

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża elektryczna - niskoprądowa

| | | |
|--|--|------------------|
| NR: | | EGZ. NR : |
| Nazwa zamierzenia budowlanego: | "Przebudowa wraz ze zmianą sposobu użytkowania istniejącego zabytkowego budynku Pałacu Kaczkowskich na budynek użyteczności publicznej – muzeum i bibliotekę multimedialną (mediatekę) oraz rozbudowa o pomieszczenia przeznaczone na Muzeum Rzemiosła w Krośnie – „Przestrzeń Nauki, Kultury i Sztuki w Krośnie”, a także o pomieszczenia przeznaczone na przestrzeń dla rozwoju aktywności społecznej mieszkańców, na działce nr ewid. 2421/12, położonej w Krośnie przy ul. Grodzkiej 41, obręb Śródmieście." | |
| Nazwa obiektu budowlanego : | "Rozbudowa istniejącego zabytkowego budynku Pałacu Kaczkowskich o pomieszczenia przeznaczone na przestrzeń dla rozwoju aktywności społecznej mieszkańców, na działce nr ewid. 2421/12, położonej w Krośnie przy ul. Grodzkiej 41, obręb Śródmieście." | |
| Adres Inwestycji: | 38-400 Krosno, ul. Grodzka 41 ,dz. 2421/12 OBREB EWIDENCYJNY : ŚRÓDMIEŚCIE JEDNOSTKA EWIDENCYJNA : KROSNO | |
| Inwestor: | Muzeum Rzemiosła w Krośnie, ul. Piłsudskiego 19, 38-400 Krosno; Gmina Miasto Krosno, ul. Lwowska 28a, 38-400 Krosno | |
| Nazwa i adres jednostki projektowej : | Biuro Usług Projektowych i Inwestycyjnych „Dominex”, ul. A. Lewakowskiego 25/309, 38-400 Krosno | |
| Branża : | Elektryczna – niskoprądowa | |
| Zespół projektowy : | | |
| Projektował: | mgr inż. Krzysztof Nowak specjalność instalacje elektryczne, nr upr. PDK/0136/PWOE/04 | |
| | | |
| KROSNO maj 2025 | | |

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

INSTALACJE NISKOPRĄDOWE

| | |
|---|----|
| 1. Dane ogólne..... | 7 |
| 1.1 Przedmiot opracowania dokumentacji | 7 |
| 1.2 Podstawa opracowania dokumentacji | 7 |
| 1.3 Zakres opracowania | 7 |
| 1.2 Wytyczne ogólne..... | 7 |
| 2. Okablowanie strukturalne | 9 |
| 2.1. Podstawa opracowania | 9 |
| 2.2. Założenia podstawowe..... | 10 |
| 2.3. Założenia szczegółowe projektu -Podsystem okablowania poziomego..... | 11 |
| 2.3.1. Miedziany kabel instalacyjny | 12 |
| 2.3.2. Moduły przyłączeniowe | 12 |
| 2.3.3. Miedziane kable przyłączeniowe..... | 13 |
| 2.3.4. Panele krosowe | 14 |
| 2.4 Założenia szczegółowe projektu - Podsystem okablowania pionowego | 15 |
| 2.4.1. Światłowodowe kable instalacyjne | 15 |
| 2.4.2. Panele światłowodowe..... | 15 |
| 2.4.3. Złącza światłowodowe (pigtaile, kable krosowe, kable szkieletowe)..... | 16 |
| 2.4.4. Światłowodowe kable krosowe..... | 17 |
| 2.4.5. Pigtaile światłowodowe | 17 |
| 2.5 Punkty dystrybucyjne | 18 |
| 2.6 Administracja..... | 18 |
| 2.7. Gwarancje..... | 18 |
| 2.8. Odbiory..... | 19 |
| 3. Sieć WiFi i Lan | 21 |
| 3.1. Dane ogólne systemu | 21 |
| 3.2 Funkcjonalność systemu | 21 |
| 3.3 Symulacja zasięgu i przepustowości..... | 22 |
| 3.3.1 Symulacja zasięgu..... | 22 |
| 3.3.1 Symulacja przepustowości | 25 |
| 3.4 Specyfikacja urządzeń | 28 |
| 3.4.1. Bezprzewodowy punkt dostępu WiFi | 28 |
| 3.4.2. Kontroler sprzętowy | 29 |
| 3.4.3. Przełącznik Poe..... | 30 |

| | |
|---|----|
| 3.4.4. Przełącznik zarządzalny..... | 31 |
| 4. System Alarmowy | 33 |
| 4.1. Analiza zagrożeń | 33 |
| 4.2. Wymagania ogólne | 33 |
| 4.3. Opis systemu | 33 |
| 4.3.1 Zakres ochrony | 33 |
| 4.3.2. Opis organizacji systemu..... | 34 |
| 4.3.3. Wymagania do instalacji kablowej i montażu urządzeń..... | 34 |
| 4.4. Specyfikacja systemu. | 34 |
| 4.4.1. Centrala alarmowa | 34 |
| 4.4.2. Manipulator | 35 |
| 4.4.3. Sygnalizator zewnętrzny optyczno-akustyczny | 35 |
| 4.4.4 Sygnalizator wewnętrzny optyczno-akustyczny..... | 35 |
| 4.4.5 Czujka ruchu PIR | 36 |
| 4.5 Bilans energetyczny systemu..... | 36 |
| 5. System Monitoringu VSS | 37 |
| 5.1. Dane ogólne systemu | 37 |
| 5.2 Funkcjonalność systemu | 37 |
| 5.3 Opis techniczny systemu. | 37 |
| 5.4 Okablowanie | 38 |
| 5.5 Opis funkcjonalności systemu..... | 38 |
| 5.5.1 Rejestrator IP..... | 38 |
| 5.5.2 Kamery..... | 42 |
| 5.6 Specyfikacja urządzeń | 44 |
| 5.6.1 Rejestrator IP..... | 44 |
| 5.6.2 Kamera zewnętrzna bullet | 44 |
| 5.6.3 Kamera wewnętrzne kopułkowe..... | 45 |
| 5.6.4 Switch PoE 24 porty | 45 |
| 5.6.5 Ogranicznik przepięć 8-kanałowy..... | 47 |
| 5.6.6 Ogranicznik przepięć 1-kanałowy..... | 48 |
| 6. System Kontroli Dostępu | 49 |
| 6.1 Założenia ogólne | 49 |
| 6.2 Opis i funkcjonalność systemu..... | 49 |
| 6.3. Wymagania ogólne | 50 |
| 6.4. Okablowanie i montaż..... | 51 |

| | |
|---|----|
| 6.5 Specyfikacja systemu | 51 |
| 6.5.1 Kontroler dostępu IP Master | 51 |
| 6.5.2 Kontroler dostępu Slave | 52 |
| 6.5.3 Czytniki kart..... | 52 |
| 7. System Sygnalizacji Pożarowej | 53 |
| 7.1 Informacje wstępne | 53 |
| 7.1.1. Normy i przepisy..... | 53 |
| 7.1.2. Przedmiot opracowania | 54 |
| 7.1.3. Zakres opracowania..... | 54 |
| 7.1.4. Założenia scenariusza pożarowego | 55 |
| 7.1.5. Lokalizacja Centrali | 56 |
| 7.1.6. Zasilanie systemu | 56 |
| 7.1.7. Instalacje | 57 |
| 7.1.8. Montaż i instalacja urządzeń..... | 57 |
| 7.2 Opis projektu | 58 |
| 7.2.1. Koncepcja zabezpieczenia obiektu | 58 |
| 7.2.2. Elementy wchodzące w skład systemu | 59 |
| 7.3 Opis dobranych urządzeń | 59 |
| 7.3.1. Centrala pożarowa..... | 59 |
| 7.3.2. Czujki..... | 60 |
| 7.3.3. Ręczne ostrzegacze pożarowe..... | 60 |
| 7.3.4. Moduły kontrolno-sterujący | 60 |
| 7.3.5. Sygnalizatory Konwencjonalne..... | 61 |
| 7.4 Odbiór prac..... | 61 |
| 7.5 Konserwacja i utrzymanie systemu..... | 62 |
| 8. Oprogramowanie Integracji i Wizualizacji Systemów Bezpieczeństwa | 64 |
| 8.1 Wymagana ogólne. | 64 |
| 8.2 Specyfikacja techniczna oprogramowania | 64 |
| 8.3 Integracja z systemem telewizji dozorowej..... | 66 |
| 8.4 Integracja z systemem sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)..... | 67 |
| 8.5 Integracja z systemem kontroli dostępu | 68 |
| 8.6 Integracja z systemem sygnalizacji pożaru (SSP) | 69 |
| 9. System BMS | 71 |
| 9.1 Zakres opracowania | 71 |
| 9.2 Struktura Systemu..... | 71 |

| | |
|---|----|
| 9.2.1 Urządzenia | 71 |
| 9.2.2 Sieć Transmisyjna | 72 |
| 9.2.3 Oprogramowanie BMS | 72 |
| 9.3 Funkcjonalność systemu | 73 |
| 9.3.1 Monitoring mediów..... | 73 |
| 9.3.2 Sterowanie oświetleniem | 73 |
| 9.3.3 Monitoring instalacji elektrycznej | 74 |
| 9.3.4 Monitoring i sterowanie urządzeniami wentylacyjnymi | 74 |
| 9.3.5 Monitoring i sterowanie urządzeniami klimatyzacji..... | 74 |
| 9.4 Wytyczne branżowe | 74 |
| 10. Uwagi Końcowe | 75 |

1. Dane ogólne

1.1 Przedmiot opracowania dokumentacji

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy Instalacji Niskoprądowych w temacie : *"Rozbudowa istniejącego zabytkowego budynku Pałacu Kaczkowskich o pomieszczenia przeznaczone na przestrzeń dla rozwoju aktywności społecznej mieszkańców"*

1.2 Podstawa opracowania dokumentacji

- Zlecenie Inwestora na jej opracowanie.
- Wytyczne Inwestora,
- Wytyczne branżowe i międzybranżowe
- Projekt architektoniczny i budowlany budynku.
- Aktualnie obowiązujące normy i rozporządzenia.
- Dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje do osprzętu i urządzeń systemów aktualnie produkowanych, wydane przez producentów

1.3 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje fazę projektową, instalacyjną i post-instalacyjną instalacji niskoprądowych budowanego obiektu mającego znaleźć się przy ulicy Grodzkiej 41 w Krośnie. Budynek o charakterze administracyjno-biurowym składa się z dwóch kondygnacji naziemnych i jednej kondygnacji podziemnych. W budynku zakłada się instalację następujących instalacji:

- Sieci Strukturalnej LAN
- Systemu Sygnalizacji Napadu i Włamania
- Systemu Monitoringu IP
- Systemu Kontroli Dostępu
- Systemu Sygnalizacji Pożarowej
- Systemu BMS
- Systemu Integracji Systemów Bezpieczeństwa

1.2 Wytyczne ogólne

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji opisanych w niniejszej dokumentacji branżowej i zapewnienia ich pełnej funkcjonalności.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszystkich elementów instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną, wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów, elementów montażowych i urządzeń dla kompletnego wykonania poszczególnych instalacji i zapewnienia ich pełnej funkcjonalności.
- Wykonawca jest zobowiązany do koordynacji projektowanej instalacji instalacjami

z innymi branżami.

- Dopuszcza się zastosowanie materiałów i rozwiązań równoważnych, to jest w żadnym stopniu nie obniżających standardu i nie zmieniających zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujących konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiających Użytkownika żadnych funkcjonalności i użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej. Propozycja rozwiązania zamiennego, wraz z deklaracją równoważności proponowanych rozwiązań musi być każdorazowo przedstawiona pisemnie do akceptacji Projektanta systemu, a po uzyskaniu takiej akceptacji, do akceptacji przez Inwestora.
- Wskazanie nazwy własnej, symbolu w dokumentacji, i przedmiarze robot nie jest wskazaniem producenta, miejsca pochodzenia, a jest tylko określeniem standardu, poziomu zaawansowania technicznego, jakości na etapie projektowania
- Rysunki i część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w dokumentacji winny być traktowane jakby były ujęte w obu.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty i certyfikaty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora przedstawiciela Inwestora.

1.4 Trasy kablowe

Do prowadzenia okablowania szkieletowego przewiduje się dedykowane szachty instalacyjne. Na potrzeby dystrybucji instalacji niskoprądowych w budynku na poziomie parteru, zaprojektowano główny ciąg korytek kablowych. Budynek zostanie podzielony na strefy pożarowe a wszelkie przejścia instalacji przez ściany lub kondygnacje będą zabezpieczone przeciwogniowo. Montaż koryt w obrębie budynku projektuje się w przestrzeni sufitu podwieszanego nad pomieszczeniami komunikacji. Ze względu na fakt, że w przestrzeni między stropowej występują instalacje wentylacji, klimatyzacji oraz instalacje elektryczne niskiego napięcia montaż koryt kablowych należy wykonać wspólnie z tymi instalacjami możliwie bezkolizyjnie. Zaleca się ułożenie koryt kablowych po wykonaniu w/w instalacji. Rozprowadzanie przewodów od koryt na suficie mocować za pomocą uchwytów dedykowanych do konkretnego rodzaju przewodu lub w rurach osłonowych. Przewody w ścianach g/k, pod tynkiem oraz w posadce do floorbox należy prowadzić w osłonie rurek karbowanych. Na etapie wykonywania posadzek należy przygotować ruraż od puszek podłogowych do przejść pionowych na ścianach. Przejścia koryt i kabli przez oddzielenia przeciwpożarowe (ściany, stropy) powinny być uszczelnione elastycznym, certyfikowanym materiałem gwarantującym odporność ogniową przejścia kablowego nie mniejszą niż odporność przegrody. Wszystkie korytka kablowe należy mocować w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, zgodnie z zaleceniami producenta systemu. Należy stosować podpory i zawiesia o wymiarach i nośności dostosowanych do rozmieszczenia i

przenoszonych obciążeń. Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty. Nie należy zbliżać tras kabli niskoprądowych na odległość mniejszą niż 15 cm od ciągów linii zasilających niskiego napięcia. Jest to dopuszczone tylko w szczególnych sytuacjach na krótkich odcinkach. Ostateczną trasę oraz miejsca przebieć należy ustalić na etapie wykonawczym.

2. Okablowanie strukturalne

2.1. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z koncepcją i instalacją okablowania strukturalnego są normy międzynarodowe i europejskie, które dla potrzeb tego projektu są referencyjne. Poniżej wymieniono obowiązujące standardy na których oparto niniejszy projekt:

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

ISO/IEC

- *ISO/IEC 11801-1:2017 Information technology -- Generic cabling for customer premises -- Part 1: General requirements (with a later corrigendum)*

Normy Europejskie i polskie

- *EN 50173-1:2018 Information Technology – Generic cabling systems – Part.1 Generic requirements*

lub z polską edycją normy

Normy referencyjne dotyczące instalacji i pomiarów:

- *EN 50575:2014+A1:2016 Power, control and communication cables. Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements*
- *EN 50174-1:2018 Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance*
- *EN 50174-2:2018 Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices inside buildings*
- *EN 50174-3:2013+A1:2017 Information Technology - Cabling system installation - Part 3. Installation planning and practices outside buildings*
- *EN 50346:2002+A2:2009 Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling*
- *EN 50310:2016 Telecommunications bonding networks for buildings and other structures.*
- *EN 61935-1:2010 Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in the standards series EN 50173*
- *EN 61935-2:2010 Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 2: Cords as specified in ISO/IEC 11801 and related standards*

- *ISO/IEC 14763-3:2014 Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fiber cabling lub ich polskie odpowiedniki.*

2.2. Założenia podstawowe

- Lokalizacja, ilość i wielkość stanowisk roboczych wynika z wskazówek Użytkownika końcowego, oraz wytycznych zastosowanych urządzeń.
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Producent okablowania strukturalnego musi legitymować się ważnym certyfikatem systemu zarządzania ISO9001:2008 od minimum 10 lat co gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych.
- Kable instalacyjne oferowane w ramach niniejszego przetargu muszą być objęte wymaganiami zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 305/2011 (CPR)
- System okablowania strukturalnego zaprojektowano w wersji ekranowanej ma posiadać wydajność klasy E_A zgodnie z normami referencyjnymi potwierdzoną przez uznane, niezależne laboratorium (np. 3P, GHMT)
- Podsystem okablowania poziomego w zakresie łączy miedzianych zrealizowany zostanie w oparciu o ekranowany kabel Kategorii 6A w wersji ekranowania: S/FTP. W celu zagwarantowania niezbędnych marginesów pracy ze względu na długi okres użytkowania sieci kabel musi być przebadany w pasmie do 650MHz. Kable muszą prezentować odporność na płomienie klasy B2ca s1a,d1,a1zgodnie z CPR. Ze względu na gabaryty duktów przyjętych w projekcie dopuszcza się kable o średnicach zewnętrznych 7,2mm W celach identyfikacyjnych wymaga się aby powłoka zewnętrzna kabla była w kolorze aqua.
- Podsystem okablowania pionowego w części światłowodowej oparty zostanie na okablowaniu jednomodowym (zwanym dalej SM). Interfejsem światłowodowym dedykowanym w całej sieci jest SC duplex.
- Konfiguracja oraz rozmieszczenie gniazd końcowych przedstawiona została na podkładach i schematach dołączonych do projektu;
- Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o ekranowany moduł gniazda RJ45 Kat. 6A
- Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4 – parowy kabel ma być trwale zakończony na ekranowanym module RJ45 umieszczonym w gnieździe od strony użytkownika oraz na panelu krosowym w szafie;
- Panele krosowe 24 portowe w Punktach Dystrybucyjnych mają mieć wysokość 1U i charakteryzować się budową modułową tak aby można było zastosować ten sam standard mocowania modułów przyłączeniowych po obu stronach toru. Panele muszą być wyposażone w półkę kablową oraz posiadać dedykowane miejsce na przypięcie uziemienia. Panele muszą gwarantować implementacje kodowania kolorem portów

tożsamą do kodowania zastosowanego w kablach krosowych. Panele muszą być wyposażone w wygodne i duże pola opisowe ułatwiające administrację połączeniami.

- Poszczególne punkty dystrybucyjne zostały zaprojektowane zgodnie z serią norm ISO/IEC 11801-x: 2017. Dystrybutor Budynkowy określono jako PD - PD oparto na szafie dystrybucyjnej 19", 42 U o wymiarach 600x600mm.
- W PD przewidziano osprzęt do zakończenia kabli światłowodowych stanowiących połączenia z GPD. Połączenia pomiędzy GPD a PD mają być realizowane za pomocą kabli światłowodowych SM oraz połączeń miedzianych realizowanych na skrętce 4 parowej
- Punkt abonencki PEL oparty zostanie na płycie czołowej adapterze dopasowanym do standardu gniazd elektrycznych wybranych przez inwestora z możliwością montażu dwóch modułów gniazd RJ45/s. Gniazdo powinno mieć możliwość zaimplementowania kodowania kolorem w dowolnym momencie eksploatacji, tożsamym z systemem kodowania kolorem zaimplementowanych na kablach przyłączeniowych
- Moduł przyłączeniowy powinien charakteryzować się następującymi cechami:
 - Konstrukcja zapewniająca możliwość jednoczesnego zaterminowania wszystkich żył (konstrukcja bez narzędziowa, z możliwością zastosowania dedykowanego narzędzia terminującego), styki pokryte warstwą złota, szczęki IDC pokryte warstwą srebra.
 - Front modułu musi być wyposażony w elastyczną, demontowaną przesłonę przeciw kurzową. Zastosowane przesłony powinny być dostępne w kilku różnych kolorach co pozwoli na wprowadzenie systemu identyfikacji gniazd wraz z kodowaniem na kablach przyłączeniowych.
 - Każdy moduł musi gwarantować nisko-impedancyjny punkt styku z resztą systemu uziemienia. Kontakt szczęk IDC z żyłą przewodu powinna być ustawiona pod kątem 45 stopni co wydatnie poprawia parametry transmisyjne toru. Moduł musi posiadać wyraźne oznaczenie producenta, serii, kategorii, oraz schematu rozszycia w sekwencji T568A oraz T568B.
- W celu zagwarantowania jak najwyższych marginesów pracy i zapasów parametrów transmisyjnych nie dopuszcza się rozwiązań złożonych z elementów różnych producentów, (tj. kabla, gniazd, kabli krosowych, itp.). Aby zagwarantować rzeczywiste i powtarzalne parametry toru oraz potwierdzić zgodność proponowanego rozwiązania z najnowszymi edycjami obowiązujących standardów międzynarodowych i niezależność od dostawcy komponentów wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające najnowszą metodę kwalifikacji komponentów sieciowych.

2.3. Założenia szczegółowe projektu -Podsystem okablowania poziomego

Dla potrzeb tego projektu przyjęto założenie, że podsystem okablowania poziomego składa się z okablowania miedzianego o wydajności klasy E_A

2.3.1. Miedziany kabel instalacyjny

Miedziany kabel instalacyjny musi cechować się szeregiem własności zarówno transmisyjnych jak i mechanicznych. Wymagane właściwości kabla przedstawia tabela poniżej:

| | |
|--------------------------------------|---|
| Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2. | 6A |
| Klasyfikacja ogniowa | LSZH - IEC 60332-1; IEC 60754-2; IEC 61034 CPR- Class B2ca s1a,d1,a1 |
| Ekranowanie | S/FTP |
| Klasa separacji | D |
| Zakres częstotliwości [MHz] | 650 |
| Ø żył [AWG] | 23 |
| Max Ø zewnętrzna kabla mm] D | 7,4 |
| Min promień gięcia instalacja [mm] | 8 x D |
| Min promień gięcia użytkowanie [mm] | 4 x D |
| Max Waga [kg/km] | 64,1 |
| NVP | 7 |

Tabela 1. Wymagane właściwości dla kabla miedzianego segmentu okablowania poziomego

2.3.2. Moduły przyłączeniowe

Moduły przyłączeniowe stanowią kluczowy element zapewniający poprawną transmisję danych. Moduł przyłączeniowy musi charakteryzować się następującymi właściwościami:

- Moduł musi charakteryzować się wydajnością Kat.6A zgodnie ze standardami ISO 11801-x:2017, EN-50173-x:2018. Powyższe musi zostać potwierdzone stosownym certyfikatem na komponent wystawionym przez uznane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, GHMT, 3P.
- Wymaga się aby ze względów ułatwiających logistykę stosowano ten sam rodzaj modułu zarówno po stronie panela jak i PEL.
- Sposób mocowania modułu przyłączeniowego w miejscu instalacji powinien być elastyczny umożliwiając instalację również w oprawach/gniazdach wyprodukowanych przez firmy 3cie. Powyższe powinno się realizować za pomocą odpowiedniego adaptera (np. keystone) zatrzaskiwanego na korpusie modułu.
- Sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną.
- Żył kabla zarabianego na module muszą być blokowane w samym module tak aby zabezpieczyć miejsce styku na nożach IDC przed poluzowaniem się np. wskutek wibracji
- Moduł musi posiadać uchylną osłonę przeciwkurzową w różnych kolorach tak aby uzyskać również funkcjonalność kodowania kolorem za pomocą jednego elementu.
- Metoda terminacji kabla instalacyjnego na module musi gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości narzędzi niezbędnych do zarabiania łączy. W związku

- z powyższym moduł powinien umożliwiać zarabianie go na kablu instalacyjnym beznarzędziowo czyli bez konieczności stosowania dedykowanych do tego celu urządzeń.
- Moduł musi zapewniać trwałość połączenia kabel-moduł poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do obudowy modułu. Ze względu na ewentualne reterminacje element przytwierdzający kabel do modułu musi charakteryzować się możliwością wielokrotnego użycia bez konieczności każdorazowej jego wymiany.
 - Ekranowanie modułu musi zapewniać ochronę 360°
 - Styk ekranowania kabla instalacyjnego z ekranem modułu musi gwarantować przejście o minimalnej impedancji, czyli powierzchnia samego styku powinna być odpowiednio duża
 - Z uwagi na konieczność zapewnienia zdalnego zasilania urządzeń peryferyjnych podpiętych do sieci, użyte moduły przyłączeniowe muszą wspierać standardy IEEE 802.3af/802.3at (PoE/PoE+).

Pozostałe wymagane właściwości modułu przedstawia tabela poniżej:

| | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2. | 6A |
| Zakres \varnothing żył kabla [AWG] | 26-22 |
| Min ilość cykli połączeniowych | 750 |
| Schematy rozszycia kabla | TIA 568A/B |
| Trwałość IDC | >750 cykli łączeniowych |
| Niepalność obudowy | UL94V-0 |

Tabela 2. Wymagane właściwości dla modułu przyłączeniowego

2.3.3. Miedziane kable przyłączeniowe

Miedziane kable przyłączeniowe stanowią połączenie aktywnych urządzeń sieciowych z infrastrukturą pasywną sieci. Projekt zakłada zastosowanie kabli przyłączeniowych o takich samych parametrach wydajnościowych (kategorii) co inne elementy okablowania strukturalnego (kable instalacyjne, moduły przyłączeniowe).

- Kable przyłączeniowe muszą prezentować marginesy pracy dla zapewnienia poprawności obsługi wszystkich aplikacji transmisji danych również tych, które zostaną opracowane w przyszłości. W związku z powyższym kable przyłączeniowe muszą charakteryzować się wydajnością zgodnie z ISO/IEC 11801 ed.2.2 (2011-06) oraz IEC 61935-2 ed. 3.0 (2010-07). Powyższe musi być potwierdzone certyfikatem wystawionym przez uznane, niezależne laboratorium badawcze (Delta, GHMT etc).
- Kable krosowe, w dowolnym momencie eksploatacji muszą posiadać możliwość doposażenia ich w elementy umożliwiające kodowanie kolorem co ułatwia administrowanie infrastrukturą pasywną w czasie eksploatacji
- Kable przyłączeniowe muszą być wyposażone w tzw. boot czyli element zapewniający właściwe promienie gięcia kabla przyłączeniowego
- Kable przyłączeniowe muszą być wyposażone w element zabezpieczający przed wyłamaniem języczka/spustu będącego elementem konstrukcyjnym wtyku RJ45.
- posiadać system separacji par wewnątrz wtyku RJ45 w postaci separatora krzyżakowego, w celu redukcji przesłuchów między poszczególnymi parami.

Pozostałe wymagane właściwości kabli przyłączeniowych przedstawia tabela poniżej:

| | |
|--------------------------------------|---|
| Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2. | 6A |
| Klasyfikacja ogniowa | LSFRZH - IEC 60332-3-24; IEC 60754-2; IEC 61034 |
| Ekranowanie | S/FTP |

Tabela 3. Wymagane właściwości dla kabli przyłączeniowych

2.3.4. Panele krosowe

Wyspecyfikowane powyżej kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zaterminować w panelach krosowych. Panele muszą charakteryzować się szeregiem własności funkcjonalnych oraz użytkowych pozwalających na sprawne, wygodne i oszczędne użytkowanie systemu okablowania przez cały okres jego eksploatacji:

- Panel musi zajmować maks. 1U miejsca w szafie 19"
 - Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę min 24 portów w 1U
 - Panel musi mieć budowę modułarną pozwalającą uzyskać elastyczność w jego wyposażeniu o skalowalności od 1 do 24 portów
 - Panel krosowy musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przytwierdzenie wprowadzonego kabla za pomocą opaski zaciskowej lub taśmy typu rzep, co zabezpiecza moduły przyłączeniowe przed nieprężeniami pochodzącymi od kabla.
 - System w skład którego wchodzi panel musi umożliwiać kodowanie kolorem co poprawia walory administracyjne rozwiązania
- Dodatkowo każdy port musi być ponumerowany
- Dla wersji ekranowanej dodatkowo
- Styk ekranu modułu z ekranem panela musi być otrzymywany automatycznie bez konieczności wykonywania dodatkowych prac co ułatwia i skraca czas instalacji.

2.3.5. Gniazda abonenckie

Gniazda Abonenckie (PEL) zaprojektowano w standardzie instalacyjnym Mosaic 45x45 /w wykonaniu natynkowym. Poszczególne PEL'e muszą zawierać 2 porty miedziane RJ45 o wydajności zgodnej z wydajnością projektowanego systemu.

Płyta czołowa PEL dla adapterów miedzianych musi być płytą kątową co ułatwia użytkowanie gniazd. Gniazda muszą być wyposażone w widoczne pola opisowe zabezpieczone mechanicznie przed przypadkowym uszkodzeniem/zdarcie.

Gniazdo musi być wyposażone w uchylne zaślepki przeciwkurzowe umożliwiające jednocześnie kodowanie kolorem co znacznie ułatwia użytkowanie, administrację oraz zmniejsza ryzyko wystąpienia błędnego połączenia

2.4 Założenia szczegółowe projektu - Podsystem okablowania pionowego

2.4.1. Światłowodowe kable instalacyjne

Wymaga się, aby producent dostarczanego systemu był również producentem kabli światłowodowych. Światłowodowy kabel instalacyjny musi cechować się szeregiem własności zarówno transmisyjnych jak i mechanicznych. Wymagane właściwości kabla przedstawia tabela poniżej.

| | |
|---|--|
| Rodzaj włókna | G.657A1 |
| Tłumienność włókna [dB/km] | Zgodnie z katalogiem FFOC, str.6 tabela 1 |
| Konstrukcja kabla | Kabel światłowodowy typu centralna luźna tuba otoczona włóknem szklanym i zewnętrzną powłoką LSZH. Włókna barwione akrylem zgodnie z IEC 60304. Powłoka kabla wyposażona w linkę ułatwiający rozerwanie powłoki. |
| Maksymalna siła naciągu - instalacyjna/operacyjna [N] | 1500 ($\epsilon=0,33\%$) lub 2200 ($\epsilon=0,5\%$)/500 N |
| Odporność na zgniatanie [N] | 1500 N |
| Powłoka zewnętrzna | LSOH |
| Elementy absorbujące wilgoć | Ochrona przed wilgocią i wnikaniem wody realizowana przez przędzę szklaną |
| Ochrona przeciw gryzoniom | podstawowa |
| Wzmocnienie kabla | Przędza szklana |
| Klasyfikacja ogniowa powłoki zew. | LSOH wg IEC 60332-1 |
| Temperatura instalacyjna | -5 do +55°C |
| Temperatura eksploatacji | -20 do +70 °C |
| Średnica kabla | Ø5.9 mm +/- 5% |

2.4.2. Panele światłowodowe

Zastosowane panele światłowodowe powinny charakteryzować się jak najdalej posuniętą uniwersalnością i ergonomią użytkowania. W tym celu wymaga się aby panele spełniały następujące wymagania:

PRZEŁĄCZNIKA ŚWIATŁOWODOWA 1U

- Przełącznica musi zajmować w przestrzeni szafy 19" nie więcej niż 1 jednostkę (1U)

- Maksymalna głębokość przełącznicy to 255 mm
- Przełącznica musi charakteryzować się konstrukcją modułarną z pełnym wysuwem płyty czołowej na szynach teleskopowych
- Przełącznice światłowodowe w swojej przestrzeni muszą być wyposażone w perforacje wewnętrzne mające na celu zarządzanie tubami lub włóknami światłowodowymi
- Konstrukcja przełącznic powinna być maksymalnie uniwersalna tj. wymaga się aby dla rozwiązań spawanych i pre-terminowanych znajdował zastosowanie de-facto jeden rodzaj przełącznicy różniący się jedynie wyposażeniem
- Płyta czołowa przełącznicy musi umożliwiać w dowolnym momencie eksploatacji migrację na dowolny typ obsługiwanych złączy bez konieczności wymiany całych przełącznic
- Płyta czołowa przełącznicy musi mieć możliwość zatraskiwania montażu adapterów światłowodowych
- Przełącznica musi mieć możliwość doposażenia w organizator patchcordów światłowodowych występujący jako półka przednia, zintegrowany z przełącznicą w ramach 1U. Organizator ten musi mieć taką konstrukcję, aby jednocześnie zapewnić ochronę patchcordów przed nadmiernymi naprężeniami i/lub mechanicznym uszkodzeniem na skutek np. przytrzaśnięcia przez drzwi szafy
- Przełącznica musi być wyposażona w uchwyt na element siłowy kabla oraz mieć regulowane uchwyty boczne, co umożliwi przesuwanie przełącznicy w głąb szafy
- Przełącznice muszą stanowić kompletne rozwiązanie gotowe do instalacji i ułożenia kabli wewnątrz przełącznicy. W skład takiego kompletu muszą wejść:

Płyta czołowa umożliwiająca montaż odpowiednich adapterów światłowodowych i odpowiedniej ilości potrzebnych włókien

- komplet pigtaili zgodnie z kolorystyką IEC 60304
- komplet adapterów połączeniowych
- światłowodowa kaseta spawów z uchwytem dla 12 osłonek termokurczliwych/
światłowodowa kaseta spawów z uchwytem dla 24 osłonek termokurczliwych
- komplet osłonek termokurczliwych o długości 45 mm
- elementy zapewniające bezpieczne wprowadzenia kabla do przełącznicy

2.4.3. Złącza światłowodowe (pigtaile, kable krosowe, kable szkieletowe)

Złącza światłowodowe mające zastosowanie w pigtailach, pre-terminowanych kablach połączeniowych oraz kablach krosowych mają decydujący wpływ na parametry transmisyjne całego łącza a co za tym idzie decydują czy łącza światłowodowe są w stanie obsłużyć żądane przez użytkownika aplikacje czy też nie. Z tego powodu elementy te stanowiące kluczową część wymienionego powyżej asortymentu muszą spełniać najsurowsze wymagania dotyczące konstrukcji oraz parametrów transmisyjnych:

- Na potrzeby niniejszego projektu wymaga się zastosowania w całej sieci złączy typu SC w wersji SM.
- Ferule złączy powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności połączenia (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia

- Ferrule wtyków APC muszą mieć koncentryczność $< 0.6 \mu\text{m}$,
 - Ferrule wtyków PC muszą mieć koncentryczność $< 1 \mu\text{m}$,
 - Ferrule muszą charakteryzować się szlifem czoła ferruli PC/APC
 - złącza muszą być wyposażone w odgiętki stanowiące zabezpieczenie złączy przed zbyt małymi promieniami gięcia.
 - Odgiętki używane w złączach muszą być elastyczne, co pozwala na profilowanie promieni gięcia w zakresie $0^\circ - 90^\circ$ (* dotyczy tylko klasy Titanium tylko SC/LC)
 - Odgiętki wykorzystywane w złączach FO muszą być gwarantować maksymalną oszczędność miejsca przy jednoczesnym zagwarantowaniu odpowiednich kątów gięcia. Dopuszcza się maksymalna długość odgiętki $< 12\text{mm}$ (* dotyczy tylko klasy Titanium tylko SC/LC/FC)
 - Powierzchnia czołowa ferruli patchcordów powinna być zgodna z normami IEC 61300-3-15, IEC 61300-3-16 (method 2), IEC 61300-3-17, IEC 61300-3-23 (method 3).
- Złącza światłowodowe muszą charakteryzować się następującymi parametrami transmisyjnymi:

Złącza jednomodowe SM

| | |
|---|------------------------------|
| Średnie straty wtrąceniowe IL [dB] zgodnie z IEC 61300-3-34 | $\leq 0.12 \text{ dB}$ |
| Średnie straty odbiciowe RL [dB] zgodnie z IEC 61300-3-6 | 65 dB @ APC 55 dB @ PC SM |

Złącza wielomodowe MM

| | |
|---|------------------------|
| Średnie straty wtrąceniowe IL [dB] zgodnie z IEC 61300-3-34 | $\leq 0.12 \text{ dB}$ |
| Średnie straty odbiciowe RL [dB] zgodnie z IEC 61300-3-6 | 35 dB @ PC MM |

2.4.4. Światłowodowe kable krosowe

Zakłada się użycie światłowodowych kabli krosowych SM. Kable muszą być zakończone złączem SC duplex. Wymaga się stosowania kabli krosowych o długościach 2m. Kable krosowe muszą być wykonane na włóknach G.657A dla SM.

Światłowodowe kable krosowe muszą być wykonane na kablu patchcordowym o średnicy zewnętrznej max 3 mm. Kable muszą być wzmocnione kevlarem, co pozwala zachować wymagania mechaniczne wg normy GR 326(@Media 1)

2.4.5. Pigtaile światłowodowe

Zakłada się użycie pigtaili światłowodowych SM. Muszą one być zakończone złączem SC. Wymaga się stosowania pigtaili o długościach min 2m. Pigtaile muszą być wykonane na włóknach G.657A dla SM. Pigtaile zainstalowane w panelach krosowych muszą być wykonane w 12 kolorowej palecie kolorów zgodnie z IEC 60304.

2.5 Punkty dystrybucyjne

Punkty dystrybucyjne powinny być zrealizowane w oparciu o skręcaną szafę teleinformatyczną w standardzie 19".

Szafa musi być wyraźnie oznaczona logiem producenta systemu okablowania strukturalnego, i stanowić integralny element systemu.

Powinna zabezpieczyć urządzenia przed nieuprawnionym dostępem.

Zakłada się wyposażenie szaf w :

- Zestaw wentylatorów dachowych
- Listwy zasilające
- Zabezpieczenia przepustów kablowych
- Zamki drzwiowe

Projektuje się szafę teletechniczną PD na obiekcie jako szafę stojącą rack 42U i zlokalizowaną w pomieszczeniu -1.1bU. Szczegółowe rozmieszczenie urządzeń w szafach dystrybucyjnych należy wykonać zgodnie z projektem oraz po weryfikacji DTR produktów

Projektuje się połączenie metalowej konstrukcji szafy z instalacją uziemiającą połączoną z główną szyną uziemień budynku

Uziom w pomieszczeniu serwerowni powinien mieć wartość $R < 10 \text{ Ohm}$.

2.6 Administracja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda abonenckiego, jak i od strony panelu krosowego zgodnie ze standardami TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Oznaczenia te powinny być tożsame z oznaczeniami zastosowanymi na gniazdach abonenckich oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającą trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów łączy kablowych.

2.7. Gwarancje

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całe łącznie transmisyjne. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

25-letnia gwarancja systemowa ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną użytkownikowi końcowemu (inwestorowi) przez producenta okablowania. Musi obejmować ona swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika i zawierać, podsystem okablowania szkieletowego i poziomego. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta

ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisany przez projektanta oraz instalatora, wyniki pomiarów dynamicznych typu Permanent Link wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 ed. 2.2 lub EN 50173-1. Aby na etapie oferty dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania – użytkownikowi końcowemu (lub Inwestorowi) firma instalacyjna winna przedstawić: - certyfikat imienny zatrudnionego pracownika wydany przez producenta (a nie w imieniu producenta)

2.8. Odbiory

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganymi przez niniejszy Projekt wydajnościami określonymi w normach referencyjnych ujętych w punkcie 2.1. niniejszego opracowania. W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1) Instalacja

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych wskazanymi w punkcie 2.1, w szczególności:

- EN 50174-1:2009/A1:2011 Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości

- EN 50174-2:2009/AB2013 Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

- EN 50174-3:2013 Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-3:2014-02E Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

- EN 50310:2010 Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

2) Pomiary sieci

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych wykazanych w punkcie 2.1, a w szczególności:

- EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009 Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- EN 61935-1:2009 Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
- ISO/IEC 14763-3:2006/A1:2009 Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego
Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

3) Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza musi zostać wykonana i przekazana Inwestorowi. Musi ona zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji

3. Sieć WiFi i Lan

3.1. Dane ogólne systemu

Projektuje się wykonanie systemu dostępu sieci bezprzewodowej, która swym zasięgiem obejmie wszystkie pomieszczenia obiektu.

Przewiduje się zastosowanie urządzeń Acces Point montowanych na suficie. Rozmieszczenie punktów dostępu zapewnia całkowite pokrycie wszystkich powierzchni z uwzględnieniem nadmiarowości. Przyjęto moce nadajników mieszczące się w normach UE dotyczącej stosowania sieci bezprzewodowych wewnątrz budynków. Sumując odpowiednio moc nadajnika 100mW dla sieci 2,4GHz oraz 200mW dla sieci 5 GHz.

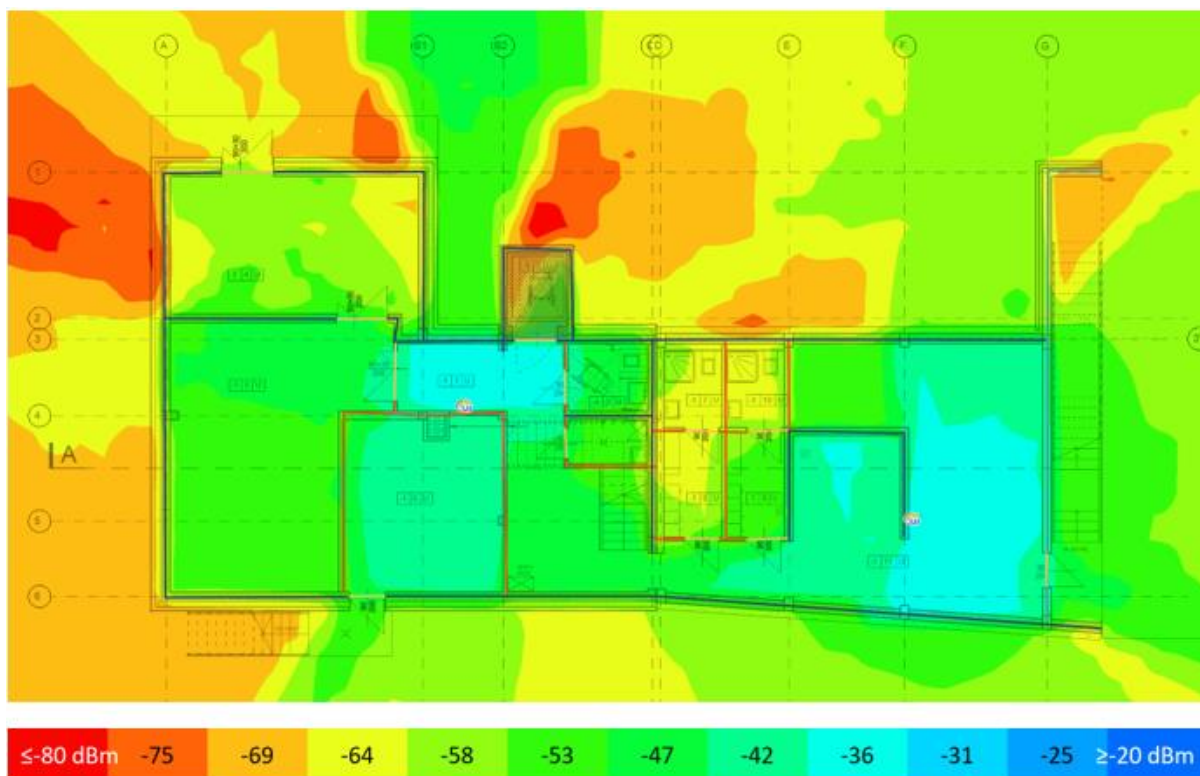
3.2 Funkcjonalność systemu

Projektowane rozwiązanie dostępu bezprzewodowego daje możliwość stworzenia kilku niezależnych SSID, tak aby poszczególne grupy użytkowników łączyły się z konkretną wydzieloną siecią WiFi. Daje to możliwość wydzielenia sieci między innymi do systemu multimedialnego. Poszczególne sieci są od siebie odizolowane i urządzenia w odrębnych sieciach nie są widoczne.

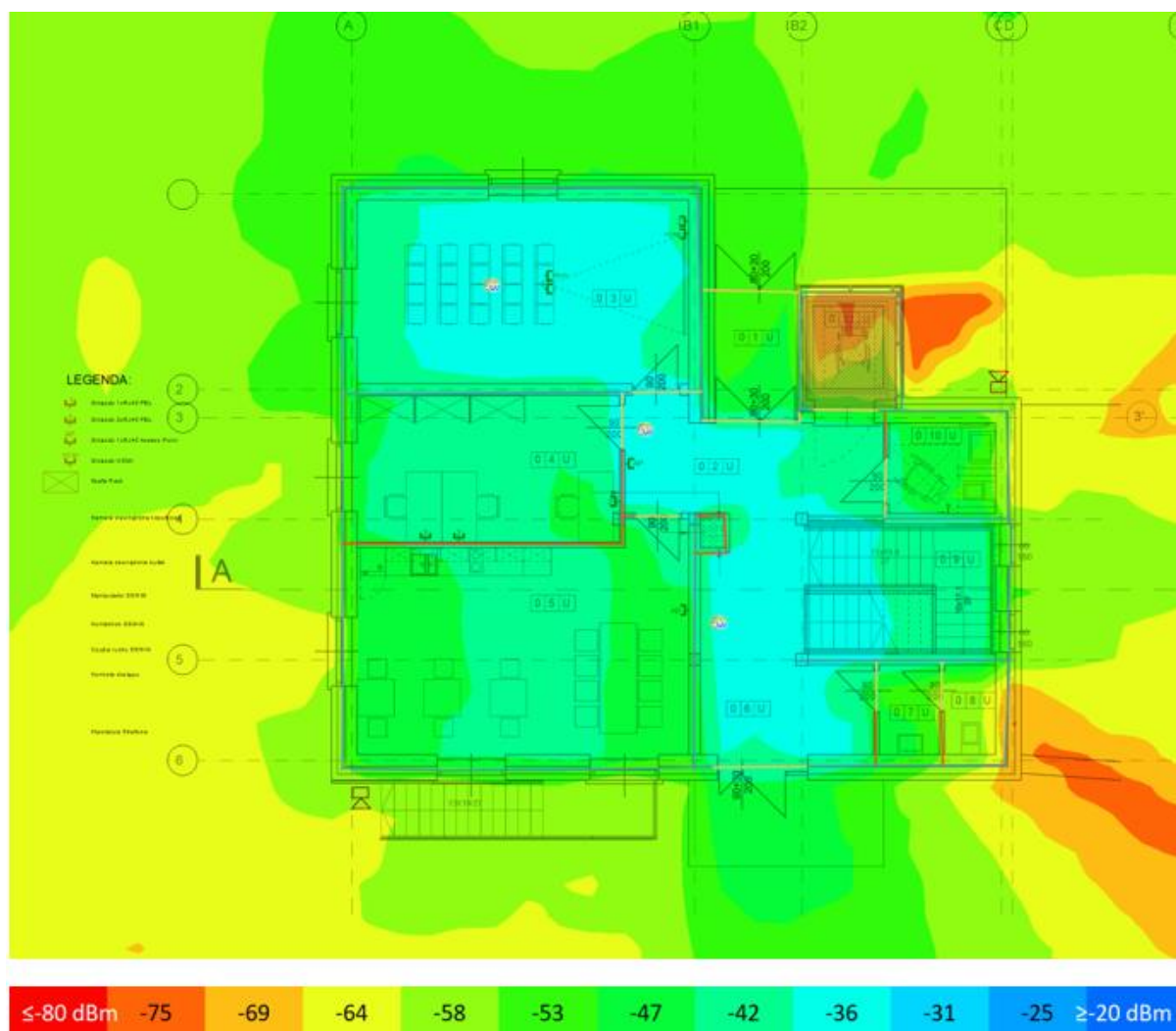
Projektuje się zastosowanie platformy do programowania sterowania infrastrukturą sieciową (SDN), która integruje działanie urządzeń sieciowych, w tym punktów dostępowych, przełączników i bram sieciowych, zapewniając kompleksowe zarządzanie. Umożliwia to stworzenie wysoce skalowanej sieci -w pełni kontrolowanej za pomocą jednego interfejsu. Przekłada się to na płynne połączenia przewodowe i bezprzewodowe.

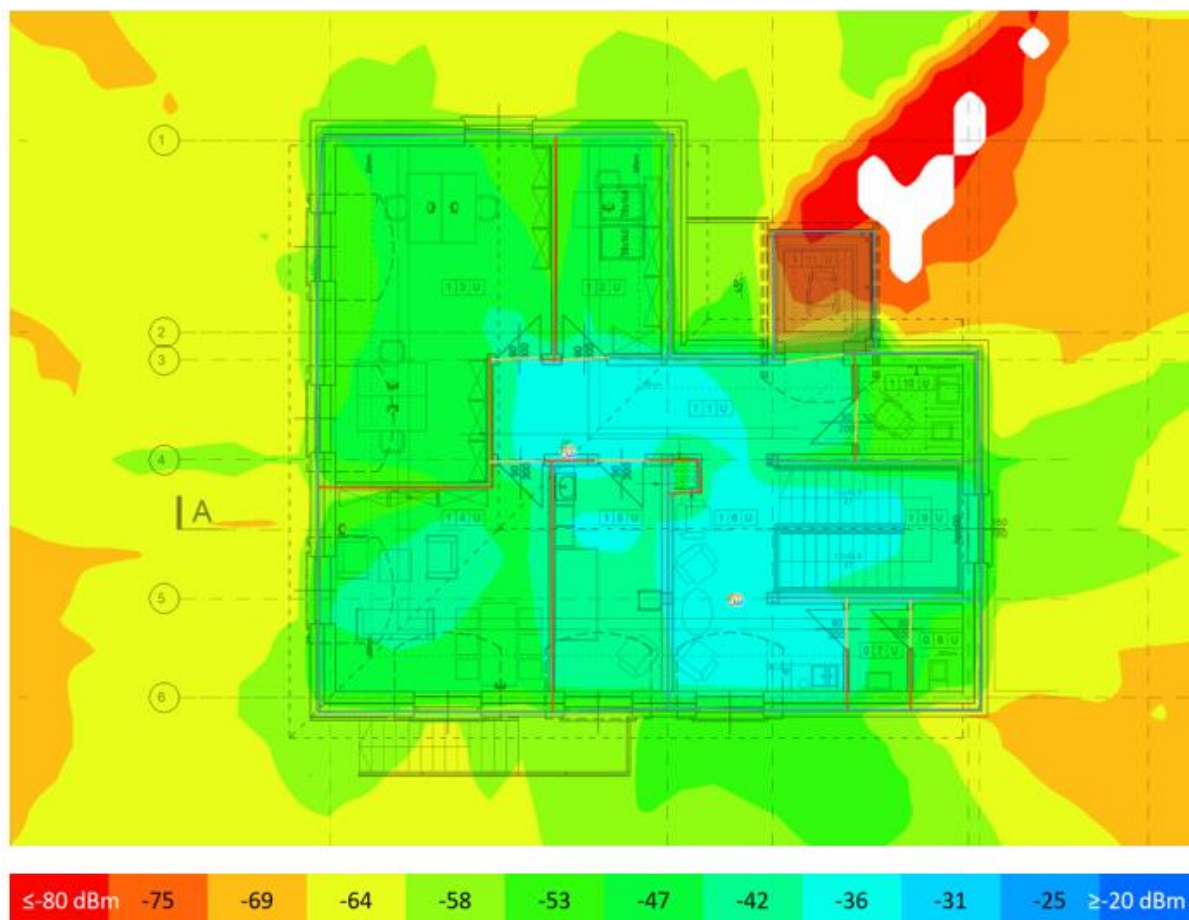
3.3 Symulacja zasięgu i przepustowości

3.3.1 Symulacja zasięgu



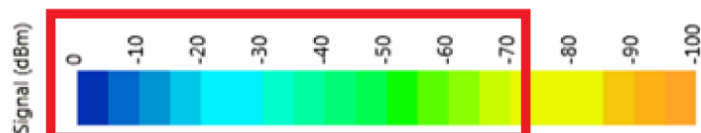
Mapa zasięgu Piwnica





Mapa zasięgu Piętro

Mapa zasięgu sieci bezprzewodowej ukazuje siłę sygnału mierzoną w jednostce dBm:



Wykorzystano łącznie 7 punkty dostępowe rozmieszczone zgodnie z planem, które zapewniają całkowite pokrycie zasięgiem WiFi każdego planowanego pomieszczenia. Poszczególne kolory odpowiadają mocy sygnału nadawanego przez punkty dostępowe. Przeważający kolor zielony oraz zachodzenie sygnałów na siebie umożliwia przełączanie klientów pomiędzy poszczególnymi punktami – funkcja Roaming. W praktyce klient przechodząc pomiędzy punktami jest przełączany automatycznie do kolejnego/innego punktu dostępowego. Kolory na symulacji odpowiadają sile sygnału (Signal Strength) w sieci bezprzewodowej. Jest to poziom mocy odbieranego sygnału bezprzewodowego przez klienta Wi-Fi. Wysoka siła sygnału oznacza wydajniejsze połączenie i wyższą prędkość połączenia. Siła sygnału jest reprezentowana w jednostce dBm w zakresie od 0 do -100.

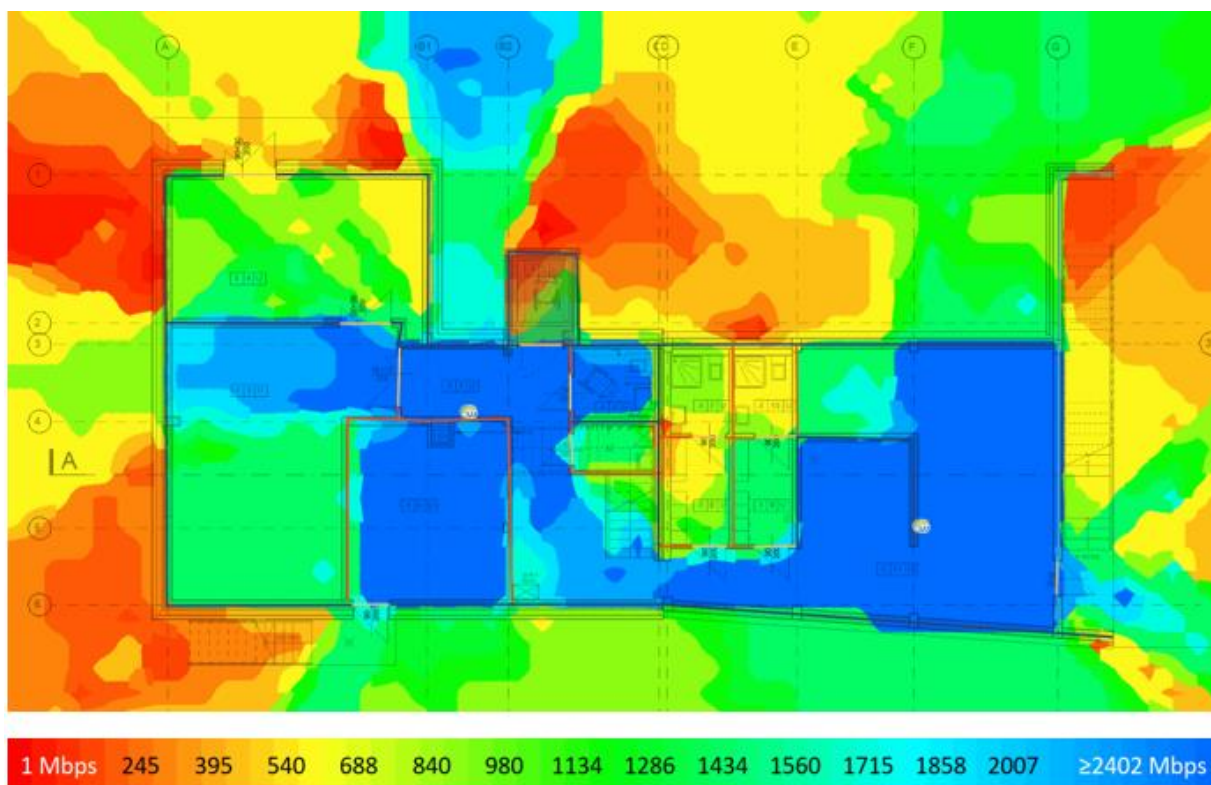
Stanowi stosunek zmierzonej mocy w dB odniesionej do 1 mW.

Im bliżej 0, tym sygnał jest mocniejszy.

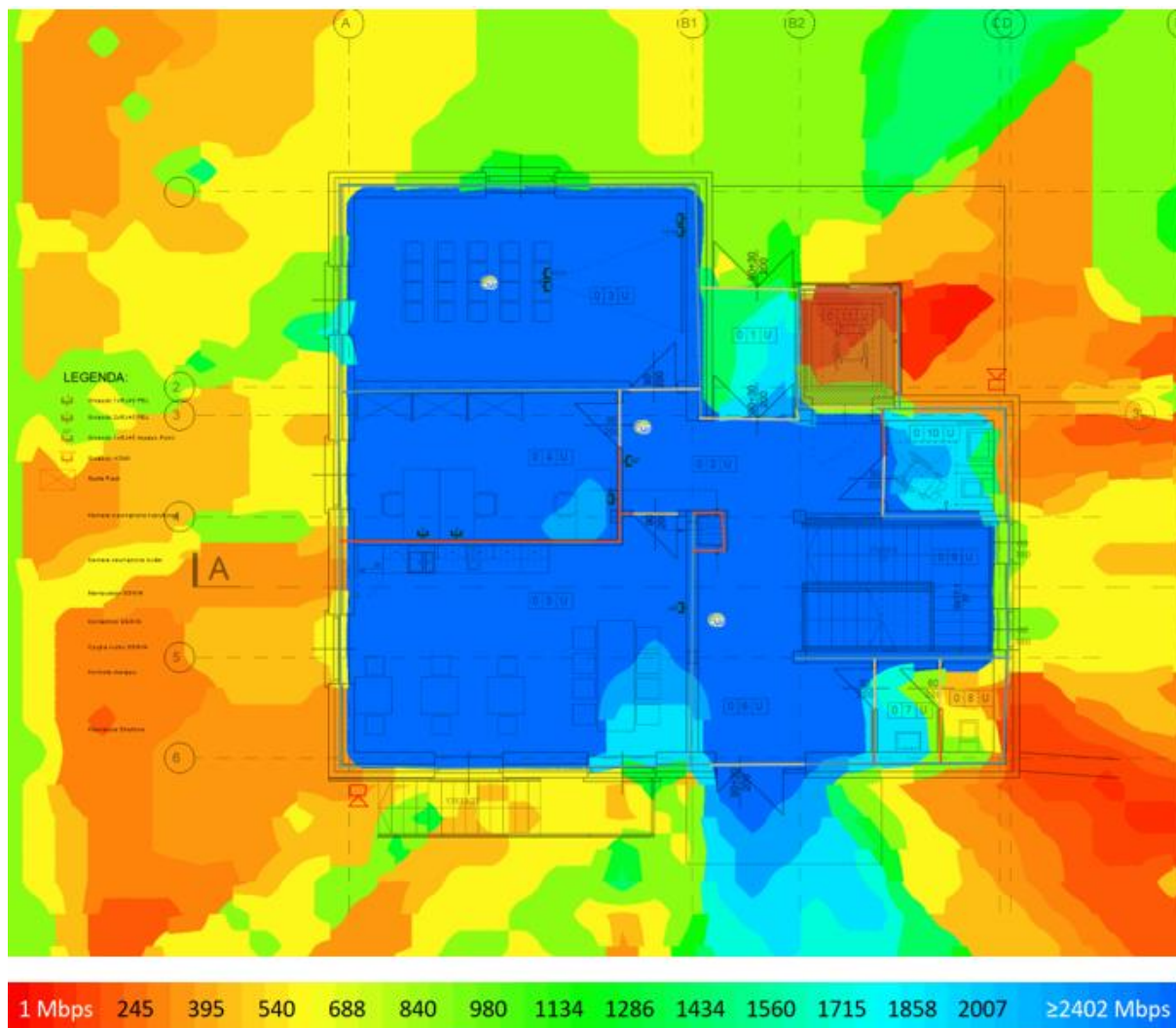
Przykładowo -35 dBm to mocniejszy sygnał niż -70 dBm.

Zasada odczytu mapy – im ciemniejsze pole – bliżej 0 (warunki laboratoryjne/idealne) – tym sygnał mocniejszy i jakość sygnału mocniejsza.

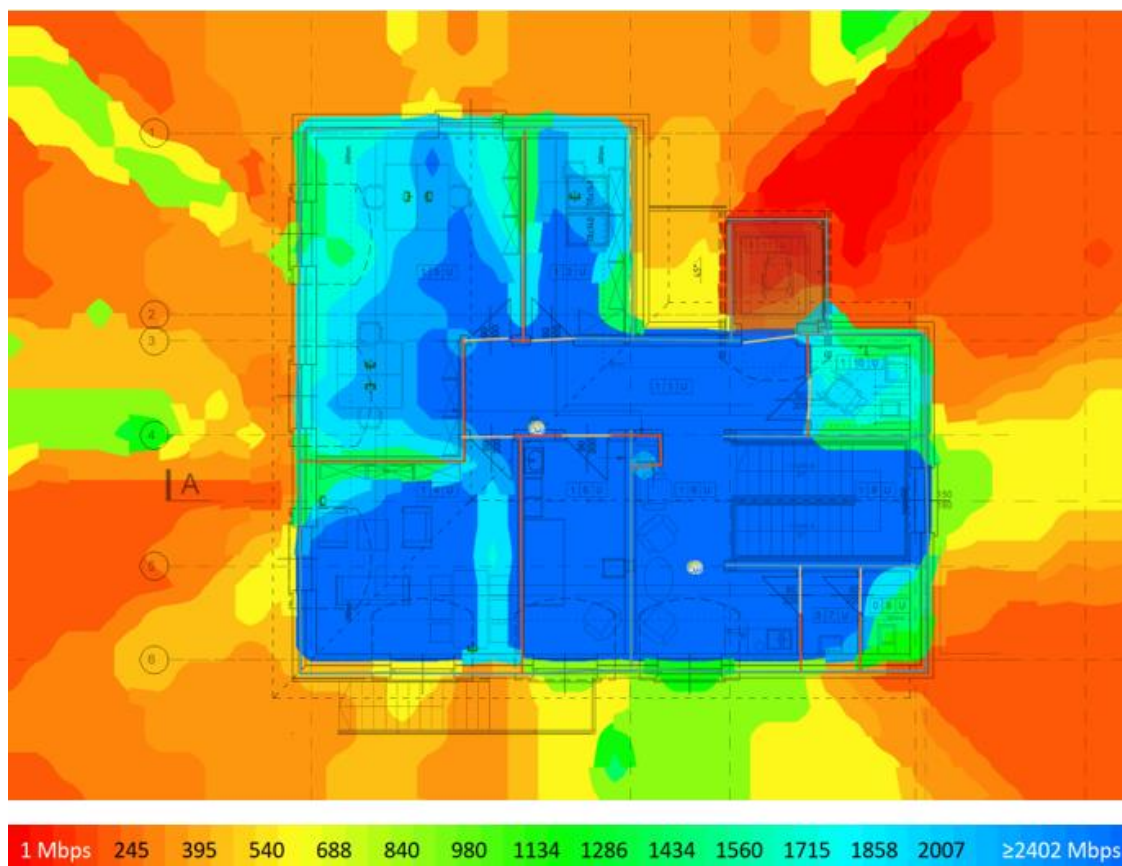
3.3.1 Symulacja przepustowości



Mapa przepustowości Piwnica



Mapa przepustowości Parter



Mapa przepustowości Piętro

Mapa przepustowości sieci WiFi ukazuje szacowaną prędkość transmisji mierzoną w jednostce Mbps:

Poniższe symulacje przedstawiają orientacyjne prędkości transmisji danych w poszczególnych miejscach budynku.



Im ciemniejszy kolor na symulacji tym wyższa prędkość transmisji

3.4 Specyfikacja urządzeń

3.4.1. Bezprzewodowy punkt dostępu WiFi

Urządzenie powinny posiadać poniższą funkcjonalność:

- Urządzenie musi być wyposażone w min. 1 port RJ45 pracujący z prędkością 1Gb/s obsługujący standard PoE 802.3at
- Urządzenie musi być wyposażone w gniazdo umożliwiające zasilanie urządzenia bezpośrednio z wykorzystaniem zewnętrznego zasilacza
- Urządzenie musi być wyposażone w przycisk przywracania ustawień fabrycznych
- Urządzenie musi być wyposażone w min 2 anteny wewnętrzne dookólne o zysku min 4dBi dla sieci 2,4GHz oraz min 5dBi dla sieci 5GHz
- Urządzenie musi wspierać standardy IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax oraz częstotliwości pracy 2,4 oraz 5GHz
- Łączna prędkość modułów radiowych musi wynosić min. 2900Mbps
- Maksymalny pobór mocy urządzenia nie może być większy niż 14W
- Urządzenie powinno być dostosowane do montażu na ścianie lub suficie oraz posiadać dołączony zestaw montażowy
- Urządzenie musi pracować zarówno jako urządzenie typu stand-alone lub w trybie podłączonym do kontrolera sieci bezprzewodowej
- Kontroler sieci bezprzewodowej realizowany musi być jako oprogramowanie przeznaczone do instalacji na systemach operacyjnych Windows/Linux lub kontroler sprzętowy – oddzielne urządzenie
- Oprogramowanie kontrolera sieci bezprzewodowych musi być realizowane jako oprogramowanie bezpłatne, bez dodatkowych opłat licencyjnych
- Urządzenie musi posiadać funkcjonalność tworzenia wielu sieci WiFi – min. 14 SSID
- Urządzenie musi posiadać funkcjonalność: wyłącznik sieci bezprzewodowej, automatyczny wybór kanału, kontrola mocy transmisji, QoS (WMM), sterowanie pasmem, równoważenie obciążenia pasma, kontrola przepustowości, harmonogram resetu oraz harmonogram sieci bezprzewodowej.
- Urządzenie musi posiadać możliwość utworzenia strony powitalnej
- Urządzenie musi posiadać możliwość mapowania SSID do VLAN oraz tworzenia sieci dla gości
- Urządzenie musi posiadać możliwość wyłączenia diody LED na obudowie
- Urządzenie musi być zarządzane z poziomu przeglądarki internetowej, oraz obsługiwać zarządzanie poprzez HTTPS
- Urządzenie musi posiadać obsługę SNMP v1/v2c,v3
- Urządzenie musi posiadać certyfikat CE, FCC oraz RoHS

3.4.2. Kontroler sprzętowy

Urządzenie powinny posiadać poniższą funkcjonalność:

- Urządzenie wspiera jedynie kompatybilne urządzenia typu AP, switch, Gateway pochodzące od tego samego producenta. Urządzenie musi być wyposażone w min. 2 porty RJ45 o prędkości 10/100Mb/s
- Urządzenie musi być wyposażone min. w dwa porty USB – 1 x USB 2.0 oraz 1 x microUSB
- Urządzenie musi mieć możliwość zasilania poprzez standard 802.3af/at lub poprzez MicroUSB (5VDC/1A)
- Urządzenie musi posiadać min. 1GB pamięci RAM oraz min 4GB pamięci stałej
- Urządzenie musi posiadać minimum dwurdzeniowy procesor o taktowaniu nie mniejszym niż 1GHz
- Wymiary urządzenie nie mogą być większe niż: 100x100x30mm
- Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania całą siecią (elementy składowe sieci rozumiane jako router, przełączniki oraz punkty dostępowe WiFi)
- W zakresie zarządzania punktami dostępowymi/siecią WiFi urządzenie musi spełniać następujące wymagania:
- Urządzenie musi umożliwiać scentralizowane zarządzanie siecią WiFi lokalnie jak i zdalnie
- Urządzenie musi umożliwiać konfigurację sieci WiFi i realizować następujące funkcje: MultiSSID, równoważenie obciążenia punktów dostępowych, sterowanie pasmem, ograniczenie prędkości transmisji, umożliwić utworzenie harmonogramu sieci WiFi, QoS
- Urządzenie musi umożliwić uwierzytelnianie użytkowników za pomocą strony powitalnej.
- Urządzenie musi posiadać funkcjonalność kontroli dostępu, filtrowania adresów MAC, izolacji klientów sieci bezprzewodowej, mapowania VLAN do SSID
- Urządzenie musi umożliwiać automatyczne wykrywanie oraz jednorodną konfigurację punktów dostępowych
- Wspierać funkcjonalność tworzenia strony powitalnej (tzw. Portalu) dla klientów sieci bezprzewodowej. Portal musi posiadać narzędzia umożliwiające uwierzytelnianie klientów bezprzewodowych poprzez kody jednorazowe bądź utworzone na kontrolerze konta użytkowników
- W zakresie zarządzania przełącznikami urządzenie musi spełniać następujące wymagania:
- Umożliwiać pełną konfigurację sieci VLAN (dodanie sieci VLAN, konfiguracja portów)
- Umożliwiać konfigurację adresacji poszczególnych urządzeń w danych sieciach VLAN
- Generować topologię sieci wyświetlając połączenia zarządzanych urządzeń wraz z informacją o numerze portu i szybkości połączenia
- Automatycznie wykrywać kompatybilne urządzenia znajdujące się w sieci lokalnej

- Umożliwiać konfigurację agregacji portów zgodnie ze standardem 802.3ad
- W zakresie zarządzania routerem urządzenie musi umożliwiać wykorzystanie następujących funkcjonalności:
- Zarządzanie interfejsami routera wraz z tworzeniem VLAN-ów i interfejsów przypisanych do tych VLAN-ów
- Konfigurację VPN w zakresie serwera oraz kont klientów
- Wymaga się, by urządzenie obsługiwało protokoły min. IPSec oraz OpenVPN
- Urządzenie w zestawie musi posiadać kabel Ethernet
- Urządzenie musi posiadać następujące certyfikaty: CE, FCC, RoHS

3.4.3. Przełącznik Poe

Urządzenie powinny posiadać poniższą funkcjonalność:

- Urządzenie musi być wyposażone w min. 24 porty RJ45 1Gbps oraz min. cztery porty SFP+
- Porty RJ45 muszą być wstecznie kompatybilne z niższymi prędkościami 10/100Mbps
- Porty SFP+ muszą obsługiwać wkładki o prędkości zarówno 1Gbps jak i 10Gbps
- Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli umożliwiający zarządzanie urządzeniem z poziomu linii komend
- Dopuszczane są jedynie urządzenia w architekturze nieblokującej pracujące w trybie store-and-forward
- Rozmiar tablicy adresów MAC urządzenia min. 16K
- Rozmiar bufora – min. 1,5MB
- Min. przepustowość urządzenia – 128 Gbps
- Min. szybkość przekierowań pakietów –95,23 Mpps
- Urządzenie musi wspierać funkcjonalność PoE zgodną ze standardem 802.3af/at minimalny wymagany budżet dostępny dla zasilanych urządzeń to 380W
- Maksymalny pobór mocy urządzenia nie może przekraczać 500W
- Przełącznik musi być w formacie 1U umożliwiającym jego montaż w standardowej szafie 19” oraz posiadać w zestawie odpowiednie uchwyty montażowe
- Głębokość urządzenia nie może przekraczać 350 mm
- Standardy:
- Urządzenie musi spełniać następujące standardy:802.3i,802.3u,802.3z,802.3ae,802.3ab,802.3x,802.3az,802.3ad,802.3af,802.3at,802.1ab,802.1D,802.1w,802.1s,802.1p,802.1q
- Funkcjonalność:
Wymaga się, aby urządzenie posiadało następujące funkcjonalności:
- Zarządzanie za pomocą przeglądarki poprzez interfejs http/https
- Z poziomu CLI (Telnet, SSH, port konsoli) musi być możliwa pełna konfiguracja urządzenia
- Urządzenie musi mieć obsługiwać możliwość adopcji przez zewnętrzny kontroler w celu scentralizowanego zarządzania
- Obsługę stosu IPv4 i IPv6

- Funkcję wykrywania pętli
- Funkcję izolacji portów
- Możliwość włączenia lub wyłączenia zasilania PoE na danym porcie
- Funkcję agregacji portów z wykorzystaniem protokołu LACP
- Obsługę protokołu LLDP/LLDP-MED
- Funkcję DHCP Snooping zarówno dla IPv4 jak i IPv6
- Funkcję umożliwiającą powiązanie adresu IP z adresem MAC (zarówno dla IPv4 jak i IPv6)
- Obsługę protokołu drzewa rozpinającego (STP/RSTP/MSTP)
- Obsługę 4K identyfikatorów VLAN
- Funkcję umożliwiającą automatyczne przypisywanie wyznaczonych urządzeń do konkretnej sieci VLAN (MAC VLAN)
- IGMP Snooping oraz MLD Snooping
- Obsługę min. 500 grup multicastowych jednocześnie
- MVR
- Obsługę routingu statycznego i/lub dynamicznego
- Możliwość konfiguracji co najmniej 16 interfejsów IP
- Obsługę min. 40 tras statycznych dla funkcji routingu statycznego
- Obsługę AAA z wykorzystaniem mechanizmów Radius oraz TACACS+
- Uwierzytelnianie użytkowników z wykorzystaniem 802.1X w oparciu o adres MAC urządzenia
- Obsługę list kontroli dostępu (ACL)
- Obsługę SNMP w wersjach v1/v2c/v3
- Obsługę grup RMON 1,2,3,9)
- Urządzenie musi posiadać certyfikację CE
- Gwarancja na urządzenie musi wynosić min. 5 lat
- Urządzenie musi pochodzić z polskiego autoryzowanego kanału dystrybucyjnego producenta

3.4.4. Przełącznik zarządzalny

Urządzanie powinny posiadać poniższą funkcjonalność:

- Urządzenie musi być wyposażone w min. 48 gigabitowych portów RJ45 oraz min. cztery porty SFP+. Nie są dopuszczane porty SFP+ współdzielone z portami RJ45 (tzw. „combo”)
- Porty SFP+ muszą obsługiwać wkładki o prędkości zarówno 1Gbps jak i 10Gbps
- Urządzenie musi posiadać port konsolowy RJ45 lub microUSB
- Dopuszczane są jedynie urządzenia w architekturze nieblokującej pracujące w trybie store-and-forward
- Rozmiar tablicy adresów MAC urządzenia - min. 16K
- Rozmiar bufora pakietów urządzenia - min. 1,5MB

- Przepustowość magistrali dla zadanej minimalnej ilości portów musi wynosić min. 176Gbps
- Min. szybkość przekierowań pakietów 130,94 Mpps
- Całkowity pobór mocy urządzenia nie może przekraczać 34W
- Przełącznik musi być w formacie 1U umożliwiającym jego montaż w standardowej szafie 19" oraz posiadać w zestawie odpowiednie uchwyty montażowe
- Głębokość urządzenia nie może przekraczać 230 mm
- Standardy:
- Urządzenie musi spełniać następujące standardy: 802.3i, 802.3u, 802.3z, 802.3ab, 802.3ae, 802.3ad, 802.3az, 802.3x, 802.1ab, 802.1D
- 802.1w, 802.1s, 802.1p, 802.1q
- Funkcjonalność:
Wymaga się, aby urządzenie posiadało następujące funkcjonalności:
- Zarządzanie za pomocą przeglądarki poprzez interfejs http/https
- Z poziomu CLI (Telnet, SSH, port konsoli) musi być możliwa konfiguracja wszystkich funkcji urządzenia
- Obsługę stosu IPv4 i IPv6
- Funkcję wykrywania pętli
- Funkcję izolacji portów
- Funkcję agregacji portów z wykorzystaniem protokołu LACP (min. 8 grup, do 8 portów w danej grupie agregacji)
- Obsługę protokołu LLDP/LLDP-MED
- Funkcję DHCP Snooping zarówno dla IPv4 jak i IPv6
- Funkcję umożliwiającą powiązanie adresu IP z adresem MAC (zarówno dla IPv4 jak i IPv6)
- Obsługę protokołu drzewa rozpinającego (STP/RSTP/MSTP)
- Obsługę 4K identyfikatorów VLAN
- Funkcję umożliwiającą automatyczne przypisywanie wyznaczonych urządzeń do konkretnej sieci VLAN (MAC VLAN)
- IGMP Snooping oraz MLD Snooping
- Obsługę min 500 grup multicastowych jednocześnie
- MVR
- Obsługę routingu statycznego i/lub dynamicznego
- Możliwość konfiguracji co najmniej 16 interfejsów IP
- Obsługę min 40 tras statycznych dla funkcji routingu statycznego
- Obsługę AAA z wykorzystaniem mechanizmów Radius oraz TACACS+
- Uwierzytelnianie użytkowników z wykorzystaniem 802.1X w oparciu o adres MAC urządzenia
- Obsługę list kontroli dostępu (ACL)
- Obsługę SNMP w wersjach v1/v2c/v3
- Obsługę grup RMON 1,2,3,9)
- Pozostałe wymagania:
- Urządzenie musi posiadać certyfikację CE
- Gwarancja na urządzenie musi wynosić min. 5 lat

- Urządzenie musi pochodzić z polskiego autoryzowanego kanału dystrybucyjnego producenta

4. System Alarmowy

4.1. Analiza zagrożeń

W projekcie systemu alarmowego uwzględniono analizę zagrożeń mając na uwadze charakter i przeznaczenie obiektu oraz jego lokalizację.

Biorąc pod uwagę usytuowanie i charakter obiektu można przyjąć, że najbardziej prawdopodobne drogi włamania będą miały miejsce przez okna oraz drzwi znajdujące się w budynku. Przy założeniu że drogą włamania będą drzwi czas odporności będzie zawierał się w granicach kilkunastu minut, w przypadku okien czas ten skraca się do kilku minut.

Analizując wartość i rodzaj przechowywanych dóbr, które mogą być przedmiotem włamania oraz stopień koniecznej ochrony można określić stopień ryzyka jako niski do średniego.

W związku z tym przewidziano zastosowanie klasy systemu alarmowego w stopniu 2.

Ochroną systemu alarmowego zostanie objęty pomieszczenia posiadające otwory okienne i drzwi narażone na wtargnięcie z zewnątrz. Części składowe systemu alarmowego powinny być ze sobą kompatybilne oraz powinny mieć klasę odpowiednią do stopnia zabezpieczenia.

4.2. Wymagania ogólne

Ilość i rozmieszczenie elementów systemu alarmu przyjęto na podstawie założeń projektowych. System zaprojektowano z myślą o maksymalnym bezpieczeństwie uwzględniając powyższe założenia oraz wytyczne Użytkownika. Rozmieszczenie elementów uwzględnia projektowaną funkcjonalność pomieszczeń oraz ich aranżację wewnątrz. System będzie posiadał budowę modułową, co zapewni możliwość dalszej jego rozbudowy i modernizacji w trakcie funkcjonowania obiektu.

4.3. Opis systemu

4.3.1 Zakres ochrony

Projektuje się objąć dozorem obszar wejścia do obiektu oraz pomieszczenia z otworami okiennymi. Pozostałe pomieszczenia obiektu nie mają możliwości dostępu bez naruszenia strefy chronionej.

Pomieszczenie zostanie zabezpieczone za pomocą pasywnych czujek ruchu PIR, kontaktrony, a alarmowanie nastąpi za pomocą sygnalizatorów optyczno-akustycznych zewnętrznych i wewnętrznych. Elementy składowe systemu zostaną zabezpieczone na wypadek sabotażu

(celowego uszkodzenia elementów systemu). Jakikolwiek nieautoryzowana próba demontażu urządzeń czy przzerwania ciągłości instalacji kablowych spowoduje wszczęcie alarmu. System umożliwi przesyłanie informacji do centrum monitoringu – dostawa, montaż oraz podpisanie umowy z firmą interwencyjną w gestii inwestora.

4.3.2. Opis organizacji systemu.

System zbudowany będzie na bazie central alarmowych 16 linii dozorowych z możliwością rozbudowy do 64 linii. Do centrali za pomocą magistrali systemowej zostanie podłączony:

- Manipulatory z wyświetlaczem LCD
- Klawiatura strefowa
- Moduły komunikacyjne

Do central będą dołączone:

- Czujki ruchu PIR
- Kontaktrony

Sygnalizacja naruszenia strefy dozorowej została rozwiązana za pomocą:

- Sygnalizatora optyczno-akustycznego wewnętrznych
- Sygnalizatora optyczno-akustycznych zewnętrznych

Sterowanie systemem będzie realizowane poprzez manipulatory i klawiaturę strefową.

4.3.3. Wymagania do instalacji kablowej i montażu urządzeń.

Okablowanie poziome systemu alarmowego zostanie rozprowadzone:

- w korytach zbiorczych mocowanych pod stropem wraz z innymi instalacjami niskoprądowymi.
- podtynkowo w rurkach ochronnych.

Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku.

Celem uniknięcia kolizji, zaleca się przeprowadzenie montażu instalacji systemu alarmowego w obiekcie przy koordynacji ich na bieżąco z innymi branżami. Linie czujek, należy wykonać kablem YTDY 6x0,5mm, linie kontaktronów YTDY 4x0,5mm, a sygnalizatorów, manipulatorów i klawiatur kablem YTDY 8x0,5mm.

Kable okablowania systemu alarmowego oraz elektrycznego, zgodnie z wymogami norm, należy prowadzić w oddzielnych trasach kablowych przy zachowaniu minimalnej separacji. Należy zachować odległość minimum 10 cm od kabli zasilających.

Wszystkie zmiany powstałe podczas montażu instalacji należy nanieść w dokumentacji powykonawczej. Wszystkie elementy systemu alarmowego należy montować z należytą starannością, wiedzą techniczną oraz zgodnie z wytycznymi producenta.

4.4. Specyfikacja systemu.

4.4.1. Centrala alarmowa

- Obsługa od 16 do 64 wejść
- Możliwość podziału systemu na 32 stref / 8partycji

- Liczba wyjść niskoprądowych 12
- Liczba wyjść wysokoprądowych 4
- Liczba użytkowników 200
- Bufor zdarzeń 5887
- Linie ekspanderów 2
- Magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- Wydajność prądowa zasilacza 3A
- Stopień zabezpieczenia Grade 2

4.4.2. Manipulator

- Wyświetlacz LCD / 32 znaki
- Klawisze 12+ 4
- Podświetlenie klawiatury i wyświetlacza
- Diody LED informujące o stanie stref oraz systemu
- Styk sabotażowy reagujący na otwarcie obudowy i oderwanie od ściany
- Sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie
- Stopień zabezpieczeń Grade 2

4.4.3. Sygnalizator zewnętrzny optyczno-akustyczny

- Sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny
- Niezależne sterowanie sygnalizacją optyczną i akustyczną
- Natężenie dźwięku 120dB
- Napięcie zasilania 11 do 14 VDC
- Pobór prądu optyka : 35mA
- Pobór prądu akustyka 250mA
- Zabezpieczenie antysabotażowe przed: oderwaniem od podłoża, otwarciem
- Temperatura pracy -10°C...+55 °C

4.4.4 Sygnalizator wewnętrzny optyczno-akustyczny

- Sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny
- Niezależne sterowanie sygnalizacją optyczną i akustyczną
- Natężenie dźwięku 120dB
- Napięcie zasilania 11 do 15 VDC
- Pobór prądu optyka : 200mA
- Pobór prądu akustyka 110mA
- Zabezpieczenie antysabotażowe przed: oderwaniem od podłoża, otwarciem
- Temperatura pracy -35 °C...+55 °C

4.4.5 Czujka ruchu PIR

- Certyfikat zgodności z wymogami EN 50131 Grade 2
- Detekcja ruchu przy pomocy czujnika pasywnego czujnika podczerwieni (PIR)
- Regulowana czułość detekcji obu czujników
- Cyfrowy algorytm detekcji ruchu
- Cyfrowa kompensacja temperatury
- Soczewa szerokokątna
- Wbudowany rezystor parametryczny (2EOL; 2x1,1kΩ)
- Obszar detekcji 15x20m , 90°
- Zalecana wysokość montażu 2,4m
- Napięcie zasilania 12V
- Pobór prądu w stanie gotowości 8mA
- Maksymalny pobór prądu 23mA
- Temperatura pracy -10 OC...+55 OC
- Wymiary 62x137x42 mm

4.5 Bilans energetyczny systemu

Zgodnie z PN EN 50131 – 1:2009 pkt. 9.2 dla zasilacza typ A w systemie stopnia 1 minimalny okres gotowości zasilacza rezerwowego określono na 12 godz.

$$Q = 1,25 * [(I_s * t_s) + (I_a * t_a)]$$

W którym:

Q – wymagana pojemność akumulatorów,

I_s – prąd pobierany przez wszystkie urządzenia systemu SSWIN w stanie dozoru,

t_s – wymagany czas (w godzinach) dozoru systemu z zasilania awaryjnego

I_a – prąd pobierany przez wszystkie urządzenia systemu SSWIN w stanie alarmu,

t_a – wymagany czas alarmowania (zgodnie z normą 15 minut).

Zgodnie z powyższymi wytycznymi należy zastosować akumulator o pojemności 17Ah.

5. System Monitoringu VSS

5.1. Dane ogólne systemu

Projektuje się wykonanie systemu monitoringu IP opartego na rejestratorze cyfrowym, oraz kamerach kopułkowych oraz typu bullet.

Zainstalowany system monitoringu wizyjnego spełnia wymogi Polskich Norm:

- PN-EN 50132-7 Systemy alarmowe – Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Wytyczne stosowania.
- PN-EN 50130-4 Systemy alarmowe – Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna – Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych, pożarowych, włamaniowych i osobistych.

5.2 Funkcjonalność systemu

1. Monitoringiem będzie objęty obszar wejść do budynku, obszary komunikacji w budynku oraz teren wokół budynku. System monitoringu będzie umożliwiał rozpoznawanie osób wchodzących oraz poruszających się w obiekcie. Kamery umieszczone na elewacji budynku umożliwią obserwację osób poruszających się po terenie wokół budynku.
2. Rejestrator IP wyposażony w dysk umożliwi zapis ciągły obrazu z kamer archiwizację danych oraz późniejsze odtwarzanie.

5.3 Opis techniczny systemu.

Centralnym punktem systemu CCTV będzie rejestrator sieciowy IP zlokalizowany w szafie rack PD1/U w Pom.-1.16U. Obserwacja bieżąca oraz odczyt zapisu możliwy będzie poprzez zalogowanie się uprawnionego użytkownika na oprogramowaniu klienta dostarczonego wraz z rejestratorem. Całość okablowania monitoringu w projektowanym obiekcie poprowadzona będzie do punktów dystrybucyjnych z zachowaniem krytycznych odległości.

Punkty dystrybucyjne będą wyposażone w przełącznik PoE dla obsługi kamer CCTV. Punkty kamerowe zasilone będą z wykorzystaniem skrętki Lan z switcha PoE.

W torach transmisji kamer zewnętrznych należy zastosować po dwóch stronach przewodu ograniczniki przepięć.

W obiekcie zaprojektowano kamery kopułkowe o rozdzielczości 4Mpix z analizą obrazu, z oświetlaczem podczerwieni i światłą białego, z obiektywem 2,8mm. Natomiast na elewacji budynku zaprojektowano kamery bullet o rozdzielczości 4MPx moto-zoom, z analizą obrazu, z oświetlaczem podczerwieni i światłą białego, z obiektywem 1,8-12mm. Rejestrator należy wyposażyć w 4szt. dysków twardych o pojemności 6TB co zapewni możliwość zapisu

nagrań w kompresji H265 o wysokiej jakości nagrań w trybie pracy normalny/ zdarzeniowy przez około 21 dni.

5.4 Okablowanie

Okablowanie kamer należy wykonać skrętką komputerową U/FTP kat .6
Okablowanie należy wykonać:

- w korytach zbiorczych mocowanych pod stropem wraz z innymi instalacjami niskoprądowymi.
- podtynkowo w rurkach ochronnych.
- na uchwytych montażowych w przestrzeni międzysufitowej.

Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku. W systemie nie występują krytyczne odcinki kablowe wynikające parametrów transmisyjnych. Montaż urządzeń i ich okablowanie wykonać wg. DTR urządzeń.

Przejścia przez stropy i ściany zabezpieczyć rurkami ochronnymi, a w przypadku ścian i stropów oddzielenia pożarowego dodatkowo uszczelnić masą o odporności ogniowej przegrody.

5.5 Opis funkcjonalności systemu

5.5.1 Rejestrator IP

Rejestratory zastosowane w systemie powinny posiadać poniższą funkcjonalność:

Nagrywanie

Nagrywanie strumienia głównego i pomocniczego z możliwością ustawienia trybów nagrywania i parametrów każdego z nich odrębnie.

Możliwość ustawienia różnych parametrów nagrywania dla nagrywania ciągłego i nagrywania po zdarzeniach alarmowych.

Ustawienia czasu nagrywania przed i po alarmie.

Ustawienia czasu przechowywania nagrań.

Możliwość ustawienia harmonogramu nagrywania dla każdej kamery i poszczególnych rodzajów zdarzeń.

Odtwarzanie i wyszukiwanie nagrań

Możliwość odtwarzania synchronicznego do 16 kanałów w oknie odtwarzania rejestratora i do 16 kanałów w oknie przeglądarki.

Wyszukiwanie nagrań w wybranym czasie, po zdarzeniach, po opisach operatora (tzw. tagach).

Wyszukanie zdjęć powiązanych ze zdarzeniami lub zapisanych przez operatora.

Możliwość uruchomienia odtwarzania inteligentnego umożliwiającego pomijanie nagrań nie spełniających zadanych parametrów wyszukiwania.

Wyszukiwanie nagrań powiązanych z naruszeniem przez obiekt wirtualnej linii lub strefy.

Wyszukiwanie nagrań powiązanych ze zdarzeniami inteligencji z kamer takimi jak: naruszenie strefy, przekroczenie linii, licznik przejścia, detekcja tablicy rejestracyjnej, rozpoznanie tablicy zdefiniowanej w bazie (możliwość wyszukiwania po ciągu znaków z tablicy), rozpoznanie tablicy spoza bazy, rozpoznanie twarzy, wykrywanie osoby, samochodu lub pojazdu dwukołowego.

Kopiowanie

Kopiowanie nagrań wideo i zdjęć na pamięci przenośne poprzez port USB.

Kopiowanie nagrań w formacie AVI, MP4 lub własnym formacie rejestratora.

Możliwość zaszyfrowania nagrań w formacie własnym, zabezpieczenie dostępu hasłem.

Możliwość uruchomienia kopiowania nagrań z poziomu oprogramowania klienckiego na urządzenie podłączone lokalnie do portu USB rejestratora.

Parametry sieciowe

Dostęp do 128 klientów sieciowych jednocześnie.

Serwowanie do 36 strumieni głównych lub do 128 strumieni pomocniczych do klientów sieciowych.

Dopuszczalny transfer – nie mniej niż 256 Mb/s łącznie do wszystkich klientów sieciowych.

Wspierane formaty kompresji wideo/audio: H.264, H.265, H.265+, H.265 Smart, MJPEG/G.711.

Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, UPnP, SNMP, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, P2P, POS, HTML5.

Wsparcie protokołu ONVIF 17.06.

Co najmniej dwa interfejsy sieciowe o prędkości co najmniej 1000 Mbit/s.

Możliwość pracy rejestratora w dwóch odrębnych sieciach IP zapewniając wydzielenie i bezpieczeństwo sieci, w której są kamery IP.

Możliwość pracy rejestratora w trybie bezpieczeństwa sieci, zapewniając możliwość podłączenia rejestratora do sieci w dwóch miejscach. W przypadku awarii pierwszego połączenia, rejestrator kontynuuje komunikację za pomocą drugiego interfejsu.

Funkcje sieciowe

Obsługa protokołu IPv4 i IPv6 przez usługi sieciowe rejestratora.

Możliwość połączenia z kamerami IP za pomocą protokołu IPv4.

Możliwość grupowej zmiany adresów kamer IP.

Wyświetlanie obrazu, pobieranie nagrań i konfiguracja wybranych funkcji rejestratora przy użyciu funkcji ActiveX dla przeglądarki IE, oraz wyświetlanie obrazu i pobierania nagrań dla przeglądarek obsługujących HTML5.

Wyświetlanie obrazu, pobieranie nagrań i obsługa rejestratora przy pomocy aplikacji mobilnej dla systemów Android i iOS.

Wyświetlanie obrazów, pobieranie nagrań i konfiguracja wybranych funkcji NVR dla aplikacji klienckich w Windows i MacOS.

Synchronizacja zegara z serwerem NTP oraz komputerem z oprogramowaniem klienckim.

Możliwość połączenia przy pomocy serwera P2P do rejestratora mającego dostęp do sieci Internet i znajdującego się za routerem z usługą NAT. Dostęp przez aplikację mobilną, oprogramowania klienckie i serwis webowy.

Możliwość przypisania rejestratora do indywidualnego konta użytkownika w usłudze NAT.
Możliwość wysyłania powiadomień typu PUSH wraz z miniaturowym zdjęciem ze zdarzenia do urządzeń z zainstalowaną aplikacją mobilną.
Obsługa serwisów DDNS dla rejestratorów łączących się z siecią Internet ze zmiennym adresem IP.
Wysyłanie wiadomości e-mail ze zdjęciem jako reakcja na zdarzenie alarmowe.
Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe.
Możliwość okresowego wysyłania e-maili z raportem podsumowującym funkcję zliczania przejścia.
Obsługa UPnP dla łatwej konfiguracji przekierowania portów z NVRa na routerze łączącym z siecią.
Obsługa protokołu SNMP w wersji v1 i v2 dla współpracy z oprogramowaniem monitorującym pracę w sieci.
Możliwość odbioru, wyświetlania i zapisu informacji z urządzeń POS posiadających funkcje wysyłania informacji o transakcjach przy użyciu protokołu TCP/IP.
Wsparcie dostępu do rejestratora przy użyciu ONVIF 2.1.
Udostępnianie strumieni RTSP dla strumieni głównych i pomocniczych.
Możliwość używania przez sieć funkcji API dla integracji własnego oprogramowania.
Możliwość aktywnej redundancji połączenia sieciowego – umożliwiającej automatyczne przełączenie pomiędzy interfejsami sieciowymi po wykryciu awarii połączenia.

-Bezpieczeństwo

Szyfrowanie transmisji danych i haseł przesyłanych po sieci.
Obsługa protokołu HTTPS (TLS1.2) dla połączeń przez przeglądarkę.
Wymuszenie zmiany hasła po pierwszym logowaniu do NVRa.
Ustawienia białych/czarnych list dla adresów IP i MAC.
Funkcja ochrony przed atakiem ARP.
Wyłączenie podglądu na wyjściu monitorowym dla poszczególnych kamer przy wylogowanym użytkowniku.
Ustawienia długości ważności haseł.
Ustawienia stopnia skomplikowania haseł.
Ustawienia szyfrowania nagrań na dysku.
Możliwość zaszyfrowania nagrań pobieranych z urządzenia.
Ustawienia znaku wodnego dla nagrań.
Protokół 802.1x dla ustawiania autoryzacji na przełączniku sieciowym.
Obsługa protokołu SSL dla serwerów SMTP.
Autoryzacja zaszyfrowanym hasłem strumieni RTSP wysłanych z rejestratora.
Autoryzacja zaszyfrowanym hasłem do funkcji API rejestratora.
Możliwość zmiany kodu bezpieczeństwa do połączeń urządzeń zdalnych przez serwer P2P.

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

Rejestrator umożliwia odbieranie z dedykowanych kamer następujących zdarzeń inteligentnej analizy obrazu:

Rozpoznawanie twarzy. Porównanie wykrytej twarzy z bazą danych twarzy zapisanych w rejestratorze. Możliwość zdefiniowania odrębnych reakcji w przypadku wykrycia twarzy z bazy i spoza niej.

Rozpoznawanie tablic rejestracyjnych. Porównanie odczytanej tablicy z bazą danych tablic zapisanych w rejestratorze. Możliwość zdefiniowania odrębnych reakcji w przypadku wykrycia tablicy z bazy i spoza niej. Definiowanie strefy rozpoznawania tablic, określenia procentowego rozmiaru wykrywanej tablicy w obrazie.

Przekroczenie linii/naruszenie strefy. Rozróżnianie typu obiektu: człowiek, samochód, motocykl/rower. Możliwość narysowania wirtualnej linii lub strefy monitorującej, określenia długości trwania alarmu oraz kierunków przejść alarmowych. Definiowanie do czterech linii/stref alarmowych oraz ustawienia, które typy obiektu będą wywoływać reakcje.

Wykrywanie pozostawienia lub zniknięcia obiektów w strefie. Definiowanie do czterech wirtualnych stref alarmowych oraz ustawienia czasu po jakim następuje reakcja od zniknięcia/pojawienia się obiektu.

Liczenie obiektów. Rozróżnianie typu obiektu: człowiek, samochód, motocykl/rower.

Możliwość narysowania wirtualnej linii monitorującej i ustawienia kierunku przejścia.

Dostępne automatycznego zerowanie stanu licznika w wybranej godzinie co dzień, co tydzień lub co miesiąc.

Wykrywanie anomalii obrazu takich jak: zmiany sceny, wykrywanie rozmycia obrazu, wykrywanie błędu koloru. Możliwość ustawienia długości alarmowania i czułości detekcji zmian.

Wykrywanie zgromadzeń osób przekraczających ustawioną liczebność.

Obsługa prostych systemów parkingowych, definiowanie grup pojazdów i przydzielanie im określonej liczby miejsc parkingowych.

Pojemność bazy danych – minimum 10000 twarzy, 50000 numerów rejestracyjnych.

Możliwość ustawienia automatycznego otwierania bramy dla numerów rejestracyjnych zaczynających się od zdefiniowanej sekwencji (np. policji).

Maskowanie danych osobowych rozpoznanych osób lub tablic rejestracyjnych dla operatorów zgodnie z wymogami RODO.

Możliwość inteligentnego usuwania fragmentów nagrań z rozpoznanymi osobami lub tablicami rejestracyjnymi zgodnie z wymogami RODO.

Dyski

Możliwość podłączenia 8 dysków wewnątrz rejestratora przez interfejs SATA.

Możliwość podłączenia dysku zewnętrznego przez interfejs ESATA przeznaczonego do nagrywania.

Możliwość przydzielania zdefiniowanej przestrzeni na nagrania z konkretnych kamer, realizowane poprzez tworzenie grup powiązań dyski-kamery (możliwe zdefiniowanie do 4 grup).

Możliwość ustawienia trybów macierzy dyskowej: RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10.

System monitorowania parametrów dysków S.M.A.R.T. z możliwością podglądu parametrów.

Odczyt nagrań z dysków wyjętych z rejestratora przy pomocy oprogramowania na komputerach PC.

Możliwość szyfrowania nagrań na dyskach, zabezpieczenie hasłem.

Alarmowanie

Możliwość odbierania sygnałów z wejść alarmowych znajdujących się w kamerach.
Możliwość wystawiania wyjść alarmowych znajdujących się w kamerach.
Możliwość ustawienia 32 alarmów powiązanych generowanych podczas jednoczesnego wystąpienia dwóch rodzajów alarmów.
Możliwość konfiguracji komunikatów głosowych jako reakcja na zdarzenia.
Możliwość uzbrajania i rozbrajania reakcji alarmowych przez użytkownika, w tym również zdalnie (z poziomu aplikacji mobilnej lub przeglądarki) oraz poprzez wejście alarmowe rejestratora.

- System

Wyświetlanie aktualnych parametrów nagrywanych strumieni (liczba klatek/s, typ bitrate, wielkość strumienia, rozdzielczość).
Wyświetlanie statusu klientów (IP klienta, czas od kiedy jest zalogowany, ilość pobieranych strumieni).
Możliwość aktualizowania oprogramowania kamer z menu rejestratora.
Możliwość aktualizacji oprogramowania rejestratora przez panel www.
Możliwość konfiguracji nagrywanych strumieni kamer z poziomu rejestratora.
Możliwość ustawienia wyświetlania nazwy kanału, daty i czasu w OSD kamery z poziomu rejestratora.
Możliwość ustawienia dla każdej kamery z poziomu rejestratora parametrów jasności, kontrastu, nasycenia i barwy, ostrości, WDR, odszumiania, redukcji mgły, parametrów HWDR, HLC, BLC, balansu bieli, redukcji migotania, odbicia lustrzanego i obrotu obrazu oraz uruchomienie trybu korytarzowego, automatyki przełączania trybu dzień/noc, sterownia wbudowanym oświetlaczem podczerwieni.
Możliwość sterowania ostrością i przybliżeniem dla kamer typu motor-zoom.
Możliwość ustawiania masek prywatności z poziomu rejestratora.
Możliwość ustawienia czułości i stref detekcji ruchu z poziomu rejestratora.
Możliwość sterowania PTZ kamerami obrotowymi oraz definiowanie i wybór presetów, tras obserwacji, patroli oraz śledzenia obiektów z poziomu rejestratora.
Możliwość przeglądania i eksportu logów rejestratora.

5.5.2 Kamery

Kamery zastosowane w systemie powinny posiadać poniższą funkcjonalność:

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Rozróżnianie obiektów typu człowiek, pojazd, jednoślad
- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii
- Wykrywanie naruszenia wirtualnego obszaru
- Możliwość definiowania wirtualnych stref w postaci wielokąta o maksymalnie sześciu kątach i dowolnym położeniu na obrazie
- Możliwość definiowania wirtualnych linii o dowolnej długości i położeniu na obrazie
- Wykrywanie pozostawienia lub zniknięcia obiektu ze zdefiniowanego obszaru

Bezpieczeństwo

- Monit o zmianę hasła domyślnego
- Wymuszenie zmiany hasła po ustawionym czasie
- Ustalenie siły i czasu wygaśnięcia nowego hasła
- Wysyłanie informacji na wcześniej zdefiniowany email lub serwer FTP w przypadku zmiany adresu IP
- Zezwalanie bądź blokowanie komunikacji ze zdefiniowanymi adresami IP
- Obsługa protokołu IEEE 802.1X.
- Autoryzacja HTTP typu Basic lub Token
- Funkcja blokowania nielegalnego logowania

Parametry sieciowe

- Nie mniej niż 3 strumienie równocześnie
- Dopuszczalna liczba jednoczesnych połączeń – nie mniej niż 3, nie mniej niż 12Mb/s łącznie
- Wspierane formaty kompresji wideo/audio: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG / G.711
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, RTCP, SSL/TLS, HTML5, RTMP, P2P

Obraz

- Funkcje poprawiające jakość obrazu: szeroki zakres dynamiki (WDR) z podwójnym skanowaniem przetwornika, cyfrowa redukcja szumów 3D, redukcja oślepienia (HLC), kompensacja tylnego światła (BLC), redukcja migotania (Antiflicker)
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego prostokąta
- 8 obszarów obserwacji (ROI) o podwyższonej jakości względem reszty obrazu
- Wydłużona migawka (DSS) do 1 s

Pozostałe

- Obsługa i konfiguracja z poziomu przeglądarki, oprogramowania na PC, oprogramowania na Android i iPhone, rejestratora typu standalone
- Synchronizacja zegara urządzenia z rejestratorem typu standalone, serwerem NTP, komputerem z oprogramowaniem zarządzającym
- Wysyłanie wiadomości e-mail ze zdjęciem jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Możliwość ustawienia harmonogramu działania funkcji analizy obrazu
- Wsparcie standardu HTML5 pozwalające na obsługę kamery z dowolnej przeglądarki
- Trzy tryby pracy:
 - Światło białe – kamera przełączając się w tryb nocny świeci tylko światłem białym
 - Światło podczerwone - kamera przełączając się w tryb nocny świeci tylko światłem podczerwonym
 - Inteligentne oświetlenie dodatkowe – kamera przełączając się w tryb nocny świeci światłem podczerwonym, a po wykryciu człowieka przełącza się w tryb kolorowy i włącza światło białe

5.6 Specyfikacja urządzeń

5.6.1 Rejestrator IP

Rejestratory zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Obsługa do 32 kanałów IP w rozdzielczości 4000 x 3000 oraz odświeżaniu 30 kl./s (NTSC) lub 25 kl./s (PAL).
- Możliwość nagrywania strumieni o całkowitej przepustowości do 320 Mb/s
- Obsługa protokołów H.264, H.265, H.265+, H.265 Smart.
- Obsługa protokołów ONVIF, RTSP.
- Obsługa wyświetlania obrazu na 3 wyjściach monitorowych (Główne HDMI i VGA oraz pomocnicze HDMI).
- Obsługa wyświetlania kamer typu fisheye w tym korekcja zniekształcenia geometrycznego obrazu, definiowanie położenia kamery: sufitowy, ścienny i biurko, obsługa za pomocą dowolnej przeglądarki internetowej, aplikacji na urządzenia mobilne i aplikacji na PC.
- Możliwość konfiguracji kamer ze światłem białym.
- Minimum 16 wejść alarmowych i 4 wyjść alarmowych typu przekaźnik.
- Uchwyty do montażu w szafie RACK rozmiar 2U.

5.6.2 Kamera zewnętrzna bullet

Kamery zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Przetwornik CMOS 1/3", OmniVision o rozdzielczości 4 MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania
- Obiektyw motor-zoom, $f=2.8 \sim 12$ mm/F1.4
- Czułość: 0.004 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla wszystkich rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 50 m
- Oświetlacz światła białego o zasięgu co najmniej 40 m
- Obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 9.5W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- Wejście audio - 1 x Jack (3.5 mm)
- Wbudowany mikrofon
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z

możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania.

5.6.3 Kamera wewnętrzne kopułkowe

Kamery zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Przetwornik CMOS 1/3", OmniVision o rozdzielczości 4 MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania
- Obiektyw stałogniskowy, $f=2.8\text{ mm}/F1.6$
- Czułość: $0.005\text{ lx}/F1.6$ - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla wszystkich rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 30 m
- Oświetlacz światła białego o zasięgu co najmniej 30 m
- Obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 6.5W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- Wejście audio - 1 x Jack (3.5 mm)
- Wbudowany mikrofon
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

5.6.4 Switch PoE 24 porty

Cechy sprzętowe:

- Urządzenie musi być wyposażone w min. 24 porty RJ45 1Gbps oraz min. cztery porty SFP+
- Porty RJ45 muszą być wstecznie kompatybilne z niższymi prędkościami 10/100Mbps
- Porty SFP+ muszą obsługiwać wkładki o prędkości zarówno 1Gbps jak i 10Gbps
- Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli umożliwiający zarządzanie urządzeniem z poziomu linii komend
- Dopuszczane są jedynie urządzenia w architekturze nieblokującej pracujące w trybie store-and-forward
- Rozmiar tablicy adresów MAC urządzenia min. 16K
- Rozmiar bufora – min. 1,5MB
- Min. przepustowość urządzenia – 128 Gbps
- Min. szybkość przekierowań pakietów – 95,23 Mpps

- Urządzenie musi wspierać funkcjonalność PoE zgodną ze standardem 802.3af/at minimalny wymagany budżet dostępny dla zasilanych urządzeń to 380W
- Maksymalny pobór mocy urządzenia nie może przekraczać 500W
- Przełącznik musi być w formie 1U umożliwiającym jego montaż w standardowej szafie 19" oraz posiadać w zestawie odpowiednie uchwyty montażowe
- Głębokość urządzenia nie może przekraczać 350 mm

Funkcjonalność:

Wymaga się, aby urządzenie posiadało następujące funkcjonalności:

- Zarządzanie za pomocą przeglądarki poprzez interfejs http/https
- Z poziomu CLI (Telnet, SSH, port konsoli) musi być możliwa pełna konfiguracja urządzenia
- Urządzenie musi mieć obsługiwać możliwość adopcji przez zewnętrzny kontroler w celu scentralizowanego zarządzania
- Obsługę stosu IPv4 i IPv6
- Funkcję wykrywania pętli
- Funkcję izolacji portów
- Możliwość włączenia lub wyłączenia zasilania PoE na danym porcie
- Funkcję agregacji portów z wykorzystaniem protokołu LACP
- Obsługę protokołu LLDP/LLDP-MED
- Funkcję DHCP Snooping zarówno dla IPv4 jak i IPv6
- Funkcję umożliwiającą powiązanie adresu IP z adresem MAC (zarówno dla IPv4 jak i IPv6)
- Obsługę protokołu drzewa rozpinającego (STP/RSTP/MSTP)
- Obsługę 4K identyfikatorów VLAN
- Funkcję umożliwiającą automatyczne przypisywanie wyznaczonych urządzeń do konkretnej sieci VLAN (MAC VLAN)
- IGMP Snooping oraz MLD Snooping
- Obsługę min. 500 grup multicastowych jednocześnie
- MVR
- Obsługę routingu statycznego i/lub dynamicznego
- Możliwość konfiguracji co najmniej 16 interfejsów IP
- Obsługę min. 40 tras statycznych dla funkcji routingu statycznego
- Obsługę AAA z wykorzystaniem mechanizmów Radius oraz TACACS+
- Uwierzytelnianie użytkowników z wykorzystaniem 802.1X w oparciu o adres MAC urządzenia
- Obsługę list kontroli dostępu (ACL)
- Obsługę SNMP w wersjach v1/v2c/v3
- Obsługę grup RMON 1,2,3,9)

Pozostałe wymagania:

- Urządzenie musi posiadać certyfikację CE
- Gwarancja na urządzenie musi wynosić min. 5 lat

- Urządzenie musi pochodzić z polskiego autoryzowanego kanału dystrybucyjnego producenta

5.6.5 Ogranicznik przepięć 8-kanałowy

Linia danych:

| | |
|---|--|
| Ilość kanałów LAN | 8 |
| Możliwość rozbudowy | Do 16 kanałów |
| Obsługiwane standardy Ethernet | 10Base-T, 100Base-T, 1000Base-T, 1000Base-Tx |
| Zgodność z okablowaniem | Cat. 6 |
| Stosowany z okablowaniem | FTP, UTP dowolnej kategorii |
| Złącze wejściowe (strona niechroniona) | Złącze LSA (Krone) + ekran |
| Złącze wyjściowe (strona chroniona) | Gniazdo ekranowane RJ-45 |
| Ilość stopni ochronnych | 3 (GDT, MOSFET, TVS) |
| Napięcie znamionowe DC (linia-ziemia) UN | 90V DC |
| Napięcie maks. pracy trwałej (linia-ziemia) UC | 110V DC |
| C1: Poziom ochrony 1kV/μs (linia-ziemia) UP | 600V |
| C2: Prąd wyładowczy (8/20μs, linia-ziemia) I _{max} / żyła | 2,5kA (max) |
| D1: Maksymalny prąd piorunowy (10/350μs, linia-ziemia) I _{imp} | 1kA |
| Napięcie znamionowe DC (linia-linia) UN | 3,3V DC |
| Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia-linia) UC | 3,5V DC |
| B2: Poziom ochrony 1kV/μs (linia-linia) UP | <8V |
| C1: Prąd wyładowczy (8/20μs, linia-linia) I _{imp} | 0,5kA |
| Element odsprężający | Bezpiecznik MOSFET |
| Chronione linie | 1-2, 3-6, 4-5, 7-8 |
| Pojemność (linia-linia) @1MHz | 5pF |
| Pojemność (linia-ziemia) @1MHz | 2-3pF |
| Rezystancja szeregową | 6Ω / linię |
| Prąd znamionowy I _N | 300mA / linię |

Linia Poe:

| | |
|--|--------|
| Napięcie znamionowe DC (linia-linia) UN | 57V DC |
| Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia-linia) UC | 64V DC |

| | |
|--|--|
| B2: Poziom ochrony 1kV/ μ s (linia-linia) UP | 75V DC |
| C1: Prąd wyładowczy (8/20 μ s, linia-linia) Iimp | 0,5kA |
| Chronione linie (pary) | (1+2)-(3+6), (4+5)-(7+8) |
| Standard pracy PoE | Zgodny ze wszystkimi typami w tym Hi PoE |

5.6.6 Ogranicznik przepięć 1-kanalowy

Linia danych:

| | |
|--|-----------------------------|
| Ilość kanałów LAN | 1 |
| Obsługiwane standardy Ethernet | 10Base-T, 100Base-T |
| Stosowany z okablowaniem | FTP, UTP dowolnej kategorii |
| Złącze wejściowe (strona niechroniona) | Gniazdo RJ-45 |
| Złącze wyjściowe (strona chroniona) | Przewód z wtykiem RJ-45 |
| Ilość stopni ochronnych | 3 |
| Napięcie znamionowe DC (linia-linia) UN | 3,3V DC |
| Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia-linia) UC | 3,5V DC |
| Poziom ochrony 1kV/ μ s (linia-linia) UP | <8V |
| Prąd wyładowczy (8/20 μ s, linia-linia) Iimp | 600A |
| Element odsprężający | Bezpiecznik MOSFET |
| Chronione linie | 1-2, 3-6 |
| Pojemność (linia-linia) @1MHz | 6-15pF |
| Rezystancja szeregową | 6 Ω / linię |
| Prąd znamionowy IN | 300mA / linię |

Linia Poe:

| | |
|--|---|
| Napięcie znamionowe DC (linia-linia) UN | 57V DC |
| Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia-linia) UC | 64V DC |
| Poziom ochrony 1kV/ μ s (linia-linia) UP | 93V DC |
| Prąd wyładowczy (8/20 μ s, linia-linia) Iimp | 600A |
| Chronione linie (pary) | (1+2)-(3+6), (4+5)-(7+8) |
| Standard pracy PoE | zgodny z IEEE 802.3af/at/bt-typ 3 (HiPoE, UPOE) |

6. System Kontroli Dostępu

6.1 Założenia ogólne

Projektuje się wykonanie na obiekcie Systemu Kontroli Dostępu. System ten obejmować będą drzwi wejściowe do obiektu oraz wyznaczone przez Inwestora pomieszczenia co zapewni kontrolę ruchu osób wchodzących.

6.2 Opis i funkcjonalność systemu

System kontroli dostępu ma na celu ograniczenie i kontrolowanie ruchu osób w obiekcie objętym jego działaniem. Jest to realizowane poprzez przydzielanie prawa dostępu do chronionych przejść, pomieszczeń i obszarów osobom wyposażonym w elektroniczny identyfikator. System kontroli dostępu automatycznie rejestruje ruch każdej z osób i zapisuje związane z tym zdarzenia do archiwum zdarzeń.

Ze względu na specyfikę obiektu proponowany system powinien spełniać wymienione w dalszych punktach szczegółowe wymagania. Wymagania te dotyczą zarówno parametrów technicznych i konstrukcyjnych urządzeń jak również możliwych do zrealizowania funkcji użytkowych. Proponowany system powinien być bardzo elastyczny, umożliwiać łatwą rozbudowę oraz nie wnosić istotnych ograniczeń ilościowych pod względem ilości kontrolowanych przejść i liczby użytkowników.

Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego większość przejść zaprojektowano, jako jednostronnie kontrolowane. Wyjście z chronionej strefy po naciśnięciu klamki. W wyszczególnionym pomieszczeniu przewiduje się zastosowanie kontroli dwustronnej.

Każde przejście jednostronnie kontrolowane składa się z następujących elementów:

- Kontroler
- Czytnika kart zbliżeniowych
- Elektrozaczepu rewersyjnego z czujnikiem otwarcia
- Samozamykacza
- Kontaktronu

Przejścia dwustronne dodatkowo wyposażone będą w drugi czytnik kart zbliżeniowych oraz przycisk wyjścia awaryjnego.

Kontrolery należy podłączyć, do projektowanej i wydzielonej na potrzeby systemów bezpieczeństwa, sieci LAN (Ethernet).

Całość systemu powinna być zintegrowana z oprogramowaniem do wizualizacji i integracji systemów bezpieczeństwa które będzie zainstalowane na obiekcie.

6.3. Wymagania ogólne

System kontroli dostępu (KD) powinien umożliwiać:

Spełnienie wymogów zawartych w dokumencie normatywnym PN-EN 60839-11-1:2014-01 dla stopnia zabezpieczenia 4 (ENG: Grade 4), pod warunkiem prawidłowego zaprojektowania, zainstalowania oraz skonfigurowania systemu.

Podłączanie do systemu kontrolerów komunikujących się za pośrednictwem sieci Ethernet. Obsługę co najmniej 512 kontrolerów, czyli w przypadku kontrolerów 2-drzwiowych - 1024 przejść kontrolowanych dwustronnie.

Definiowanie w systemie co najmniej 125 000 użytkowników.

Obsługę czytników z portami RS-485 (OSDP) oraz Wiegand.

Szyfrowanie całego toru transmisji danych od karty poprzez kontrolery aż do serwera i stacji operatora.

Monitorowanie połączenia czytnika z kontrolerem.

Obsługę parametryzowanych linii dozorowych z zastosowaniem podwójnego rezystora (DEOL) umożliwiającą sygnalizację co najmniej 4 stanów linii: normalny, alarm, sabotaż, usterka.

Obsługę kart z długością numeru do 64 bitów.

Obsługę kart z kodem lokalizacji.

Komunikację z modułami rozszerzeń z wykorzystaniem magistrali RS-485.

Obsługę co najmniej ośmiu trybów pracy czytnika i kontrolowanego przejścia:

- czytnik zablokowany
- przejście odryglowane na stałe
- przejście zaryglowane przez operatora
- dostęp tylko po weryfikacji kodu lokalizacji
- dostęp po odczycie ważnej karty
- dostęp po odczycie ważnej karty i wprowadzeniu kodu dostępu
- dostęp po odczycie ważnej karty lub wprowadzeniu kodu dostępu
- dostęp po wprowadzeniu kodu dostępu

Konfigurację parametrów fizycznych elementów systemu (kontrolery, drzwi, czytniki).

Obsługę kart z długością numeru do 64 bitów.

Definiowanie uprawnień użytkowników systemu (terminarze, poziomy dostępu, karty).

Przypisywanie wielu poziomów dostępu jednemu użytkownikowi.

Definiowanie struktury firmy oraz przypisywanie użytkowników do jej elementów.

Wyświetlanie obrazu z kamer zlokalizowanych w kontrolowanych przejściach - automatycznie po zdarzeniu lub ręcznie z poziomu operatora.

Zastosowanie różnych sposobów identyfikacji użytkownika – karta, PIN, karta lub PIN, karta i PIN, kod lokalizacji, tablica rejestracyjna systemu LPR.

Możliwość dwuetapowej identyfikacji użytkownika z wykorzystaniem konieczności potwierdzenia przez operatora systemu.

Generowanie raportów ewakuacyjnych.

Wykorzystanie stref i śluz globalnych z funkcją anti-passback.

Ręczne wykonywanie takich operacji jak: odryglowanie przejścia, zaryglowanie przejścia, odryglowanie jednorazowej przejścia, zablokowanie czytnika, odblokowanie czytnika, włączenie wyjścia sterującego, wyłączenie wyjścia sterującego.

Definiowanie daty początkowej i końcowej dla identyfikatora.

Import/eksport listy użytkowników wraz ze zdefiniowanymi: imieniem, nazwiskiem, adresem e-mail, numerem karty, poziomami dostępu, przypisaniem do struktury firmy, przypisaną grupą czasu pracy, przypisanym kalendarzem czasu pracy. Format pliku CSV.

Otwarcie kontrolowanego przejścia po użyciu 2 kart

6.4. Okablowanie i montaż

Okablowanie oraz montaż urządzeń systemu należy wykonać na podstawie rzutów i schematów projektu wykonawczego, po zapoznaniu się z DTR produktów.

Zalecana wysokość montażu czytników 140cm.

Przewody należy prowadzić w podwieszanych korytach niskoprądowych, a podtynkiem w rurach osłonowych. W systemie nie występują krytyczne odcinki kablowe wynikające parametrów transmisyjnych. Przejścia przez stropy i ściany zabezpieczyć rurkami ochronnymi. Wszystkie elementy systemu alarmowego należy montować z należytą starannością, wiedzą techniczną oraz zgodnie z wytycznymi producenta.

6.5 Specyfikacja systemu

6.5.1 Kontroler dostępu IP Master

- zarządzanie w trybie pracy Master do 32 urządzeń Slave przy wykorzystaniu magistrali RS-485
- obsługa dwóch przejść kontrolowanych jednostronnie (OSDP, Wiegand) lub dwustronnie (OSDP)
- dwa porty czytników
 - po dwa czytniki OSDP na każdym porcie (połączenie równoległe z różnymi adresami)
 - po jednym czytniku Wiegand
- cztery przekaźniki
 - dwa do sterowania zamkami elektrycznymi, bramkami lub innymi blokadami
 - dwa do sterowania np. sygnalizatorami itp.
- siedem wejść linii dozorowych
 - z opcją parametryzacji DEOL(2x1kΩ)0
 - dwie linie do połączenia czujników stanu drzwi
 - dwie linie do połączenia przycisków wyjścia
 - trzy linie techniczne do monitorowania stanu zasilania sieciowego, akumulatora oraz czujnika antysabotażowego
- dwa porty RS485 do podłączenia kontrolerów rozszerzeń do 32 sumarycznie na obu portach
- port TCP/IP do komunikacji z programem nadzorczym na serwerze
- szyfrowanie transmisji z serwerem i modułami rozszerzeń (TLS,AES 256)

- szyfrowanie transmisji z czytnikami OSDP wersja V2
- obsługa identyfikatorów kart o długości do 64 bitów

6.5.2 Kontroler dostępu Slave

- urządzenie w trybie Slave przy wykorzystaniu magistrali RS-485 współpracuje z inteligentnym kontrolerem przejść
- obsługa dwóch przejść kontrolowanych jednostronnie (OSDP, Wiegand) lub dwustronnie (OSDP)
- dwa porty czytników
 - po dwa czytniki OSDP na każdym porcie (połączenie równoległe z różnymi adresami)
 - po jednym czytniku Wiegand
- cztery przekaźniki
 - dwa do sterowania zamkami elektrycznymi, bramkami lub innymi blokadami
 - dwa do sterowania np. sygnalizatorami itp.
- siedem wejść linii dozorowych
 - z opcją parametryzacji DEOL(2x1kΩ)0
 - dwie linie do połączenia czujników stanu drzwi
 - dwie linie do połączenia przycisków wyjścia
 - trzy linie techniczne do monitorowania stanu zasilania sieciowego, akumulatora oraz czujnika antysabotażowego
- jeden port RS485 do podłączenia z kontrolerem nadrzędnym
- wszystkie ustawienia i komunikacja z programem nadzorczym realizowane poprzez kontroler Master z którym jest połączony
- awaryjne odryglowanie drzwi po utracie komunikacji z kontrolerem Master

6.5.3 Czytniki kart

- obsługa szerokiego zakresu technologii uwierzytelnienia
- odczytuje karty iCLASS (SE), Seos i Mifare / DESFire (obiekty SIO i ogólny CSN / UID) oraz karty 125 kHz - EM, HID Prox i Indala. Kompatybilny z wirtualnymi kartami HID Mobile Access które odczytuje przez NFC i Bluetooth.
- obsługa protokołu Open Supervised Device Protocol (OSDP) – bezpieczna komunikację dwukierunkową.
- format transmisji: Wiegand and RS-485 Half Duplex (OSDP)
- Pobór prądu max 80 mA
- Napięcie zasilania 12V
- Temperatura pracy -35 °C - 65 °C
- Wymiary 45x121,5x21,5mm

7. System Sygnalizacji Pożarowej

7.1 Informacje wstępne

7.1.1. Normy i przepisy

- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Centrale sygnalizacji pożarowej; ze zmianą A1:2007
- PN-EN 54-3:2014 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne
- PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki ciepła – Czujki punktowe
- PN-EN 54-7:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki dymu – Czujki punktowe; działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji; ze zmianą A2:2009
- PN-EN 54-10:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki płomienia – Czujki punktowe; ze zmianą A1:2006
- PN-EN 54-11:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Ręczne ostrzegacze pożarowe; ze zmianą A1:2006
- PN-EN 54-12:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej.
Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
- PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej. Urządzenia wejścia/wyjścia; ze zmianą AC:2007
- Wytyczne Inwestora
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)
- Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych
- Wytyczne projektowania Instalacji Sygnalizacji Pożarowej SITP WP – 02:2021
- Dokumentacja techniczno-ruchowa centrali sygnalizacji pożarowej
- Karty katalogowe i instrukcje zastosowanych urządzeń

7.1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie Systemu Sygnalizacji Pożarowej w budynku realizowanym w temacie: "Rozbudowa istniejącego zabytkowego budynku Pałacu Kaczkowskich o pomieszczenia przeznaczone na przestrzeń dla rozwoju aktywności społecznej mieszkańców".

Budynek stanowi jedną strefę pożarową z wydzielonym pożarowo pomieszczeniem technicznymi oraz klatką schodową.

7.1.3. Zakres opracowania

Przewidziano całkowitą ochronę obiektu systemem detekcji i sygnalizacji pożaru (SSP). Ochroną objęte zostały wszystkie pomieszczenia. Projektuje się wykonanie na budynku instalacji Systemu Sygnalizacji Pożarowej w oparciu o centrale pracująca w architekturze rozproszonej oraz elementy liniowe. Wszystkie objęte ochroną pomieszczenia i przestrzenie są nadzorowane przez czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony, zastosowano jako podstawowe wielodetektorowe czujki dymu, charakteryzujące się wysoką skutecznością w wykrywaniu pożarów powstających w początkowym stadium rozwoju, w których pojawić się może dym. Mają wbudowane dwa sensory rozproszeniowe dymu, działające w pasmie promieniowania UV oraz IR. Czujki te wykrywają pożary testowe od TF1 do TF5 oraz TF7 do TF9. W obrębie przestrzeni między sufitowych zaprojektowano zastosowanie czujek dymu. Czujki te wykrywają pożary testowe od TF2 do TF5. Wszystkie użyte urządzenia są wyposażone w izolatory zwarć na wejściu i wyjściu.

Funkcje realizowane przez system SSP:

Dla obiektu przewidziano następujące sterowania i monitorowanie wykonywane przez SSP:

- sygnalizacja akustyczna stanów na centrali,
- sygnalizacja optyczna stanów na centrali,
- uruchomienie scenariusza działań pożarowych na obiekcie
- wyjścia sterujące do central wentylacyjnych,
- wyjścia sterujące do zasilania klimatyzacji
- wyjścia sterujące windą/podnośnikiem
- wyjścia sterujące do Systemu Kontroli Dostępu
- wyjścia sterujące do sygnalizatorów optyczno-akustycznych,
- transmisja sygnałów do PSP.

Instalacja sygnalizacji pożarowej została wykonana w oparciu o centralę mikroprocesorową współpracującą z adresowalnymi elementami liniowymi.

Mikroprocesorowy, w pełni automatyczny system sygnalizacji pożarowej umożliwia osiągnięcie bardzo wysokiej czułości i niezawodnej pracy instalacji. Centrala SSP posiada następujące cechy funkcjonalne:

- pracuje w systemie adresowalnym, tzn. umożliwia identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
- ma wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- ma duży, czytelny wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz zaistniałych zdarzeń,
- ma wbudowaną drukarkę umożliwiającą wydruk pamięci zdarzeń,
- umożliwia podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem ppoż.,
- umożliwia podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwia blokowanie sygnałów alarmów pożarowych,
- współpracuje z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- umożliwia połączenie kilku central w sieć, tym samym zwiększając możliwości systemu,
- umożliwia wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- umożliwia podłączenia systemu komputerowego w celu przedstawienia stanu systemu w formie graficznej na ekranie monitora.

Organizacja alarmowania:

W obiekcie przyjęto ogólną dwustopniową organizację alarmowania.

Dla pomieszczeń, w których mogą występować czynniki powodujące nieuzasadnione alarmy (np. duże zapylenie lub zakłócenia elektromagnetyczne) przewidziano możliwość połączenia czujek w jedną strefę dozorową i zastosowanie odpowiedniego wariantu alarmowania np. koincydencji lub wstępnego kasowania, eliminującego ewentualne nieuzasadnione zadziałania czujek.

Czasy opóźnień T1, T2, T3 zostały uzgodnione z Inwestorem i ustawione tak, aby były możliwie najkrótsze. Ustawienie czasy:

T1 = 30 s na pierwsze potwierdzenie alarmu przez obsługę centrali,

T2 = 3 min czas na sprawdzenie przez obsługę zdarzenia pożarowego,

T3 = 3 min 30 s czas opóźnienia uruchomienia pożarowych urządzeń alarmowych .

7.1.4. Założenia scenariusza pożarowego

Centrala sygnalizacji pożarowej sygnalizuje alarm I stopnia w przypadku zadziałania jednej z czujek pożarowych.

ALARM I STOPNIA:

- Przeszkolony personel (obsługa) powinien zidentyfikować (odczytać) miejsce wystąpienia alarmu, wyciszyć sygnalizację wewnętrzną w centrali poprzez wciśnięcie przycisku POTWIERDZENIE, opóźnić ogłoszenie alarmu o czas na zweryfikowanie zagrożenia pożarowego (prawdziwe lub fałszywe) np. na 180 sekund. W przypadku zweryfikowania alarmu jako fałszywy, alarm w centrali należy skasować, w przypadku potwierdzenia prawdziwości alarmu należy bezzwłocznie zainicjować alarm II stopnia przez wciśnięcie najbliższego przycisku ROP.

ALARM II STOPNIA:

Centrala będzie sygnalizować alarm II stopnia w przypadku:

- przekroczenia kryterium czasowego podanego powyżej,
- wciśnięcia przez użytkownika przycisku ROP,

7.1.5. Lokalizacja Centrali

Montażu centrali dokonano w pomieszczeniu 0.2U na parterze w budynku. Bezpieczeństwo centrali zapewnia objęcie pomieszczenia ochroną czujkami dymu i przyciskiem ROP.

W miejscu obsługi systemu umieszczono skróconą instrukcję obsługi centrali.

W wykonanej instalacji sygnalizacji pożarowej zastosowano 2 linii dozoru typu A / B centrali, na których zainstalowano adresowalne czujki, ręczne ostrzegacze pożarowe, liniowe moduły kontrolno-sterujące przeznaczone do uruchamiania, sterowania urządzeniami alarmowymi i przeciwpożarowymi oraz do monitorowania urządzeń związanych z bezpieczeństwem pożarowym obiektu. Przewiduje się połączenie węzła centrali z węzłami na pozostałych budynkach obszaru inwestycji.

Instalację SSP wykonano w oparciu o urządzenia:

- wielodetektorowych czujkach dymu
- optyczne czujkach dymu
- adresowalnych, ręcznych ostrzegaczach pożarowych,
- adresowalnych modułach wejść / wyjść,
- wskaźnikach zadziałania.
- sygnalizatory optyczno-akustyczne

Urządzenia te posiadają aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia (dla urządzeń, które tego wymagają) pozwalające na ich stosowanie w ochronie przeciwpożarowej na terenie RP.

7.1.6. Zasilanie systemu

Centrale należy zasilć z wydzielonego obwodu elektrycznego sprzed głównego wyłącznika przeciwpożarowego prądu, do którego nie należy podłączać żadnych innych urządzeń. Na wypadek awarii zasilania głównego system zostanie wyposażony w zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów o pojemności 80 Ah.

Pojemność baterii akumulatorów zasilania rezerwowego CSP powinna umożliwić utrzymanie instalacji w stanie pracy przez co najmniej 72 h, po czym pojemność ta musi być wystarczająca do zapewnienia alarmowania jeszcze co najmniej przez 30 min.

Po obliczeniu minimalnej pojemności baterii zasilania rezerwowego należy sprawdzić, czy urządzenie ładujące gwarantuje ponowne naładowanie baterii rozładowanej do jej końcowego napięcia rozładowania do co najmniej 80% jej pojemności znamionowej w ciągu 24 godzin, zaś do jej pojemności znamionowej w ciągu następnych 48 godzin.

Do akumulatorów nie można przyłączyć innych odbiorników energii, niebędących elementem systemu sygnalizacji pożaru.

7.1.7. Instalacje

Linie dozоровe należy wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym o izolacji PVC i uniepalnionej powłoce PVC w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu YnTKSYekw 1x2x0,8. Połączenia od centrali do pierwszego elementu oraz od ostatniego elementu do centrali należy wykonać kablem HTKSHekw 1x2x0,8 o klasie odporności ogniowej PH90. Linie z elementami kontrolno-sterującymi należy wykonać ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw 1x2x0,8 o klasie odporności ogniowej PH90 (dotyczy linii dozоровych z elementami kontrolno-sterującymi o czasie opóźnienia powyżej 1 min).

Linie sterowania sygnalizatorami należy wykonać ognioodpornym, bezhalogenowym kablem energetycznym koloru czerwonego typu HTKSH 2x2x1,4 o klasie odporności ogniowej PH90.

Linie sterowania elementami automatyki budynkowej (wentylacja, windy, drzwi) należy wykonać ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSH 1x2x1,4 o klasie odporności ogniowej PH90. Kable powinny posiadać aktualne certyfikaty.

7.1.8. Montaż i instalacja urządzeń

Montaż urządzeń i wyposażenia został wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora.

Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

- czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach
- znaczonych w dokumentacji projektowej,
- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejszej niż 0,5 m od przeszkód, ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,
- czujki powinny być instalowane w taki sposób aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie,
- w pomieszczeniach, gdzie występują podciągry, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25 cm od stropu, odległość instalowania czujek od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5 m,
- odległość instalowania nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji,
- sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,6 m wokół czujki,
- czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie,
- dodatkowe wskaźniki zadziałania powinny być instalowane w najbliższej możliwej odległości od czujki, w miejscach gdzie będą dobrze widoczne,
- w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowych czujek w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujek do najdalszego dozоровanego punktu

tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi tych czujek czyli 6,2 m dla czujek dymu, 4,5 m dla czujek ciepła,

- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej,
- ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 1,2 m do 1,6 m od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne, oraz możliwa była ich obsługa techniczna,
- przewody instalacji SSP należy układać w odległości minimum 0,3 m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni,
- łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów; należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych, lub za pomocą certyfikowanych przepustów przeciwpożarowych,
- ekrany przewodów muszą być połączone między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach, w specjalnym złączu). Przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozorowej, które nie mogą przekroczyć wartości właściwych dla systemu,
- przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji,
- wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.

7.2 Opis projektu

7.2.1. Koncepcja zabezpieczenia obiektu

Projekt Systemu Sygnalizacji Pożarowej (SSP) wykonano zgodnie z założeniami zawartymi w projekcie budowlanym. Zaprojektowano adresowalne pętle dozorowe nadzorowane przez centralę sygnalizacji pożaru. Funkcję detekcji pożaru zrealizowano poprzez zastosowanie elementów adresowalnych: pożarowych czujek dymu oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Funkcje sterownicze zrealizowano za pośrednictwem elementów kontrolno-sterujących. Wszystkie elementy adresowalne pętlowe wyposażone są w izolatory zwarc, zabezpieczające system przed uszkodzeniem, oraz automatyczną adresację z poziomu centrali.. Sygnalizacja alarmu pożarowego została zrealizowana poprzez uaktywnianie konwencjonalnych sygnalizatorów optyczno-akustycznych.

7.2.2. Elementy wchodzące w skład systemu

Centrala sygnalizacji pożaru

Przeznaczona do stosowania :

- szczególnie w obiektach o skomplikowanej budowie lub rozproszonych na rozległym terenie, z dużą liczbą współpracujących urządzeń automatyki pożarowej
- doskonale nadaje się do stosowania w odpowiedzialnych instalacjach bezpieczeństwa „inteligentnych” budynków ze względu na zdolność do przekazywania dużej ilości informacji cyfrowych do systemów integracji i nadzoru.

Czujki:

– wielosensorowa czujka dymu

– optyczna czujka dymu,

Ręczne ostrzegacze pożarowe:

– ręczny ostrzegacz pożarowy do zastosowań wewnątrz

Elementy kontrolno-sterujące:

– element kontrolno-sterujący 4wyjścia , 2 wejścia / 2wyjścia

7.3 Opis dobranych urządzeń

7.3.1. Centrala pożarowa

Centrala sygnalizacji pożarowej, przeznaczona do :

- wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego po odebraniu informacji od współpracujących z nią czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- koordynowania pracy wszystkich urządzeń w systemie oraz podejmowania decyzji o zainicjowaniu alarmu pożarowego,
- wysterowaniu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do centrum monitorowania lub systemu nadzoru,

Charakterystyka ogólna systemu:

System sygnalizacji pożarowej tworzy centrala o architekturze rozproszonej i szereg elementów liniowych (czujek pożarowych, elementów kontrolno-sterujących, sygnalizatorów akustycznych). System może chronić średnie, duże i bardzo duże obiekty. Szczególnie obiekty o skomplikowanej budowie lub rozproszone na rozległym terenie, z dużą liczbą współpracujących urządzeń automatyki pożarowej (czyli ze złożonymi scenariuszami zdarzeń). Doskonale nadaje się do stosowania w odpowiedzialnych instalacjach bezpieczeństwa “inteligentnych” budynków ze względu na zdolność do przekazywania dużej ilości informacji cyfrowych do systemów integracji i nadzoru.

Stąd może być łatwo integrowany w ramach wielu istniejących na rynku systemów zarządzania bezpieczeństwem obiektu

7.3.2. Czujki

- wielosensorowe adresowalna czujka dymu przeznaczona do wykrywania go dymu, powstającego w początkowym stadium rozwoju pożaru, wtedy gdy materiał jeszcze się tli, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. /Charakteryzują się znaczną odpornością na wpływ ruchu powietrza i zmian ciśnienia. W czujkach zastosowano podwójny układ detekcji dymu w pasmach UV i IR. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz od TF7 do TF9.
- optyczna czujka dymu, adresowalna. przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów, umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, ma dużą czułość na dym widzialny. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF2 do TF5.

7.3.3. Ręczne ostrzegacze pożarowe

- ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętlach dozorowych central sygnalizacji pożarowej. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarć, przewidziany jest do instalowania wewnątrz obiektów, temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C, szczelność obudowy IP 30

7.3.4. Moduły kontrolno-sterujący

- uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony do :
 - sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
 - kontroli zadziałania ww. urządzeń,
 - sterowania sygnalizatorami,
 - kontroli stanu dowolnych urządzeń,
 - przyjmowanie stanu alarmu pożarowego od innych systemów przeciwpożarowych.

Wejścia niskonapięciowe (NN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych, bezpotencjałowych zestyków normalnie zwartych lub normalnie rozwartych. Wejścia wysokonapięciowe (WN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych zestyków przy napięciu do 230 VAC lub 220 VDC. Przystosowany jest do pracy wewnątrz i na zewnątrz obiektów (szczelność obudowy IP66) w zakresie temperatur od -40°C do +85°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C. Przewidziany jest do pracy w adresowalnych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej. Dostępne są w sześciu odmianach konfiguracyjnych oznaczonych jako:

Zastosowano moduły kontrolno-sterujące wyposażone w 4 wyjścia oraz 2 wejścia niskonapięciowe /2 wejścia.

Element kontrolno-sterujący wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarcia, który odcina sprawną część linii dozorowej od sąsiadującej części zwartej. Max. prąd przełączny dla styków przekaźnika to 2 A, max napięcie 250 VAC / 220 VDC, max. moc 62,5 VA / 60 W. Działanie elementów może być programowane i polega na wyborze:

- rodzaju pracy wyjścia sterującego,
- możliwości kontroli ciągłości przewodu podłączonego do wyjścia sterującego,
- stany bezpiecznego wyjścia sterującego – programowalna funkcja „fail safe”,
- funkcji jaką spełnia wejście,
- sposobu działania wejścia niskonapięciowego (NO, NC) lub wejścia wysokonapięciowego, czasów opóźnienia wysterowania, wysterowania, opóźnienia kasowania i kasowania.

7.3.5. Sygnalizatory Konwencjonalne

- konwencjonalny sygnalizator akustyczno-optyczny, jest elementem sygnalizacyjnym przeznaczonym do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do współpracy ze wszystkimi centralami sygnalizacji alarmowej zapewniającymi na swoich wyjściach odpowiednie napięcie zasilania (16 V – 32,5 V). Sekwencja sygnału alarmowego zgodnie z normą EN 54-3:2001+A1:2002+A2:2006. Optyka zgodna z normą EN 54-23:2010. Wysoki poziom dźwięku generowanego sygnału (w odległości 1m >100dB). Obudowa o wytrzymałości mechanicznej IK07. Funkcja synchronizacji podczas pracy w sieci. Przewidziany jest montaż na ścianie za pomocą puszek instalacyjnej PIP1AN.

7.4 Odbiór prac

Przed przekazaniem systemu do eksploatacji Wykonawca powinien przekazać:

- dokumentację powykonawczą zawierającą zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi i uzgodnionymi zmianami powstałymi w czasie wykonawstwa,
- ważne świadectwa dopuszczenia wydane przez CNBOP w Józefowie na zastosowane urządzenia lub certyfikaty,
- protokoły z pomiarów,

oraz dokonać próbnego uruchomienia systemu.

Uruchamiający powinien sprawdzić czy:

- sposób wykonania instalacji jest zadowalający,
- metody, materiały i elementy zostały użyte zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- dokumentacja powykonawcza (rysunki i opisy) są zgodne z instalacją,
- wszystkie czujki i ręczne ostrzegacze pożarowe są sprawne,
- informacje przekazywane przez CSP są prawidłowe i spełniają wymagania zawarte w dokumentacji,
- wszystkie połączenia do stacji odbiorczej sygnałów lub PSP są prawidłowe,
- wszystkie urządzenia alarmowe działają zgodnie z zaleceniami zawartymi w projekcie.

7.5 Konserwacja i utrzymanie systemu

Na podstawie specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14 poniżej przedstawiono warunki eksploatacji systemu SSP. Wymagania te określają ramowy i szczegółowy zakres prac konserwacyjnych oraz obsługi technicznej.

Obsługa codzienna:

Użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby codziennie było sprawdzane:

- czy każda centrala, tablica i panel wskazują stan dozoru lub, czy każde odchylenie od stanu dozoru jest odnotowane w książce pracy i, czy we właściwy sposób została zawiadomiona firma prowadząca konserwację,
- czy przy każdym alarmie zarejestrowanym od poprzedniego dnia podjęto odpowiednie działania,
- czy jeśli instalacja była wyłączona, sprawdzana lub wyciszana, to to została przywrócona do stanu dozoru.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Obsługa miesięczna:

Co najmniej raz w miesiącu użytkownik lub właściciel powinien zapewnić aby:

- zapasy papieru, tuszu lub taśmy dla każdej drukarki były wystarczające,
- przeprowadzono próby rozruchu każdego awaryjnego zespołu prądotwórczego oraz sprawdzono zapas paliwa – i w razie potrzeby – uzupełniono,
- przeprowadzono test wskaźników a każdy fakt niesprawności wskaźnika został odnotowany.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Obsługa kwartalna:

Co najmniej jeden raz na każde 3 miesiące, użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby specjalista:

- sprawdził wszystkie zapisy w książce pracy i podjął niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji,

- spowodował zadziałanie, co najmniej jednej czujki lub ręcznego ostrzegacza pożarowego w każdej strefie, w celu sprawdzenia czy centrala sygnalizacji pożarowej prawidłowo odbiera i wyświetla określone sygnały, emituje alarm akustyczny oraz uruchamia wszystkie inne urządzenia ostrzegawcze i pomocnicze,
- sprawdził, czy monitoring uszkodzeń centrali sygnalizacji pożarowej funkcjonuje prawidłowo,
- w miarę możliwości spowodował zadziałanie każdego łącza do straży pożarnej lub do zdalnego centrum stałej obserwacji,
- przeprowadził wszystkie inne kontrole i próby, określone przez wykonawcę, dostawcę lub producenta,
- dokonał rozpoznania, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogły by wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych i – jeśli tak – dokonał oględzin.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Obsługa roczna:

Co najmniej jeden raz w roku, użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby specjalista:

- przeprowadził próby zalecane dla obsługi codziennej, miesięcznej i kwartalnej,
- sprawdził każdą czujkę na poprawność działania zgodnie z zaleceniami producenta (choć każda czujka powinna być sprawdzana przynajmniej raz w roku. Dopuszcza się sprawdzanie kolejnych 25% czujek przy przeprowadzaniu kontroli raz na kwartał),
- sprawdził zdolność centrali sygnalizacji pożarowej do uaktywnienia wszystkich funkcji pomocniczych,
- sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i sprzęt są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone,
- dokonał oględzin, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogłyby wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych. Oględziny powinny także potwierdzić, czy pod każdą czujką jest utrzymana wolna przestrzeń co najmniej 0,5 m we wszystkich kierunkach i czy wszystkie ręczne ostrzegacze pożarowe są dostępne i widoczne,
- sprawdził i przeprowadzić próby wszystkich baterii akumulatorów.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Dokumentacja:

Po zakończeniu przeglądu kwartalnego i rocznego, jednostka odpowiedzialna, za przeprowadzenie próby powinna dostarczyć osobie odpowiedzialnej, z potwierdzeniem odbioru, protokół stwierdzający, że próby wymienione w instrukcji zostały wykonane i, że o wykrytych wadach została powiadomiona osoba odpowiedzialna.

8. Oprogramowanie Integracji i Wizualizacji Systemów Bezpieczeństwa

8.1 Wymagana ogólne.

Kompatybilność

Oprogramowanie powinno umożliwiać integrację oraz wizualizację następujących systemów: kontroli dostępu, rejestracji czasu pracy, telewizji dozorowej, sygnalizacji włamania i napadu, sygnalizacji pożaru.

Oprogramowanie powinno współpracować z następującymi urządzeniami: zintegrowanymi kamerami, serwerami i rejestratorami wideo, kontrolerami kontroli dostępu, centralami alarmowymi, centralami sygnalizacji pożaru.

Oprogramowanie powinno być kompatybilne z systemem operacyjnym Microsoft Windows 10 Pro oraz Windows 11 Pro.

Licencjonowanie

Oprogramowanie powinno umożliwiać włączenie wersji testowej programu typu „TRIAL” udostępniającej wszystkie funkcjonalności programu. Czas trwania licencji powinien wynosić co najmniej 60 dni.

Oprogramowanie powinno posiadać strukturę modułową pozwalającą na uruchomienie wybranych funkcjonalności poprzez wykupienie odpowiednich dedykowanych dla oprogramowania licencji.

Ilość urządzeń integrowanych systemów możliwych do dodania do oprogramowania powinna być uzależniona od wykupionych odpowiednich, dedykowanych dla oprogramowania licencji.

8.2 Specyfikacja techniczna oprogramowania

Ogólne

Oprogramowanie powinno spełniać poniższe wymagania:

- Posiadać intuicyjny interfejs graficzny użytkownika obsługiwany za pomocą myszki PC i klawiatury PC.
- Praca w oparciu o bazę danych MS SQL.
- Możliwość generowania głosowych komunikatów dla zdarzeń systemowych.
- Możliwość automatycznego wyszukiwania wybranych kompatybilnych urządzeń.
- Możliwość konfiguracji adresu IP wybranych kamer, rejestratorów oraz kontrolerów z menu wyszukiwania.
- Możliwość generowania kopii zapasowej systemu automatycznie zgodnie ze zdefiniowanym harmonogramem lub na żądanie.
- Możliwość automatycznego logowania od systemu.

- Możliwość automatycznego wylogowania z systemu po upływie określonego czasu bezczynności.
- Możliwość włączenia funkcji wymagania komentarzy dla alarmów
- Możliwość włączenia funkcji nadzorcy

Interfejs programu powinien umożliwiać:

- Wyświetlanie jednocześnie na co najmniej sześciu monitorach w rozdzielczości 4K.
- Definiowanie głównych parametrów systemu (uprawnień dla grup operatorów, licencji, kopii zapasowych systemu).
- Tworzenie powiązań zdarzeń zaistniałych w systemie ze zrzutem obrazu z wybranej kamery (strumienia wideo).
- Generowanie filtrowanych raportów zdarzeń (automatycznie zgodnie ze zdefiniowanym harmonogramem lub na żądanie) i zapis w formacie CSV lub HTML.
- Monitorowanie stanu systemu „on-line” za pomocą ikon elementów systemu zlokalizowanych na mapach obiektu (z hierarchiczną strukturą), na tablicy synoptycznej i poprzez komunikaty wyświetlane na stosie zdarzeń.
- Wyświetlanie obrazu z kamer (strumieni wideo) dodanych do systemu automatycznie po wystąpieniu zdarzenia lub po kliknięciu na ikonie.
- Wizualizację elementów systemu wraz z ich stanem na definiowanych mapach.
- Tworzenie grup urządzeń.
- Definiowanie scenariuszy reagujących automatycznie na zdarzenia w systemie umożliwiających zdefiniowanie co najmniej następujących reakcji: wysłanie wiadomości e-mail, wygenerowanie raportu, odtworzenie pliku audio, wyświetlenie obrazu wideo, zaryglowania drzwi, odryglowania drzwi, uzbrojenia systemu alarmowego, rozbrojenia systemu alarmowego, włączenie wyjścia alarmowego, wyłączenie wyjścia alarmowego, wywołania w kamerze PTZ wybranego presetu (ujęcia programowalnego).

Struktura rozproszona serwer-klient

- Oprogramowanie powinno pracować w architekturze serwer-klient
- Główna konfiguracja systemu (między innymi konfiguracja zintegrowanych urządzeń, grup oraz operatorów systemu, użytkowników, kart, poziomów dostępu, pojazdów, widoków wideo, harmonogramów, wizualizacji systemu, rejestracji czasu pracy itd.) powinna znajdować się na serwerze i być wykorzystywana i zarządzana poprzez aplikację kliencką po nawiązaniu połączenia z serwerem.
- Oprogramowanie powinno umożliwiać pracę w architekturze rozproszonej pozwalającej na jednoczesne połączenie, wizualizację oraz zarządzanie wieloma serwerami z poziomu jednej aplikacji klienckiej.

8.3 Integracja z systemem telewizji dozorowej

Integracja z systemami telewizji dozorowej (VSS) powinna umożliwiać:

- Wyświetlanie obrazu z kamer wideo jednocześnie na co najmniej sześciu monitorach w rozdzielczości 4K.
- Wyświetlanie jednocześnie co najmniej 128 strumieni wideo z kamer w rozdzielczości 640 x 480 na jednej jednostce komputerowej.
- Obsługę kamer o rozdzielczości strumienia wideo co najmniej 12 MPX.
- Obsługę kompresji wideo/audio H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG / G.711
- Tworzenie oraz wykorzystywanie predefiniowanych podziałów wyświetlania obrazów z kamer: 1x1; 1x2; 2x1; 2x2; 3x1; 3x2; 3x3; 3x4; 4x1; 4x2; 4x3; 4x4; 3x5; 4x5; 5x5; 4x6; 6x6; 4x7; 1+3; 1+5; 1+7; 1+8; 1+9; 1+12; 1+16; 1+1+2; 1+2+2; 1+1+4; 1+2+4; 1+4+4 (dwa rodzaje); 2+8; 4+9; 4+2+4
- Tworzenia widoków umożliwiających wyświetlanie obrazu wideo z kamery w wybranym oknie zdefiniowanego podziału wideo po kliknięciu na strumień wideo z innej kamery wyświetlany na widoku wideo lub na ikonę wizualizującą strumień wideo z kamery.
- Dekodowanie obrazu z kamer przy użyciu mocy obliczeniowej kart graficznych komputera. W przypadku wykorzystania więcej niż jednej karty graficznej obraz powinien być dekodowany poprzez te karty graficzne, które wykorzystywane są do wyświetlania obrazu.
- Podgląd archiwalnych nagrań zdarzeń ze zintegrowanych z oprogramowaniem rejestratorów. Nagrania dla każdego strumienia osobno są wizualizowane w postaci barwnego grafu, gdzie różnym kolorem oznaczone są nagrania zawierające informację o wystąpieniu zdarzeń alarmowych jak np. detekcja ruchu.
- Eksport nagrań wideo ze zintegrowanych z oprogramowaniem rejestratorów. Dostępne formaty eksportu to AVI oraz MP4. Eksport może być realizowanych zarówno ręcznie poprzez operatora, jak również automatycznie zgodnie ze zdefiniowanymi harmonogramami. Wybór kanałów oraz zakresu nagrań do eksportu może zostać wykonany z poziomu dedykowanego menu, jak również poprzez zaznaczenie wybranego zakresu na grafie odtwarzania.
- Zapis obrazu z aktualnie wyświetlanych kamer wideo w postaci plików graficznych w formacie JPEG, PNG oraz BMP. Zapis może zostać wykonany zarówno w trybie podglądu na żywo, jak i w trybie odtwarzania. Funkcja umożliwia również natychmiastowy wydruk wybranych obrazów.
- Szybkie i intuicyjne sterowanie kamerami PTZ, jak również kamerami stacjonarnymi wyposażonymi w obiektyw motor-zoom. Sterowanie jest dostępne z poziomu obrazu oraz dedykowanej kontrolki PTZ. Dla kamer typu „rybie oko” możliwość tworzenia wirtualnych widoków oraz użycia wirtualnego PTZ.
- Automatyczne wyszukiwanie w sieci zintegrowanych urządzeń VSS oraz obsługujących protokół ONVIF.

- Wyszukiwanie zdarzeń inteligencji z kamer takich jak: naruszenie strefy, przekroczenie linii, wykrycie twarzy, detekcja tablicy rejestracyjnej, rozpoznanie tablicy rejestracyjnej zdefiniowanej w bazie, możliwość wyszukiwania zdarzeń powiązanych ze zdefiniowanym numerem tablicy rejestracyjnej, rozpoznanie tablicy spoza bazy, wykrycie osoby, samochodu lub pojazdu jednośladowego.

8.4 Integracja z systemem sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)

Integracja z systemami sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN) powinna umożliwiać:

- Uzbrojenie/rozbrojenie partycji
- Uzbrojenie/rozbrojenie stref
- Blokowanie/odblokowanie czujki
- Kasowanie alarmu ze stref/partycji
- Kasowanie historii pamięci alarmów
- Aktywację/dezaktywację wyjść
- Zarządzanie użytkownikami (dodawanie, usuwanie, modyfikacja):
 - nazwa użytkownika
 - hasło
 - dostęp do stref
 - uprawnienia
- Podgląd aktualnych użytkowników centrali
- Wprowadzenie pierwszego hasła, aby uzbroić
- Wprowadzenie pierwszego hasła, aby rozbroić
- Anulowanie pierwszego hasła
- Ustawienie zegara
- Aktualizację struktury z aktualnej konfiguracji
- Odbieranie i wizualizację następujących zdarzeń przychodzących:

Alarm:

 - włamanie
 - sabotaż
 - naruszenie wejścia obwodowego
 - alarm wejście/wyjście
 - alarm gazowy
 - brak wartownika
 - alarm napadowy
 - alarm ciśnienia
 - przerwanie pętli zabezpieczeń
 - alarm pompy
 - alarm temperatury
 - alarm czujnika zaworu
 - wyciek wody

- alarm poziomu wody

Alarm pożarowy:

- przycisk
- czujnik płomieni
- czujnik dymu
- czujnik temperatury
- przepływ wody

Awaria akumulatora lub ładowania

Uzbrojenie/rozbrojenie

Sabotaż

Czujnik zablokowany

Wygaśnięcie pierwszego hasła

3 nieprawidłowe kody dostępu

8.5 Integracja z systemem kontroli dostępu

System kontroli dostępu (KD) powinien umożliwiać:

- Spełnienie wymogów zawartych w dokumencie normatywnym PN-EN 60839-11-1:2014-01 dla stopnia zabezpieczenia 4 (ENG: Grade 4), pod warunkiem prawidłowego zaprojektowania, zainstalowania oraz skonfigurowania systemu.
- Podłączanie do systemu kontrolerów komunikujących się za pośrednictwem sieci Ethernet.
- Obsługę co najmniej 512 kontrolerów, czyli w przypadku kontrolerów 2-drzwiowych - 1024 przejść kontrolowanych dwustronnie.
- Definiowanie w systemie co najmniej 125 000 użytkowników.
- Obsługę czytników z portami RS-485 (OSDP) oraz Wiegand.
- Szyfrowanie całego toru transmisji danych od karty poprzez kontrolery aż do serwera i stacji operatora.
- Monitorowanie połączenia czytnika z kontrolerem.
- Obsługę parametryzowanych linii dozorowych z zastosowaniem podwójnego rezystora (DEOL) umożliwiającą sygnalizację co najmniej 4 stanów linii: normalny, alarm, sabotaż, usterka.
- Obsługę kart z długością numeru do 64 bitów.
- Obsługę kart z kodem lokalizacji.
- Komunikację z modułami rozszerzeń z wykorzystaniem magistrali RS-485.
- Obsługę co najmniej ośmiu trybów pracy czytnika i kontrolowanego przejścia:
 - czytnik zablokowany
 - przejście odryglowane na stałe
 - przejście zaryglowane przez operatora
 - dostęp tylko po weryfikacji kodu lokalizacji

- dostęp po odczycie ważnej karty
- dostęp po odczycie ważnej karty i wprowadzeniu kodu dostępu
- dostęp po odczycie ważnej karty lub wprowadzeniu kodu dostępu
- dostęp po wprowadzeniu kodu dostępu
- Konfigurację parametrów fizycznych elementów systemu (kontrolery, drzwi, czytniki).
- Obsługę kart z długością numeru do 64 bitów.
- Definiowanie uprawnień użytkowników systemu (terminarze, poziomy dostępu, karty).
- Przypisywanie wielu poziomów dostępu jednemu użytkownikowi.
- Definiowanie struktury firmy oraz przypisywanie użytkowników do jej elementów.
- Wyświetlanie obrazu z kamer zlokalizowanych w kontrolowanych przejściach - automatycznie po zdarzeniu lub ręcznie z poziomu operatora.
- Zastosowanie różnych sposobów identyfikacji użytkownika – karta, PIN, karta lub PIN, karta i PIN, kod lokalizacji, tablica rejestracyjna systemu LPR.
- Możliwość dwuetapowej identyfikacji użytkownika z wykorzystaniem konieczności potwierdzenia przez operatora systemu.
- Generowanie raportów ewakuacyjnych.
- Wykorzystanie stref i śluz globalnych z funkcją anti-passback.
- Ręczne wykonywanie takich operacji jak: odryglowanie przejścia, zaryglowanie przejścia, odryglowanie jednorazowej przejścia, zablokowanie czytnika, odblokowanie czytnika, włączenie wyjścia sterującego, wyłączenie wyjścia sterującego.
- Definiowanie daty początkowej i końcowej dla identyfikatora.
- Import/eksport listy użytkowników wraz ze zdefiniowanymi: imieniem, nazwiskiem, adresem e-mail, numerem karty, poziomami dostępu, przypisaniem do struktury firmy, przypisaną grupą czasu pracy, przypisanym kalendarzem czasu pracy. Format pliku CSV.
- Otwarcie kontrolowanego przejścia po użyciu 2 kart

8.6 Integracja z systemem sygnalizacji pożaru (SSP)

Integracja z systemami sygnalizacji pożaru (SSP) powinna umożliwiać:

- Odbieranie następujących zdarzeń przychodzących:
 - Potwierdzenie alarmu
 - Utrata komunikacji
 - Alarm pożarowy potwierdzony
 - Alarm pożarowy pierwszego stopnia
 - Alarm pożarowy drugiego stopnia
 - Alarm pożarowy wstępny
 - Alarm pożarowy testowy
 - Koniec alarmu pożarowego
 - Koniec alarmu pożarowego testowego
 - Awaria
 - Koniec awarii

- Moduł nie odpowiada
- Moduł nie odpowiada w kanale a
- Moduł nie odpowiada w kanale b
- Błędny status w kanale a
- Błędny status w kanale b
- Testowanie
- Koniec testowania
- Blokowanie
- Koniec blokowania
- Brak lub uszkodzenie zasilania 230V
- Niskie napięcie akumulatora
- Brak akumulatora
- Doziemienie centrali
- Przekroczona rezystancja wewnętrzna akumulatora
- Niesprawny tor ładowania
- Niesprawny tor sterowania
- Uszkodzenie napięcia 24V
- Brak zasilania 27V
- Za niskie napięcie 27V
- Za wysokie napięcie 27V
- Przekroczony pobór prądu
- Restart procesora
- Linia sygnałowa Is - przerwa, zwarcie
- Brak lub błąd sondy temperaturowej
- Przekaznik pk2 - brak ciągłości linii wyjściowej
- Podwyższona temperatura otoczenia akumulatora
- Wyjście sterujące włączone
- Wyjście sterujące wyłączone
- Wyjście sterujące - brak ciągłości linii sterującej
- Wyjście sterujące - zwarcie
- Wyjście sterujące - przerwa w linii
- Wyjście sterujące - uszkodzenie przekaznika
- Wyjście sterujące - moduł zawierający wyjście nie odpowiada
- Linia dozorowa adresowalna - zwarcie pętli
- Linia dozorowa adresowalna - zwarcie linii
- Linia dozorowa adresowalna - przerwa w linii
- Linia dozorowa adresowalna - zamieniona kolejność elementów na linii
- Linia dozorowa adresowalna - elementy nie odpowiadają
- Linia dozorowa adresowalna - elementy niezadeklarowane
- Linia dozorowa adresowalna - nieprawidłowe parametry r/c
- Linia dozorowa adresowalna - za dużo elementów w linii
- Linia dozorowa adresowalna - moduł zawierający linię nie odpowiada
- Element liniowy nie odpowiada
- Element liniowy - uszkodzenie pamięci eprom
- Element liniowy - załączony izolator zwarć
- Element liniowy - uszkodzenie sprzętowe

8.6 Instalacja i obsługa

Osoba instalująca oprogramowanie na stacjach roboczych winna być przeszkolona przez dostawcę oprogramowania.

9. System BMS

9.1 Zakres opracowania

Główne zadanie systemu automatyki BMS to integracja, monitoring oraz sterowanie instalacji technicznych w budynku. Zaprojektowany system BMS umożliwia bezpośredni nadzór nad zintegrowanymi instalacjami oraz optymalizację ich pracy według potrzeb Użytkownika co będzie miało bezpośredni wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania energetycznego budynku.

Przed wszystkim:

- integracja central wentylacyjnych
- integracja instalacji klimatyzacji
- sterowanie i monitoring opraw oświetleniowych
- monitoring liczników wody zimnej, wody ciepłej na potrzeby bytowe
- monitoring liczników energii elektrycznej w rozdzielniach elektrycznych
- monitoring ciepła

Łatwe i efektywne wykorzystanie systemu przez wielu użytkowników z poziomu przeglądarki internetowej jak i urządzeń mobilnych.

9.2 Struktura Systemu

9.2.1 Urządzenia

System Zarządzania Budynkiem BMS (Building Management Systems) należy wykonać na systemie sterowania cyfrowego. Wybrana technologia pozwala na integrację, monitorowanie i kontrolę zastosowanych systemów infrastruktury i bezpieczeństwa obiektu w ramach jednego systemu. Dzięki elastyczności oprogramowania i jego modułowej budowie BMS ma zebrać informacje z pozostałych systemów na obiekcie, wprowadzić zależności programowe oraz stworzenie funkcji monitorowania, sterowania, kontroli i informowania

użytkownika o aktualnym funkcjonowaniu obiektu. Urządzenia systemu BMS to programowalne sterowniki cyfrowe z własnymi układami mikroprocesorowymi, pamięciami typu RAM i FLASH oraz wbudowanymi Web serwerami, pełniące w systemie rolę mikrokomputerów odpowiedzialnych za zaprogramowane im funkcje sterownicze i kontrolne dla podległych modułów we/wy. Posiadają konfigurowalne porty komunikacyjne standardu RS-485, umożliwiają przyłączenie do systemu innych systemów wypełniających infrastrukturę obiektu. Taka struktura pozwala na ich rozproszenie w obiekcie, dając korzyści w postaci ograniczenia długości i ilości potrzebnego okablowania. Dzięki obszernym buforom rejestrowanych sygnałów, sterowniki mogą pracować i rejestrować zdarzenia nawet w przypadku utraty połączenia z innymi urządzeniami w systemie.

9.2.2 Sieć Transmisyjna

Komunikacja między urządzeniami systemu BMS odbywa się za pomocą dwóch standardów transmisyjnych:

- Ethernet - dla połączenia między sobą sterowników systemowych, stacji roboczej oraz głównego serwera systemu z wykorzystaniem protokołu BACnet IP.
- RS-485 - dla przyłączania sterowników aplikacyjnych (BACnet MS/TP) oraz innych urządzeń wykorzystujących transmisję RS-485 i obsługiwanych przez standardy i protokoły typu BACnet, Modbus RTU.

9.2.3 Oprogramowanie BMS

Zaprojektowane oprogramowanie łączy zalety paneli z łatwymi w użyciu narzędziami służącymi do zarządzania obiektem. Graficzny interfejs, który można dostosować do indywidualnych potrzeb klienta, jest zaawansowanym narzędziem dla zarządcy obiektu, umożliwiającym ograniczenie zużycia energii i obniżenie kosztów eksploatacyjnych. Zadaniowe zarządzanie alarmami i panele systemowe umożliwiają operatorom uszeregowanie ich zadań pod względem ważności, co sprawia, że budynek funkcjonuje efektywnie.

Oprogramowanie BMS umożliwia swobodne programowanie, modyfikację i optymalizację programów oraz definiowanie zależności programowych na sterownikach systemu.

Platforma ASPECT umożliwia zarządzanie użytkownikami oraz grupami z przypisanymi uprawnieniami. Dla każdego użytkownika należy zdefiniować uprawnienia do wybranych obszarów systemu BMS.

W celu podniesienia bezpieczeństwa, oprogramowanie BMS będzie wykonywało automatyczną kopię zapasową konfiguracji sterowników ze zdefiniowaną przez użytkownika częstotliwością.

9.3 Funkcjonalność systemu

9.3.1 Monitoring mediów

Wszystkie zainstalowane na obiekcie ciepłomierze, wodomierze oraz liczniki energii elektrycznej zostaną podłączone do systemu BMS z użyciem protokołu komunikacyjnego M-Bus, Modbus RTU. Magistrale komunikacyjne zostaną wyprowadzone z bramek BACnet IP – M-Bus lub BACnet IP-Modbus RTU zainstalowanych w szafach monitoringu technicznego. Liczników wyposażonych powinny być w fabryczne interfejsy komunikacyjne a zakres ich dostawy oraz lokalizacja jest zgodna z projektami branżowymi.

Należy wykonać prezentacje wszystkich monitorowanych liczników na stacji operatorskiej BMS oraz umożliwić generowanie raportów zużycia mediów.

System BMS umożliwi:

- pomiar zużycia energii cieplnej i elektrycznej;
- optymalizacja zużycia energii;
- kontrola jakości dostarczanej energii,
- rozliczanie ilości energii z podziałem na taryfy

9.3.2 Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem na obiekcie odbywa się poprzez zainstalowane na obiekcie urządzenia KNX .

Zaprojektowany system umożliwiać będzie:

- płynną regulację natężenia oświetlenia uzależnioną od potrzeb Użytkownika
- dostosowanie wymaganego natężenia oświetlenia w oparciu o czujnik obecności oraz natężenia oświetlenia
- załączenie oświetlenia po wykryciu ruchu
- wizualizacja stanów opraw w systemie BMS
- możliwość zaprogramowania scen świetlnych jak również funkcji „wyłącz wszystko” oraz programów czasowych
- integracja z systemem multimedialnym AV

Instalacja oświetleniowa będzie starowana z programowalnych przycisków, paneli sterujących oraz czujników ruchu i obecności. Okablowanie instalacji oświetleniowej składa się z przewodów zasilających oraz magistrali DALI/KNX.

Zastosowane rozwiązanie sterowania oprawami poprzez system DALI i KNX pozwala indywidualnie według potrzeb Użytkownika programować instalację dzięki czemu jest możliwa optymalizacja zużycia energii elektrycznej podczas użytkowania obiektu.

9.3.3 Monitoring instalacji elektrycznej

W rozdzielnicach piętrowych budynku przewidziano monitoring stanów zasilania oraz monitoring ochronników przepięciowych. W tablicach elektrycznych zamontowano liczniki energii elektrycznej /analizatory podłączone do systemu BMS z użyciem protokołów M-bus lub Modbus RTU. Dostawa wyżej wymienionych liczników jest w zakresie branży elektrycznej.

9.3.4 Monitoring i sterowanie urządzeniami wentylacyjnymi

Centrala dostarczona będzie z własną automatyką umożliwiającą monitoring oraz sterowanie poprzez interfejs komunikacyjny BACnet IP. W celu zapewnienia wymaganej funkcjonalności i komunikacji z systemem BMS na etapie realizacji należy dokonać uzgodnień międzybranżowych co do szczegółów komunikacji poprzez normalizowane bloki BACnet.

System BMS będzie realizował następujące funkcje:

- monitoring wszystkich parametrów pracy central
- zmiana wartości zadanej dla wydajności wentylatorów oraz temperatury powietrza nawiewnego.

9.3.5 Monitoring i sterowanie urządzeniami klimatyzacji

Wybrane pomieszczenia chłodzone będą za pomocą klimatyzatorów.

Klimatyzatory dostarczone będą z własną automatyką umożliwiającą monitoring oraz sterowanie poprzez interfejs komunikacyjny Modbus RTU.

System BMS będzie realizował następujące funkcje:

- monitoring parametrów pracy klimatyzatora
- sterowanie pracą klimatyzatora

9.4 Wytyczne branżowe

Wytyczne dla branży sanitarnej

Branża wentylacyjno-klimatyzacyjna winna ująć w projekcie:

- centrale wentylacyjne wyposażone w moduł komunikacyjny Modbus RTU bądź BACnet MS/TP,
- systemy klimatyzacji wyposażone w moduły komunikacyjne BACnet MS/TP lub Modbus RTU

- liczniki wody, ciepła wyposażone w protokół komunikacyjny M-bus

Wytyczne dla branży elektrycznej

- kable zasilające do szaf automatyki BMS i sekcji BMS w tablicach rozdzielczych elektrycznych,
- ograniczniki przepięciowe ze stykiem pomocniczym,
- przekaźniki kontroli faz w tablicach administracyjnych ze stykiem pomocniczym.
- liczniki energii elektryczne wyposażone w protokół komunikacyjny M-bus, Modbus RTU

10. Uwagi Końcowe

- Projekty instalacyjne należy odczytywać łącznie z projektem architektury oraz projektami pozostałych branż.
- Część rysunkowa i opisowa niniejszego opracowania wzajemnie się uzupełniają i należy je odczytywać w komplecie.
- Wszystkie prace budowlane należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej, zgodnie z obowiązującymi normami, aktami prawnymi oraz sztuką budowlaną.
- Wszystkie prace objęte niniejszym projektem należy wykonać ściśle wg obowiązujących Polskich Norm, pod fachowym nadzorem technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.
- Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie.
- Całość prac należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami prawnymi.
- Do wszystkich elementów poszczególnych systemów należy zapewnić dostęp serwisowy.
- **DOPUSZCZA SIĘ STOSOWANIE INNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA POD WARUNKIEM ZACHOWANIA NIE GORSZYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH OD WSKAZANYCH PROJEKTOWO.**
- **WSZYSTKIE PROJEKTOWANE NA BUDYNKU SYSTEMY INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH NALEŻY WYKONAĆ KOMPATYBILNIE Z SYSTEMAMI ZAPROJEKTOWANYMI NA POZOSTAŁYCH BUDYNKACH WYKONYWANYCH W RAMACH ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO. ZAPWENI TO UJEDNOLICENIE OBSŁUGI ORAZ KONSERWACJI.**

