCH

ZAMIERZENIE BUDOWLANE:

ADAPTACJA POMIESZCZEŃ NA 6 PIĘTRZE BUDYNKU CENTRALNEGO BLOKU OPERACYJNEGO NA PRACOWNIĘ PATOLOGII MOLEKULARNEJ

INWESTOR:

WIELKOPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII
UL. GARBARY 15
61-866 POZNAŃ

ZAKRES OPRACOWANIA

PROJEKTANT

NR UPRAWNIENÍ

DATA
OPRACOWANIA:

PODPIS:

**PROJEKT INSTALACJI
TELETECHNICZNYCH**

inż. Piotr Skrzypczak

uprawnienia; nr 245/PW/93

KWIECIEŃ 2024



Spis treści

1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.1. Przedmiot i podstawa opracowania	4
1.2. Podstawa opracowania	4
1.3. Wytyczne normatywne.....	4
1.4. Zakres opracowania.....	4
2. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	5
2.1. Założenia projektowe	5
2.2. Zakres opracowania.....	5
2.3. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego	5
2.4. Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego.....	7
2.5. Opis projektowanego systemu	7
2.6. Okablowanie poziome	7
2.7. Punkty przyłączeniowe użytkowników	7
2.8. Panele rozdzielcze RJ45 19"	9
2.8.1. Skrętkowe kable instalacyjne.....	10
2.8.2. Kable krosowe RJ45	10
2.8.3. Punkt dystrybucyjny	11
2.8.4. Urządzenia aktywne	11
2.9. Montaż instalacji strukturalnej	15
2.9.1. Punkty elektryczno-logiczne (PEL)	15
2.9.2. Okablowanie poziome miedziane	15
2.9.3. System numeracji gniazd, przyłączy i okablowania.....	16
2.9.4. Pomiary kabli miedzianych	16
2.9.5. Wyniki pomiarów.....	17
2.10. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne	17
2.11. Uwagi końcowe	18
3. SYSTEM CCTV	19
3.1. Wstęp	19
3.2. Opis systemu	19
3.3. Rozwiązania technologiczne	20
3.3.1. Punkt kamerowy	20
3.3.2. Stacje robocze i monitory	21
3.4. Rozwiązania technologiczne	22
3.5. Zasilanie.....	22



3.6.	Uwagi końcowe	22
4.	SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU	22
4.1.	Kontroler sieciowy	24
4.2.	Moduł rozszerzeń	24
4.3.	Zamek elektryczny	24
4.5.	Przycisk wyjścia.....	26
4.6.	Czujnik otwarcia	26
4.7.	Okablowanie.....	26
4.8.	Zasilanie.....	26
4.9.	Uwagi końcowe	27
5.	SYSTEM DECT	28
5.1.	Wstęp	28
5.2.	Opis systemu DECT	28
5.3.	Okablowanie.....	29
5.4.	Uwagi końcowe	29
6.	SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU	30
6.1.	Wstęp	30
6.2.	Dobór urządzeń	30
6.3.	Zasady ochrony obiektu.....	31
6.4.	Montaż instalacji SSP	32
6.5.	Organizacja alarmowania	32
6.6.	Uwagi końcowe	33
7.	POMIARY, TESTY, DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.....	33



1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot i podstawa opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji teletechnicznych dla zadania: **„ADAPTACJA POMIESZCZEŃ NA 6 PIĘTRZE BUDYNKU CENTRALNEGO BLOKU OPERACYJNEGO NA PRACOWNIĘ PATOLOGII MOLEKULARNEJ ”** Wielkopolskie Centrum Onkologii ul. Garbary 15, 61-866 Poznań.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą wykonania projektu jest:

1. Umowa na wykonanie prac projektowych.
2. Obowiązujące prawo budowlane i przepisy wykonawcze Ustawa, Prawo budowlane (Dz.U.Nr. 89 07/1994, poz.414 z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422. tekst jednolity, z późniejszymi zmianami).
4. Projekt architektoniczno – budynku.

1.3. Wytyczne normatywne

Obszary objęte projektem należy realizować zgodnie z wymaganiami normatywnymi i projektem budowlanym:

- PN-EN 50173-1 – „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50174-1 - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania strukturalnego. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”.
- PN-EN 50174-2-2010/A1:2011 - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania strukturalnego. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- PN-EN 50131: – Systemy Alarmowe.
- PKN-CEN/TS 54-14 - Systemy sygnalizacji pożarowej Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.

1.4. Zakres opracowania

W zakres opracowania Projektu Wykonawczego wchodzi instalacje:

- system okablowania strukturalnego,
- system CCTV,
- system KD,
- system pomiaru parametrów środowiskowych,
- systemu SSWiN,
- System telefonii DECT,
- system sygnalizacji pożaru SSP.



2. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

2.1. Założenia projektowe

Na obszarze rozbudowy zaprojektowano sieć teleinformatyczną (okablowanie strukturalne) w topologii gwiazdy, zapewnia ona wykorzystania aplikacji (dzisiaj i w przyszłości) oraz pozwala na łatwą zmianę konfiguracji poszczególnych gniazd. Zaprojektować okablowanie strukturalne będące rozbudową systemu istniejącego systemu na obiekcie tj. Molex PowerCat 6A w oparciu o kable S/FTP oraz instalację sieci bezprzewodowej WIFI.

2.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- a) Zaprojektowano i instalacji okablowania strukturalnego, zapewniającą transmisję danych dla urządzeń: komputerowych, telefonicznych, urządzeń dostępowych sieci WiFi oraz systemów bezpieczeństwa i komunikacji.
- b) Zakończenie linii okablowania strukturalnego umiejscowiono w zaprojektowanym węźle sieci – Punkt Dystrybucyjny PD27 zlokalizowany w pomieszczeniu jak na rysunku na 6 piętrze istniejącego budynku. Zaprojektowany PD27 połączyć liniami światłowodową z serwerownią zlokalizowaną w pomieszczeniu numer 3050 na 3 piętrze.

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.
- W okablowaniu poziomym muszą być zastosowane 4-parowe kable symetryczne S/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 co najmniej kategorii 6A, 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 i trwałą numerację na obydwu końcach toru zgodną z obecnie przyjętym schematem oznaczania na obiekcie.
- Do wykonanych gniazd należy dostarczyć patchcordsy umożliwiające wykorzystanie systemu identyfikacji wizualnej torów okablowania posiadanego przez Zamawiającego. Patchcordsy muszą być zgodne z posiadanymi przez Zamawiającego źródłami światła PatchLight.



- 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.
- Do każdego panelu krosowego należy zamontować jeden panel szczotkowy porządkujący prowadzenie przewodów (patchcordów) w szafie krosowej.
- Proces instalacji okablowania strukturalnego jest kończony pomiarami instalowanych torów. Wykonane pomiary powinny potwierdzać parametry toru. Wszystkie pomiary muszą być zakończone protokołem pomiarowym każdego toru.
- Pomiary torów miedzianych należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem) 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 i być na liście mierników upoważniających do realizacji certyfikacji przez producenta okablowania.
- System okablowania strukturalnego musi być certyfikowany i objęty gwarancją przez okres 25 lat od daty certyfikacji.
- Gwarancja udzielana przez producenta okablowania musi być 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.
- Wymagane jest aby wykonawca posiadał aktualny status certyfikowanego instalatora systemu okablowania w postaci certyfikatu imiennego dla co najmniej dwóch inżynierów/instalatorów.
- Wymagane jest aby producent systemu okablowania posiadał na wszystkie elementy sieci strukturalnej świadectwo co najmniej jednego uprawnionego, niezależnego laboratorium badawczego: np. DELTA, GHMT, ETL.
- 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.

Warunkiem podłączenia jakiegokolwiek systemu lub urządzenia do lokalnej sieci strukturalnej LAN jest uprzednie dostarczenie do Zamawiającego certyfikatu wystawionego na całe rozwiązanie miedziane (okablowanie poziome) i (jeśli dotyczy) światłowodowe (okablowanie pionowe).

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

- raporty z pomiarów dynamicznych wszystkich torów transmisyjnych okablowania dla okablowania kat.6A,
 - 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; lokalizacja i oznaczenia gniazd również muszą zostać naniesione w podkłady budynku.



- lokalizację przebić przez ściany i podłogi.

2.4. Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego

Celem wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

2.5. Opis projektowanego systemu

Sieć strukturalna kategorii 6A zaprojektowano w 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), która jest podłączona poprzez uszkodzoną linię.

2.6. Okablowanie poziome

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

2.7. Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm lub wtyk RJ45. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL). Każdy PEL powinien zawierać 4 gniazda LAN.

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 przeciwkurtkowymi, 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 STP, 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.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s,
- 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 rozprowadzenie 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 rozprowadzenie 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 kabla.
- 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.

2.8. Panele rozdzielcze RJ45 19"

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

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 portów 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 panelu. 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.
- 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.
- Łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panelu, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia.
- Panel rozdzielczy musi posiadać boczne osłony na śruby za pomocą, których mocowany jest do stelaża szafy. Dodatkowo osłony te muszą być dostępne w kilku kolorach celem etykietowania paneli w zależności od ich przeznaczenia.
- 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 rządach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniane są przez złącza z innych rządów, 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.

2.8.1. Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli miedzianych zawierających 4-pary typu S/FTP kat.6A. Kabel musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii PowerCat6A, 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.

2.8.2. 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.
- Szybką i łatwą lokalizację połączeń w punkcie dystrybucyjnym dzięki świetlnej identyfikacji połączeń. Po podświetleniu jednego końca kabla krosowego zaświeci się drugi koniec kabla, wskazując połączone porty RJ45 w przełączniku 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. Dostarczony system identyfikacji musi być w pełni kompatybilny z wykorzystywanym przez Zamawiającego systemem na istniejącym obiekcie.
- Kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45.
- Zabezpieczenie wtyku RJ45 przed przypadkowym wypięciem. Kolorowe klipsy nakładane na wtyki RJ45 muszą mieć taki kształt, aby chroniły nosek wtyku RJ45 przed przyciśnięciem i wypięciem. Rozłączenie połączenia musi być możliwe dopiero w momencie wypięcia klipsa ochronnego.
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.



2.8.3. Punkt dystrybucyjny

Punkt Dystrybucyjny Sieci Komputerowej to centralne miejsce, do którego schodzi się poziome okablowanie miedziane z danego obszaru. Celem realizacji niniejszego projektu zaprojektowano punkt dystrybucyjny PD27 zlokalizowany w pomieszczeniu na 6 piętrze istniejącego budynku.

- Wyposażenie dodatkowe :
 - szafa dystrybucyjna 42 600x600,
 - listwa zasilająca 19" 1U 9x230V z filtrem przepięć,
 - panel 19" 1U porządkujący kable krosowe, ze szczotką do zarządzania kablami wykonany z wytrzymałej stali i wyposażony w elastyczne pierścienie podtrzymujące kable oraz wytrzymałe nylonowe włosie. Panel przeznaczony do szaf i stojaków 19-calowych.
 - patchcords typu Patchsee kat 6A o długości co najmniej 2m w ilości równej liczbie wykonanych gniazd sieci strukturalnej LAN

2.8.4. Urządzenia aktywne

W ramach niniejszego projektu nie przewiduje się rozbudowy systemu urządzeń aktywnych sieci LAN typu przełącznik zainstalowanego na terenie Wielkopolskiego Centrum Onkologii.

W ramach niniejszego projektu przewiduje się rozbudowę systemu sieci bezprzewodowej WLAN w oparciu o rozwiązania obecnie zainstalowane na terenie Wielkopolskiego Centrum Onkologii. Dostarczone urządzenia muszą być w pełni kompatybilne z istniejącym na obiekcie systemem.

System urządzeń aktywnych na projektowanym obszarze ma stanowić część jednorodnego systemu z istniejącą częścią obiektu. Pod pojęciem jednorodności rozumie się zarówno obszar związany z administracją i diagnostyką sieciami jak i możliwość elastycznej rekonfiguracji programowej i sprzętowej. System musi zachować jednorodność również dla abonentów mobilnych korzystających z sieci bezprzewodowej WLAN. Sieć bezprzewodowa WLAN po rozbudowie musi gwarantować funkcjonalności handover i roaming dla abonentów przemieszczających się pomiędzy budynkami oraz oddziałami. Infrastruktura sprzętowa i programowa powinna zostać zintegrowana z obecnie wykorzystywanym w WCO systemem umożliwiając zarządzanie wszystkimi urządzeniami bezprzewodowymi w oparciu o wirtualny kontroler sieci bezprzewodowej (obecnie jest to system Cisco Catalyst 9800-CL) w celu zachowania jednolitej platformy zarządzania i konfiguracji urządzeniami.

Urządzenia dostępne powinny posiadać parametry nie gorsze niż obecnie użytkowane przez Zamawiającego punkty dostępne tj.: Cisco Catalyst 9115AXI i powinny znajdować się pod sufitem podwieszanym lub znajdować się w przestrzeni podsufitowej w przypadku możliwości ingerencji osób postronnych (minimalizacja ryzyka kradzieży, ingerencji w infrastrukturę sieci komputerowej). Miejsca montażu powinny zostać trwale oznaczone umożliwiając odnalezienie punktu dostępowego umieszczonego w przestrzeni podsufitowej.

Należy przewidzieć dostarczenie punktów dostępowych Cisco C9115AXI. Zaprojektowane punkty dostępne mają zostać dodane do istniejącego kontrolera, należy więc przewidzieć i dostarczyć wraz z punktami dostępowymi niezbędne do tego celu licencje.

W celu określenia niezbędnej minimalnej ilości użytych punktów dostępowych należy wykonać symulację pokrycia zasięgiem sieci bezprzewodowej z użyciem dedykowanego do tego celu narzędzia uwzględniającego konstrukcję architektoniczną budynku, potrzeby użytkowników sieci WLAN oraz użyte urządzenia (AP).

Po zamontowaniu i uruchomieniu sieci WLAN należy wykonać site survey z użyciem narzędzia Ekahau Sidekick lub równoważnego potwierdzający pokrycie zasięgiem obszar objęty opracowaniem. Raport musi zawierać co najmniej:

- Mapę rozmieszczenia punktów dostępowych



- Wizualizację siły sygnału punktów dostępowych dla częstotliwości 2.4GHz oraz 5GHz
- Stosunek siły sygnału do zakłóceń (SNR)
- Zakłócenia wewnątrzkanałowe
- Prędkość transmisji danych
- Przepustowość
- Status zdrowia sieci, potencjalne problemy
- Weryfikację działania roamingu
- Podsumowanie określające czy zostały spełnione przyjęte w symulacji poziomy sygnału w pomieszczeniach.

Wymagana jest Dokumentacja powykonawcza w postaci papierowej i elektronicznej obejmująca:

- a) pomiary oraz rzuty kondygnacyjne wraz z naniesionymi trasami kablowymi oraz rozmieszczeniem i oznaczeniem AP oraz użytego gniazda dla każdego AP,
- b) spis punktów dostępowych zawierający minimum: model urządzenia, SN, MAC, numer gniazda, lokalizacja

W skład projektowanego systemu WIFI wchodzi punkty dostępowe. Zastosowanie punktów dostępowych ma na celu zapewnienie dostępu do sieci komputerowej hostom, za pomocą bezprzewodowego nośnika transmisyjnego, jakim są fale radiowe.

Na potrzeby punktów dostępowych, dla każdej lokalizacji AP w projekcie sieci WIFI dla projektowanej części budynku należy przewidzieć po dwa gniazda LAN. Montaż urządzeń należy przewidzieć na sufitach podwieszanych w lokalizacjach zgodnie z rysunkami pochodzącymi z symulacji pokrycia zasięgiem obszaru opracowania.

Punkt dostępowy musi spełniać następujące wymagania:

- obsługa standardów IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax
 - obsługa OFDMA (uplink/downlink), TWT, BSS Coloring
 - obsługa MU-MIMO – min. 4x4:4 (w 2,4 GHz oraz 5 GHz)
 - obsługa kanałów 20, 40 MHz dla 802.11n
 - obsługa kanałów 20, 40, 80, 160 MHz dla 802.11ac/ax
 - obsługa prędkości PHY do 3,47 Gbps (ac)
 - obsługa prędkości PHY do 5,38 Gbps (ax)
 - obsługa agregacji ramek A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)
 - obsługa beamforming 802.11 a/g/n/ac/ax
 - obsługa MRC (Maximal Ratio Combining)
- konfigurowalna moc nadajnika
 - dla zakresu 2.4 GHz: do 100 mW
 - dla zakresu 5GHz: do 200 mW
- praca dwuzakresowa w pasmach: 2,4 GHz oraz 5 GHz
- zgodność z protokołem CAPWAP (RFC 5415), zarządzanie przez kontroler WLAN z funkcjonalnościami:
 - automatyczne wykrywanie kontrolera i konfiguracja poprzez sieć LAN
 - optymalizacja wykorzystania pasma radiowego (ograniczanie wpływu zakłóceń, kontrola mocy, dobór kanałów, reakcja na zmiany)
 - obsługa min. 16 BSSID
 - definiowanie polityk bezpieczeństwa (per SSID) z możliwością rozgłaszania lub ukrycia poszczególnych SSID

- uwierzytelnianie ruchu kontrolnego 802.11 (z możliwością wykrywania użytkowników podszywających się pod punkty dostępowe) – IEEE 802.11w
- obsługa trybów pracy Split-MAC (tunelowanie ruchu klientów do kontrolera i centralne terminowanie do sieci LAN) oraz Local-MAC (lokalne terminowanie ruchu do sieci LAN)
- możliwość pracy po utracie połączenia z kontrolerem, z lokalnym przełączaniem ruchu do sieci LAN – przełączenie nie może powodować zerwania sesji użytkowników
- obsługa tunelowania ruchu od AP do routera za pomocą EoGREv4 oraz EoGREv6
- jednoczesna obsługa transferu danych użytkowników końcowych oraz monitorowania pasma radiowego pod kątem zagrożeń bezpieczeństwa (wykrywanie obcych AP oraz klientów)
- obsługa Dynamic Frequency Selection (DFS) i Transmit Power Control (TPC) zgodnie z 802.11h
- obsługa IPv6
- obsługa szybkiego roamingu użytkowników pomiędzy punktami dostępowymi – IEEE 802.11r
- obsługa mechanizmów QoS:
 - ograniczanie ruchu do użytkownika, z możliwością konfiguracji per użytkownik, per SSID
 - obsługa WMM, TSPEC, U-APSD
- wsparcie dla metod EAP: EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-PEAP, EAP-GTC, EAP-SIM
- obsługa modyfikacji autoryzacji w wyniku uwierzytelnienia AAA (RADIUS): ustawienie parametrów takich jak: VLAN, lista kontroli dostępu, ustawienia QoS, czas sesji, profil aplikacyjny, kontrakt rate-limiting
- wsparcie IEEE 802.11i, WPA2, WPA3
- wbudowany suplikant 802.1X – możliwość uwierzytelnienia AP do infrastruktury przewodowej (wsparcie dla EAP-FAST, EAP-TLS, EAP-PEAP)
- obsługa szyfrowania ruchu kontrolnego i danych między AP a kontrolerem za pomocą DTLS
- obsługa blokowania ruchu Peer-to-Peer
- obsługa polityki kontroli ruchu i segmentacji logicznej w oparciu o znaczniki bezpieczeństwa (secure tag) za pomocą mechanizmu out-of-band, który przekazuje za pośrednictwem kontrolera do AP mapowania aktualnych adresów IP stacji i przypisanego im znacznika bezpieczeństwa
- możliwość pracy jako kontroler sieci bezprzewodowej o następujących funkcjonalnościach: (zmiana trybu pracy (przez wgranie oprogramowania) musi być bezkosztowa w okresie trwania kontraktu serwisowego):
 - obsługa do 50 punktów dostępowych
 - obsługa do 1000 klientów
 - możliwość konfiguracji do 16 sieci bezprzewodowych
 - centralna optymalizacja wykorzystania pasma radiowego (ograniczanie wpływu zakłóceń, kontrola mocy, dobór kanałów, reakcja na zmiany)
 - obsługa szybkiego roamingu użytkowników pomiędzy punktami dostępowymi – IEEE 802.11r

- obsługa mechanizmów wsparcia roamingu – IEEE 802.11k, IEEE 802.11v, OKC
- jednoczesna obsługa transferu danych użytkowników końcowych oraz monitorowania pasma radiowego (wykrywanie obcych punktów dostępowych i klientów WLAN)
- konfiguracja polityk bezpieczeństwa per SSID
- obsługa WPA2 i WPA3 Personal oraz Enterprise
- współpraca z serwerami autoryzacyjnymi RADIUS (konfigurowane per SSID)
- tworzenie list kontroli dostępu opartych o adresy IPv4 (IPv4 ACL) oraz o nazwy domenowe (DNS ACL)
- obsługa URL Whitelist
- analiza ruchu pozwalająca na identyfikację, klasyfikację na poziomie aplikacji w warstwie 7 (rozpoznawanie ponad 1000 aplikacji) oraz kontrolę tych aplikacji (limitowanie, markowanie, dropowanie)
- dwukierunkowe limitowanie transmisji (bidirectional rate-limiting ruchu) per klient, per WLAN
- profilowanie (rozpoznawanie typów) urządzeń podłączających się do sieci bezprzewodowej
- obsługa mechanizmów QoS (WMM, priorytetyzacja, Voice CAC)
- obsługa dostępu gościnnego z wbudowanym lub zewnętrznym portalem gościnnym
- obsługa kreowania użytkowników gościnnych za pomocą dedykowanego portalu WWW (działającego na kontrolerze) z określeniem czasu ważności konta
- obsługa protokołu Bonjour poprzez wbudowany mDNS (multicast DNS) Gateway, zbierający ogłoszenia o dostępności danych usług i odpowiadający na zapytania klientów
- zarządzanie przez HTTPS
- wsparcie SSH, SNMP, NTP, SYSLOG
- obsługa aktualizacji oprogramowania przez TFTP, SFTP
- wbudowany serwer DHCP
- wbudowany mechanizm redundancji automatycznie wybierający kontroler zapasowy wśród grupy obsługiwanych punktów dostępowych mogących pełnić funkcję kontrolera
- obsługa mechanizmów zapewniających autentyczność uruchamianego oprogramowania oraz hardware w tym:
 - sprawdzanie autentyczności systemu operacyjnego urządzenia przed uruchomieniem urządzenia
 - bezpieczna sekwencja uruchamiania
 - sprawdzenie autentyczności urządzenia
- wbudowana funkcjonalność wykrywająca zakłócenia na obsługiwanym kanale radiowym (w pasmach 2,4 oraz 5 GHz), typu: kuchenka mikrofalowa, continuous wave (rejestrator AV, elektroniczna niańka), SI-FHSS (urządzenia Bluetooth, DECT)
- interfejs konsoli RJ45
- port USB 2.0
- minimum 2 GB RAM, minimum 1 GB Flash



- pełna funkcjonalność AP przy zasilaniu przez PoE+ (IEEE 802.3at), możliwość uruchomienia AP z wykorzystaniem PoE (802.3af) z ograniczonymi funkcjonalnościami (m.in.: redukcja układów radiowych do trybu 2x2)
- anteny zintegrowane o zysku min. 3 dBi dla pasma 2,4 GHz oraz 4 dBi dla pasma 5 GHz
- obudowa przystosowana do pracy w zakresie temperatur 0 – 50°C
- diodowa sygnalizacja stanu urządzenia z możliwością deaktywacji
- certyfikacja WiFi Alliance: Wi-Fi a/b/g/n/ac, Wi-Fi 6, Wi-Fi Enhanced Open, WMM, WMM-PS
- wbudowane radio Bluetooth Low Energy (BLE) 5.0

2.9. Montaż instalacji strukturalnej

2.9.1. Punkty elektryczno-logiczne (PEL)

Na każde stanowisko komputerowe należy przewidzieć 4 gniazda LAN. Wraz z gniazdami elektrycznymi 230V będą one stanowić punkty elektryczno - logiczne PEL. Gniazda LAN realizowane w ramach punktów PEL należy dostosować do lokalizacji gniazd elektrycznych. Wymaga się, aby gniazda LAN zostały zlokalizowane obok gniazd elektrycznych. W pomieszczeniach personelu przewidziano punkty PEL zgodnie z technologiom w danej lokalizacji.

W skład standardowego punktu PEL w pomieszczeniach wchodzi:

- a) cztery gniazda LAN RJ45,
- b) dwa gniazda elektryczne typu DATA w kolorze czerwonym zasilane z obwodów zasilania gwarantowanego (podtrzymywanego przez budynkowy UPS) wraz z kompletem kluczy blokujących – klucze w momencie przekazywania do użytkowania pomieszczeń należy dostarczyć do Działu Informatyki.
- c) dwa gniazda elektryczne ogólnego przeznaczenia w kolorze białym zasilane z obwodów zasilania ogólnego.

Dla punktów instalacyjnych takich jak: kamery IP, punkty dostępowe WiFi, lub inne urządzenia zasilane z POE należy przewidzieć jedno podwójne gniazdo LAN (bez gniazd zasilających 230V).

Punkty logiczne należy wykonać w standardzie RJ45 kat. PowerCat6A, montowane podtynkowo. Dopuszczalne jest montowanie natynkowo w przypadku instalacji zakończonej w przestrzeniach podsufitowych (niewidocznych w korytarzach i pomieszczeniach).

Punkty logiczne należy instalować w puszkach podtynkowych o głębokości co najmniej 6,0 cm. Montaż punktów logicznych wykonać na wysokości około jak na rysunku. Dokładną lokalizację oraz wysokość montażu pozostałych gniazd należy określić na etapie wykonawstwa uwzględniając lokalizację montażu gniazd elektrycznych i aranżację pomieszczeń. Do budowy punktów logicznych należy wykorzystać gniazda RJ45 keystone.

Dokumentację okablowania strukturalnego należy rozpatrywać łącznie z opracowaniami pozostałych systemów teletechnicznych. Gniazda LAN na potrzeby pozostałych systemów teletechnicznych, w tym KD, CCTV, DECT, WIFI, przewidzieć zgodnie z lokalizacją i zapotrzebowaniem na gniazda LAN urządzeń wskazanych systemów.

2.9.2. Okablowanie poziome miedziane



Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych. W ciągach komunikacyjnych kable należy prowadzić w siatkowych korytach teletechnicznych, natomiast w obrębie pomieszczeń przewody należy układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego pod tynkiem/peszlach. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej. W korytarzu kable należy układać nad sufitami podwieszanymi na metalowych korytach kablowych. Należy wykorzystać podwieszane koryta kablowe instalowane w przestrzeni sufitowej jeśli istnieją, wykonane w ramach okablowania strukturalnego. Podejścia do gniazd należy wykonać podtynkowo w przygotowanych wcześniej rurkach osłonowych, kanałach, listwach i przepustach kablowych. Przy układaniu kabli instalacji strukturalnej należy zwrócić szczególną uwagę na odległość kabli od instalacji elektrycznych i oświetlenia jarzeniowego.

2.9.3. System numeracji gniazd, przyłączy i okablowania

Wszystkie gniazda oznaczyć należy szyldami z opisem wykorzystując do tego celu jednolity i trwały system numeracji obecnie przyjęty na obiekcie.

Uwagi:

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

2.9.4. Pomiary kabli miedzianych

Wszystkie łącza miedziane 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)

2.9.5. 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 (jeśli dotyczy),
- schemat połączeń włókien światłowodowych
- pomiary okablowania pionowego i poziomego (miedzianego i światłowodowego)
- karty katalogowe, certyfikaty, instrukcje DTR wykorzystanych urządzeń.

2.10. 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 Wymaga się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione – w szczególności panele (jeśli producent wymaga uziemienia panela) – zacisk PE przewód instalacyjny H07V-K (LgY) 16mm² żółto-zielony.
- Instalując okablowanie miedziane 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 FFTP; 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.

2.11. Uwagi końcowe

Wszelkie zmiany w zakresie systemu okablowania strukturalnego na etapie wykonania należy na bieżąco uzgadniać z Działem Informatyki Zamawiającego.



3. SYSTEM CCTV

3.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego rozdziału jest projekt systemu CCTV realizowanego w ramach rozbudowy Pracowni Patologii Molekularnej (dalej PPM) w WCO w Poznaniu.

3.2. Opis systemu

Jednym z najważniejszych systemów zabezpieczeń w obiekcie jest system telewizji dozorowej, ze względu na swój prewencyjny oraz dokumentacyjny charakter działania. W celu zabezpieczenia ludzi i obiektu przed zagrożeniami projektuje się instalację CCTV jako rozbudowę istniejącego systemu opartego na rozwiązaniu firmy Avigilon.

System powinien minimalizować zagrożenia:

wysokim ryzyku wystąpienia:

kradzieże (w tym pracownicze),

kradzieże z włamaniem,

dewastacje urządzeń, awarie techniczne,

uszkodzenia powierzonego mienia,

sabotaż,

próby wykradania poufnej informacji (dane o pacjentach),

niskim ryzyku wystąpienia, ale nie możliwym do wyeliminowania, powodujące znaczne szkody na życiu i mieniu:

podpalenia,

akty terrorystyczne, w tym z podłożeniem ładunków wybuchowych w obiekcie lub w pojazdach,

zajęcie pomieszczeń z wzięciem zakładników,

ataki na osoby przebywające w obiekcie,

wywołanie zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi przy użyciu substancji niebezpiecznych (bioterroryzm).

Neutralizowanie tych zagrożeń i minimalizowanie skutków zdarzeń może być osiągnięte przez właściwe połączenie sił i środków ochrony fizycznej z systemami zabezpieczeń technicznych obiektu.

W ramach zadania modernizacji Pracowni Patologii Molekularnej projektuje się system CCTV. System CCTV będzie rozbudową funkcjonującego na obiekcie systemu monitoringu wizyjnego firmy Avigilon oraz będzie wykorzystywać istniejący rejestrator. Rozbudowa systemu CCTV będzie umożliwiać wspólne zarządzanie zarówno z istniejącej części budynku, jak i rozbudowywanej części PPM. System



CCTV wdrożony w ramach PPM będzie nadzorować ciągi komunikacyjne prowadzące do pomieszczeń pracowni. W ramach projektu przewidziano dwie kamery kopułkowe zlokalizowane przed wejściami do pracowni (przed wejściem z holu oraz z klatki schodowej). Kamery należy doposażyć w niezbędne licencje.

Zaprojektowany system opiera się na architekturze klient/serwer oraz na standardowym protokole komunikacyjnym TCP/IP pomiędzy węzłami systemu i poszczególnymi urządzeniami (serwery/rejestratory, kamery, stacje podglądu). Obróbka obrazu musi odbywać się w pełni cyfrowo, a realizować ją powinny sprzętowo układy DSP wbudowane w kamery IP.

Kamery IP będą włączone bezpośrednio do sieci Ethernet, do segmentu sieci dedykowanej na potrzeby systemu monitoringu CCTV. Stacja podglądu musi być połączona z serwerem/rejestratorem poprzez sieć Ethernet (TCP/IP). Taka architektura pozwala na umieszczanie serwera obrazu NVR w optymalnych, z punktu widzenia kosztów instalacji i bezpieczeństwa miejscach. Niedopuszczalne jest przyłączenie do wspólnej sieci transmisyjnej innych urządzeń sieciowych, niż związane z systemem CCTV.

W ramach realizacji projektu należy przewidzieć także stanowisko podglądu zlokalizowane w pomieszczeniu ochrony Portierni Głównej. Stacja zostanie tak skonfigurowana, aby umożliwiać podgląd w czasie rzeczywistym z ciągów komunikacyjnych – wejść do pracowni.

W ramach realizacji projektu należy przewidzieć także odpowiednią ilość licencji do kamer. Należy zaprogramować system w taki sposób, aby zapewnić archiwizację z czasem zapisu na 30 dni. Przyjmuje się scenę o dużym ruchu i średniej ilości detali (scena typowa dla centrów handlowych, stacji kolejowych, magazynów itp.).

3.3. Rozwiązania technologiczne

3.3.1. Punkt kamerowy

Biorąc pod uwagę możliwości istniejącego systemu opartego na możliwych do wykorzystania urządzeniach, korytarze objęte CCTV będą obserwowane za pomocą kamer wyposażonych w analizę obrazu z możliwością późniejszego wyszukiwania osób oraz osób podobnych do wskazanych za pośrednictwem funkcji Appearance Search. Dzięki tej funkcji będzie możliwość uzyskania w krótkim czasie danych dotyczących przepływu konkretnych osób w obszarze objętym zasięgiem nadzoru wizyjnego.

Kamery zaprojektowano poza pomieszczeniami Pracowni Patologii Molekularnej (ciągi komunikacyjne i korytarze):

- korytarz przy wejściu od strony pomieszczenia Post PCR,
- korytarz przy wejściu od strony pomieszczenia Pracowni Cytologii.

Minimalne parametry kamer:

- technologia HDSM,
- wbudowana analityka wideo,
- wbudowany doświetlacz IR,
- 2 Mpix,



- rozdzielczość 1920x1080 w 16:9,
- poziomy kąt widzenia 27-119 stopni,
- zdalne powiększanie i ustawianie ostrości,
- klasa szczelności minimum IP66,
- klasa odporności IK11,
- zasilanie PoE,
- przysłona f1.4,
- obiektyw 2.8 - 12 mm.

Ostateczną lokalizację kamer należy potwierdzić na etapie realizacji projektu z Działem Informatyki Zamawiającego i Inspektorem Ochrony Danych. Kamery rozmieścić w sposób umożliwiający jak najlepsze monitorowanie obszarów wrażliwych.

3.3.2. Stacje robocze i monitory

System umożliwia niezależną konfigurację stacji roboczej i przypisywanie uprawnień systemowych w zależności od zalogowanego użytkownika. Nie ogranicza się ona wyłącznie do przyporządkowania poszczególnym użytkownikom praw do podglądu poszczególnych kamer. Można nadać lub odebrać użytkownikowi dostęp do właściwie każdej opcji systemu.

Do obsługi systemu w PPM należy przewidzieć stację podglądową z dwoma monitorami z ekranem o przekątnej co najmniej 27 cali. Stacja zostanie zlokalizowana w pomieszczeniu ochrony w portierni. Stacja będzie zapewniać elastycznie zarządzanie wyświetlanym materiałem wideo na stacji operatorskiej. Stacja podglądowa będzie umożliwiać wyświetlenie obrazu z dowolnym podziałem ekranu (do 16 kamer jednocześnie). Stacja będzie umożliwiać podgląd obrazów z kamer w trybie „na żywo”, jak również wyszukiwanie i odtwarzanie nagranych sekwencji wideo. Stacja będzie prezentować obraz z kamer z obszaru zewnętrznego pracowni oraz będzie umożliwiać podgląd z innych kamer systemu. Będzie posiadać możliwość pełnienia funkcji stacji służącej do zdalnej konfiguracji sieciowych rejestratorów wideo (NVR), posiadać preinstalowane oprogramowanie klienta podglądu dla wybranego VMS oraz umożliwiać zarządzanie uprawnieniami użytkowników systemu.

Cechy techniczne, jakościowe i funkcjonalne (stacja robocza):

- 1 x interfejs sieciowy 10/100/1000 Base-T (RJ-45),
- 4 wyjścia monitorowe,
- preinstalowane oprogramowanie klienta podglądu zgodne z wybranym VMS,
- pamięć ram co najmniej 8GB,
- procesor klasy co najmniej Core i5 (12 generacja),
- dysk SSD co najmniej 256GB,
- napęd optyczny DVD+/-RW,
- system operacyjny MS Windows 10 Pro 64 bit lub nowszy,
- moc zasilacza: co najmniej 300W.

Wymagane cechy techniczne, jakościowe i funkcjonalne (monitor):

- matryca IPS, proporcje 16:9, rozmiar co najmniej 27”,
- jasność co najmniej 350cd/m2,



- rozdzielczość co najmniej 2560x1440,
- czas reakcji nie mniejszy niż 6ms,
- 16,7 miliona kolorów,
- wyjścia USB, port: Display Port, DVI-D, HDMI.

Wymaga się, aby parametry stacji poglądowych skonsultować z działem informatyki WCO na etapie realizacji – przed dokonaniem zamówienia.

3.4. Rozwiązania technologiczne

Do połączenia kamer użyto kabla zgodnego z przyjętym na obiekcie okablowaniem strukturalnym.

3.5. Zasilanie

Zasilaniu 230V podlega stacja robocza oraz monitory. Zasilanie kamer będzie odbywać się za pomocą przełączników sieciowych PoE. Dostarczenie przełączników sieciowych PoE nie jest objęte przedmiotem opracowania.

3.6. Uwagi końcowe

Wszelkie zmiany w zakresie systemu kontroli dostępu na etapie projektu i wykonania należy uzgadniać na bieżąco z Działem Informatyki Zamawiającego.

4. SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU

W celu zabezpieczenia dostępu do obszarów oraz ograniczenia dostępu nieuprawnionych użytkowników do określonych stref i zapewnienie dostępu do stref chronionych dla użytkowników uprawnionych zaprojektowano system kontroli dostępu jako rozbudowę systemu firmy Avigilon posiadanego przez WCO. System kontroli dostępu będzie umożliwiać zarządzanie zdarzeniami z pomieszczeń PPM. Zarządzanie będzie odbywać się przy wykorzystaniu istniejącego serwera KD, zlokalizowanego w siedzibie głównej w Poznaniu. W ramach niniejszego zadania należy zapewnić komplet licencji niezbędnych do rozbudowy systemu oraz do integracji z wyspecyfikowanymi poniżej systemami.

Dla zapewnienia spójności w budowaniu reguł bezpieczeństwa w szpitalu oraz łatwiejszej identyfikacji zdarzeń związanych z naruszeniem zasad bezpieczeństwa zaprojektowany system KD jest ściśle zintegrowany z systemem monitoringu wizyjnego. Z poziomu konfiguracji i obsługi stanowią one jedno spójne rozwiązania obsługiwane przez jeden interfejs.

Projekt zakłada integrację z zaprojektowanym systemem monitoringu wizyjnego w zakresie:



- dynamicznego wyświetlania poświadczenia systemu KD z widokami z kamery systemu monitoringu wizyjnego, umożliwiając zdalne przyznawanie dostępu do drzwi poprzez porównanie indywidualnej plakietki z widokiem z kamery monitorującej drzwi;
- wyszukiwania tożsamości w oparciu o integrację z systemem monitoringu wizyjnego poprzez przeprowadzenie analizy wszystkich kamer obsługujących funkcje analityczne w celu ustalenia, gdzie przebywał analizowany obiekt;
- wspierania wyszukiwania wyglądu w celu znalezienia osoby na podstawie fizycznych opisów, takich jak płeć, kolor włosów i ubrania, a także to, czy jest to osoba dorosła czy dziecko lub przez zaznaczenie pola ograniczającego, dla kontroli miejsc przebywania analizowanej osoby przed lub po określonym punkcie.

Administracja systemem kontroli dostępu polega na wydawaniu nowych kart zbliżeniowych i usuwaniu zgubionych i anulowanych, określaniu harmonogramów dostępu do pomieszczeń oraz archiwizowaniu raportów zdarzeń systemu. Wydawanie kart polegać ma na przypisaniu do karty uprawnień do poszczególnych przejść lub grup przejść, harmonogramu dostępu oraz czasu ważności karty, zgodnie z obecnie wdrożoną funkcjonalnością systemu w szpitalu.

Zaprojektowany system jest oparty o sieć LAN, dzięki czemu system będzie podwójnie zabezpieczony i monitorowany. Z jednej strony wykorzystywane będą mechanizmy bezpieczeństwa zaimplementowane w oprogramowaniu systemu KD z drugiej przez oprogramowanie NAC nadzorujące przełączniki i urządzenia sieci IP w obiekcie.

W celu wprowadzenia w szpitalu oczekiwanego poziomu bezpieczeństwa projektuje się technologię dwukierunkowej wymiany kluczy szyfracyjnych pomiędzy kartą, a czytnikiem. W systemie należy zastosować karty wraz z niezbędnymi licencjami używane obecnie przez Zamawiającego w systemie KD firmy Avigilon.

Pomieszczenia dla których przewidziano system kontroli dostępu:

- pomieszczenie POST PCR,
- pomieszczenie NGS,
- pomieszczenie pracownia cytologii,
- korytarz przy wejściu od strony pomieszczenia POST PCR,
- korytarz przy wejściu od strony pomieszczenia pracowni cytologii.

W skład systemu wchodzi następujące elementy:

- kontroler sieciowy systemu kontroli dostępu z obudową i zasilaczem,
- kontrolery drzwiowe z obudowami i zasilaczami,
- czytniki kart zbliżeniowych i karty*,
- zamki elektryczne**,
- komplet licencji – rozbudowa.

* Należy dostarczyć przynajmniej 25 kart zbliżeniowych.



**** Zamki elektryczne i samozamykacze należy przewidzieć w ramach stolarki drzwiowej. Dostarczenie zamków jest poza zakresem KD.**

4.1. Kontroler sieciowy

Komunikacja pomiędzy kontrolerem sieciowym, a serwerem systemu będzie odbywać się za pomocą sieci LAN. Projektuje się system w standardzie OSDP, gwarantującym dwukierunkową, bezpieczną komunikację urządzeń kontroli dostępu. Dla każdego kontrolera należy przewidzieć obudowę z akumulatorem i zasilaczem. Kontroler sieciowy będzie umożliwiać także podłączenie przynajmniej dwóch przejść jednostronnych lub dwóch przejść dwustronnych.

Cechy techniczne dla kontrolera:

- zwiększone bezpieczeństwo: wbudowany układ pamięci kryptograficznej i szyfrowanie danych zapewniające bezpieczną warstwę ochrony poufnych danych;
- protokół OSDP: bezpieczna komunikacja pomiędzy kontrolerem, a czytnikiem;
- komunikacja hosta chroniona przez TLS 1.2/1.1;
- złącze rozszerzające kontroler/IO chronione przez AES (seria 3 SIO);
- kontrola dostępu do sieci za pomocą 802.1X;
- wsparcie dla OpenSSL;
- funkcja anti-passback.

4.2. Moduł rozszerzeń

Moduły rozszerzeń muszą umożliwiać podłączenie dwóch przejść jednostronnych lub dwóch przejść dwustronnych. Wymaga się, aby kontrolery obsługiwały protokół OSDP. Moduły rozszerzeń będą połączone z kontrolerem magistralowo.

Cechy techniczne dla modułu rozszerzeń:

- protokół OSDP;
- zwiększone bezpieczeństwo, wbudowany układ pamięci kryptograficznej i szyfrowanie danych zapewniają bezpieczną warstwę ochrony poufnych danych;
- komunikacja zabezpieczona przez TLS 1.2/1.1 lub AES-256/128;
- funkcja anti-passback.

4.3. Zamek elektryczny

Zamek elektryczny ma być zastosowany wszędzie tam, gdzie wymagana jest kontrola dostępu w połączeniu z dobrym zabezpieczeniem mechanicznym. Kiedy drzwi są zamknięte, zamek zawsze jest zaryglowany, dobrze chroniąc drzwi.

Opuszczenie strefy następuje wyłącznie mechanicznie, poprzez swobodne użycie klamki – w tym przypadku zwalnianie pożarowe z systemu SSP nie występuje. Należy wyeliminować potrzebę użycia przycisku wyjścia i dodatkowych kontaktronów.



Zamki i zaczepy elektromagnetyczne na trasach ewakuacyjnych muszą odpowiadać typem i funkcją działania do zastosowania jakiego mają służyć. Na etapie realizacji należy zweryfikować typ elektrozamka do faktycznie zamontowanej stolarki.

Zamki elektryczne należy ustawić rewersyjnie w celu integracji z systemem SSP.

Zamki elektryczne należy przewidzieć w ramach stolarki drzwiowej.

4.4. Czytnik kart

W celu odczytu kart należy zastosować czytniki zbliżeniowe, w wersji obsługującej protokół OSDP. Wymaga się niewielkiego rozmiaru i przeznaczenia do montażu na ościeżnicach drzwiowych, ścianach lub dowolnych innych płaskich powierzchniach – wewnątrz pomieszczeń.

Minimalne cechy techniczne, jakościowe i funkcjonalne:

- zakres temperatur pracy: nie węższy niż od -35 °C do 66 °C,
- klasa środowiskowa IP65,
- możliwość komunikacji za pomocą OSDP, Wiegand,
- możliwość obsługi kart zbliżeniowych zarówno w częstotliwości 125 kHz oraz 13,56 MHz (Seos, iCLASS SE, iCLASS SR, iCLASS, MIFARE Classic, MIFARE DESFire EV1/EV2, FeliCa & Contactless e-Purse Application Specification (CEPAS), poświadczenia mobilne obsługiwane przez Seos, a także muszą umożliwiać odczytywanie obiektów SIO wgranych na karty,
- współpraca z kartami obecnie wykorzystywanymi przez Zamawiającego w systemie KD Avigilon.

Dla zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa czytniki kart zbliżeniowych mają wspierać technologie dwukierunkowej wymiany kluczy szyfrowanych. Czytniki kart zbliżeniowych mają być kompatybilne z modelem danych Secure Identity Object (SIO). Czytniki mają też wspierać poświadczenia Secure Identity Object (SIO), zbudowane w oparciu o otwarte standardy, niezależnie od formy nośnika, zapewniając bezpieczeństwo oraz prywatność danych. Poświadczenia SIO mogą znajdować się na dowolnej ilości nośników, takich jak karty zbliżeniowe iCLASS Seos, iCLASS SE, MIFARE Classic oraz MIFARE DESFire EV1. Urządzenia są certyfikowanym punktem końcowym (węzeł TIP) w infrastrukturze Trusted Identity Platform™ (TIP). TIP zapewnia skalowalny, bezpieczny system dostarczania cyfrowych poświadczeń, który sprawdza, rejestruje i zapewnia obsługę zarządzania cyklem życia certyfikowanych punktów końcowych.

Czytniki muszą gwarantować wysoki poziom bezpieczeństwa również poprzez ograniczenie możliwości wprowadzenia niepożądanych zmian konfiguracji. Urządzenia muszą korzystać z bezpiecznego modelu zarządzania konfiguracją w oparciu o licznik konfiguracji oraz specjalne karty konfiguracyjne. Będą korzystać z bezpiecznego elementu (Secure Element) w celu ochrony kluczy oraz funkcji kryptograficznych zgodnego z międzynarodowym standardem Evaluation Assurance Level (EAL) na poziomie EAL 5+. Dla realizacji tak wysokiego poziomu bezpieczeństwa czytnik musi umożliwiać konfigurację funkcji Velocity Checking (kontrola prędkości danych) w celu zabezpieczenia przed atakami elektronicznymi, opartymi na wielokrotnych próbach uwierzytelnienia.

W celu zapobieżenia ewentualnym problemom związanym z odczytem kart w czytnikach bezstykowych montaż czytników powinien odbywać się zgodnie z poniższymi instrukcjami:



- unikać montowania czytników kart bezstykowych za metalowymi (tzn. przewodzącymi), obudowami lub na powierzchniach metalowych,
- odstęp między czytnikiem i powierzchnią metalową z boku min. 3cm,
- odstęp między czytnikiem i przewodami pod napięciem 230V oraz zasilaczami sieciowymi min. 50cm,
- odstęp między czytnikiem, a kablami HF (przewodzącymi prąd o wysokiej częstotliwości) min. 50cm.

4.5. Przycisk wyjścia

Opuszczenie strefy ma następować wyłącznie mechanicznie, poprzez swobodne użycie klamki. Wszystkie niezbędne sygnały są zapewniane przez zamek, dlatego wyeliminowana ma zostać potrzeba użycia przycisku wyjścia, ewakuacyjnego i dodatkowych kontaktronów.

4.6. Czujnik otwarcia

Kontakty magnetyczne w systemie KD dla drzwi nie są przewidywane. W przypadku realizacji stolarki drzwiowej zamkami, sygnały te dostępne są w elektrozamku i powinny być z niego pobierane.

4.7. Okablowanie

Połączenia łączące kontrolery sieciowe z przełącznikami sieciowymi wykonać przy użyciu okablowania zgodnego z przyjętym okablowaniem strukturalnym. Połączenie magistralowe pomiędzy kontrolerem sieciowym i modułami rozszerzeń wykonać okablowaniem U/UTP kat. 6 o klasie B2ca.

Pomiędzy czytnikiem zbliżeniowym, a modułem rozszerzeń/kontrolerem wykonać okablowaniem U/UTP kat. 6 B2ca, łącząc go z fabrycznym przewodem czytnika przy użyciu puszkii połączeniowej. Puskę umieścić w miejscu niewidocznym, np. nad sufitem podwieszanym (jeśli występuje). Przewód do elementu blokującego drzwi wykonać przewodem zalecanym przez producenta, który należy połączyć z oryginalnym kablem przedłużającym EA218 również za pomocą puszkii.

4.8. Zasilanie

Zasilaniu 230V podlegają zasilacze modułów rozszerzeń i kontrolerów w obudowach. Zasilanie doprowadzić z obwodów rozdzielnic lokalnych w uzgodnieniu z wykonawcą instalacji elektrycznych na etapie realizacji. Wszystkie dostępne części metalowe obudów i konstrukcji wsporczych połączyć z przewodem ochronnym. Zastosować rozłączniki nadprądowe w wykonaniu przeznaczonym do plombowania.



4.9. Uwagi końcowe

Wszelkie zmiany w zakresie systemu kontroli dostępu na etapie wykonania należy uzgadniać na bieżąco z Działem Informatyki Zamawiającego.



5. SYSTEM DECT

5.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego rozdziału jest projekt systemu DECT realizowany w ramach rozbudowy Pracowni Patologii Molekularnej w Poznaniu.

5.2. Opis systemu DECT

Projekt przewiduje wdrożenie na terenie objętym przebudową systemu komunikacji bezprzewodowej IP DECT. Projektuje się rozbudowę systemu komunikacji bezprzewodowej IP DECT posiadanego przez WCO, opartego na rozwiązaniu firmy Ascom. W ramach inwestycji należy przewidzieć telefony przenośne DECT. Projekt zakłada dostarczenie:

- niezbędnych licencji na potrzeby telefonów DECT,
- stacji bazowych zapewniających zasięg w pomieszczeniach gdzie mają pracować aparaty,
- telefonów bezprzewodowych.

Dla zapewnienia komunikacji bezprzewodowej należy przewidzieć co najmniej 6 sztuk telefonów na potrzeby których należy rozbudować istniejący system DECT. Telefony te będą zalogowane do istniejącej centrali i dostarczone z odpowiednimi licencjami zapewniającymi redundancję systemu. System będzie składać się ze stacji bazowych oraz telefonów bezprzewodowych. System będzie umożliwiać zarówno komunikację głosową jak i przesyłanie wiadomości tekstowych.

Zaprojektowany system jest zgodny z obowiązującymi normami i dyrektywami w zakresie bezpieczeństwa i szyfrowania danych, w tym m.in.: ETSI EN 300 444 N.35, SRTP, EN 60950-1.

Telefony są przewidziane w pomieszczeniach (po 1 na każde pomieszczenie):

- Pracownia Cytologii,
- Pomieszczenie NGS,
- Pomieszczenie przygotowywania reakcji PCR,
- Pomieszczenie post PCR,
- Pomieszczenie barwienia,
- Pomieszczenie FISH.

Projekt przewiduje instalację stacji bazowych, rozmieszczonych w sposób umożliwiający całkowite pokrycie zasięgiem terenu objętego rozbudową. Stacje bazowe będą zainstalowane na ścianie, bezpośrednio poniżej sufitu podwieszanego. Projektuje się stacje bazowe w technologii IP, zasilane w standardzie IEEE 802.3af (PoE), w ilości nie mniejszej niż 2 sztuki. Stacje bazowe mają być przeznaczone do montażu wewnątrz budynku. Muszą posiadać przynajmniej 8 kanałów rozmównych oraz niezależny kanał do przesyłania wiadomości tekstowych.

Projekt przewiduje dostarczenie telefonów bezprzewodowych DECT. Wymaga się, aby aparaty telefoniczne posiadały: klasę szczelności przynajmniej IP44, kolorowy wyświetlacz TFT minimum 30x40 mm, przynajmniej 2 klawisze programowalne, funkcję głośnomówiącą, lokalną książkę telefoniczną na min. 250 rekordów, centralną książkę telefoniczną, menu w języku polskim. Muszą zapewniać działanie w trybie czuwania przynajmniej przez 240 godzin, a w trybie rozmowy 20 godzin oraz pracę w zakresie temperatur od 0°C do +40°C. Telefony muszą umożliwiać centralne zarządzanie



(zdałną zmianę ustawień oraz parametrów telefonu) przez posiadane przez użytkownika narzędzie, dezynfekcję środkami chemicznymi, być odporne na upadki z min. 1 m (zgodnie z normą IEC 68-2-32, procedura 1) oraz być odporne na wyładowania elektrostatyczne min. 4 kV (zgodne z normą EN 61000-4-2).

5.3. Okablowanie

Okablowanie dla stacji bazowych należy wykonać kablem zgodnym z przyjętym okablowaniem strukturalnym. Okablowanie należy poprowadzić od stacji bazowych do właściwego punktu dystrybucyjnego i zakończyć na panelu. Od strony stacji bazowej kabel należy zakończyć modułem keystone RJ45 zainstalowanym w puszcze natynkowej M-2 w przestrzeni między sufitowej. Do podłączenia stacji bazowej do gniazda RJ45 oraz panelu do przełącznika należy zastosować kable krosowe odpowiedniej długości.

5.4. Uwagi końcowe

Wszelkie zmiany w zakresie systemu telefonii IP na etapie wykonania należy uzgadniać na bieżąco z Działem Informatyki Zamawiającego.

6. SYSTEM SSWiN

6.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy rozbudowy systemu sygnalizacji włamania i napadu oparty na komponentach firmy Aritech (UTC) realizowanego w ramach rozbudowy Pracowni Patologii Molekularnej w Poznaniu.

6.2. Opis sytemu

W ramach realizacji systemu sygnalizacji włamania i napadu zaprojektowano system nadzorujący pomieszczenie punktu dystrybucyjnego zlokalizowanego w sąsiedztwie Pracowni Patologii Molekularnej (od strony klatki schodowej). Pomieszczenie należy monitorować za pomocą czujki ruchu zamontowanej na ścianie pomieszczenia oraz kontaktronu w drzwiach. Doposażenie drzwi w kontaktron jest z zakresie stolarki drzwiowej.

Projektowany system musi odpowiadać standardem i funkcjonalnością systemowi wdrożonemu w ramach realizacji Budynku Ambulatoryjnego WCO w Poznaniu. W tym celu projektuje się rozbudowę systemu o urządzenia firmy Aritech (UTC). Wymaga się, aby system pochodził od tego samego producenta co system funkcjonujący na projektowanym obszarze i współpracował z system Aliance.

Na potrzeby zabezpieczenia wskazanej lokalizacji, projekt przewiduje expander wejść /wyjść w PD27 podłączony do magistrali w pomieszczeniu istniejącego punktu PD12.

O zdarzeniach niepożądanych z systemu SSWiN powinna być informowana ochrona. Alarmy z systemu powinny być przekazywane w trybie 24/7. Sygnalizacja zdarzeń będzie przekazywana do pomieszczenia ochrony. Uprawnienia do zarządzania oraz sterowania systemem będą przydzielone ochronie budynku oraz działowi informatyki. Zakres oraz sposób zarządzania, a także forma alarmowania zostaną dopasowane na etapie realizacji do potrzeb Zamawiającego.



6.3. Elementy systemu

W skład systemu wchodzi:

- Modułu 8 wejść i 8 wyjść z obudową i zasilaczem 3A - ATS1204E. Moduł będzie umożliwiać podłączenie do magistrali w PD12.
- Manipulator LCD 2 x 16 znaków, 4 LED statusu systemu, 16 LED statusu obszarów ATS1110A-N UTC.
- Czujka ruchu poczwórne, które posiadają dwa niezależne pyroelementy, które działają jak dwie czujki PIR w jednej obudowie. Sygnał każdego z pyroelementów będzie przetwarzany osobno. Generowanie alarmu dopiero po uaktywnieniu obu sygnałów. Czujka musi zapewniać dynamiczną kompensację temperaturową, samoblokującą się obudowę z wbudowaną poziomnicą oraz możliwość zmiany wysokości montażu bez dodatkowej regulacji.
- Kontaktron (wyposażenie drzwi w kontaktron w ramach stolarki drzwiowej).

6.4. Okablowanie

Do podłączenia urządzeń do centrali zastosować okablowanie U/UTP kat. 6 o klasie B2ca. Połączenie pomiędzy centralą, a przełącznikiem sieciowym wykonać za pomocą okablowania zgodnego z okablowaniem strukturalnym przyjętym na obiekcie

6.5. Zasilanie

Zasilaniu 230V podlega zasilacz w obudowie centrali. Zasilanie doprowadzić z obwodów rozdzielnic lokalnych w uzgodnieniu z wykonawcą instalacji elektrycznych na etapie realizacji. Wszystkie dostępne części metalowe obudów i konstrukcji wsporczych połączyć z przewodem ochronnym.

6.6. Uwagi końcowe

Wszelkie zmiany w zakresie systemu na etapie wykonania należy uzgadniać na bieżąco z Działem Informatyki Zamawiającego.

7. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU

7.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego rozdziału jest projekt rozbudowy systemu SSP realizowany w ramach rozbudowy Pracowni Patologii Molekularnej w Poznaniu. System rozbudowy SSP w oparciu o istniejący system firmy ESSER.

7.2. Dobór urządzeń

Dobór urządzeń systemu sygnalizacji alarmu pożaru dokonano w oparciu o:

- obowiązujące przepisy i normy w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych,
- charakterystykę obiektu,
- wytyczne Inwestora.

Wybór rodzaju czujek dokonano w oparciu o:

- Prawdopodobny scenariusz pożaru
 - Pożar bezpłomieniowy,
 - Pożar płomieniowy.
- Wysokość pomieszczenia
 - Ograniczenie wysokości instalowania czujek dymu,
 - Ograniczenie wysokości instalowania czujek ciepła.
- Warunki otoczenia
 - Wysoka temperatura,
 - Zimno,
 - Szybki przepływ powietrza,
 - Zawilgocenie.
- Oddziaływania środowiska
 - Spaliny,
 - Pył,
 - Wilgotność powietrza,
 - Kondensacja,
 - Zmiany temperatury,
 - Zakłócenia elektromagnetyczne.

7.3. Zasady ochrony obiektu

Dla zabezpieczenia rozbudowy fragmentu 6 piętra budynku przed zagrożeniem pożarowym w modernizowanych pomieszczeniach zostanie przebudowany system sygnalizacji pożarowej (SSP). System będzie się składał z szeregu elementów adresowalnych takich jak: automatyczne czujki, ręczne ostrzegacze pożarowe oraz moduły sterujące i kontrolujące firmy ESSER. Zastosowanie powyższego systemu pozwoli na szybkie automatyczne wykrycie, zasygnalizowanie i zlokalizowanie ewentualnego pożaru oraz podjęcie odpowiednich działań.

Dodatkowo szybkie powiadomienie o pożarze będzie możliwe dzięki zastosowaniu ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Pozwoli to na natychmiastowe, po zaobserwowaniu przez osoby znajdujące się w budynku wszczęcie alarmu pożarowego. Zaprojektowany system pozwala rejestrować wszystkie zdarzenia (alarmy pożarowe, uszkodzenia) jakie zaszły na obiekcie.

Każdy z elementów adresowalnych wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarcia, który odcina sprawną linię dozoru od sąsiadującej części zwartej, co umożliwia dalszą niezakłóconą pracę.

Mikroprocesor sterujący pracą elementów adresowalnych, sprawdza poprawność działania jej podstawowych układów i w razie stwierdzenia nieprawidłowości przekazuje stosowne informacje do centrali.

W czasie pożaru w zakresie objętym opracowaniem system sygnalizacji pożarowej:

- wyłączy centralę wentylacji bytowej,



- zwolni drzwi objęte systemem kontroli dostępu,
- uruchomi sygnalizatory optyczno-akustyczne.

7.4. Montaż instalacji SSP

Opracowanie zakłada przebudowę istniejącego systemu sygnalizacji pożarowej na obiekcie.

W miejscu wskazanym na rzucie należy zamontować czujki punktowe dymu. Czujki zainstalować w poszczególnych pomieszczeniach z uwzględnieniem rozmieszczenia, ich specyfiki i zagrożenia pożarowego. Czujki należy montować na suficie właściwym oraz suficie podwieszanym. Pod czujką zamontowaną w przestrzeni międzystropowej należy zamontować wskaźnik zadziałania czujki.

Ręczne ostrzegacze pożarowe zaprojektowane zostały w ciągach komunikacyjnych przy wszystkich wyjściach ewakuacyjnych z projektowanego obszaru. W miejscach wskazanych na rysunku należy zamontować przyciski ROP. Przyciski montować na wysokości $h=1,3\text{m}$ (spód obudowy). Przyciski ROP oznaczyć odblaskowym znakiem ochrony przeciwpożarowej.

Zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji na ścianach na wysokości około 2,8 m zainstalować sygnalizatory optyczno-akustyczne. Sygnalizatory połączyć między sobą i podłączyć do istniejącej linii sygnalizatorów za pomocą kabli HDGs 3x2x,5 PH90.

W miejscach wskazanych na rzutach należy zamontować moduły I/O (wejść/wyjść) celem monitorowania oraz sterowania urządzeniami podczas alarmu pożarowego.

Moduły sterujące i monitorujące połączyć z poszczególnymi urządzeniami przewodami HTKSHekw PH90 (wymagającymi podania napięcia) oraz przewodami standardowymi (bez klasyfikacji PH90/FE180) - w przypadku urządzeń działających na zasadzie tzw. "przerwy prądowej".

Czujki oraz przyciski ROP połączyć między sobą oraz wpiąć do istniejącej pętli dozorowej zlokalizowanej na p. 6 budynku. Pętlę wykonać przewodami typu YnTKSYekw 1x2x1.

Moduły sterująco-monitorujące połączyć między sobą i wpiąć do istniejącej pętli sterującej zlokalizowanej na p. 6 budynku. Pętlę wykonać przewodami typu HTKSHekw 1x2x1 PH90.

Sposób wykonania połączeń poszczególnych elementów systemu pokazano schemacie systemu sygnalizacji pożarowej.

Trasy kablów dla kabli PH90 należy wykonać w systemie E90. Mocowanie w systemie E90 nie dotyczy tylko przewodów, ale i całego systemu zawieszenia kabli/instalacji czyli również korytek kablowych, uchwyty mocujących, kołków, wkrętów jak i przepustów kablowych.

Pozostałe kable układać w rurach elektroinstalacyjnych natynkowo (nad sufitami podwieszanymi) oraz podtynkowo w pozostałych przypadkach zgodnie z wymogami Inwestora.

Po wykonaniu instalacji zaprogramować centralę zgodnie z istniejącym scenariuszem pożarowym budynku, uruchomić zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz przeprowadzić testy funkcjonowania systemu.

7.5. Organizacja alarmowania

System należy zaprogramować i uruchomić zgodnie z obowiązującymi wymogami, tj. istniejącym scenariuszem ppoż. dla budynku.



7.6. Uwagi końcowe

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy o odporności ogniowej uszczelnić za pomocą dedykowanych materiałów o odpowiedniej odporności ogniowej względem odporności ściany/sufitu, np. masą ognioodporną np.: CP673.

Montaż, uruchomienie oraz stały serwis (nadzór) nad instalacją należy zlecić jednostce (firmie) posiadającej odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Przed rozpoczęciem instalacji oraz uruchomieniem instalacji należy zapoznać się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta wraz z urządzeniami. Podczas montażu i programowania urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta oraz przepisów BHP.

W przypadku wykrycia niezgodności zaprojektowanych systemów należy bezwzględnie powiadomić o tym fakcie projektanta.

8. POMIARY, TESTY, DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wszystkie połączenia sieci teleinformatycznej wykonane kablami miedzianymi muszą być sprawdzone w trakcie montażu przy pomocy testera na zwarcie, przerwę i odwrócenie par.

Do pomiarów tłumienności i przesłuchów użyć należy miernika badającego parametry okablowania w całym widmie częstotliwości pod kątem zgodności z wymogami kategorii 6A wg. norm.

Pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonać po uprzednio przeprowadzonym pomiarze rezystancji i różnicy rezystancji torów.

Po zakończeniu prac instalacyjnych SSP należy wykonać niezbędne pomiary i testy:

Test pętli dozorowej

- test rezystancji linii; należy wykonać pomiary rezystancji poszczególnych pętli dozorowych. Do pomiaru należy użyć miernika posiadającego odpowiednie świadectwo homologacji
- test rezystancji izolacji; należy wykonać pomiary rezystancji izolacji poszczególnych pętli dozorowych. Do pomiaru należy użyć miernika posiadającego odpowiednie świadectwo homologacji

Test czujek dymu (zasysających oraz punktowych)

- test lokalizacji; należy sprawdzić solidność mocowania oraz zgodność opisu czujki (etykietę) i miejsca montażu z planami
- test poprawności działania; w celu sprawdzenia poprawności działania należy za pomocą urządzenia zadymiającego pobudzić czujkę do stanu zadziałania. Konsekwencją zadymienia czujki powinien być stan alarmowy wywołany w centrali alarmowej. Centrala powinna wyświetlić informacje identyfikujące lokalizację pomieszczenie w którym czujka jest zainstalowana. Informacja ta powinna być zgodna z opisami zawartymi w projekcie (nr linii, nr czujki, nr strefy).



Test przycisków ROP

- test lokalizacji; należy sprawdzić solidność mocowania oraz zgodność opisu przycisku ROP (etykietę) i miejsca montażu z planami
- test poprawności działania; w celu sprawdzenia poprawności działania należy pobudzić przycisk. Konsekwencją zadziałania powinien być stan alarmowy wywołany w centrali alarmowej. Centrala powinna wyświetlić informacje identyfikujące lokalizację pomieszczenie w którym przycisk jest zainstalowany. Informacja ta powinna być zgodna z opisami zawartymi w projekcie (nr linii, nr czujki, nr strefy.).

Wyniki pomiarów w formie wydruku zbiorczego oraz szczegółowe w formie elektronicznej muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej przekazywanej użytkownikowi przy odbiorze robót.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać ewentualną korektę planów instalacji.

Protokoły technicznego odbioru robót.

Projekt powykonawczy, opieczętowany i podpisany przez osobę uprawnioną z załączeniem kart katalogowych, atestów i certyfikatów.