Załącznik numer 1 do PFU

INSTALACJE TELETECHNICZNE

Spis treści

[1. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO 3](#_Toc172633041)

[1.1. Założenia projektowe 3](#_Toc172633042)

[1.2. Zakres opracowania 3](#_Toc172633043)

[1.3. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego 3](#_Toc172633044)

[1.4. Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego 5](#_Toc172633045)

[1.5. Opis projektowanego systemu 5](#_Toc172633046)

[1.6. Okablowanie poziome 5](#_Toc172633047)

[1.7. Punkty przyłączeniowe użytkowników 5](#_Toc172633048)

[1.8. Panele rozdzielcze RJ45 19” 7](#_Toc172633049)

[1.8.1. Skrętkowe kable instalacyjne 8](#_Toc172633050)

[1.8.2. Kable krosowe RJ45 8](#_Toc172633051)

[1.8.3. Punkt dystrybucyjny 9](#_Toc172633052)

[1.8.4. Urządzenia aktywne 9](#_Toc172633053)

[1.9. Montaż instalacji strukturalnej 13](#_Toc172633054)

[1.9.1. Punkty elektryczno-logiczne (PEL) 13](#_Toc172633055)

[1.9.2. Okablowanie poziome miedziane 14](#_Toc172633056)

[1.9.3. System numeracji gniazd, przyłączy i okablowania 14](#_Toc172633057)

[1.9.4. Pomiary kabli miedzianych 14](#_Toc172633058)

[1.9.5. Wyniki pomiarów 15](#_Toc172633059)

[1.10. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne 15](#_Toc172633060)

[1.11. Uwagi końcowe 16](#_Toc172633061)

[2. SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV 17](#_Toc172633062)

[2.1. Wstęp 17](#_Toc172633063)

[2.2. Opis techniczny systemu 17](#_Toc172633064)

[2.3. Rozwiązania technologiczne 18](#_Toc172633065)

[2.3.1. Punkty kamerowe 18](#_Toc172633066)

[2.3.2. Stacje robocze i monitory 19](#_Toc172633067)

[2.3.3. Okablowanie 20](#_Toc172633068)

[2.3.4. Zasilanie 20](#_Toc172633069)

[2.4. Uwagi końcowe 20](#_Toc172633070)

[3. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU 21](#_Toc172633071)

[3.1. Wstęp 21](#_Toc172633072)

[3.2. Wykaz norm i przepisów 21](#_Toc172633073)

[3.3. Opis systemu 21](#_Toc172633074)

[3.3.1. Obszar chroniony i jego wyposażenie 21](#_Toc172633075)

[3.3.2. Przekazywanie alarmów i zdarzeń 21](#_Toc172633076)

[3.3.3. Uprawnienia do zarządzania i sterowania 22](#_Toc172633077)

[3.3.4. Pozostałe wymagania 22](#_Toc172633078)

[3.4. Uwagi końcowe 22](#_Toc172633079)

[4. SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU 23](#_Toc172633080)

[4.1. Wstęp 23](#_Toc172633081)

[4.2. Opis systemu KD 23](#_Toc172633082)

[4.2.1. Zamek elektryczny 24](#_Toc172633083)

[4.2.2. Czytnik kart 24](#_Toc172633084)

[4.2.3. Przyciski wyjścia 25](#_Toc172633085)

[4.2.4. Czujniki otwarcia 25](#_Toc172633086)

[4.2.5. Okablowanie 25](#_Toc172633087)

[4.2.6. Zasilanie 25](#_Toc172633088)

[4.2.7. Okablowanie 26](#_Toc172633089)

[4.2.8. Zasilanie 26](#_Toc172633090)

[4.3. Uwagi końcowe 26](#_Toc172633091)

[5. SYSTEM POMIARU PARAMETRÓW ŚRODOWISKOWYCH 27](#_Toc172633092)

[5.1. Wstęp 27](#_Toc172633093)

[5.2. Opis systemu 27](#_Toc172633094)

[Cechy funkcjonalne systemu: 27](#_Toc172633095)

[5.3. Okablowanie 28](#_Toc172633096)

[5.4. Szczegółowy opis funkcjonalny 28](#_Toc172633097)

[5.5. Uwagi końcowe 29](#_Toc172633098)

[6. SYSTEM TELEFONII 30](#_Toc172633099)

[6.1. Wstęp 30](#_Toc172633100)

[6.2. Opis wymagań technicznych dla systemu telefonii 30](#_Toc172633101)

[6.3. Okablowanie 30](#_Toc172633102)

[6.4. Uwagi końcowe 31](#_Toc172633103)

[7. System sterowania i nadzoru BMS 31](#_Toc172633104)

[7.1. Wstęp 31](#_Toc172633105)

[7.2. Podsystemy zarządzane sterowane z poziomu BMS 32](#_Toc172633106)

[7.3. Architektura systemu 32](#_Toc172633107)

[7.4. Warstwa urządzeń obiektowych 32](#_Toc172633108)

[7.5. Warstwa urządzeń sterownikowych 33](#_Toc172633109)

[7.6. Warstwa systemu nadrzędnego 33](#_Toc172633110)

[7.7. System zalania 34](#_Toc172633111)

# SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

## Założenia projektowe

Na terenie rozbudowy należy zaprojektować nowoczesną sieć teleinformatyczną. Projektowana sieć powinna posiadać topologię gwiazdy. Sieć powinna zapewnić technologię dla pełnego wykorzystania aplikacji (dzisiaj i w przyszłości) oraz pozwalać na łatwą zmianę konfiguracji poszczególnych gniazd. W budynku należy zaprojektować sieć strukturalną będącą rozbudową systemu posiadanego przez Zamawiającego na obiekcie tj. Molex PowerCat 6A (lub nowszy) w oparciu o kable F/FTP oraz instalację sieci bezprzewodowej WIFI.

## Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

1. Zaprojektowanie i instalacji okablowania strukturalnego, zapewniającą transmisję danych dla urządzeń: komputerowych, telefonicznych, urządzeń dostępowych sieci wifi oraz systemów bezpieczeństwa i komunikacji.
2. Zakończenie linii okablowania strukturalnego powinno zostać umiejscowione w istniejącym węźle sieci – Punkt Dystrybucyjny PD14 zlokalizowany w pomieszczeniu 1316 na 1 piętrze istniejącego budynku.
3. Przy projektowaniu należy uwzględnić w szczególności maksymalne dopuszczalne długości dla okablowania strukturalnego. W przypadku braku możliwości zachowania dopuszczalnych standardów należy zaprojektować punkt dystrybucyjny na obszarze projektowanego budynku wraz z trasą światłowodową łączącą go z serwerownią zlokalizowaną w pomieszczeniu numer 3050 na 3 piętrze.

## 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 musza być zastosowane 4-parowe kable symetryczne F/FTP, które charakteryzują się parametrami i jakością niezbędną do prawidłowej pracy systemu zarówno w chwili obecnej, jak i w przyszłości.
* Izolacja zewnętrzna okablowania miedzianego i światłowodowego musi być wykonana z materiału LSZH nie wydzielającego toksycznych oparów podczas spalania (nie zawiera halogenu).
* W okablowaniu poziomym (miedzianym), wszystkie komponenty (w tym parametry transmisyjne) muszą charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją (zgodnie z normą ISO/IEC 11801 2ndedition: 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 patchcordy umożliwiające wykorzystanie systemu identyfikacji wizualnej torów okablowania posiadanego przez Zamawiającego.

Patchordy 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 rejonie szafy krosowniczej.
* Proces instalacji okablowania strukturalnego jest kończony pomiarami instalowanych torów skrętkowych. 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 – jeśli dotyczy) 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,
	+ mapę połączeń,
	+ długość kabli,
	+ rezystancje par,
	+ tłumienie,
	+ opóźnienie propagacji.
	+ niezrównoważenie rezystancji w parze (PAIR UBL)
	+ niezrównoważenie rezystancji pomiędzy parami (P2P UBL)
* rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych wrysowane w podkłady budynku;
* rzeczywiste oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych;
* lokalizację przebić przez ściany i podłogi.

## Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego

Celem profesjonalnego 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.

## Opis projektowanego systemu

Sieć strukturalna kategorii 6A projektowana w obiekcie musi mieć 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.

## 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 powinna przekraczać 90m.

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3bt o mocy do 100W.

## 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.

Minimalne ilości punktów PEL dla poszczególnych pomieszczeń:

1. pomieszczenie 03.01 Sterownia Cyklotronu – co najmniej 3 sztuki PEL
2. pomieszczenie 03.02 Pomieszczenie techniczne – co najmniej 2 sztuki PEL
3. pomieszczenie 03.03 Pomieszczenie Bunkra Cyklotronu - co najmniej 1 sztuka PEL
4. pomieszczenie 03.04 Pomieszczenie techniczne – co najmniej 1 sztuka PEL

Powyższe ilości punktów PEL nie dotyczą instalacji KD, CCTV, DECT, WLAN i innych znajdujących się w przestrzeniach podsufitowych. Dokładną lokalizację punktów PEL uzgodnić z Działem Informatyki Zamawiającego.

Instalację ewentualnych dodatkowych gniazd komputerowych celem instalacji Cyklotronu należy uzgodnić z dostawcą aparatu i Zamawiającym.

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

* Ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w metalową sprężynkę zapewniającą właściwy docisk zamkniętej osłony i pełną ochronę złącza. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia i zewnętrznych elementów (adapterów) z osłonami przeciwkurczowymi, gdyż nie zapewniają one wystarczającej ochrony i ograniczają możliwość wpięcia wtyku RJ45 kabla przyłączeniowego.
* Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
* Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, również w wersji 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 IEEE 802.3bt (przesył mocy do 100W).
* Moduł musi zapewniać wydajną transmisją 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 musza 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.

## 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 łącza okablowania z panelu rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

Należy zastosować panele RJ45 , które muszą zapewniać:

* Standardową szerokość 19” wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45 keystone
* Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
* Elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający umieszczenie etykiet opisowych nad lub pod portami RJ45, bez konieczności przyklejania. Ułatwi to lokalizację porów w szafie 19” niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panele. Etykiety opisowe należy umieszczać w specjalnych uchwytach, pozwalających w łatwy sposób na ich wymianę w dowolnym momencie.
* Ochronę złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w sprężynkę zapewniającą właściwy docisk i pełną ochronę złącza.
* 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 kilu 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 rządzie 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.

### Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli miedzianych zawierających 4‑pary typu F/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 standardu PoEP IEEE 802.3bt (przesył mocy do 100W).
* 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.

### 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 musza 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 wygodna w układaniu konstrukcję wykonana z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

### Punkt dystrybucyjny

Punkt Dystrybucyjny Sieci Komputerowej to centralne miejsce, do którego schodzi się poziome okablowanie miedziane z danego obszaru. Celem realizacji niniejszego projektu zostanie wykorzystany istniejący punkt dystrybucyjny PD 14 zlokalizowany w pomieszczeniu 1316 na 1 piętrze istniejącego budynku.

* Wyposażenie dodatkowe :
	+ 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.**
	+ patchcordy typu Patchsee kat 6A o długości co najmniej 2m w ilości równej liczbie wykonanych gniazd sieci strukturalnej LAN

### 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 korzystający 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 dostępowe powinny posiadać parametry nie gorsze niż obecnie użytkowane przez Zamawiającego punkty dostępowe 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 lub równoważnych (o nie gorszych parametrach). Zaprojektowane punkty dostępowe 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:

* 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:

1. pomiary oraz rzuty kondygnacyjne wraz z naniesionymi trasami kablowymi oraz rozmieszczeniem AP,
2. spis punktów dostępowych zawierający minimum: model urządzenia, SN, MAC, numer gniazda, lokalizacja

W skład projektowanego systemu WIFI wchodzą 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 prędkośći 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 – 50oC
* 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

## Montaż instalacji strukturalnej

### Punkty elektryczno-logiczne (PEL)

Na każde stanowisko komputerowe należy przewidzieć 4 gniazda LAN. Wraz z gniazdami elektrycznymi 230V będą one stanowić punkty 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 przewidzieć punkty PEL zgodnie z ilością stanowisk komputerowych w danej lokalizacji. Na każde stanowisko przewidzieć 1 standardowy punkt PEL.

W skład standardowego punktu EL w pomieszczeniach biurowych wchodzą:

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,

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 i w puszkach kablowych. 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 w obszarach biurowych wykonać na wysokości około 30 cm nad blatem. Dokładną lokalizację oraz wysokość montażu pozostałych gniazd należy określić na etapie wykonawstwa uwzględniając lokalizacje montażu gniazd elektrycznych i aranżacje 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, interkom, DECT, WIFI, przyzywowego, przewidzieć zgodnie z lokalizacją i zapotrzebowaniem na gniazda LAN urządzeń wskazanych systemów. Dla systemów CCTV i WiFi należy przewidzieć gniazda podwójne aby umożliwić przyszłą rozbudowę tych systemów (podwójne gniazdo na każdą kamerę lub punkt dostępowy wifi).

### Okablowanie poziome miedziane

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych. W ciągach komunikacyjnych kable należy prowadzić w 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 pod sufitami podwieszanymi na metalowych korytach kablowych. Należy wykorzystać podwieszane koryta kablowe instalowane w przestrzeni sufitowej, wykonane w ramach okablowania strukturalnego. Podejścia do gniazd należy wykonać podtynkowo w przygotowanych wcześniej bruzdach kablowych, kanałach, listwach i przepustach kablowych. Przy układaniu kabli instalacji strukturalnej należy zwrócić szczególną uwagę na odległość kabli od instalacji elektrycznych i oświetlenia jarzeniowego. Kable instalacji poziomej na panelach i od strony punktu logicznego należy rozszyć na modułach RJ45.

### 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 oznaczone unikatowym numerem
* Dla danego łącza numeracja musi być identyczna po stronie punktu logicznego i panelu rozdzielczego
* Kable w szafie teletechnicznej muszą być jednoznacznie oznaczone zgodnie z przyjęta nomenklaturą. Oznaczenie kabli należy wykonać przy panelu rozdzielczym.

### Pomiary kabli miedzianych

Wszystkie łącza skrętkowe 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 musza 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)
	+ Niezrównoważenie rezystancji w parze (and. PAIR UBL)
	+ Niezrównoważenie rezystancji pomiędzy parami (ang. P2P UBL)

### 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.

## 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)
* Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

|  |  |
| --- | --- |
| Typ kabla | Odległość od instalacji zasilającej [mm] |
| Brak przegrody metalicznej | Przegroda metalowa perforowana | Przegroda metalowa pełna |
| Kable SFTP | 10 | 5 | 0 |
| Kable 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.

## Uwagi końcowe

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

# SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV

## Wstęp

Przedmiotem niniejszego rozdziału jest część wymagań projektowych systemu CCTV realizowanego w ramach rozbudowy Zakładu Medycyny Nuklearnej w Poznaniu.

## Opis techniczny 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 należy zaprojektować instalację CCTV jako rozbudowę istniejącego systemu opartego na rozwiązaniu firmy Avigilon.

System powinien minimalizować zagrożenia:

* o 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),
* o 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.

Realizacja zadania projektowego dotyczącego CCTV polegać ma na zaprojektowaniu, dostarczeniu i uruchomieniu systemu w ramach rozbudowy części ZMN. Aby system miał być spójny i możliwy do efektywnego zarządzania i utrzymania musi zakładać zastosowanie rozwiązania funkcjonującego w siedzibie głównej WCO w Poznaniu - powinien być oparty na systemie i urządzeniach firmy Avigilon. Dzięki takiemu założeniu system CCTV będzie umożliwiać wspólne zarządzanie zarówno z istniejącej części budynku, jak i rozbudowywanej części ZMN. W części ZMN system CCTV będzie nadzorować ciągi komunikacyjne, pomieszczenie cyklotronu, pomieszczenia techniczne, sterownię

Zaprojektowany system powinien składać się z następujących elementów:

* kamer wewnętrznych typu fisheye,
* kamer kopułkowych wewnętrznych,
* czteromonitorowej stacji podglądowej przeznaczonej dla ochrony obiektu,
* dwumonitorowej stacji podglądowej przeznaczonej dla personelu ZMN,
* rejestratora (rozbudowa),
* oprogramowania zarządzającego z niezbędnymi licencjami.

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

Kamery IP powinny być 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.

Zaprojektowane stanowisko podglądu to dedykowana stacja operatorska z oprogramowaniem skonfigurowanym odpowiednio do uprawnień operatorów danego stanowiska podglądu. Kamery muszą obserwować wskazane obszary ZMN.

Należy odpowiednio doposażyć obecny system (archiwizator) w sprzęt (dyski) oraz licencję aby móc spełnić wymóg archiwizacji z czasem zapisu co najmniej 30 dni. W założeniach należy przyjąć scenę o dużym ruchu i średniej ilości detali (scena typowa dla centrów handlowych, stacji kolejowych, magazynów itp.)

Należy przyjąć następujące założenia dla kamer w ciągach komunikacyjnych i poza obszarem pracowni i laboratorium:

* kamery fisheye – zapis 8kl/s, dobowy cykl rejestracji 24 godziny
* kamery kopułkowe – zapis 7kl/s, dobowy cykl rejestracji 24 godziny
* kamery tubowe- zapis 7kl/s, dobowy cykl rejestracji 24 godziny

Należy przyjąć następujące założenia dla kamer wewnątrz obszaru ZMN:

* kamery fisheye – zapis 8kl/s, dobowy cykl rejestracji 16 godzin
* kamery kopułkowe – zapis 7kl/s, dobowy cykl rejestracji 16 godzin
* kamery tubowe - zapis 7kl/s, dobowy cykl rejestracji 16 godzin

## Rozwiązania technologiczne

### Punkty kamerowe

W zależności od miejsca instalacji należy użyć różnych typów kamer, odpowiednich dla celu jakiemu mają służyć. Pola widzenia kamer, ich rozdzielczość oraz pozostałe parametry należy dobrać dla uzyskania optymalnego obrazu na terenie całego obszaru ZMN, umożliwiając identyfikację lub detekcję osób wchodzących i przebywających na ich terenie.

Biorąc pod uwagę możliwości istniejącego systemu opartego na możliwych do wykorzystania urządzeniach, korytarze zewnętrzne powinny być 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 umieszczone wewnątrz obszaru pracowni i laboratorium nie muszą posiadać funkcji analizy obrazu.

1. Lokalizacja kamer poza pracownią i laboratorium (ciągi komunikacyjne i korytarze):
	1. korytarz przy wejściu do pomieszczeń 03.01
2. Lokalizacja kamer wewnątrz pracowni i laboratorium:
	1. pomieszczenie 03.01 – 1 kamera
	2. pomieszczenie 03.02 – 2 kamery
	3. pomieszczenie 03.03 – 2 kamery
	4. pomieszczenie 03.04 – 1 kamera

Ostateczną lokalizację kamer na obszarze ZMN należy potwierdzić na etapie realizacji projektu. Kamery rozmieścić w sposób umożliwiający jak najlepsze monitorowanie obszarów wrażliwych.

### Stacje robocze i monitory

System musi umożliwiać niezależną konfigurację stacji roboczych i przypisywanie uprawnień systemowych w zależności od zalogowanego użytkownika. Nie może się ograniczać wyłącznie do przyporządkowania poszczególnym użytkownikom praw do podglądu poszczególnych kamer.

Do obsługi systemu w części ZMN należy przewidzieć dwie stacje podglądowe, każda z co najmniej jednym monitorem z ekranem o przekątnej co najmniej 27 cali. Dla przewidzianej liczby kamer taka konfiguracja powinna zapewnić elastycznie zarządzanie wyświetlaniem materiału wideo na stacji operatorskiej. Stacja podglądowa musi umożliwić wyświetlenie obrazu z dowolnym podziałem ekranu (do 16 kamer jednocześnie). Stacja musi umożliwiać podgląd obrazów z kamer w trybie „na żywo”, jak również wyszukiwanie i odtwarzanie nagranych sekwencji wideo. Zależnie od zainstalowanego oprogramowania musi mieć możliwość pełnienia funkcji stacji służącej do zdalnej konfiguracji sieciowych rejestratorów wideo (NVR), posiadać preinstalowane oprogramowanie klienta podglądu dla wybranego VMS, być przygotowana do zarządzania uprawnieniami użytkowników systemu.

Jedna stacja podglądowa powinna znajdować się w pomieszczeniu ochrony w budynku objętym przebudową, druga w pomieszczeniu sterowni (03.01). Stacja pierwsza powinna prezentować podgląd w czasie rzeczywistym z kamer z obszaru zewnętrznego pracowni (korytarze, ciągi komunikacyjne). Nie należy w podglądzie umieszczać obrazu z kamer wewnątrz ZMN. Stacja druga powinna prezentować obraz z kamer z obszaru wewnętrznego pracowni oraz opcjonalnie z obszaru zewnętrznego (korytarze, ciągi komunikacyjne).

Rozwiązanie to ma zagwarantować dodatkowe bezpieczeństwo poprzez aktywny nadzór nad całym obiektem przez personel ochrony oraz pracowników pracowni.

Wymagane cechy techniczne, jakościowe i funkcjonalne (stacja robocza):

* prezentacja obrazu z kamer: co najmniej 100,
* minimum 1 x interfejs sieciowy 10/100/1000 Base-T (RJ-45),
* minimum 4 wyjścia monitorowe 4k Display Port, dedykowana karta graficzna,
* preinstalowane oprogramowanie klienta podglądu zgodne z wybranym VMS,
* pamięć ram - co najmniej 2x4GB,
* procesor co najmniej klasy Core i7, min.3,2GHz (Coffee Lake) lub równoważny,
* dysk SSD co najmniej 120GB,
* napęd optyczny DVD+/-RW,
* system operacyjny MS Windows 10 Pro 64 bit lub nowszy,
* moc zasilacza co najmniej 500W.

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,
* automatyczny czujnik natężenia oświetlenia,
* 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.

## Okablowanie

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

## Zasilanie

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

## Uwagi końcowe

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

# SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU

## Wstęp

W ramach realizacji zadania, na istniejącym obiekcie należy zaprojektować System Sygnalizacji i Włamania w oparciu o także dotychczas funkcjonujący system firmy Alliance, w celu zapewnienia spójności oraz wspólnego zarządzania systemem dla całego obiektu.

## Wykaz norm i przepisów

* PN-EN 50131 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania;
* PN-EN 50136 - Systemy alarmowe - Urządzenia i systemy transmisji alarmu;
* BN-88/8994-19 Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania;
* właściwe normy krajowe dotyczące instalacji elektrycznych
* właściwe normy branżowe i zalecenia dotyczące instalacji teletechnicznych

Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać wymagane przepisami atesty i certyfikaty. Wszelkie zmiany i odstępstwa w stosunku do projektu winny być uzgodnione z Inwestorem i jednostką projektową oraz naniesione na właściwych rysunkach. Projektowany przedmiot zamówienia i jego elementy muszą być fabrycznie nowe. Oferowany przedmiot zamówienia musi spełniać normy określone obowiązującymi przepisami prawa oraz musi pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji w Polsce.

## Opis systemu

W ramach realizacji rozbudowy części Zakładu Medycyny Nuklearnej (ZMN) należy zaprojektować rozbudowę posiadanego przez Zamawiającego systemu SWIN firmy Alliance aby system dla pracowników był spójny i jednolity dla całego obiektu. Wymaga się, aby system pochodził od tego samego producenta co system funkcjonujący na obiekcie w Poznaniu. Należy przewidzieć ewentualną konieczność dostarczenia niezbędnych licencji oraz (jeśli to konieczne) aktualizacji oprogramowania sterującego do nowej wersji.

### Obszar chroniony i jego wyposażenie

W ramach inwestycji należy zaprojektować nową strefę chroniącą pomieszczenia ZMN:

Strefa powinna być chroniona jednocześnie co najmniej na dwa sposoby:

1. Czujnik naruszenia strefy wykrywający otwarcie drzwi do pomieszczenia 03.01 Sterownia Cyklotronu
2. Czujniki wykrywające ruch w chronionym obszarze (minimum dwie niezależne czujki w każdym pomieszczeniu wykrywające obecność osób postronnych w strefie zlokalizowane tak aby cały chroniony obszar był jak najlepiej chroniony).

Przed wejściem do chronionej strefy (pomieszczenie 03.01 Sterownia Cyklotronu należy zainstalować:

* klawiaturę strefową lub manipulator z wyświetlaczem LCD umożliwiający uzbrajanie i rozbrajanie chronionej strefy.
* sygnalizator świetlny i dźwiękowy informujący o naruszeniu strefy (jeśli manipulator lub klawiatura nie posiadają takiej funkcji).

### Przekazywanie alarmów i zdarzeń

Alarmy z systemu powinny być przekazywane w trybie 24/7 do obecnego systemu. O zdarzeniach niepożądanych z systemu SWIN powinna być informowana ochrona - sygnalizacja zdarzeń powinna by przekazywana do pomieszczenia ochrony numer 0301 zlokalizowanego na parterze przy wejściu do budynku.

### Uprawnienia do zarządzania i sterowania

Uprawnienia do zarządzania oraz sterowania systemem będą przydzielone ochronie budynku oraz uprawnionym pracownikom.

### Pozostałe wymagania

System musi być wyposażony w ochronę sabotażową chroniący w szczególności przed otwarciem obudowy czujek i innych elementów wrażliwych na atak sabotażowy.

Należy wykonać, dostarczyć i zaimplementować mapę graficzną do obecnie użytkowanego systemu do łatwiejszego lokalizowania miejsca alarmów przez ochronę obiektu. W przypadku konieczności zwiększenia ilości licencji lub aktualizacji obecnie użytkowanych przez Zamawiającego należy dostarczyć odpowiednią ilość nowych licencji umożliwiających realizację projektu.

Szczegółowy zakres oraz sposób zarządzania, a także forma alarmowania zostaną dopasowane na etapie realizacji do potrzeb Zamawiającego.

## Uwagi końcowe

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

# SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU

## Wstęp

W celu zabezpieczenia dostępu do obiektu oraz ograniczenia dostępu nieuprawnionych użytkowników do określonych stref i zapewnienie dostępu do stref chronionych dla użytkowników uprawnionych należy zaprojektować rozbudowę posiadanego w WCO systemu KD firmy Avigilon. System kontroli dostępu ma umożliwiać zarządzanie zdarzeniami z budynku ZMN. Zarządzanie będzie odbywać się przy wykorzystaniu istniejącego serwera KD, zlokalizowanego w siedzibie głównej w Poznaniu, w Serwerowni. W ramach niniejszego zadania należy także 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 ma być ściśle zintegrowany z systemem monitoringu wizyjnego. Z poziomu konfiguracji i obsługi stanowią one jedno spójne rozwiązania obsługiwane przez jeden interfejs. Szczegółowy zakres integracji wszystkich systemów zostanie ustalony na etapie realizacji z Działem Informatyki Zamawiającego oraz Kierownikiem ZMN.

## Opis systemu KD

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 znalezienie 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.

System kontroli dostępu obejmie drzwi wewnętrzne traktowane jako przejścia służbowe.

Stanowisko obsługi systemu kontroli dostępu z oprogramowaniem zarządzającym zlokalizowane będzie w pomieszczeniu ochrony Budynku ZMN.

Administracja systemem kontroli dostępu polegać ma 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 oparty ma być o sieć LAN, dzięki czemu system ma być podwójnie zabezpieczony i monitorowany. Z jednej stronie wykorzystywane będą mechanizmy bezpieczeństwa zaimplementowane w oprogramowaniu systemy KD z drugiej przez oprogramowanie NAC nadzorujące przełączniki i urządzenia sieci IP w obiekcie.

W celu wprowadzenia w szpitalu oczekiwanego poziomu bezpieczeństwa należy zaprojektować 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.

Miejsca instalacji poszczególnych elementów systemu:

1. pomieszczenie 03.01 Sterownia Cyklotronu
2. pomieszczenie 03.02 Pomieszczenie techniczne
3. pomieszczenie 03.03 Pomieszczenie Bunkra Cyklotronu
4. pomieszczenie 03.04 Pomieszczenie techniczne

W skład systemów wchodzić mają następujące elementy:

* kontrolery sieciowe systemu kontroli dostępu z obudowami i zasilaczami,
* kontrolery drzwiowe z obudowami i zasilaczami,
* czytniki kart zbliżeniowych i karty,
* zamki elektryczne,
* komplet licencji – rozbudowa.

Powyższe elementy winny być elementami natywnymi pochodzącymi od tego samego producenta co wdrożony systemu kontroli dostępu.

### Zamek elektryczny

Zamek elektryczny ma być stosowany 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 może następować 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 jakiemu maja służyć. Na etapie realizacji należy zweryfikować typ elektrozamka do faktycznie zamontowanej stolarki.

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

### 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.

Wymagane cechy techniczne, jakościowe i funkcjonalne:

* zakres temperatur pracy: nie węższy niż od -31 ℃ do 65 ℃,
* klasa środowiskowa IP65,
* możliwość komunikacji za pomocą OSDP, Wiegand, Clock-and-Data,
* współpraca z kartami 13,56 MHz: MIFARE Classic i MIFARE DESFire EV1, iCLASS, ISO14443A (MIFARE) CSN, ISO14443B CSN, ISO15693 CSN, FeliCa™4 CSN, CEPAS4 CSN lub CAN.
* 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 szyfracyjnych. 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 PlatformTM (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. W tym celu korzystać mają 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.

### Przyciski 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.

### Czujniki 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.

### Okablowanie

Połączenia łączące kontrolery sieciowe oraz moduły rozszerzeń z przełącznikami sieciowymi wykonać przy użyciu okablowania zgodnego z przyjętym okablowaniem strukturalnym.

Pomiędzy czytnikiem zbliżeniowym, a modułem rozszerzeń ułożyć przewód zalecany przez producenta łącząc go z fabrycznym przewodem czytnika przy użyciu puszki połączeniowej. Puszkę 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 puszki.

### Zasilanie

Zasilaniu 230V podlegają zasilacze modułów rozszerzeń i kontrolerów w obudowach. Obwody 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.

## Okablowanie

Na potrzeby systemu interkomowego należy zaprojektować wykonanie okablowanie strukturalnego oraz sterowniczego. Połączenie łączące interkom z siecią lokalną należy wykonać przy użyciu okablowania zgodnego z przyjętym okablowaniem strukturalnym. Przewód od interkomu należy doprowadzić do punktu dystrybucyjnego. Ponadto, interkom należy połączyć z elementem wykonawczym kontroli dostępu w drzwiach umożliwiające otwarcie drzwi przez pracownika pracowni/laboratorium.

## Zasilanie

Interkomy należy zasilać za pośrednictwem POE z przełączników sieciowych.

## Uwagi końcowe

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

# SYSTEM POMIARU PARAMETRÓW ŚRODOWISKOWYCH

## Wstęp

Wdrożenie w ramach inwestycji systemu monitorowania warunków środowiskowych będzie obejmować wykonanie niezbędnego okablowania, zainstalowanie i skonfigurowanie osprzętu i modułów pomiarowych wraz z odpowiednimi czujnikami we wskazanych pomieszczeniach, dostarczenie niezbędnego kompletu licencji niezbędnego do prawidłowego funkcjonowania systemu oraz konfigurację całego systemu wraz z przygotowaniem wizualizacji projektowanej części budynku 2D. System musi umożliwiać dodawanie kolejnych lokalizacji monitorowanych bez konieczności dostarczania urządzeń i licencji innych niż czujniki i moduły pomiarowe IP. Dalsza rozbudowa będzie gwarantować możliwość wykorzystania tego samego serwera i oprogramowania.

## Opis systemu

System monitorowania parametrów środowiskowych musi umożliwiać:

* zbieranie danych pomiarowych,
* przechowywanie historii pomiarów,
* zdefiniowanie progów pre-alarmowych (ostrzegawczych) i alarmowych (indywidualnie dla każdego czujnika),
* generowanie raportów w formie wykresów czasowych przebiegu temperatury z wyszczególnieniem przekroczeń progów alarmowych oraz okresów autoryzowanego otwarcia urządzeń,
* dystrybucję informacji o alarmach do zdefiniowanych odbiorców, z wykorzystaniem możliwości wysłania e-maila oraz wiadomości SMS, powiadomień interaktywnych na telefony DECT.

### Cechy funkcjonalne systemu:

* ciągły odczyt i wizualizacja wartości mierzonych z czujników temperatury,
* dostęp do wizualizacji i konfiguracji zabezpieczony hasłem poprzez przeglądarkę WWW,
* dane pomiarowe i konfiguracyjne zapisywane w bazie danych SQL,
* możliwość obsługi czujników bezprzewodowych WiFi, wraz z monitorowaniem ich stanu połączenia, statusu zasilania, napięcia baterii i alarmowaniem o jej rozładowaniu,
* wizualizowanie czujników na mapach logicznych i fizycznych, z prostym przechodzeniem pomiędzy nimi (np. z widoku rzutu piętra na widok pojedynczego czujnika),
* generowanie raportów dla wielu czujników jednocześnie z pełną historią odczytów, alarmów, a także adresatów i treści powiadomień,
* możliwość wysłania raportu na maila bezpośrednio z systemu,
* raporty dobowe – wysyłanie do użytkowników w/w raportu z ostatniej doby, obejmującego czujniki przypisane do danego użytkownika,
* automatyczny konfigurator pozwalający na szybkie dodanie czujników na wizualizację zgodnie ze schematem przyjętym w projekcie,
* automatyczne ustawianie pozycji czujników na wizualizacji, w tym sortowanie alfabetyczne czujników na mapie logicznej,
* przypisywanie uprawnień użytkownika do poszczególnych czujników, a nie do poszczególnym map wizualizacji,
* narzędzie do archiwizowania starych pomiarów (zapisanie pomiarów starszych, niż określona data do pliku, usuniecie ich z bazy, możliwość przywrócenia pomiarów do bazy z tego pliku),
* ograniczenie widoczności historii pomiarów w zależności od posiadanych przez użytkownika
uprawnień (każdy użytkownik widzi tylko "swoje" czujniki, również w historii).

Moduły pomiarowe IP należy umieścić w pomieszczeniu Punktu Dystrybucyjnego, w adapterach rackowych w istniejących szafach teleinformatycznych, na dedykowanej obudowie montażowej RACK 1U i zaprojektować ich podłączenie do sieci teleinformatycznej.

Moduł pomiarowy IP podłączyć do przełącznika sieciowego wykorzystując okablowanie zgodne z okablowaniem strukturalnym przyjętym dla modernizacji budynku wyspecyfikowane w punkcie System okablowania strukturalnego.

Dostarczenie przełączników sieciowych jest poza zakresem realizacji systemu pomiaru parametrów środowiskowych.

Należy przewidzieć możliwość zasilania modułu pomiarowego z przełącznika sieci komputerowej z użyciem PoE.

W ramach projektu należy przewidzieć system monitorowania temperatury oraz wilgotności w pomieszczeniach: 03.01 (sterownia cyklotronu), 03.02 (pomieszczenie techniczne), 03.03 (pomieszczenie bunkra cyklotronu), 03.04 (pomieszczenie techniczne).

## Okablowanie

Okablowanie dla czujników monitorujących temperaturę należy poprowadzić kablem zalecanym przez producenta do zaoferowanych czujników.

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych. W ciągach komunikacyjnych kable należy prowadzić w 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 pod sufitami podwieszanymi na metalowych korytach kablowych. Należy wykorzystać podwieszane koryta kablowe instalowane w przestrzeni sufitowej, wykonane w ramach okablowania strukturalnego.

## Szczegółowy opis funkcjonalny

Funkcje zarządzania, wizualizacji oraz raportowania zdarzeń systemu monitorowania parametrów środowiskowych muszą być dostępne w posiadanej przez Zamawiającego aplikacji WWW. Dostęp do aplikacji powinien odbywać się przez zalogowanie użytkownika wykorzystując indywidualnie przypisany login i hasło do swojego konta, z dowolnego komputera znajdującego się w tej samej sieci co system. Wobec powyższego, nie przewiduje się dostarczania dedykowanych stacji operatorskich do obsługi systemu.

System powinien umożliwiać dodawanie wielu użytkowników oraz przypisywanie im różnych uprawnień. Każdy użytkownik, dzięki funkcji logowania, powinien mieć dostęp tylko do czujników, dla których ma uprawnienia. Dzięki elastycznej polityce uprawnień, system będzie umożliwiać zdefiniowanie, który użytkownik ma mieć wizualizowane, które urządzenia, jakie alarmy ma odbierać oraz jakie działania może wykonywać w systemie (podgląd, raportowanie, konfiguracja, itp.). Poza monitorowaniem samych warunków środowiskowych, system odpowiedzialny będzie za monitoring techniczny systemu – monitorowanie modułów pomiarowych oraz stanu połączeń czujników. Informacje z niewłaściwego działania systemu będą wizualizowane i dystrybuowane bezpośrednio do pracowników technicznych szpitala delegowanych do obsługi systemu.

Autoryzacja otwarcia urządzenia powinna odbywać się poprzez kliknięcie ikony na aplikacji WWW lub na telefonie DECT poprzez wybranie odpowiedniej funkcji. Autoryzacja otwarcia urządzenia musi być jednoznaczna z dezaktywacją wysyłania alarmów o przekroczeniu progów w zadanym czasie otwarcia urządzenia. W każdym innym przypadku przekroczenie progów alarmowych będzie powodować wysyłanie wiadomości (wiadomości SMS, powiadomień interaktywnych na telefony DECT, wiadomości e-mail oraz wiadomości na wizualizacji 2D obiektu na aplikacji WWW Dla wyeliminowania fałszywych alarmów z urządzeń chłodniczych, zaprojektowany system będzie umożliwiać zaznaczenie czasu autoryzowanego otwarcia urządzeń, co może wiązać się z chwilowym podniesieniem temperatury.

Dla celów dystrybucji informacji na telefony GSM, system będzie wykorzystywać moduł komunikacyjny z funkcją GSM, który umożliwi wysyłanie informacji w formie wiadomości SMS. W ramach rozbudowy, zostanie wykorzystany istniejący moduł komunikacyjny na obiekcie WCO Poznań. Moduł komunikacyjny odpowiedzialny będzie za monitorowanie poprawności działania serwera i w przypadku jakiejkolwiek awarii automatycznie wysyła informacje do zdefiniowanych odbiorców. Moduł komunikacyjny będzie wykorzystywać kartę SIM Zamawiającego.

## Uwagi końcowe

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

# SYSTEM TELEFONII

## Wstęp

Przedmiotem niniejszego rozdziału jest część wymagań projektowych systemu IP/DECT, realizowanych w ramach rozbudowy Zakładu Medycyny Nuklearnej w Poznaniu.

## Opis wymagań technicznych dla systemu telefonii

Projekt przewiduje wdrożenie na terenie objętym przebudową, systemów komunikacji bezprzewodowej z użyciem telefonów przenośnych DECT. Projekt powinien zakładać dostarczenie niezbędnych licencji na potrzeby telefonów.

Punkty dostępowe DECT powinny być zasilane przez PoE, wykorzystując połączenie z przełącznikiem sieciowym w punkcie dystrybucyjnym zapewniającym zasilanie POE dla telefonów, kamer i innych urządzeń. Zastosowane urządzenia i rozwiązania muszą w pełni współpracować z obecnie wykorzystywanym przez Zamawiającego systemem zapewniając funkcjonalność systemu oraz spójnie zarządzane (przy pomocy jednego interfejsu WWW).

Dla zapewnienia komunikacji bezprzewodowej należy przewidzieć 4 sztuki telefonów na potrzeby których należy rozbudować istniejący system IP DECT. Telefony te muszą zostać zalogowane do centrali IP i dostarczone z odpowiednimi licencjami zapewniającymi redundancję systemu. System powinien składać się ze stacji bazowych oraz telefonów bezprzewodowych. System powinien umożliwiać zarówno komunikację głosową jak i przesyłanie wiadomości tekstowych.

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

Stacje bazowe telefonów powinny zostać rozmieszczone w pomieszczeniach:

* pomieszczenie 03.01 Sterownia Cyklotronu – 1 sztuka
* pomieszczenie 03.02 Pomieszczenie techniczne – 1 sztuka
* pomieszczenie 03.03 Pomieszczenie Bunkra Cyklotronu -1 sztuka
* pomieszczenie 03.04 Pomieszczenie techniczne – 1 sztuka

Zakres projektu i realizacji systemu telefonii bezprzewodowej powinien obejmować instalację stacji bazowych, rozmieszczonych w sposób umożliwiający całkowite pokrycie zasięgiem terenu objętego rozbudową. Należy zaprojektować odpowiedni sposób rozmieszczenia stacji i przedstawić go na rysunku. Stacje bazowe powinny zostać zainstalowane na ścianie, bezpośrednio poniżej sufitu podwieszanego.

## Okablowanie

Okablowanie stacji bazowych systemu IP DECT powinno być oparte na strukturalnej sieci LAN.

Okablowanie dla stacji bazowych należy wykonać kablem zgodnym z przyjętym okablowaniem strukturalnym. Okablowanie należy poprowadzić od stacji bazowych do właściwego punktu dystrybucyjnego (PD14 – pierwsze piętro, pomieszczenie numer 1316) i zakończyć na panelu. Od strony stacji bazowej kabel należy zakończyć modułem keystone RJ45 zainstalowanym w puszce natynkowej M-2 w przestrzeni miedzy sufitowej. Do podłączenia stacji bazowej do gniazda RJ45 oraz panelu do przełącznika należy zastosować kable krosowe odpowiedniej długości.

## Uwagi końcowe

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

# System sterowania i nadzoru BMS

## Wstęp

W ramach inwestycji należy odpowiednio rozbudować oraz wykorzystać istniejący w Wielkopolskim Centrum Onkologii system sterowania oraz nadzoru BMS (Building Management System). Zadaniem systemu będzie możliwość automatycznej regulacji i sterowania systemami automatyki w zakresie pomieszczeń objętych inwestycją oraz kontroli ich działania. System ma zapewnić komfortową obsługę instalacji, bezpieczeństwo eksploatacji, stabilność parametrów procesowych oraz przyczyniać się do minimalizacji kosztów użytkowania i uzyskania optymalnej wydajności nadzorowanych instalacji, między innymi poprzez przełączanie trybu pracy instalacji HVAC pomiędzy trybem normalnym a oszczędnościowym.

Elementy systemu zapewnią pomiar i automatyczną regulację wielkości procesowych związanych z systemami zależnymi, kontrolowanie stanów alarmowych generowanych przez te systemy, sygnalizowanie stanów awaryjnych układów i sterowanie pracę urządzeń wykonawczych tych układów.

Docelowo system BMS ma realizować następujące funkcje:

* Automatyczna regulacja, sterowanie, monitoring i zarzadzanie podsystemami technologii budynku HVAC, urządzenia technologiczne,
* Monitoring zużycia mediów,
* Wizualizacja stanów podsystemów i urządzeń,
* Alarmowanie i sygnalizacja,
* Archiwizacja danych i raportowanie,
* Minimalizacja czasu czynności diagnostycznych i serwisowych,
* Zapewnienie odpowiednich poziomów i stabilności parametrów środowiskowych,
* Stworzenie korelacji międzysystemowych pozwalających na sterowanie funkcjami w danym podsystemie w zależności od zdarzeń, które zachodzą w innych podsystemach,
* Optymalizacja wydajności urządzeń,
* Minimalizacja kosztów eksploatacyjnych,
* Realizacja funkcji awaryjnych, np. zatrzymanie HVAC od alarmu pożarowego, zmiana trybu pracy wentylacji mechanicznej w przypadku alarmu z systemu detekcji gazów wybuchowych i toksycznych, itd.,
* Zabezpieczenie pracowni cyklotronu przed zalaniem, nadzór nad pracą systemu odpompowywania, kontrolowanie poziomu wody.
	1. Podsystemy zarządzane sterowane z poziomu BMS
* Automatyka HVAC – wpięcie do istniejącej instalacji BMS,
* Automatyka wody gorącej – nowa funkcjonalność,
* Automatyka wody lodowej – nowa funkcjonalność,
* Sterowanie wentylacją wyciągów lokalnych – nowa funkcjonalność,
* System monitoringu zużycia mediów – nowa funkcjonalność,
* Monitoring sygnałów alarmowych z systemu detekcji gazów wybuchowych– nowa funkcjonalność,
* Monitoring stanu butli z gazami technicznymi, powiadomienie o wyczerpaniu zasobów butli, monitoring stanów energetycznych, rozdzielnica główna – nowa funkcjonalność.
* Monitoring czujek zabezpieczających przed zalaniem.
	1. Architektura systemu

Urządzenia systemowe będą zainstalowane w następujących warstwach sprzętowych:

**WARSTWA SYSTEMU NADŻĘDNEGO**

Istniejący serwer BMS lub rozbudowa oraz stacja operatorska BMS zintegrowana z systemem Eskulap

**WARSTWA URZĄDZEŃ STERUJĄCYCH**

Sterowniki PLC dedykowane do poszczególnych instalacji, zabudowane w rozdzielnicy zasilająco- sterującej

**WARSTWA URZĄDZEŃ OBIEKTOWYCH**

Urządzenia peryferyjne; elementy kontrolno-pomiarowe - czujniki, przetworniki, wskaźniki dwustanowe, elementy wykonawcze: siłowniki zaworów i przepustnic, przetwornice częstotliwości, pompy, wentylatory, czujki zalania.

* 1. Warstwa urządzeń obiektowych

Urządzenia polowe są zabudowane bezpośrednio w instalacji zarządzanych podsystemów. Z racji pełnionych funkcji urządzenia te dzielą się na dwie grupy:

Urządzenia pomiarowe i kontrolne; przetworniki temperatury, ciśnienia, wilgotności, presostaty, higrostaty, czujki zalania itp.

Urządzenia wykonawcze; siłowniki zaworów, siłowniki przepustnic, falowniki napędów elektrycznych itp.

Sygnały analogowe i binarne z urządzeń kontrolno-pomiarowych zbierane są przez sterowniki programowalne, przetwarzane zgodnie z zaimplementowanymi algorytmami sterowania, co pozwala na wypracowywanie sygnałów sterujących przekazywanych do elementów wykonawczych.

Rozdzielnica zasilająco-sterująca:

Rozdzielnica systemu BMS, z której zasilana i sterowana jest aparatura obiektowa oraz technologiczne elementy wykonawcze: wentylatory, pompy, sprężarki itp. Rozdzielnica zapewnia dystrybucję energii elektrycznej dla urządzeń podsystemów BMS oraz realizacji funkcji pomiarowych, sterowniczych i kontrolnych.

Kable elektryczne i sterownicze nadzorowanych urządzeń (podłączanych do systemu) zostaną zakończone na listwach w rozdzielnicy BMS. Wszystkie powyższe urządzenia komunikują się ze sterownikami logicznymi za pomocą linii sygnałowych wejściowych/wyjściowych.

* 1. Warstwa urządzeń sterownikowych

Sterowniki logiczne PLC (Programmable Logic Controller) zostaną zabudowane w rozdzielnicy zasilająco-sterującej. W sterownikach PLC zostaną zapisane wszelkie algorytmy; funkcjonalności realizowane przez system automatyki. Sterowniki wyposażone zostaną w interfejsy komunikacyjne pozwalające na wymianę współdzielenie danych pomiędzy poszczególnymi jednostkami logicznymi oraz przesyłanie wszystkich informacji do serwera systemu nadrzędnego.

Jednostki logiczne PLC połączone zostaną siecią komunikacyjną, która zostanie zakończona podłączeniem do interfejsu serwera.

* 1. Warstwa systemu nadrzędnego

Rozbudowa systemu BMS składać się będzie z istniejącego serwera bazy danych, chyba że nowe funkcjonalności będą wymagać nowej infrastruktury serwerowej oraz stacji operatorskiej. W przypadku nowej instalacji serwer bazy danych zostanie zabudowany w szafie IT w wydzielonym, dedykowanym do tego celu pomieszczeniu, stacja w dowolnym pomieszczeniu wyposażonym w gniazdo abonenckie sieci IT. Serwer poprzez dedykowany interfejs będzie komunikować się ze sterownikami PLC. Dane ze sterowników będą archiwizowane w bazie danych serwera. Stacja operatorska przeznaczona jest do graficznej prezentacji wizualizacji danych ze sterowników PLC, generowania raportów o zaistniałych zdarzeniach, przygotowywania wydruków trendów historycznych, zdalnego, nieautomatycznego sterowania poszczególnymi częściami nadzorowanych instalacji, wprowadzania wartości zadanych dla po- szczególnych pętli regulacji. Na stacji operatorskiej generowane są stany alarmowe obrazujące nieprawidłowości zaistniałe w nadzorowanych podsystemach.

* 1. System zalania

Czujniki zalania należy umieścić w pomieszczeniach 03.01 (sterownia cyklotronu), 03.02 (pomieszczenie techniczne), 03.03 (pomieszczenie bunkra cyklotronu), 03.04 (pomieszczenie techniczne). Powiadamianie o zalaniu musi być sygnalizowane z użyciem wiadomości SMS na wskazane przez Zamawiającego numery telefonów.

W pomieszczeniach, gdzie jest zrealizowana podłogą techniczna umieścić czujniki zalania w przestrzeni pod podłoga techniczną na posadzce, a w pozostałych pomieszczaniach w przestrzeni przypodłogowej. Dla instalacji pod podłogą należy zaprojektować czujnik w postaci listwy zalaniowej. W każdym pomieszczeniu winny znajdować się minimum 2 czujniki zalania.

System zabezpieczający przed zalaniem, również musi wyposażony być w systemem powiadamiania o wypełnieniu wodą oraz informować o właściwej pracy urządzeń odpompowujących.