

**BUDOWA OBIEKTU Z PRZEZNACZENIEM NA SIEDZIBĘ URZĘDU
SKARBOWEGO ORAZ LUBUSKIEGO URZĘDU CELNO-
SKARBOWEGO W GORZOWIE WIELKOPOLSKIM**

INSTALACJE TELETECHNICZNE

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

NR 06.00.01

Instalacje teletechniczne

LOKALIZACJA:	dz.nr ew.: 352/1; 1857/3; 1857/4 zlokalizowane w Gorzowie Wielkopolskim u zbiegu ulic Wał Okrzeński oraz Trasa Nadwarciańska, z obrębu 086101_1.0010 Zamoście, Gorzów Wielkopolski, woj. lubuskie
ZAMAWIAJACY:	SKARB PAŃSTWA Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze ul. gen. Władysława Sikorskiego 2, 65-454 Zielona Góra
BIURO PROJEKTÓW:	ARE STIASNY/WACŁAWEK Sp. z o.o. ul. Chmielna 24 lok.3 ; 00-020 Warszawa
AUTOR OPRACOWANIA:	Wojciech Orzewski

WARSZAWA, 30 sierpnia 2023

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

SST 06.00.01 Instalacje teletechniczne

- 45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych**
45312200-9 Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1. Przedmiot ST	5
1.2. Zakres robót objętych ST	5
1.2.1. System sygnalizacji pożaru	5
1.2.2. System Okablowania Strukturalnego	6
1.2.3. System Telewizji Dozorowej CCTV	6
1.2.4. System Kontroli Dostępu	6
1.2.5. System Sygnalizacji Włamania I Napadu	7
1.2.6. System kolejkowy	7
1.2.7. System BMS	7
1.2.8. Integracja systemów	7
1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.	8
1.4. Ogólne wymagania dotyczące terenu budowy.	8
1.4.1. Przekazanie terenu budowy	9
1.4.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją.	9
1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy.	9
1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.	9
1.4.5. Ochrona przeciwpożarowa.	9
1.4.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej.	9
1.4.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.	10
1.4.8. Ochrona i utrzymanie robót.	10
1.4.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.	10
1.5. Określenia podstawowe	10
1.6. Grupy klasy i kategorie robót.	11
1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót	12
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH	13
2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów	13
2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym.	14
2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów	14
2.4. Materiały potrzebne do realizacji robót.	15
2.4.1. System Sygnalizacji Pożarowej	15
2.4.2. Instalacja sieci LAN, teletechniczna/telekomunikacyjna/internetowa przewodowa i bezprzewodowa (WiFi), wraz z serwerownią i urządzeniami aktywnymi.	19
2.4.3. Systemy technicznego zabezpieczenia obiektu	53
SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU	54
2.4.4. BMS	56
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	62
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	62
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.	63
5.1. Wymagania ogólne	63
5.2. Wymagania szczegółowe	63
5.2.1. Harmonogram robót.	64
5.2.2. Trasowanie	64
5.2.3. Układanie przewodów	64
5.2.4. Układanie przewodów w rurach ochronnych	64
5.2.5. Układanie przewodów w korytkach kablowych	65
5.2.6. Wykonanie przepustów w przegrodach	65
5.2.7. Montaż urządzeń systemów niskoprądowych	65
5.2.8. Pomiary końcowe	65
5.3. Szkolenie obsługi	67

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	67
6.1. Program zapewnienia jakości	67
6.2. Zasady kontroli jakości robót	67
6.3. Badania i pomiary	67
6.4. Certyfikaty i deklaracje	68
6.5. Kontrola jakości	68
6.6. Dokumenty budowy	68
6.6.1. Dziennik budowy	68
6.6.2. Książka obmiarów	69
6.6.3. Pozostałe dokumenty budowy	69
6.6.4. Przechowywanie dokumentów budowy	69
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	70
8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	70
8.1. Rodzaje odbiorów robót	70
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	70
8.3. Odbiór częściowy	70
8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)	71
8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót	71
8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)	71
8.5. Odbiór pogwarancyjny	72
SPOSÓB ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.....	72
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	72
10.1. Elementy dokumentacji projektowej	72
10.2. Ustawy:	72
10.3. Rozporządzenia:	72
10.4. Normy i normatywy	73

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej, określanej w skrócie ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych teletechnicznych, wynikających z projektu wykonawczego instalacji teletechnicznych dla zamierzenia budowlanego: „BUDYNEK ADMINISTRACYJNY SIEDZIBY URZĘDU SKARBOWEGO ORAZ LUBUSKIEGO URZĘDU CELNO-SKARBOWEGO W GORZOWIE WIELKOPOLSKIM”.

1.2. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zamówienia wymienionego w pkt. 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową instalacji teletechnicznych.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych dla w/w obiektu.

- System Sygnalizacji Pożarowej
- System Telewizji Dozorowej
- System Sygnalizacji Włamania i Napadu
- System Kontroli Dostępu
- Instalacja wideodomofonowa
- System BMS
- System kolejkowy
- Instalacja przyzywowa

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień

45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
45312200-9 Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

1.2.1. System sygnalizacji pożaru

- przygotowanie tras kablowych i tras kablowych E90;
- wykonanie wszelkich robót pomocniczych (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- układania przewodów instalacji detekcji, sterowań i monitorowań pożarowych, sygnalizacji akustycznej;
- montażu urządzeń systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej;
- montażu central systemu sygnalizacji pożaru;
- sprawdzenia i uruchomienia zamontowanych urządzeń;
- integracja z innymi systemami w obiekcie – włączanie, wyłączanie i monitorowanie systemów wentylacji/klimatyzacji, systemu kontroli dostępu oraz pozostałych urządzeń związanych z ochroną ppoż. obiektu.
- integracja systemów poprzez system zarządzający;
- dokonania pomiarów sprawdzających;
- prace towarzyszące;
- prace wykończeniowe.

- przekazanie Zamawiającemu wszystkich licencji, kluczy, haseł do zainstalowanego oprogramowania i central SSP;
- przeszkolenie pracowników Zamawiającego z zakresu obsługi i eksploatacji Systemu Sygnalizacji Pożaru;

1.2.2. System Okablowania Strukturalnego

- budowę tras kablowych – od głównych tras kablowych do poszczególnych elementów systemu;
- budowę punktów dystrybucyjnych,
- wykonanie wszelkich robót pomocniczych (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożenie wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- budowę gniazd końcowych,
- układanie kabli i przewodów,
- terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym,
- wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- instalację urządzeń aktywnych,
- uruchomienie i programowanie urządzeń aktywnych,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji,
- prace wykończeniowe,
- przekazanie Zamawiającemu wszystkich licencji, kluczy, haseł do zainstalowanego oprogramowania i urządzeń,
- przeszkolenie pracowników Zamawiającego z zakresu obsługi i eksploatacji

1.2.3. System Telewizji Dozorowej CCTV

- wykonanie wszelkich robót pomocniczych (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- montaż urządzeń systemu telewizji dozorowej;
- sprawdzenia i uruchomienia zamontowanych urządzeń;
- integracja systemów poprzez system zarządzający;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i pomiarów sprawdzających;
- prace towarzyszące;
- prace wykończeniowe;
- przekazanie Zamawiającemu wszystkich licencji, kluczy, haseł do zainstalowanego oprogramowania i urządzeń CCTV
- przeszkolenie pracowników Zamawiającego z zakresu obsługi i eksploatacji

1.2.4. System Kontroli Dostępu

- budowę tras kablowych – od głównych tras kablowych do poszczególnych elementów systemu;
- wykonanie wszelkich robót pomocniczych (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- montaż urządzeń systemu kontroli dostępu;
- sprawdzenia i uruchomienia zamontowanych urządzeń;
- integracja systemów poprzez system zarządzający;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i pomiarów sprawdzających;
- prace towarzyszące;
- prace wykończeniowe.
- przekazanie Zamawiającemu wszystkich licencji, kluczy, haseł do zainstalowanego

oprogramowania i urządzeń SKD

1.2.5. System Sygnalizacji Włamania I Napadu

- budowę tras kablowych – od głównych tras kablowych do poszczególnych elementów systemu;
- wykonanie wszelkich robót pomocniczych (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- montaż urządzeń systemu sygnalizacji włamania i napadu;
- sprawdzenia i uruchomienia zamontowanych urządzeń;
- integracja systemów poprzez system zarządzający;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i pomiarów sprawdzających;
- prace towarzyszące;
- prace wykończeniowe;
- przekazanie Zamawiającemu wszystkich licencji, kluczy, haseł do zainstalowanego oprogramowania i urządzeń SSWiN.
- przeszkolenie pracowników Zamawiającego z zakresu obsługi i eksploatacji

1.2.6. System kolejkowy

- budowę tras kablowych – od głównych tras kablowych do poszczególnych elementów systemu;
- wykonanie wszelkich robót pomocniczych (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- montaż urządzeń systemu;
- sprawdzenia i uruchomienia zamontowanych urządzeń;
- integracja systemów poprzez system zarządzający;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i pomiarów sprawdzających;
- prace towarzyszące;
- prace wykończeniowe;
- przekazanie Zamawiającemu wszystkich licencji, kluczy, haseł do zainstalowanego oprogramowania i urządzeń.
- przeszkolenie pracowników Zamawiającego z zakresu obsługi i eksploatacji

1.2.7. System BMS

- budowę tras kablowych – od głównych tras kablowych do poszczególnych elementów systemu;
- wykonanie wszelkich robót pomocniczych (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- montaż urządzeń systemu;
- sprawdzenia i uruchomienia zamontowanych urządzeń;
- integracja systemów poprzez system zarządzający;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i pomiarów sprawdzających;
- prace towarzyszące;
- prace wykończeniowe;
- przekazanie Zamawiającemu wszystkich licencji, kluczy, haseł do zainstalowanego oprogramowania i urządzeń.
- przeszkolenie pracowników Zamawiającego z zakresu obsługi i eksploatacji

1.2.8. Integracja systemów

- dostawa stanowiska komputerowego wraz z uruchomieniem
- wykonanie wszelkich robót pomocniczych (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- zainstalowanie oprogramowania, licencji itp.,
- wykonanie aplikacji graficznej;
- programowanie i uruchomienie oprogramowania integrującego

- integracja systemów poprzez system integrujący;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i testów sprawdzających;
- prace towarzyszące;
- przekazanie Zamawiającemu wszystkich licencji, kluczy, haseł do zainstalowanego oprogramowania i urządzeń.
- przeszkolenie pracowników Zamawiającego z zakresu obsługi i eksploatacji

1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.

Podczas wykonania robót elektrycznych słaboprądowych wystąpią następujące roboty towarzyszące i tymczasowe:

- zapoznanie się z dokumentacją techniczną,
- przygotowanie i oznakowanie stanowiska roboczego,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego stosowanego przy wykonywaniu robót,
- montaż i demontaż rusztowań
- transport technologiczny poziomy i pionowy materiałów oraz elementów osprzętu w strefie stanowiska roboczego,
- ustawienie, przestawienie, przenoszenie i usunięcie oznakowań i zabezpieczeń stanowiska roboczego oraz rusztowań przenośnych, umożliwiających wykonanie robót na wysokości,
- wyznaczenie trasy przewodów i miejsc obsadzenia podpór, podwieszeń, kotew i innych elementów,
- obsługę sprzętu bez obsługi etatowej,
- usuwanie wad i usterek zawinionych przez wykonawcę prac budowlanych,
- udział w prowadzeniu odbioru robót,
- utrzymanie porządku w miejscu pracy,
- wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
- przejście na następne stanowisko pracy,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót,
- usuwanie wad i usterek oraz naprawianie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót, a zawinionych przez bezpośrednich wykonawców,
- zabezpieczenie terenu budowy,

Powyższe roboty nie podlegają dodatkowej zapłacie.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące terenu budowy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i poleceniami Inspektora nadzoru oraz z normami i przepisami.

Wskazane w dokumentacji projektowej urządzenia lub materiały konkretnych producentów, oraz nazwy firm, dostawców, producentów, należy traktować jako określenie parametrów przedmiotu zamówienia za pomocą podania standardu, dopuszczając do zastosowania inne odpowiedniki pochodzące od innych wytwórców, z zastrzeżeniem jednak, że nie będą one gorsze jakościowo od wskazanych w projekcie, zagwarantują uzyskanie tych samych (lub lepszych) parametrów technicznych oraz będą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania. W przypadku zastosowania innych, niż podane w dokumentacji projektowej, urządzeń, materiałów i technologii, Wykonawca przedmiotu zamówienia odpowiadać będzie za ich dobór, a w zakresie jego obowiązków (na własny koszt) znajdować się będzie ewentualna weryfikacja dokumentacji projektowej. Jeżeli w trakcie budowy Zamawiający uzna, że przewidziany w ofercie wyrób czy urządzenie nie spełniają parametrów technicznych lub standardów jakościowych przewidzianych w dokumentacji – Wykonawca zastosuje elementy zgodne z dokumentacją projektową.

1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz dziennik budowy, dokumentację projektową i specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

1.4.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych. W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i mają wpływ na niezadowalającą jakość, to takie materiały zostaną zastąpione innymi i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, barierki ochronne, poręcze, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców i wszelkie środki niezbędne do

ochrony robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót budowlanych wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania i wykonywania robót Wykonawca będzie podejmował wszelkie konieczne kroki mające na celu dostosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu robót oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.4.5. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegał przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.4.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji, urządzeń itp. zlokalizowanych w miejscu prowadzenia robót budowlanych. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem instalacji, urządzeń itp. w czasie trwania robót budowlanych. O fakcie przypadkowego uszkodzenia Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował,

dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia.

1.4.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Pracownikom należy wydać odzież i obuwie robocze, a także środki ochrony indywidualnej, stosownie do rodzaju wykonywanej pracy. Pracownicy powinni być poinstruowani o obowiązku stosowania w czasie pracy przydzielonych ośrodków ochrony osobistej. Środki ochrony osobistej powinny mieć wymagany certyfikat na znak bezpieczeństwa i powinny być oznaczone tym znakiem. Do środków ochrony osobistej należą: kaski ochronne, rękawice ochronne, a w przypadkach koniecznych także okulary ochronne. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednia odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na terenie prowadzenia robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.4.8. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

1.4.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

1.5. Określenia podstawowe

Ileokroć w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót jest mowa o:

- Obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- Budynku – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.
- Budowie – należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.
- Robotach budowlanych – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.
- Urządzeniach budowlanych – należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne.
- Terenie budowy – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

- Pozwoleniu na budowę – należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.
- Dokumentacji budowy – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, projektem technicznym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych.
- Dokumentacji powykonawczej – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- Wyrobie budowlanym – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzony do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.
- Dzienniku budowy – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
- Kierowniku budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzone roboty budowlane.
- Materiałach – należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.
- Odpowiedniej zgodności – należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- Polecenie Inspektora nadzoru – należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z wykonywaniem robót budowlanych.
- Ustaleniach technicznych – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i specyfikacjach technicznych.

1.6. Grupy klasy i kategorie robót.

Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót dotyczą stosowania Wspólnego Słownika Zamówień przez zamawiających w Unii Europejskiej. Wspólny Słownik Zamówień jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych. Wspólny Słownik Zamówień składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego.

Słownik główny obejmuje nazwy dostaw, robót budowlanych lub usług, którym przypisane zostały 9-cyfrowe kody. Pierwsze dwie cyfry określają działy, pierwsze trzy cyfry określają grupy, pierwsze cztery cyfry określają klasy, pierwsze pięć cyfr określa kategorie. Ostatnia dziesiąta cyfra ma charakter kontrolny i służy do zweryfikowania prawidłowości poprzednich cyfr.

Grupa robót

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych.

Kategoria robót

45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
45312200-9 Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru oraz bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji elektrycznych niskoprądowych opisanych w niniejszym opracowaniu wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych niskoprądowych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi.

Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych niskoprądowych wewnętrznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.

W przypadku zastosowania innych, niż podane w dokumentacji projektowej, urządzeń, materiałów i technologii, Wykonawca przedmiotu zamówienia odpowiadać będzie za ich dobór, a w zakresie jego obowiązków (na własny koszt) znajdować się będzie ewentualna weryfikacja dokumentacji projektowej. Jeżeli w trakcie budowy Zamawiający uzna, że przewidziany w ofercie wyrób czy urządzenie nie spełniają parametrów technicznych lub standardów jakościowych przewidzianych w dokumentacji – Wykonawca zastosuje elementy zgodne z dokumentacją projektową.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej ST, dokumentacji projektowej oraz przedmiarem robót.

Zastosowane w systemie sygnalizacji pożaru urządzenia muszą posiadać wymagane certyfikaty europejskie lub CNBOP. Dodatkowo urządzenia wymienione w rozporządzeniu Ministra MSWiA z dnia 20 czerwca 2007r. muszą posiadać świadectwa dopuszczenia CNBOP.

Wszystkie materiały, urządzenia lub inne wyroby użyte do wykonania robót budowlanych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i posiadać aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania, deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, wymagane lub dobrowolnie stosowane przez producentów.

Wyroby instalowane w obiekcie powinny odpowiadać wymaganiom ujętym w następujących aktach prawnych:

- Ustawa o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. z 2016r. poz 1570)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. (tzw. CPR)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym Dz. U. z 2016r. poz 1966
- Rozporządzenie MliB z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie krajowych ocen technicznych
- Rozporządzenie MliB z 23 grudnia 2015r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzanych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania

Wyroby niepodlegające obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji powinny mieć udokumentowaną dobrą jakość i spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz być właściwe z punktu widzenia celu, któremu mają służyć.

Wyroby, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy należy stosować zgodnie z Aprobata Techniczną Producenta wyrobu – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2004r. poz. 1968). Materiały budowlane stosowane do wykonywania przedmiotu zamówienia muszą spełniać wymogi art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016r. poz. 1966).

Materiały budowlane muszą być oznakowane znakiem budowlanym dopuszczenia wyrobu do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i muszą posiadać informację od producenta zawierającą:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrobów budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,

- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to z Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Wykonawca jest zobowiązany na każde żądanie Zamawiającego przedstawić dokumenty świadczące, że wbudowane materiały są dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy Prawo Budowlane.

2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Miejsca składowania materiałów do robót elektrycznych powinny być uzgodnione z Inspektorem nadzoru i ma być dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Należy przestrzegać wszelkich wskazówek i zaleceń producenta materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych materiałów.

Materiały, aparaty, urządzenia elektryczne i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Rury instalacyjne sztywne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż 25°C – w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych z dala od urządzeń grzewczych.

Rury instalacyjne karbowane z tworzyw sztucznych należy przechowywać w sposób jak wyżej, lecz w kręgach zwijanych związanym sznurkiem, co najmniej w trzech miejscach.

Taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Kable w czasie składowania powinny się znajdować na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji.

Bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo.

Końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

Kontrola powinna polegać na sprawdzeniu dokumentów świadczących o dopuszczeniu materiałów do obrotu, oraz daty przydatności do użycia.

Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta.

Materiały i wyroby powinny przejść badania i spełniać wymagania techniczno-użytkowe.

Badań materiałów należy dokonać bezpośrednio przed użyciem.

2.4. Materiały potrzebne do realizacji robót.

2.4.1. System Sygnalizacji Pożarowej

Centrala CSP powinna posiadać następujące cechy funkcjonalne:

- redundantny układ mikroprocesorowy wraz z pamięcią,
- pracować w systemie adresowalnym tzn. umożliwiać identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
- mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- mieć duży, czytelny, dotykowy wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz ułatwiający konfigurację i obsługę centrali,
- mieć wbudowaną drukarkę umożliwiającą wydruk pamięci zdarzeń,
- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem p.poż,
- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwić blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,
- współpracować z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- posiadać modułową architekturę, by dostosować możliwości centrali do potrzeb obiektu,
- umożliwić sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych fail-safe,
- umożliwić kontrolowanie stanu urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych trójstanowych,
- umożliwić pracę w trybie rozproszonym, w którym centrala komunikuje się z węzłami, posiadającymi moduły funkcjonalne, z lub bez dodatkowych paneli operatorskich,
- umożliwić grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- umożliwić synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie,
- umożliwić synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu adresowalnych sygnalizatorów tonowych lub głosowych,
- umożliwiać przesłanie konfiguracji do centrali z pamięci flash typu pendrive,
- umożliwić podłączenie do 250 elementów adresowalnych na jednej linii dozorowej,
- umożliwić podłączenie min. 48 linii dozorowych typu A lub B,
- umożliwić wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- umożliwić podłączenia systemu komputerowego w celu przedstawienia stanu systemu w formie graficznej na ekranie monitora,
- umożliwić wystawianie i zasilanie sygnalizatorów alarmowych konwencjonalnych bezpośrednio z centrali przez odpowiednie wyjścia potencjałowe, by zmniejszyć koszt związany z zakupem dodatkowych, certyfikowanych zasilaczy sygnalizacji i automatyki pożarowej,
- umożliwić podłączenie centrali sterującej oddymianiem bezpośrednio przez linię dozorową, jako element adresowalny, dając możliwość kontrolowania stanu urządzeń przeciwpożarowych oraz wystawiania tych urządzeń na sygnały z CSP,
- możliwość weryfikacji, czy elementy pętlowe znajdują się w przeznaczonych dla nich miejscach oraz czy nie została zamieniona ich kolejność zainstalowania,
- umożliwiać podłączenie czujek liniowych dymu bezpośrednio na liniach dozorowych centrali.

Optyczna czujka dymu:

Typ	Adresowalna, optyczna czujka dymu
Kategoria	Do pracy w warunkach typowych
Rodzaj	Dymu
Napięcie pracy	16,5 VDC - 24,6 VDC
Pobór prądu w trybie dozoru	$\leq 150 \mu A$
Wykrywane testy pożarowe	TF1 do TF5 oraz TF8
Adresowanie	Kodowanie adresu automatyczne z centrali
Zakres temperatur pracy	Od -25°C do 55°C
Kolor obudowy	Biały

Ręczny ostrzegacz pożarowy:

Zasilanie	z centrali sygnalizacji pożarowej
Prąd dozoru	135 μA
Temperatura pracy	-25°C ÷ +55°C
Klasa szczelności	IP 55
Ramka montażu natynkowego	tak

Liniowa czujka dymu:

- Praca na linii dozoru centrali CSP
- Napięcie pracy czujki adresowalnej 16,5 - 24,6 V
- Maks. pobór prądu czujki z linii adresowalnej <300 μA
- Zasięg pracy z reflektorem od 5 do 50 m
- Zasięg pracy z zespołem reflektorów od 50 do 100 m
- Progi czułości (do wyboru) 18 %, 30 %, 50 %
- Liczba czujek na linii adresowalnej 64
- Klasa urządzenia laserowego 3R
- Zakres temperatur pracy -25 °C - +55 °C
- Wilgotność względna do 95 % przy 40 °C

Moduł kontrolno-sterujący:

Rodzaj urządzenia	Element kontrolno-sterujący, adresowalny
Ilość wejść kontrolnych	4 wejścia niskonapięciowe
Ilość wyjść sterujących	4 wyjścia z izolatorem zwarcia
Obciążalność styków przekaźnika NO/NC	2 A/30 V DC (max 60 W) 0,27 A/230 V AC (max 62,5 VA)
Klasa szczelności obudowy	IP66
Zakres temperatur pracy	od -40°C do 85°C

Uniwersalna centrala sterująca

Uniwersalna centrala sterująca przeznaczona do uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego (klapy oddymiające, klapy odcinające) i umożliwia:

- pracę indywidualnie jako jedno lub wielostrefowy uniwersalny sterownik oddymiania lub w adresowalnych liniach/ pętłach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu SSP
- uruchamianie automatyczne lub ręczne urządzeń przeciwpożarowych, instalowanych w systemach oddymiania;
- sygnalizowanie akustyczne i optyczne stanów pracy urządzeń (alarm, uszkodzenie);
- automatyczną kontrolę zadziałania urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych (siłowniki, elektromagnesy, wentylatory itp.) systemu oddymiania;
- automatyczną kontrolę własnych układów i obwodów centrali;
- przekazywanie podstawowych informacji do systemów nadrzędnych o alarmie, uszkodzeniu, stanie urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych.
- wyjścia zasilające 4x2A

Sygnalizator akustyczny

Typ	akustyczny, niskoprądowy
Montaż	wewnętrzny
Odmiana	konwencjonalny
Napięcie zasilania	16VDC - 32.5VDC
Pobór prądu z zasilacza zewnętrznego	przy zasilaniu 24 VDC
Poziom dźwięku	do 103dB
Zakres temperatur pracy	od -25 C do 55 C
Szczelność obudowy	IP 21C
Inne parametry	wg PN-EN 54-3

System liniowej detekcji ciepła

- rozproszony układ zabezpieczenia opartego na kontrolerach znajdujących się w różnych miejscach instalacji; uszkodzenie jednego kontrolera nie ma wpływu na pracę pozostałych części instalacji.
- możliwość naprawy z wykorzystaniem mechanicznych zacisków/złączy w miejscu uszkodzenia bez wykonywania spawów specjalistycznymi spawarkami/zgrzewarkami czy napraw związanych z zapewnieniem specjalnych warunków napraw.
- Możliwość odczytu i pomiary temperatury w czasie rzeczywistym w odstępie min. co 30s
- odczyt danych, stanów i temperatur przez oprogramowanie wizualizacyjne systemu SSP.
- kabel liniowej detekcji ciepła zapewnia ciągły monitoring temperatury z wykorzystaniem stałego punktu pomiarowego identyfikowanego za pomocą 3 identyfikowalnych wskaźników:
 - a) fabryczny nadruk z numerem punktu pomiarowego,
 - b) unikalny adres punktu pomiarowego przypisany do nadruku
 - c) logiczny punkt, nadawany w czasie programowania przez użytkownika łączący nr identyfikacyjny nadruku i adres punktu pomiarowego.
- System musi oferować wykrycie zagrożenie w cyklach 10s na 2 sposoby:
 - a) nienaturalnego wzrostu temperatury
 - b) przekroczona zadana określona wartość temperatury
- softwarowa auto kalibracja układów pomiarowych do warunków pracy również w przypadku długotrwałego zaniku napięcia zmian pór roku
- możliwość integracji z wykorzystaniem protokołu poprzez złącze ETHERNET, RS485
- możliwość wyświetlania/informowania o statusie systemu na panelu przednim kontrolera, do którego podłączony jest kabel liniowej detekcji w sposób czytelny,

- jednoznacznie identyfikować stan uszkodzenia i pożaru na danej linii detekcyjnej.
- system ma zapewnić zapis historii zdarzeń z datą i godziną
- System musi oferować pełną adresację na całej długości oraz możliwość podziału na rozłączalne moduły z wykorzystaniem puszek o IP66
- System musi oferować podział kabla/ linii pomiarowej na co najmniej 16 stref/grup alarmowych i zapewnić im wyjścia przekaźnikowe.
- System musi zapewniać możliwość zaprogramowania alarmów pożarowych dla każdej ze stref na kablu pomiarowym indywidualnie.
- Automatyczne dostosowanie się pracy liniowej czujki ciepła bez konieczności używania pokręteł, zworek czy innych mechanicznych elementów w celu adaptacji jej pracy do różnych pór roku – środowiska pracy.
- System musi oferować możliwość stosowania odcinków pomiarowych w ramach jednej linii detekcyjnej o różnej dokładności np. 300m z dokładnością co 3m + 200- z dokładnością co 2m – zapewniając elastyczność pomiarową
- Osłona kabla musi być wykonana z materiału samo-gasnącego
- Nasycenie sensorami kabla min. co 5m
- Możliwość blokowania lub czasowego wyłączenia miejsc uszkodzonych

Wizualizacja

Wizualizacja systemu SSP i systemu liniowej detekcji ciepła, powinna być prezentowana na stacji operatorskiej systemu SMS budynku.

Wymagane jest graficzne odwzorowanie wszystkich elementów systemu pożarowego (w postaci interaktywnych ikon) na mapie, planie 2D, rzucie 3D lub zdjęciu obiektu, w różnych formatach graficznych.

Należy zainstalować oprogramowanie na dostarczonej przez Wykonawcę stacji roboczej o odpowiedniej wydajności i wykonać aplikację graficzną pokazującą na rzutach poszczególnych kondygnacji stan pracy/alarmu/awarii wszystkich elementów detekcyjnych (łącznie z detektorami w kablu sensorycznym liniowych czujek ciepła) i wszystkich elementów kontrolno-sterujących systemu sygnalizacji pożarowej oraz stan pracy/alarmu/awarii wszystkich urządzeń sterowanych/monitorowanych przez system SSP.

Wszelkie aktualizacje oprogramowania wizualizującego muszą być bezpłatne i dostępne na stronie producenta.

System musi posiadać wyspecjalizowany interfejs graficzny, pozwalający na szybką identyfikację i obsługę alarmów.

Poszczególne sytuacje mają być wyświetlane w sposób graficzny, z podpowiedziami algorytmów postępowania. Ekran obsługi zdarzeń w systemie ma zawierać listę zdarzeń, takich jak np. alarmy wymagające obsługi przez operatora. Zdarzenia mają być uporządkowane według kategorii ważności i wyświetlane w kolorze wskazującym rodzaj zdarzenia oraz status jego obsługi. Przeglądarka obiektów ma umożliwiać nawigację w obszarze wszystkich poziomów instalacji i zarządzanie wszystkimi skonfigurowanymi elementami.

Nawigacja ma odbywać się w strukturze hierarchicznej, odzwierciedlającej instalację oraz za pomocą map sytuacyjnych. Wizualizowane plany architektoniczne chronionego budynku muszą umożliwiać powiększenie obszaru w dowolnym jego fragmencie, wybór kondygnacji lub mapy z terenem zewnętrznym. Ponadto, podczas alarmu system wizualizacyjny powinien automatycznie przybliżyć i wskazać obszar zagrożenia służbom ochrony. Wizualizowane plany budynku muszą zawierać aktualny rozkład pomieszczeń według rzeczywistych aranżacji.

- możliwość włączenia komunikatów głosowych, dla łatwiejszej pracy operatora.
- tworzenia automatycznych scenariuszy np.:
 - a) reakcją programu na alarm z czujki może być np. uruchomienie zewnętrznej aplikacji, komunikat głosowy, na ekranie zbliżenie pomieszczenia, w którym wystąpił alarm itp.
 - b) w momencie alarmu w danej strefie dozorowej, wszystkie przejścia KD na drodze dojścia do strefy są otwarte na czas weryfikacji alarmu przez obsługę obiektu.
- powiadamianie przez aplikację kliencką, e-mail, sms.
- archiwum zdarzeń wszystkich systemów (SAP, SOD). Dzięki temu operator zobaczy pełną historię alarmów, awarii, logowania użytkowników i może je łatwiej analizować. Zdarzenia można filtrować po dacie, rodzaju systemu, typie urządzeń i wielu innych, a całą bazę lub jej wybraną część można eksportować do pliku PDF.
- możliwość integracji różnych systemów bezpieczeństwa z wykorzystaniem protokołu TCP/IP lub zarządzających budynkiem w oparciu o moduły sieciowe wejścia/wyjścia.

Wizualizacyjny system SSP pokazywać będzie stan pracy/alarmu systemu liniowej detekcji ciepła w kanałach kablowych i będzie umożliwiać:

- wskazania miejsca alarmu I st. z dokładnością do min. 5m
- wskazania miejsca alarmu II st. z dokładnością do min. 5m
- sygnalizacji awarii kontrolerów czujek liniowych ciepła
- zdalny reset kontrolerów po odwołaniu alarmu pożarowego

2.4.2. Instalacja sieci LAN, teletechniczna/telekomunikacyjna/internetowa przewodowa i bezprzewodowa (WiFi), wraz z serwerownią i urządzeniami aktywnymi.

Minimalne wymagania dla kabla miedzianego F/FTP kategoria 6A:

- Średnica zewnętrzna kabla – max. 7.5mm;
- Przekrój żyły przewodnika – 23AWG;
- Rodzaj osłony zewnętrznej: LSZH;
- NVP – nom. 79%;
- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa EA, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24, IEC 60754, IEC 61034, EN 50575;
- Euroklasa – B2ca-s1a,d1,a1;
- Temperatura pracy: -20OC do +60OC;
- Certyfikat zgodności normatywnej niezależnego laboratorium dla min. 4 połączeń w kanale do 100m dla ISO 11801 Klasa EA;

Minimalne wymagania dla ekranowanych modułów gniazd RJ45:

- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa EA, ANSI/TIA-568.2-D, IEEE 802.3an;
- Wymagany certyfikat na kanał transmisyjny w konfiguracji 4-złączowej do 100m;
- Wymagany certyfikat komponentowy dla modułu RJ45 kat.6A;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt (typ 3 i 4) dla aplikacji PoE, PoE+, PoE++ dla minimum 2500 cykli połączeniowych;
- Wsparcie dla PoH (Power over HDBaseT do 100W);
- Gniazda muszą być zgodne z wymaganiami metod badawczych określonych w normach IEC 60512-9-3 i IEC 60512-99-001
- Temperatura pracy: -10°C do +65°C;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096A; IEC 60603-7, RoHS

- Styki gniazda pokryte warstwą złota zapobiegającego śniedzeniu;
- Zapewnia ekranowanie 360° zintegrowane z modułem – bez dodatkowych elementów ekranujących dokładanych do gniazda;
- Zapewnia stabilne połączenie elektryczne z panelem krosowym w celu prawidłowego uziemienia;
- Producent oferowanych modułów ma mieć dostępne w ofercie moduły przynajmniej w kilku kolorach do wyboru (preferowane kolory: czarny, niebieski, zielony, czerwony, żółty, fioletowy);
- Każdy moduł ma być przetestowany w 100% przez producenta w celu zapewnienia wydajności NEXT i RL a następnie indywidualnie oznakowany numerem seryjnym;
- Konstrukcja modułów musi umożliwiać upakowanie do 48 portów w panelu 1U;
- Moduł podczas terminowania ma zapewniać optymalną wydajność poprzez zachowanie geometrii par i zminimalizowanie rozplotu;
- Terminowanie modułu ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników w nożach wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu;
- Możliwość terminowania 4 par w tym samym momencie;
- Konstrukcja modułu musi umożliwiać wyprowadzenie kabla pod kątem 45° z tyłu modułu w zależności od potrzeby w lewo, prawo, do góry i w dół;
- Dopuszczalna grubość akceptowanego przewodnika to 22-26AWG w wykonaniu drut i linka;
- Moduł musi być oznaczony kolorami w celu łatwego rozpoznania schematu rozszycia T568A i T568B;

Minimalne wymagania dla panelu krosowego 24 porty:

- Wysokość montażowa 1U, wersja prosta, 19”;
- Możliwość numeracji każdego portu u góry panelu;
- Miejsca na opisy portów na górze panelu;
- Upakowanie – do 24 portów miedzianych RJ45;
- Panel musi być wyposażony w mechanizmy zatraskowe dla modułów RJ45;
- Montaż i demontaż modułów w panelu musi odbywać się bez specjalistycznych narzędzi;
- Panel krosowy musi umożliwiać także montaż interfejsów multimedialnych na życzenie klienta;
- Panel krosowy musi posiadać z tyłu zintegrowaną półkę dla mocowania i podtrzymywania kabli wraz z możliwością przypięcia pojedynczych kabli opaskami
- Wszystkie porty panelu krosowego muszą mieć automatyczny kontakt z ekranem modułów RJ45;
- Panel musi posiadać wbudowany port dla podłączenia uziemiania;
- Wszelkie porty panelu krosowego, które nie zostaną wykorzystane należy zaślepić zaślepką.

Minimalne wymagania dla kabli krosowych:

- Kable krosowe mają być wykonane z drutu ekranowanego S/FTP kategorii 6A 26AWG;
- Wymagana maksymalna kabla krosowego to 6,1mm;
- Osłona zewnętrzna kabla krosowego CM/LSZH – zgodność z IEC 60332-1, 60754-2, i 61034-2;
- Zgodność z ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801 Klasa EA, IEC 60603-7, ROHS, deklaracja zgodności CE;
- Obudowa wtyku RJ45
- Zgodność z ANSI/TIA-1096-A;
- Konstrukcja wtyku musi uniemożliwiać zaczepianie końcówki kabla krosowego podczas wyciągania go z wiązki kabli;

- Kabel krosowy musi zapewniać identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością oraz numerem kontroli jakości);
- Kable krosowe muszą wspierać standardy aplikacji PoE IEEE 802.3af/802.3at (48 kabli w wiązce) oraz 802.3bt typ 3 i typ 4 (24 kable w wiązce);
- Minimalna ilość cykli połączeniowych min. 2500;
- Temperatura pracy: -10°C do 75°C
- Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i przetestowane na mapę połączeń oraz NEXT i RL;
- Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania i zostać objęte 25-letnią gwarancją systemową producenta;
- Należy przewidzieć 100% kabli krosowych do podłączeń z obu stron;
- Kable krosowe muszą opcjonalnie umożliwiać zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiających nieautoryzowane wypięcie kabla z portu;
- Kable krosowe muszą być dostępne w min.8 kolorach;
- Dostępna długość kabli krosowych od 0.2m do 40m;

Minimalne wymagania dla kabli światłowodowych 12x OM4

Parametry podstawowe

- powłoka zewnętrzna kabla – LSZH;
- konstrukcja luźnej tuby wypełnionej żelazem;
- rdzeń ma być zabezpieczony przed wnikaniem wody przy pomocy włókien szklanych;
- osłona zewnętrzna odporna na promienie UV;
- włókna w buforze 250µm;
- maksymalna średnica zewnętrzna kabla – 7,5mm;
- promień gięcia podczas instalacji / krótkoterminowo – 150mm;
- promień gięcia podczas pracy / długoterminowo – 75mm;
- wszystkie włókna w kablu dla łatwej identyfikacji mają mieć inny kolor;
- Tłumienność dla fali 850nm – 3,5dB/km;
- Tłumienność dla fali 1300nm – 1,5dB/km;

Parametry mechaniczne

- Wytrzymałość na rozciąganie podczas pracy / długoterminowo – 1000N
- Wytrzymałość na rozciąganie podczas instalacji / krótkoterminowo – 2000N
- Wytrzymałość na ściskanie – 2000N/100mm

Standardy

- Euroklasa - B2ca-s1a-d1-a1
- Zgodność z ISO 11801, IEC 60794-1, EN 50173, IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 61034, EN 50575, EN 50399, IEC 60754, RoHS.

Wymagania dla GPD

Główny Punkt Dystrybucyjny w serwerowni – szafy o wymiarach 42U x 800 mm x 1200 mm

- Rama i wyposażenie:
 - Rama w pełni spawana stalowa czterosłupkowa
 - Zintegrowana szyna w górnej części ramy umożliwiająca zamocowanie akcesoriów do prowadzenia kabli
 - Nóżki poziomujące
 - Wspornik do montażu dwóch pionowych listew PDU 1 para
 - Osprzęt do montażu sprzętu (50) nakrętek M6 Klik-Nut i śruby
 - T25 Torx Bit do mocowania bloku uziemienia i innych akcesoriów do ramy szafy
 - (2) pary kwadratowych szyn montażowych przykręcanych do ramy - regulowana głębokość od przodu do tyłu
 - Odstępny 1-3/4 "H (44,5 mm) U, oznaczone i ponumerowane na wszystkich szynach

- Panele do montażu wyposażenia – 2pary
- Obciążenie:
 - 5000 lb (2268 kg), obciążenie statyczne na nóżkach poziomujących wg UL 2416
 - 4000 lb (1814 kg), obciążenie toczne na kółkach wg UL 2416
- Drzwi i obudowa
 - Panel górny (dach) jednoczęściowy z (4) otworami na kable o 100 mm x 463 mm. otworami na kable z uszczelnieniem typu gumowym lub szczotkowym, 1 na narożnik.
 - Panel dolny (podłoga) brak
 - Panele boczne: dwuczęściowe (połowa wysokości, pełna głębokość), mocowane na zatrzaskach sprężynowych wpuszczanych w ramę z zamkami pasującymi do drzwi
 - Szafy mogą być montowane w rzędy z zamontowanymi lub zdjętymi panelami
 - Drzwi
 - Sworznie zawiasów umożliwiają łatwy demontaż drzwi podczas konserwacji
 - Wymienny przód lub tył, należy przesunąć zawiasy/zatrzask
 - Uchwyt wahadłowy
 - Zamek na klucz
 - Drzwi przednie:
 - 78% perforacji
 - Jednopunktowy mechanizm zatrzaskowy
 - Otwierają się pod kątem 120° przy zabudowie szeregowej, 145° przy zabudowie nie szeregowej
 - Drzwi tylne:
 - Podwójne 78% perforowanych
 - Trzypunktowy mechanizm zatrzaskowy
- Zapora powietrzna blokuje przepływ powietrza wokół boków i góry przestrzeni montażowej urządzenia, dzięki czemu klimatyzowane powietrze przechodzi przez sprzęt, zapobiegając recyrkulacji powietrza wylotowego.
 - wymaga minimalnego odsunięcia szyny 1,4" (36 mm) od frontu szafy;
 - maksymalne odsunięcie szyny wynosi 348 mm
- Zarządzanie kablami
 - Pionowy menadżer kabli z krótkimi poziomymi „palcami” z pokrywą mocowany z przodu szafy. Palce w kolorze czarnym, pokrywa i panel w kolorze czarny
- Wykończenie:
 - Lakier proszkowy na ramie, szynach i panelach w kolorze czarnym

Wymagania dla LPD

Szafa dystrybucyjna piętrowa LPD o wymiarach 42U x 800 mm x 800 mm

- Rama i wyposażenie:
 - Rama w pełni spawana stalowa czterosłupkowa
 - Zintegrowana szyna w górnej części ramy umożliwiająca zamocowanie akcesoriów do prowadzenia kabli
 - Nóżki poziomujące
 - Wspornik do montażu dwóch pionowych listew PDU 1 para
 - Osprzęt do montażu sprzętu (50) nakrętek M6 Klik-Nut i śruby
 - T25 Torx Bit do mocowania bloku uziemienia i innych akcesoriów do ramy szafy
 - (2) pary kwadratowych szyn montażowych przykręcanych do ramy - regulowana głębokość od przodu do tyłu

- Odstępy 1-3/4 "H (44,5 mm) U, oznaczone i ponumerowane na wszystkich szynach
- Panele do montażu wyposażenia – 2pary
- Obciążenie – 1200 kg, obciążenie statyczne na nóżkach poziomujących wg UL 2416
- Drzwi i obudowa
 - Panel górny (dach) jednoczęściowy z (4) otworami na kable o 100 mm x 463 mm. otworami na kable z uszczelnieniem typu gumowym lub szczotkowym, 1 na narożnik.
 - Panel dolny (podłoga) - brak
 - Panele boczne: dwuczęściowe (połowa wysokości, pełna głębokość), mocowane na zatrzaskach sprężynowych wpuszczanych w ramę z zamkami pasującymi do drzwi
 - Szafy mogą być montowane w rzędy z zamontowanymi lub zdjętymi panelami
 - Drzwi
 - Sworznie zawiasów umożliwiają łatwy demontaż drzwi podczas konserwacji
 - Wymienny przód lub tył, należy przesunąć zawiasy/zatrzask
 - Uchwyt wahadłowy
 - Zamek na klucz
 - Drzwi przednie:
 - 78% perforacji
 - Jednopunktowy mechanizm zatrzaskowy
 - Otwierają się pod kątem 120° przy zabudowie szeregowej, 145° przy zabudowie nie szeregowej
 - Drzwi tylne:
 - Podwójne 78% perforowanych
 - Trzypunktowy mechanizm zatrzaskowy
- Zarządzanie kablami
 - Pionowy menadżer kabli z krótkimi poziomymi „palcami” z pokrywą mocowany z przodu szafy. Palce w kolorze czarnym, pokrywa i panel w kolorze czarny
- Wykończenie:
 - Lakier proszkowy na ramie, szynach i panelach w kolorze czarnym

Listwa zasilająca PDU

Listwa zasilająca w GPD

Zastosowanie:	Do stosowania w pomieszczeniach zamkniętych w obszarach kontrolowanych środowiskowo lub w obudowach środowiskowych, które zachowują warunki pracy - wymienione poniżej
Moc wejściowa / wejście zasilania:	Prąd przemienny, częstotliwość 50/60 Hz, wejściowy przewód zasilający 10' (3m), 220-240/380-415V; 11,5kW wtyczka IEC 60309 16A 3P+N+E
Wydajność energetyczna:	Dedykowana dla PDU, ograniczona przez wyłączniki lub wejście zasilania
Moc wyjściowa / wyjście zasilania:	Złącze NEMA 5-20R, blokada gniazd IEC C13 i IEC C19, dedykowane dla PDU, (18) C13 + (6) C19
Pomiary:	Natężenia prądu linii wejściowej Napięcie, prąd, moc, energia i współczynnik mocy w odgałęzieniach obwodów i na poszczególnych gniazdach Dokładność rozliczeniowa +/- 1% Grupowanie gniazd dla raportów zwrotnych opłat za energię
Przełączanie:	Możliwość włączania/wyłączania i cyklicznego zasilania pojedynczych gniazd lub grup gniazd za pomocą przełączników bistabilnych z blokadą Możliwość nadawania nazw poszczególnym gniazdom w celu identyfikacji

	podłączonego sprzętu Dioda LED sygnalizująca stan poszczególnych gniazd Grupowanie gniazd w celu skonsolidowanego sterowania zasilaniem
Lokalny wyświetlacz:	Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD) z automatyczną orientacją tekstu po włączeniu zasilania, kolorowy Dostarcza informacje o PDU; umożliwia wstępną konfigurację IP, przywracanie ustawień domyślnych i aktualizację oprogramowania sprzętowego Wyświetla napięcie, prąd, moc linii wejściowych i wyłączników Wyświetla temperaturę i wilgotność, gdy do PDU podłączony jest opcjonalny czujnik środowiskowy (P/N 14665-001) Wyświetlanie powiadomień o alarmach - oddzielna dioda LED miga na czerwono w przypadku alarmu
Budowa sieci:	Port Ethernet 10/100/1000MB Secure Array IP Consolidation dla maks. 48 urządzeń PDU bez zintegrowanych zamków elektronicznych lub 32 urządzeń PDU ze zintegrowanymi zamkami elektronicznymi Secure Array IP Consolidation obsługuje alternatywne/awaryjne połączenie sieciowe za pośrednictwem drugiego urządzenia PDU Obsługa statycznego adresu IP i protokołu dynamicznego konfigurowania hostów (DHCP), funkcja ZTP (Zero Touch Provisioning)
Zdalne zarządzanie:	Wbudowany interfejs WWW zgodny z HTTP/HTTPS, SNMP v1/v2/v3; RESTful API, CLI Możliwa integracja oprogramowania z: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Itracs DCI ▪ MSunbird Power IQ® DCIM i dcTrack DCIM ▪ ZPE Systems Nodegrid Manager™ ▪ Oprogramowanie RF Code Centerscape ▪ Nlyte DCIM I inne
Dostęp do konsoli:	Poprzez połączenie szeregowego portu konsoli i interfejs wiersza poleceń (CLI)
Ochrona:	Uwierzytelnianie LDAP i Radius Ochrona hasłem Oddzielne uprawnienia na poziomie użytkownika i administratora Możliwość wgrania własnego certyfikatu HTTPS Bezpieczna powłoka (SSH)
Sterownik:	Wymienny na miejscu moduł kontrolera; konfiguracja PDU przenoszona na kartę SD
Oprogramowanie sprzętowe:	Możliwość aktualizacji pamięci Flash przez port USB, interfejs WWW, CLI, API lub Power IQ
Integracja czujników środowiskowych:	Dostępne w jednostkach PDU wyposażonych w porty AUX na wymiennym module kontrolera
Integracja zamków elektronicznych:	Zamki przednich i tylnych drzwi stelaży (zamawiane oddzielnie) podłącza się do portów AUX w PDU Zamki drzwi są zasilane z PDU i można do nich uzyskać zdalny dostęp za pośrednictwem tego PDU
Montaż:	2 preinstalowane przyciski montażowe bez użycia narzędzi; regulowane pozycje Górna lub dolna orientacja wejścia przewodu zasilającego
Uziemienie / łączenie:	Wejście/wtyczka zasilania z wiązaniem i zewnętrzne złącze wiązania z gwintowanym punktem mocowania M5 Zawiera zestaw do łączenia dla szaf CPI
Dostępna kolorystyka:	Czarny lub biały
Warunki pracy:	Temperatura: 32°F - 149°F (0°C - 65°C) przy znamionowej mocy wejściowej (kW) Wilgotność względna: 5% - 95%, bez kondensacji Wysokość: 0 - 10.000' (0 - 3.000 m)
Warunki przechowywania:	Temperatura: -13°F - 149°F (-25°C - 65°C) Wilgotność względna: 5% - 95%, bez kondensacji Wysokość: 0 - 50.000' (0 - 15.000 m)
Certyfikaty:	UL/cUL/IEC62368, CE (EU), FCC Part 15, Class A, EN 55022, RoHS Compliant
Gwarancja:	3 lata standardowej gwarancji z zaawansowaną wymianą; opcjonalnie 2 lata dodatkowej gwarancji

Listwa zasilająca w LPD

Opis:	Jednoweściowa, pionowa listwa PDU do montażu w szafie
Zastosowanie:	Do stosowania w pomieszczeniach zamkniętych w obszarach kontrolowanych środowiskowo lub w obudowach środowiskowych, które zachowują warunki pracy -

	wymienione poniżej
Moc wejściowa / wejście zasilania:	Prąd przemienny, częstotliwość 50/60 Hz, wejściowy przewód zasilający 10' (3m), 220-240/380-415V; 7,7kW wtyczka IEC 60309 32A 1P+N+E
Wydajność energetyczna:	Dedykowana dla PDU, ograniczona przez wyłączniki lub wejście zasilania
Moc wyjściowa / wyjście zasilania:	blokada gniazd IEC C13 i IEC C19, dedykowane dla PDU, (24) gniazda C13
Pomiary:	Wbudowany amperomierz. Prąd wejściowy (A) mierzony na każdej fazie.
Lokalny wyświetlacz:	4-cyfrowy LED, wyświetla prąd wejściowy dla wszystkich faz; typowa dokładność +/- 2%
Montaż:	2 preinstalowane przyciski montażowe bez użycia narzędzi; regulowane pozycje Górna lub dolna orientacja wejścia przewodu zasilającego
Uziemienie / łączenie:	Wejście/wtyczka zasilania z wiązaniem i zewnętrzne złącze wiązania z gwintowanym punktem mocowania M5 Zawiera zestaw do łączenia dla szaf CPI
Dostępna kolorystyka:	Czarny lub biały
Warunki pracy:	Temperatura: 32°F - 149°F (0°C - 65°C) przy znamionowej mocy wejściowej (kW) Wilgotność względna: 5% - 95%, bez kondensacji Wysokość: 0 - 10.000' (0 - 3.000 m)
Warunki przechowywania:	Temperatura: -13°F - 149°F (-25°C - 65°C) Wilgotność względna: 5% - 95%, bez kondensacji Wysokość: 0 - 50.000' (0 - 15.000 m)
Certyfikaty:	UL/cUL/IEC62368, CE (EU), FCC Part 15, Class A, EN 55022, RoHS Compliant
Gwarancja:	3 lata standardowej gwarancji z zaawansowaną wymianą; opcjonalnie 2 lata dodatkowej gwarancji

Przełącznik Typ-1 (GPD)

Przełączniki szkieletowe w serwerowni mają się charakteryzować następującymi parametrami:

Rodzaj urządzenia: przełącznik typu standalone wyposażony w 16 portów 1/10 Gigabit Ethernet SFP/SFP+

Przełącznik posiada jeden dodatkowy slot na moduł rozszerzeń. Dostępne są następujące moduły:

- Minimum 8-portowy moduł 10Gigabit Ethernet SFP+
- Minimum 2- portowy moduł 40Gigabit Ethernet QSFP

Porty SFP/SFP+ umożliwiają zastosowanie następujących wkładek interfejsowych:

- Gigabit Ethernet 1000Base-T,
- Gigabit Ethernet 1000Base-SX,
- Gigabit Ethernet 1000Base-LX/LH,
- Gigabit Ethernet 1000Base-EX,
- Gigabit Ethernet 1000Base-ZX,
- Gigabit Ethernet 1000Base-BX-D/U,
- 10Gigabit Ethernet 10GBase-SR,
- 10Gigabit Ethernet 10GBase-LR,
- 10Gigabit Ethernet 10GBase-LRM,
- 10Gigabit Ethernet 10GBase-ER,
- 10Gigabit Ethernet 10GBase-ZR,
- 10Gigabit Ethernet 10GBase-BX-D/U,
- 10Gigabit Ethernet typu twinax (SFP+ - SFP+),

Porty QSFP umożliwiają zastosowanie następujących modułów interfejsowych:

Dla transmisji 40Gb/s:

- 40G-SR4,

SST-06.00.01

- 40G-LR4,
- 40G-ER4,
- 40G-SR-BD,
- 40G-CSR,
- 40G-CSR4,
- 40G-LR4-Lite (zasięg 2 km dla światłowodu SMF G.652),
- adapter 40G QSFP->10G SFP+,
- 40Gigabit Ethernet typu twinax (QSFP - QSFP);

Architektura:

Urządzenie jest wyposażone w wymienne moduły wentylatorów, Urządzenie może zostać wyposażone w zasilacz redundantny do pracy w trybie 1:1;

Wydajność:

Urządzenie posiadana 32MB bufor pamięci,

16GB pamięci DRAM i 16GB pamięci flash,

Przepustowość przełącznika (switching capacity) wynosi 480 Gbps,

Prędkość przesyłania (forwarding rate) wynosi 360 Mpps,

Obsługa:

- 1000 aktywnych sieci VLAN,
- 64 000 adresów MAC,
- 64 000 tras IPv4,
- 32 000 tras IPv6,
- Ilość wpisów w listach kontroli dostępu Security ACL – 18 000,
- ilość wpisów w listach kontroli dostępu QoS ACL – 18 000,
- 1000 interfejsów SVI L3,
- Jumbo frame 9198B,
- 64 połączenia zagregowane typu „port channel”,
- 16 linków w ramach jednego połączenia zagregowanego typu „port channel” LACP;

Oprogramowanie/funkcjonalność:

Obsługa protokołu NTP,

Obsługa IGMPv1/2/3,

Obsługa standardu IEEE 802.1ae (MACSec) szyfrowanie ruchu z kluczami o długości 256-bitów dla wszystkich interfejsów przełącznika. Wsparcie dla uruchomienia MACsec na portach tworzących połączenia zaagregowane L2 i L3,

System operacyjny przełącznika umożliwia wgrywanie poprawek bez konieczności restartowania platformy,

Wsparcie dla funkcjonalność klasyfikowania ruchu w warstwach 4-7 i na jego podstawie

budowanie polityk bezpieczeństwa czy jakości usług,

Rozpoznawanie i klasyfikacja około 1400 predefiniowanych znanych aplikacji sieciowych oraz około 150 aplikacji szyfrujących ruch,

System operacyjny przełącznika jest konfigurowalny poprzez API za pomocą m.in protokołu NETCONF (RFC 6241) i modeli danych YANG (RFC 6020) oraz umożliwia eksportowanie zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów,

Wsparcie dla protokołu RESTCONF,

Możliwość uruchamiania zdefiniowanych w Pythonie skryptów w chwili zaistnienia określonego zdarzenia,

Przełącznik realizuje następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:

- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree,
 - Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+),
 - IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree,
 - Obsługa 256 instancji protokołu STP;
- Obsługa protokołu IEEE 802.1ab LLDP i LLDP-MED,

Realizacja funkcji 802.1Q tunneling (QinQ),

Funkcja serwera DHCP,

Obsługa 5 poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level),

Autoryzacja prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+,

Obsługa list kontroli dostępu (ACL) następujących typów:

- Port ACL umożliwiające kontrolę ruchu wchodzącego (inbound) na poziomie portów L2 przełącznika,
- VLAN ACL umożliwiające kontrolę ruchu pomiędzy stacjami znajdującymi się w tej samej sieci VLAN w obrębie przełącznika,
- Routed ACL umożliwiające kontrolę ruchu routowanego pomiędzy sieciami VLAN,
- Możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia);

Przełącznik realizuje następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:

- 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi,
- Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejek,
- Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority),
- Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie

następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP,

- Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting,
- Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast,
- Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP;

Przełącznik posiada wbudowane mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej przełącznika (CoPP – Control Plane Policing),

Realizacja funkcji Private VLAN zarówno na portach dostępowych oraz portach trunk (obsługa wielu sieci primary VLAN na jednym porcie trunk oraz wielu sieci secondary vlan na jednym porcie trunk),

Urządzenie realizuje routing statyczny i dynamiczny dla IPv4 i IPv6 w zakresie:

- Routing statyczny dla IPv4 i IPv6,
- Routing dynamiczny dla IPv4: RIP, EIGRP-stub, OSPF, BGP, ISIS, EIGRP (rfc7868) wraz z obsługą mechanizmu IP FRR (Fast Reroute) Loop Free Alternate (LFA),
- Routing dynamiczny dla IPv6: OSPFv3,
- Funkcjonalności Policy-based routing,
- Multicast routing (PIM-SM, PIM-SSM) ,
- Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP) z obsługą 255 grup,
- Obsługa 100 tuneli GRE (Generic Routing Encapsulation),
- Obsługa 256 wirtualnych instancji routingu (VRF),

Obsługa protokołu BFD (Bidirectional Forwarding Detection) umożliwiającego szybkie wykrywanie awarii połączeń w sieci dla potrzeb protokołów routingu, obsługa 100 sesji BFD,

Realizacja funkcjonalności translacji adresów IP NAT (Network Address Translation) z obsługą do 2000 translacji,

Urządzenie realizuje protokołu LISP zgodnie z RFC 6830,

Urządzenie umożliwia enkapsulację ruchu przy pomocy VXLAN'ów,

Wsparcie dla BGP EVPN z wykorzystaniem VXLAN w zakresie min. funkcjonalności węzłów leaf / spine,

Obsługa mechanizmów zapewniających autentyczność uruchamianego oprogramowania oraz hardware urządzenia w tym: sprawdzanie autentyczności oprogramowania (w tym firmware, BIOS i system operacyjny urządzenia) przed uruchomieniem urządzenia, bezpieczna sekwencja uruchamiania, sprzętowy układ umożliwiający sprawdzenie autentyczności urządzenia,

Urządzenie jest przygotowane sprzętowo do łączenia w klastrer z drugim takim samym urządzeniem (tzw. wirtualne stakowanie). Urządzenia w klastrze będą zachowywać się jak jedno urządzenie w punktu widzenia protokołów L2 i L3,

Klastrowanie wspiera funkcję eliminacji przesyłania ruchu BUM (Broadcast, unknown-unicast and multicast traffic) poprzez połączenie realizujące klastrer pomiędzy przełącznikami,

Przełącznik umożliwia lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPAN,

Możliwość zdalnej obserwacji ruchu z określonych portów lub sieci VLAN polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego poprzez sieć IP (ERSPAN),

Funkcjonalność sondy IP SLA (Essential: Responder) do aktywnego generowania ruchu testowego i mierzenia parametrów ruchu w celu oceny jakości działania sieci dla następujących protokołów sieciowych: dhcp, dns, ftp, http, icmp-echo, icmp-jitter, tcp-connect, udp-echo, udp-jitter,

Przełącznik posiada funkcjonalność umożliwiającą przechwytywanie ruchu z wybranych interfejsów fizycznych urządzenia i generowanie plików typu „pcap” do dalszej analizy przy pomocy oprogramowanie zewnętrznego,

Wbudowany analizator pakietów,

Możliwość tworzenia bezpośrednio na przełączniku polityki kontroli ruchu i segmentacji logicznej w oparciu o znaczniki bezpieczeństwa (secure tag) z możliwością przypisywania znaczników:

- Statycznie w oparciu o port, do którego podłączona jest stacja,
- Statycznie w oparciu o VLAN, w którym pracuje stacja,
- Statycznie w oparciu o adres IP stacji,
- Dynamicznie w oparciu o autoryzację użytkownika / stacji przy pomocy 802.1X;

Możliwość dynamicznego załadowania do przełącznika polityki kontroli ruchu pracującej w oparciu o znaczniki bezpieczeństwa (secure tag) z centralnego systemu zarządzania kontrolą dostępu,

Propagacja informacji o przypisaniu stacji danego znacznika bezpieczeństwa (secure tag) bezpośrednio w ramce Ethernet (metoda in-line) lub za pomocą mechanizmu out-of-band, który przekazuje do urządzeń dokonujących wymuszenia polityki mapowania aktualnych adresów IP stacji i przypisanego im znacznika bezpieczeństwa,

Urządzenie umożliwia uruchamianie dodatkowych aplikacji w kontenerach Docker,

Urządzenie może zostać wyposażone w zewnętrzną pamięć przeznaczoną np. do wykorzystania przez aplikacje uruchamiane w kontenerach Docker w postaci dysku M2 SATA o pojemności 240/480/960GB,

Możliwość realizacji funkcji kontrolera dla radiowych punktów dostępowych WiFi z obsługą do 200 AP oraz 4000 klientów bezprzewodowych

Funkcjonalności z zakresu MPLS:

Urządzenie realizuje następujące funkcjonalności z zakresu MPLS:

- L2VPN - Ethernet over MPLS (EoMPLS) – obsługa do 1000 połączeń wirtualnych VC,

- L2VPN - Virtual Private LAN Services (VPLS) - obsługa 128 wirtualnych instancji (VFI), 32 sąsiadów w ramach jednej instancji,
- L3 VPN - MPLS Virtual Private Network (VPN),
- Multicast VPN (MVPN),
- Inter AS Option A i B,
- EoMPLS wraz z obsługą MACSec (MACsec over EoMPLS),
- MPLS over GRE,

Zarządzanie i konfiguracja:

Urządzenie realizuje sprzętowo tworzenie statystyk ruchu w oparciu o pełen NetFlow (bez próbkowania), wielkość tablicy monitorowanych strumieni wynosi 128 000,

Realizacja rozszerzenia protokołu NetFlow w postaci tzw. Flexible NetFlow, który umożliwia monitorowanie większej ilości informacji zawartej w pakiecie danych od warstw 2 do 7, bardziej granularne monitorowanie ruchu i definiowanie monitorowanych przepływów (flow) poprzez elastyczne definiowanie pól kluczowych,

Urządzenie posiada dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band,

Możliwość realizacji dostępu do konsoli znakowej lub wbudowanego graficznego interfejsu zarządzającego poprzez połączenie bezprzewodowe Bluetooth przy pomocy dodatkowego adaptera usb Bluetooth podłączanego do portu USB przełącznika. Funkcjonalność umożliwia kontrolę dostępu do konsoli poprzez mechanizm lokalnego konta logowania lub mechanizm AAA,

Urządzenie posiada port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie ma możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB,

Urządzenie jest wyposażone w port konsoli USB,

Urządzenie umożliwia tworzenie skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie,

Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6,

Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą i identyfikacji konkretnego urządzenia,

Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych,

Funkcja programowego resetu urządzenia do ustawień fabrycznych wraz z całkowitym i nieodwracalnym (3-krotne nadpisanie) wyczyszczeniem takich danych jak: konfiguracja urządzenia, pliki logów, zmienne bootowania (startowe), dane uwierzytelniające (tzw. credentials), obrazy oprogramowania, klucze szyfrujące,

Obudowa:

Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia 1 RU. Głębokość chassis urządzenia z wentylatorami i zasilaczami mniejsza niż 60 cm,

Wypożyczenie urządzenia

Przełącznik wyposażony w zasilacz redundantny identyczny jak zasilacz podstawowy.

Przełącznik wyposażony jest w następujące moduły interfejsowe SFP+ pochodzące z oferty producenta przełącznika:

- 10Gigabit Ethernet 10GBase-SR

Przełącznik wyposażony jest w moduł:

- 2- portowy moduł 40Gigabit Ethernet QSFP

Przełączniki należy połączyć ze sobą za pomocą aktywnego kabla optycznego 40GBASE.

Urządzenie wyposażone jest w licencje subskrypcyjną na wymagane funkcjonalności na okres 3 lat

Przełączniki w punktach piętrowych (LPD)

Przełącznik typ - 2

Minimalne wymagania dla przełączników 24p 1Gb (typ-2)

1. Typ i liczba portów: 24 porty 10/100/1000BaseT RJ-45
2. Moc dostępna dla PoE: BRAK - przełącznik NIE JEST wyposażony w porty PoE
3. Musi być wyposażony w moduł (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap):
 - 8x1/10G SFP/SFP+ wyposażony we wkładki 10Gigabit Ethernet 10GBase-SR,
4. Możliwość stackowania przełączników z zapewnieniem następujących funkcjonalności:
 - Przepustowość w ramach stosu - 480Gb/s,
 - 8 urządzeń w stosie,
 - Zarządzanie poprzez jeden adres IP,
 - Możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z IEEE 802.3ad,
 - Wsparcie dla mechanizmu Stateful Switchover (SSO) dla urządzeń połączonych w stos, który polega na ustanowieniu jednego z urządzeń w stosie jako urządzenia aktywnego (active) a drugiego jako urządzenia zapasowego (standby) wraz z pełną synchronizacją informacji pomiędzy tymi urządzeniami w celu zminimalizowania przerwy podczas przełączania ruchu (dla protokołów warstwy 2),
 - Możliwość współdzielenia mocy zasilacza (grupa do 4 urządzeń w stosie) tzn. zasilacze stanowią zasób wspólny dla grupy przełączników (redundancja zasilania bez konieczności instalacji zasilaczy zapasowych w każdym przełączniku, możliwość „pożyczania” mocy dla innych jednostek w stosie, w tym dla przełączników wymagających większej mocy dla PoE, jeśli takie są zainstalowane w stosie),
5. Zasilanie i chłodzenie:
 - Redundantne i wymienne moduły wentylatorów,

- Wyposażony w dwa redundantne zasilacze 350W AC. Zasilacze wymienne (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap),
 - Przełącznik wspiera IEEE 802.3az EEE (redukcja zużycia energii dla portów w stanie bezczynności),
6. Parametry wydajnościowe:
- Szybkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów - również dla pakietów 64-bajtowych (przełącznik line-rate):
 - i. Przepustowość przełącznika (switching capacity):
 - 208 Gb/s (bez podłączenia do stosu), 688 Gb/s (z podłączeniem do stosu)
 - ii. Prędkość przesyłania (forwarding rate):
 - 154.76 Mpps (bez podłączenia do stosu), 511.90 Mpps (z podłączeniem do stosu)
 - Bufor pakietów – 16MB
 - Pamięć DRAM – 8GB
 - Pamięć flash – 16GB
 - Obsługa:
 - 1000 aktywnych sieci VLAN
 - 32000 adresów MAC
 - 8000 tras IPv4
 - 4000 tras IPv6
 - Ilość wpisów w listach kontroli dostępu Security ACL – 5000
 - Ilość wpisów w listach kontroli dostępu QoS ACL – 5000
 - 1000 interfejsów SVI L3
 - 128 interfejsów L3
 - Jumbo frame 9198B
 - 128 połączeń zagregowanych typu „port channel”
 - 16 linków w ramach jednego połączenia zagregowanego typu „port channel” LACP
7. Obsługa protokołu NTP
8. Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping
9. Przełącznik wspiera następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
 - Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
 - IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
 - Obsługa 128 instancji protokołu STP
 - Wsparcie dla protokołu REP (Resilient Ethernet Protocol)
 - Redundancja połączeń uplink bez używania protokołu spanning-tree lub funkcji portchannel umożliwiającą aktywację zapasowego łącza uplink po wykryciu awarii łącza podstawowego wraz z możliwością wskazania, dla których sieci VLAN pierwszy uplink jest łączem podstawowym a drugi uplink zapasowym a dla których przypisanie jest odwrotne. Realizacja funkcji automatycznego powrotu do ustawień sprzed awarii (preempt) po przywróceniu aktywności linku podstawowego
10. Obsługa protokołu LLDP (IEEE 802.1ab) i LLDP-MED
11. Realizacja funkcji 802.1Q tunneling (QinQ)
12. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC
13. Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
14. Możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP

15. Mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:

- Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level),
- Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN,
- Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL,
- Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X,
- Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,
- Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X,
- Możliwość uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwość jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem,
- Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176,
- Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www),
- Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard,
- Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 na brzegu sieci (IPv6 FHS) – w tym minimum ochronę przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard),
- Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+,
- Obsługa list kontroli dostępu (ACL) następujących typów:
 - i. Port ACL umożliwiające kontrolę ruchu wchodzącego (inbound) na poziomie portów L2 przełącznika,
 - ii. VLAN ACL umożliwiające kontrolę ruchu pomiędzy stacjami znajdującymi się w tej samej sieci VLAN w obrębie przełącznika,
 - iii. Routed ACL umożliwiające kontrolę ruchu routowanego pomiędzy sieciami VLAN,
 - iv. Możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia);
- Możliwość szyfrowania ruchu zgodnie z IEEE 802.1ae (MACSec) dla wszystkich portów przełącznika (dla połączeń switch-switch) kluczami o długości 128-bitów (gcm-aes-128),
- Wbudowane mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej przełącznika (CoPP – Control Plane Policing),
- Realizacja funkcji Private VLAN zarówno na portach dostępowych oraz portach trunk (obsługa wielu sieci primary VLAN na jednym porcie trunk oraz wielu sieci secondary vlan na jednym porcie trunk),

16. Obsługa mechanizmów zapewniających autentyczność uruchamianego oprogramowania oraz hardware urządzenia w tym:

- sprawdzanie autentyczności oprogramowania (w tym firmware, BIOS i system operacyjny urządzenia) przed uruchomieniem urządzenia,
- bezpieczna sekwencja uruchamiania,
- sprzętowy układ umożliwiający sprawdzenie autentyczności urządzenia.

17. Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:

- Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi,
 - Implementacja algorytmu Shaped Round Robin dla obsługi kolejek,
 - Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority),
 - Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP,
 - Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting),
 - Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast,
 - Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP;
18. Obsługa protokołów i mechanizmów routingu:
- Routing statyczny dla IPv4 i IPv6,
 - Routing dynamiczny – RIP, OSPF do 1000 routes, PIM Stub do 1000 routes,
 - Policy-based routing (PBR),
 - Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP) z obsługą 256 grup,
 - Obsługa 10 tuneli GRE (Generic Routing Encapsulation);
19. Przełącznik umożliwia lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPAN,
20. Przełącznik posiada funkcjonalność umożliwiającą przechwytywanie ruchu z wybranych interfejsów fizycznych urządzenia i generowanie plików typu „pcap” do dalszej analizy przy pomocy oprogramowanie zewnętrznego,
21. Przełącznik posiada wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, radiowy punkt dostępowy WiFi, stacja sieciowa, router itp.),
22. Funkcjonalność sondy IP SLA Responder,
23. Wsparcie dla protokołu OpenFlow 1.3
24. Funkcjonalność Time Domain Reflectometer (TDR) umożliwiająca wykonanie testu kabla UTP podłączonego do portu miedzianego GigabitEthernet (1Gb/s) oraz wykrycie uszkodzonej pary,
25. Zarządzanie
- Port konsoli,
 - Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band,
 - Możliwość realizacji dostępu do konsoli znakowej lub wbudowanego graficznego interfejsu zarządzającego poprzez połączenie bezprzewodowe Bluetooth przy pomocy dodatkowego adaptera usb Bluetooth podłączanego do portu USB przełącznika. Funkcjonalność umożliwia kontrolę dostępu do konsoli poprzez mechanizm lokalnego konta logowania lub mechanizm AAA,
 - Plik konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line (możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej możliwość uruchomienia urządzenia z nową konfiguracją,
 - Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, sftp (SSH File Transfer Protocol), https, syslog,
 - Możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANGa (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów,
 - Wsparcie dla protokołu RESTCONF,

- Wsparcie dla protokołu gNMI,
 - Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych,
 - Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą,
 - Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie ma możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB;
 - Urządzenie może zostać wyposażone w zewnętrzną pamięć przeznaczoną np. do wykorzystania przez aplikacje uruchomiane w kontenerach Docker w postaci klucza USB 3.0 o pojemności 120GB;
 - Funkcja programowego resetu urządzenia do ustawień fabrycznych wraz z całkowitym i nieodwracalnym (3-krotne nadpisanie) wyczyszczeniem takich danych jak: konfiguracja urządzenia, pliki logów, zmienne bootowania (startowe), dane uwierzytelniające (tzw. credentials), obrazy oprogramowania, klucze szyfrujące,
26. Parametry fizyczne:
- Możliwość montażu w szafie rack 19",
 - Wysokość urządzenia 1 RU,
 - Głębokość chassis urządzenia z wentylatorami, zasilaczami i kablami zasilającymi mniejsza niż 50 cm,
27. Możliwość próbkowania (bez samplowania) i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych ze wsparciem sprzętowym dla protokołu NetFlow – obsługa 64000 strumieni (flow),
28. Realizacja rozszerzenia protokołu NetFlow w postaci tzw. Flexible NetFlow, który umożliwia monitorowanie większej ilości informacji zawartej w pakiecie danych od warstw 2 do 7, bardziej granularne monitorowanie ruchu i definiowanie monitorowanych przepływów (flow) poprzez elastyczne definiowanie pól kluczowych,
29. Możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie,
30. Możliwość tworzenia i uruchamiania skryptów Python bezpośrednio na przełączniku
31. Wyposażenie urządzenia
- Przełącznik wyposażony w zasilacz redundantny o mocy 350W AC / identyczny jak zasilacz podstawowy,
 - Przełącznik wyposażony jest w moduł do łączenia w stos data wraz z kablem stakującym o długości 1m lub 3m zgodnie zamówieniem,
 - Przełącznik wyposażony jest w kabel o długości 150 cm umożliwiający podłączenie do grupy przełączników współdzielących energię elektryczną,
 - Przełącznik wyposażony jest w moduł:
 - i. 8 x 1/10G SFP/SFP+
 - Urządzenie wyposażone jest w licencje subskrypcyjną na wymagane funkcjonalności na okres 3 lat.

Przełącznik Typ – 3

Minimalne wymagania dla przełączników 48p 1Gb

1. Typ i liczba portów: 48 portów 10/100/1000BaseT RJ-45
2. Moc dostępna dla PoE: BRAK - przełącznik NIE JEST wyposażony w porty PoE
3. Musi być wyposażony w moduł (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap):
 - 8 x 1/10G SFP/SFP+ wyposażony we wkładki 10Gigabit Ethernet 10GBase-SR,

4. Możliwość stackowania przełączników z zapewnieniem następujących funkcjonalności:
 - Przepustowość w ramach stosu - 480Gb/s,
 - 8 urządzeń w stosie,
 - Zarządzanie poprzez jeden adres IP,
 - Możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z IEEE 802.3ad,
 - Wsparcie dla mechanizmu Stateful Switchover (SSO) dla urządzeń połączonych w stos, który polega na ustanowieniu jednego z urządzeń w stosie jako urządzenia aktywnego (active) a drugiego jako urządzenia zapasowego (standby) wraz z pełną synchronizacją informacji pomiędzy tymi urządzeniami w celu zminimalizowania przerwy podczas przełączania ruchu (dla protokołów warstwy 2),
 - Możliwość współdzielenia mocy zasilaczy (grupa do 4 urządzeń w stosie) tzn. zasilacze stanowią zasób wspólny dla grupy przełączników (redundancja zasilania bez konieczności instalacji zasilaczy zapasowych w każdym przełączniku, możliwość „pożyczania” mocy dla innych jednostek w stosie, w tym dla przełączników wymagających większej mocy dla PoE, jeśli takie są zainstalowane w stosie),
5. Zasilanie i chłodzenie:
 - Redundantne i wymienne moduły wentylatorów,
 - Możliwość instalacji zasilacza redundantnego AC 230V. Zasilacze wymienne (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap),
 - Przełącznik wspiera IEEE 802.3az EEE (redukcja zużycia energii dla portów w stanie bezczynności),
6. Parametry wydajnościowe:
 - Szybkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów - również dla pakietów 64-bajtowych (przełącznik line-rate):
 - i. Przepustowość przełącznika (switching capacity):
 - 256 Gb/s (bez podłączenia do stosu), 736 Gb/s (z podłączeniem do stosu)
 - ii. Prędkość przesyłania (forwarding rate):
 - 190.47 Mpps (bez podłączenia do stosu), 547.62 Mpps (z podłączeniem do stosu)
 - Bufor pakietów – 16MB
 - Pamięć DRAM – 8GB
 - Pamięć flash – 16GB
 - Obsługa:
 - 1000 aktywnych sieci VLAN
 - 32000 adresów MAC
 - 8000 tras IPv4
 - 4000 tras IPv6
 - Ilość wpisów w listach kontroli dostępu Security ACL – 5000
 - Ilość wpisów w listach kontroli dostępu QoS ACL – 5000
 - 1000 interfejsów SVI L3
 - 128 interfejsów L3
 - Jumbo frame 9198B
 - 128 połączeń zagregowanych typu „port channel”
 - 16 linków w ramach jednego połączenia zagregowanego typu „port channel” LACP
7. Obsługa protokołu NTP
8. Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping

9. Przełącznik wspiera następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
 - IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
 - Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
 - IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
 - Obsługa 128 instancji protokołu STP
 - Wsparcie dla protokołu REP (Resilient Ethernet Protocol)
 - Redundancja połączeń uplink bez używania protokołu spanning-tree lub funkcji portchannel umożliwiającą aktywację zapasowego łącza uplink po wykryciu awarii łącza podstawowego wraz z możliwością wskazania, dla których sieci VLAN pierwszy uplink jest łączem podstawowym a drugi uplink zapasowym a dla których przypisanie jest odwrotne. Realizacja funkcji automatycznego powrotu do ustawień sprzed awarii (preempt) po przywróceniu aktywności linku podstawowego
10. Obsługa protokołu LLDP (IEEE 802.1ab) i LLDP-MED
 - Realizacja funkcji 802.1Q tunneling (QinQ)
 - Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC
 - Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
 - Możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP
 - Mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:
 - Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level),
 - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN,
 - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL,
 - Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiającą uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X,
 - Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,
 - Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X,
 - Możliwość uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwość jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem,
 - Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176,
 - Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www),
 - Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard,
 - Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 na brzegu sieci (IPv6 FHS) – w tym minimum ochronę przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard),
 - Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+,
 - Obsługa list kontroli dostępu (ACL) następujących typów:
 - i. Port ACL umożliwiające kontrolę ruchu wchodzącego (inbound) na poziomie portów L2 przełącznika,

- ii. VLAN ACL umożliwiające kontrolę ruchu pomiędzy stacjami znajdującymi się w tej samej sieci VLAN w obrębie przełącznika,
 - iii. Routed ACL umożliwiające kontrolę ruchu routowanego pomiędzy sieciami VLAN,
 - iv. Możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia);
 - Możliwość szyfrowania ruchu zgodnie z IEEE 802.1ae (MACSec) dla wszystkich portów przełącznika (dla połączeń switch-switch) kluczami o długości 128-bitów (gcm-aes-128),
 - Wbudowane mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej przełącznika (CoPP – Control Plane Policing),
 - Realizacja funkcji Private VLAN zarówno na portach dostępowych oraz portach trunk (obsługa wielu sieci primary VLAN na jednym porcie trunk oraz wielu sieci secondary vlan na jednym porcie trunk),
11. Obsługa mechanizmów zapewniających autentyczność uruchamianego oprogramowania oraz hardware urządzenia w tym:
- sprawdzanie autentyczności oprogramowania (w tym firmware, BIOS i system operacyjny urządzenia) przed uruchomieniem urządzenia,
 - bezpieczna sekwencja uruchamiania,
 - sprzętowy układ umożliwiający sprawdzenie autentyczności urządzenia.
12. Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
- Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi,
 - Implementacja algorytmu Shaped Round Robin dla obsługi kolejek,
 - Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority),
 - Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP,
 - Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting),
 - Kontrola szturmów dla ruchu broadcast/multicast/unicast,
 - Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP;
13. Obsługa protokołów i mechanizmów routingu:
- Routing statyczny dla IPv4 i IPv6,
 - Routing dynamiczny – RIP, OSPF do 1000 routes, PIM Stub do 1000 routes,
 - Policy-based routing (PBR),
 - Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP) z obsługą 256 grup,
 - Obsługa 10 tuneli GRE (Generic Routing Encapsulation);
14. Przełącznik umożliwia lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPAN,
15. Przełącznik posiada funkcjonalność umożliwiającą przechwytywanie ruchu z wybranych interfejsów fizycznych urządzenia i generowanie plików typu „pcap” do dalszej analizy przy pomocy oprogramowania zewnętrznego,
16. Przełącznik posiada wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, radiowy punkt dostępowy WiFi, stacja sieciowa, router itp.),
17. Funkcjonalność sondy IP SLA Responder,
18. Wsparcie dla protokołu OpenFlow 1.3

19. Funkcjonalność Time Domain Reflectometer (TDR) umożliwiającą wykonanie testu kabla UTP podłączonego do portu miedzianego GigabitEthernet (1Gb/s) oraz wykrycie uszkodzonej pary,

20. Zarządzanie

- Port konsoli,
- Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band,
- Możliwość realizacji dostępu do konsoli znakowej lub wbudowanego graficznego interfejsu zarządzającego poprzez połączenie bezprzewodowe Bluetooth przy pomocy dodatkowego adaptera usb Bluetooth podłączanego do portu USB przełącznika. Funkcjonalność umożliwia kontrolę dostępu do konsoli poprzez mechanizm lokalnego konta logowania lub mechanizm AAA,
- Plik konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line (możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej możliwość uruchomienia urządzenia z nową konfiguracją,
- Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, sftp (SSH File Transfer Protocol), https, syslog,
- Możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANGa (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów,
- Wsparcie dla protokołu RESTCONF,
- Wsparcie dla protokołu gNMI,
- Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych,
- Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą,
- Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie ma możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB;
- Urządzenie może zostać wyposażone w zewnętrzną pamięć przeznaczoną np. do wykorzystania przez aplikacje uruchomiane w kontenerach Docker w postaci klucza USB 3.0 o pojemności 120GB;
- Funkcja programowego resetu urządzenia do ustawień fabrycznych wraz z całkowitym i nieodwracalnym (3-krotne nadpisanie) wyczyszczeniem takich danych jak: konfiguracja urządzenia, pliki logów, zmienne bootowania (startowe), dane uwierzytelniające (tzw. credentials), obrazy oprogramowania, klucze szyfrujące,

21. Parametry fizyczne:

- Możliwość montażu w szafie rack 19",
- Wysokość urządzenia 1 RU,
- Głębokość chassis urządzenia z wentylatorami, zasilaczami i kablami zasilającymi mniejsza niż 50 cm,

22. Możliwość próbkowania (bez samplowania) i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych ze wsparciem sprzętowym dla protokołu NetFlow – obsługa 64000 strumieni (flow),

23. Realizacja rozszerzenia protokołu NetFlow w postaci tzw. Flexible NetFlow, który umożliwia monitorowanie większej ilości informacji zawartej w pakiecie danych od warstw 2 do 7, bardziej granularne monitorowanie ruchu i definiowanie monitorowanych przepływów (flow) poprzez elastyczne definiowanie pól kluczowych,

24. Możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie,

25. Możliwość tworzenia i uruchamiania skryptów Python bezpośrednio na przełączniku,

26. Wyposażenie urządzenia

- Przełącznik wyposażony w zasilacz redundantny o mocy 350W identyczny jak zasilacz podstawowy,
- Przełącznik wyposażony jest w moduł do łączenia w stos data wraz z kablem stakującym o długości 1m lub 3m zgodnie zamówieniem,
- Przełącznik wyposażony jest w kabel o długości 150 cm umożliwiający podłączenie do grupy przełączników współdzielących energię elektryczną,
- Przełącznik wyposażony jest w moduł:
 - i. 1 x moduł 8x1/10G SFP/SFP+
- Urządzenie wyposażone jest w licencje subskrypcyjną na wymagane funkcjonalności na okres 3 lat,

Przełącznik Typ – 4

Minimalne wymagania dla przełączników 48p 1Gb PoE

1. Typ i liczba portów: 48 portów 10/100/1000BaseT RJ-45
2. Moc dostępna dla PoE:
 - 437W (z jednym zasilaczem o mocy 715W),
 - 437W (z dwoma zasilaczami o mocy 715W pracującymi w układzie redundantnym),
 - 1152W (z dwoma zasilaczami o mocy 715W pracującymi w układzie współdzielenia mocy)
3. Musi być wyposażony w moduł (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap):
 - 8 x 1/10G SFP/SFP+ wyposażony we wkładki 10Gigabit Ethernet 10GBase-SR,
4. Możliwość stackowania przełączników z zapewnieniem następujących funkcjonalności:
 - Przepustowość w ramach stosu - 480Gb/s,
 - 8 urządzeń w stosie,
 - Zarządzanie poprzez jeden adres IP,
 - Możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z IEEE 802.3ad,
 - Wsparcie dla mechanizmu Stateful Switchover (SSO) dla urządzeń połączonych w stos, który polega na ustanowieniu jednego z urządzeń w stosie jako urządzenia aktywnego (active) a drugiego jako urządzenia zapasowego (standby) wraz z pełną synchronizacją informacji pomiędzy tymi urządzeniami w celu zminimalizowania przerwy podczas przełączania ruchu (dla protokołów warstwy 2),
 - Możliwość współdzielenia mocy zasilaczy (grupa do 4 urządzeń w stosie) tzn. zasilacze stanowią zasób wspólny dla grupy przełączników (redundancja zasilania bez konieczności instalacji zasilaczy zapasowych w każdym przełączniku, możliwość „pożyczania” mocy dla innych jednostek w stosie, w tym dla przełączników wymagających większej mocy dla PoE, jeśli takie są zainstalowane w stosie),
5. Zasilanie i chłodzenie:
 - Redundantne i wymienne moduły wentylatorów,
 - Możliwość instalacji zasilacza redundantnego AC 230V. Zasilacze wymienne (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap),
 - Przełącznik umożliwia podtrzymanie zasilania z portów PoE podczas restartu urządzenia,
 - W przypadku wyłączenia przełącznika np. w wyniku zaniku zasilania, przełącznik umożliwia przywrócenie zasilania PoE do zasilanego urządzenia PD (powered device) w czasie nie dłuższym niż 30 sekund od włączenia przełącznika (od powrotu zasilania przełącznika),

- Przełącznik wspiera IEEE 802.3az EEE (redukcja zużycia energii dla portów w stanie bezczynności),
6. Parametry wydajnościowe:
- Szybkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów - również dla pakietów 64-bajtowych (przełącznik line-rate):
 - i. Przepustowość przełącznika (switching capacity):
 - 256 Gb/s (bez podłączenia do stosu), 736 Gb/s (z podłączeniem do stosu)
 - ii. Prędkość przesyłania (forwarding rate):
 - 190.47 Mpps (bez podłączenia do stosu), 547.62 Mpps (z podłączeniem do stosu)
 - Bufor pakietów – 16MB
 - Pamięć DRAM – 8GB
 - Pamięć flash – 16GB
 - Obsługa:
 - 1000 aktywnych sieci VLAN
 - 32000 adresów MAC
 - 8000 tras IPv4
 - 4000 tras IPv6
 - Ilość wpisów w listach kontroli dostępu Security ACL – 5000
 - ilość wpisów w listach kontroli dostępu QoS ACL – 5000
 - 1000 interfejsów SVI L3
 - 128 interfejsów L3
 - Jumbo frame 9198B
 - 128 połączeń zagregowanych typu „port channel”
 - 16 linków w ramach jednego połączenia zagregowanego typu „port channel” LACP
7. Obsługa protokołu NTP
8. Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping
9. Przełącznik wspiera następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
 - Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
 - IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
 - Obsługa 128 instancji protokołu STP
 - Wsparcie dla protokołu REP (Resilient Ethernet Protocol)
 - Redundancja połączeń uplink bez używania protokołu spanning-tree lub funkcji portchannel umożliwiającą aktywację zapasowego łącza uplink po wykryciu awarii łącza podstawowego wraz z możliwością wskazania, dla których sieci VLAN pierwszy uplink jest łączem podstawowym a drugi uplink zapasowym a dla których przypisanie jest odwrotne. Realizacja funkcji automatycznego powrotu do ustawień sprzed awarii (preempt) po przywróceniu aktywności linku podstawowego
10. Obsługa protokołu LLDP (IEEE 802.1ab) i LLDP-MED
- Realizacja funkcji 802.1Q tunneling (QinQ)
 - Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC
 - Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
 - Możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP
 - Mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:

- Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level),
 - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN,
 - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL,
 - Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X,
 - Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,
 - Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X,
 - Możliwość uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwość jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem,
 - Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176,
 - Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie oparciu o portal www),
 - Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard,
 - Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 na brzegu sieci (IPv6 FHS) – w tym minimum ochronę przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard),
 - Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+,
 - Obsługa list kontroli dostępu (ACL) następujących typów:
 - i. Port ACL umożliwiające kontrolę ruchu wchodzącego (inbound) na poziomie portów L2 przełącznika,
 - ii. VLAN ACL umożliwiające kontrolę ruchu pomiędzy stacjami znajdującymi się w tej samej sieci VLAN w obrębie przełącznika,
 - iii. Routed ACL umożliwiające kontrolę ruchu routowanego pomiędzy sieciami VLAN,
 - iv. Możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia);
 - Możliwość szyfrowania ruchu zgodnie z IEEE 802.1ae (MACSec) dla wszystkich portów przełącznika (dla połączeń switch-switch) kluczami o długości 128-bitów (gcm-aes-128),
 - Wbudowane mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej przełącznika (CoPP – Control Plane Policing),
 - Realizacja funkcji Private VLAN zarówno na portach dostępowych oraz portach trunk (obsługa wielu sieci primary VLAN na jednym porcie trunk oraz wielu sieci secondary vlan na jednym porcie trunk),
11. Obsługa mechanizmów zapewniających autentyczność uruchamianego oprogramowania oraz hardware urządzenia w tym:
- sprawdzanie autentyczności oprogramowania (w tym firmware, BIOS i system operacyjny urządzenia) przed uruchomieniem urządzenia,
 - bezpieczna sekwencja uruchamiania,
 - sprzętowy układ umożliwiający sprawdzenie autentyczności urządzenia.
12. Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
- Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi,

- Implementacja algorytmu Shaped Round Robin dla obsługi kolejek,
 - Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority),
 - Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP,
 - Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting),
 - Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast,
 - Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP;
13. Obsługa protokołów i mechanizmów routingu:
- Routing statyczny dla IPv4 i IPv6,
 - Routing dynamiczny – RIP, OSPF do 1000 routes, PIM Stub do 1000 routes,
 - Policy-based routing (PBR),
 - Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP) z obsługą 256 grup,
 - Obsługa 10 tuneli GRE (Generic Routing Encapsulation);
14. Przełącznik umożliwia lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPAN,
15. Przełącznik posiada funkcjonalność umożliwiającą przechwytywanie ruchu z wybranych interfejsów fizycznych urządzenia i generowanie plików typu „pcap” do dalszej analizy przy pomocy oprogramowanie zewnętrznego,
16. Przełącznik posiada wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, radiowy punkt dostępowy WiFi, stacja sieciowa, router itp.),
17. Funkcjonalność sondy IP SLA Responder,
18. Wsparcie dla protokołu OpenFlow 1.3
19. Funkcjonalność Time Domain Reflectometer (TDR) umożliwiającą wykonanie testu kabla UTP podłączonego do portu miedzianego GigabitEthernet (1Gb/s) oraz wykrycie uszkodzonej pary,
20. Zarządzanie
- Port konsoli,
 - Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band,
 - Możliwość realizacji dostępu do konsoli znakowej lub wbudowanego graficznego interfejsu zarządzającego poprzez połączenie bezprzewodowe Bluetooth przy pomocy dodatkowego adaptera usb Bluetooth podłączonego do portu USB przełącznika. Funkcjonalność umożliwia kontrolę dostępu do konsoli poprzez mechanizm lokalnego konta logowania lub mechanizm AAA,
 - Plik konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line (możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej możliwość uruchomienia urządzenia z nową konfiguracją,
 - Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, sftp (SSH File Transfer Protocol), https, syslog,
 - Możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANGa (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów,
 - Wsparcie dla protokołu RESTCONF,
 - Wsparcie dla protokołu gNMI,
 - Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych,

- Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą,
- Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie ma możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB;
- Urządzenie może zostać wyposażone w zewnętrzną pamięć przeznaczoną np. do wykorzystania przez aplikacje uruchomiane w kontenerach Docker w postaci klucza USB 3.0 o pojemności 120GB;
- Funkcja programowego resetu urządzenia do ustawień fabrycznych wraz z całkowitym i nieodwracalnym (3-krotne nadpisanie) wyczyszczeniem takich danych jak: konfiguracja urządzenia, pliki logów, zmienne bootowania (startowe), dane uwierzytelniające (tzw. credentials), obrazy oprogramowania, klucze szyfrujące,

21. Parametry fizyczne:

- Możliwość montażu w szafie rack 19",
- Wysokość urządzenia 1 RU,
- Głębokość chassis urządzenia z wentylatorami, zasilaczami i kablami zasilającymi mniejsza niż 50 cm,

22. Możliwość próbkowania (bez samplowania) i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych ze wsparciem sprzętowym dla protokołu NetFlow – obsługa 64000 strumieni (flow),

23. Realizacja rozszerzenia protokołu NetFlow w postaci tzw. Flexible NetFlow, który umożliwia monitorowanie większej ilości informacji zawartej w pakiecie danych od warstw 2 do 7, bardziej granularne monitorowanie ruchu i definiowanie monitorowanych przepływów (flow) poprzez elastyczne definiowanie pól kluczowych,

24. Możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie,

25. Możliwość tworzenia i uruchamiania skryptów Python bezpośrednio na przełączniku,

26. Wyposażenie urządzenia

- Przełącznik wyposażony w zasilacz redundantny o mocy 715W identyczny jak zasilacz podstawowy,
- Przełącznik wyposażony jest w moduł do łączenia w stos data wraz z kablem stakującym o długości 1m lub 3m zgodnie zamówieniem,
- Przełącznik wyposażony jest w kabel o długości 150 cm umożliwiający podłączenie do grupy przełączników współdzielących energię elektryczną,
- Przełącznik wyposażony jest w moduł:
 - i. 1 x moduł 8x1/10G SFP/SFP+
- Urządzenie wyposażone jest w licencje subskrypcyjną na wymagane funkcjonalności na okres 3 lat,

Kontrolery do sieci bezprzewodowej

1. Maksymalna liczba obsługiwanych access pointów: 250
2. Maksymalna liczba klientów: 5000
3. Maksymalna przepustowość: 5 Gb/s
4. Maksymalna liczba WLAN: 4096
5. Maksymalna liczba VLAN: 4096
6. Parametry zasilania
 - Moc: 110W,
 - Napięcie wejściowe stałe: 12V
7. Maksymalny pobór mocy: 86.9W
8. Łącze komunikacyjne: 2x 10G/Multigigabit światłowodowe
9. Komponenty przedniego panelu kontrolera:
 - Dioda LED Service Portu,
 - Dioda LED portu redundancji,

- Service Port (RJ-45),
 - Port redundancji,
 - Port konsolowy RJ-45,
 - Konsola Micro-B USB,
 - Port USB 3.0,
 - Łącze światłowodowe 2x 10G/Multigigabit SFP+
 - 4 porty RJ-45 2.5G/1G Multigigabit Ethernet
 - Przycisk resetu,
 - Systemowa dioda LED,
 - Alarmowa dioda LED,
 - Dioda LED wysokiej dostępności
10. Bezprzewodowy system zapobiegania włamaniom (WIPS)
11. Stateful Switchover (SSO)
12. Aktualizacje oprogramowania (SMUs)
13. In-Service Software Upgrade (ISSU)
14. Flexible NetFlow (FNF)
15. QoS
16. NBAR2
17. Wspierane standardy
- 802.11a,
 - 802.11b,
 - 802.11g,
 - 802.11d,
 - WMM/802.11e,
 - 802.11h,
 - 802.11n,
 - 802.11k,
 - 802.11r,
 - 802.11u,
 - 802.11w,
 - 802.11ac Wave1 i Wave2,
 - 802.11ax,
18. Standardy zabezpieczeń:
- WPA,
 - WPA2, RSN,
 - WPA3,
 - RFC 1321 MD5 Message-Digest Algorithm,
 - RFC 1851 ESP Triple DES,
 - RFC 2104 HMAC,
 - RFC 2246 TLS Protocol,
 - RFC 2408 ISAKMP,
 - RFC 2409 IKE,
 - RFC 2451 Algorytm szyfrujący ESP CBC-Mode
19. Szyfrowanie
- Wired Equivalent Privacy (WEP) RC4 40, 104- i 128-bitowe,
 - Advanced Encryption Standard (AES): Cipher Block Chaining (CBC)
 - Counter with CBC-MAC (CCM), Counter with Cipher Block Chaining Message Authentication Code Protocol (CCMP),
 - DES
 - SSL
20. Środowisko pracy
- Temperatura w trybie pracy: 32° do 104°F (0° do 40°C),

- Temperatura w trybie czuwania: -13° do 158°F (-25° do 70°C),
- Wilgotność w trybie pracy: 5% do 95% (bez kondensacji),
- Wilgotność w trybie czuwania: 0% do 95% (bez kondensacji),
- Wysokość nad poziomem morza w trybie pracy: 0 do 3000 m ,
- Wysokość nad poziomem morza w trybie czuwania: 0 do 12912 m,
- Zakres częstotliwości napięcia wejściowego: 47 do 63 Hz,
- Zakres napięcia wejściowego: 90 do 264 VAC,
- Maksymalne rozpraszanie ciepła: 288,2 BTU/h

Punkty dostępne 802.11ax (Wi-Fi 6)

1. Standard łączności bezprzewodowej: 802.11ax (Wi-Fi 6)
2. Modulacja: Uplink/downlink OFDMA
3. Technologia MU-MIMO
4. Liczba obsługiwanych strumieni przestrzennych: 4; z możliwością rozdzielania strumieni na poszczególne urządzenia klienta celem zmaksymalizowania wydajności sieci
5. Obsługa wielu gigabitowych sieci Ethernet: Prędkość wysyłania do 2,5 Gb/s
6. Bluetooth Low Energy 5.0
7. Tryb oszczędzania energii TWT (Target Wake Time)
8. Technologia BSS Coloring
9. Maximal Ratio Combining (MRC)
10. Kształtowanie wiązki 802.11ax
11. Kanały:
 - 20 MHz,
 - 40 MHz,
 - 80 MHz,
 - 160 MHz
12. Szybkość transmisji danych dla warstwy fizycznej do 5,38 Gb/s:
 - 160 MHz dla pasma 5 GHz,
 - 20 MHz dla pasma 2.4 GHz,
13. Agregacja pakietów:
 - A-MPDU,
 - A-MSDU
14. Zintegrowane anteny:
 - 2.4 GHz:
 - i. zysk szczytowy 3 dBi,
 - ii. antena wewnętrzna,
 - iii. dookólna w azymucie
 - 5 GHz:
 - i. zysk szczytowy 4 dBi,
 - ii. antena wewnętrzna,
 - iii. dookólna w azymucie
15. Interfejsy:
 - 1x 100, 1000, 2500 Multigigabit Ethernet (RJ-45) - IEEE 802.3bz,
 - Port konsoli zarządzania (RJ-45),
 - USB 2.0
16. Wskaźniki:
 - Dioda stanu (LED):
 - i. stan bootloadera,
 - ii. stan pracy,
 - iii. ostrzeżenia bootloadera,
 - iv. Błędy bootloadera
17. Wymagania dotyczące mocy wejściowej:

- 802.3at Power over Ethernet Plus (PoE+), 802.3bt Universal PoE (UPOE+, UPOE),
 - Power injector AIR-PWRINJ6=,
 - 802.3af PoE,
 - Power injector AIR-PWRINJ5= (wsparcie tylko dla standardu 802.3af)
18. Warunki środowiskowe:
- Temperatura w trybie czuwania: -22° do 158°F (-30° do 70°C),
 - Temperatura w trybie pracy: 32° do 122°F (0° do 50°C),
 - Wilgotność: 10% do 90% (bez kondensacji)
19. Pamięć systemu:
- 2048 MB DRAM,
 - 1024 MB pamięci flash

Firewall

1. Rodzaj urządzenia Firewall
2. Rodzaj obudowy Montowany w szafie rack 1U
3. Interfejsy
 - 8 x RJ-45, 2 x 1Gbps SFP, 2 x 1/10Gbps SFP
4. Porty zarządzania:
 - 1 x 10M/100M/1GBASE-T Ethernet port (RJ-45)
 - 1 x RJ-45 console
 - 1 x USB 3.0 Type-A (500mA)
5. Maksymalna liczba równoczesnych sesji, z AVC
 - 600K
6. Maksymalna liczba nowych połączeń na sekundę, z AVC
 - 28K
7. Bezpieczeństwo warstwy transportowej (TLS)
 - 1.4 Gbps
8. Przepustowość: Oprogramowanie Threat Defense
 - 5.3 Gbps
9. Przepustowość: IPS (1024B)
 - 6.1 Gbps
10. Przepustowość IPsec VPN (1024B TCP w/Fastpath)
 - 2.4 Gbps
11. Maksymalna liczba peerów VPN
 - 800
12. Centralne zarządzanie:
 - konfiguracja, rejestrowanie, monitorowanie i raportowanie są wykonywane przez Threat Defense Manager (FMC) lub alternatywnie z chmury.
13. AVC
 - Standardowa obsługa ponad 4000 aplikacji, a także geolokalizacji, użytkowników i witryn internetowych.
14. AVC: obsługa OpenAppID dla niestandardowych detektorów aplikacji o otwartym kodzie źródłowym
15. Security Intelligence
 - Standardowa, z inteligencją zagrożeń IP, URL i DNS
16. IPS
 - Dostępny; może pasywnie wykrywać punkty końcowe i infrastrukturę w celu korelacji zagrożeń i analizy wskaźników naruszenia (IoC).
17. Malware Defense for Networks
 - umożliwia wykrywanie, blokowanie, śledzenie, analizowanie i powstrzymywanie ukierunkowanego i uporczywego złośliwego

oprogramowania, zajmując się kontinuum ataku zarówno podczas, jak i po ataku.

18. Filtrowanie adresów URL: liczba kategorii
 - Ponad 80
19. Filtrowanie adresów URL: liczba skategoryzowanych adresów URL
 - ponad 280 milionów
20. Automatyczne aktualizacje zagrożeń i sygnatur IPS
 - Tak
21. Integracja firm trzecich i open source
 - Otwarty interfejs API do integracji z produktami innych firm; zasoby społeczności Snort® i OpenAppID dotyczące nowych i specyficznych zagrożeń
22. Wysoka dostępność i klastrowanie
 - Aktywne/standby
23. Przepustowość z pełną kontrolą¹
 - 7,5 Gb/s
24. Przepustowość inspekcją (wieloprotokołową)²
 - 4,5 Gb/s
25. Współbieżne połączenia zapory
 - 600
26. Opóźnienie zapory ogniowej (UDP 64B mikrosekundy)
27. Nowe połączenia na sekundę
 - 150
28. Przepustowość IPsec VPN (test 450B UDP L2L)
 - 1,7 Gb/s
29. Maximum VPN Peers
 - 800
30. Konteksty bezpieczeństwa (wliczone; maksymalne) 2;
 - 25
31. Wysoka dostępność
 - Active/active i Active/standby
32. Dysk
 - 200 Gb
33. Waga
 - 3.63 kg
34. Temperatura pracy
 - 0 to 40°C
35. Zgodność z normami
 - Products comply with CE markings per directives 2004/108/EC and 2006/108/EC
36. Safety
 - UL 60950-1
 - CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1
 - EN 60950-1
 - IEC 60950-1
 - AS/NZS 60950-1
 - GB4943
37. EMC: emissions
 - 47CFR Part 15 (CFR 47) Class A (FCC Class A)
 - AS/NZS CISPR22 Class A
 - CISPR22 CLASS A
 - EN55022 Class A
 - ICES003 Class A

- VCCI Class A
- EN61000-3-2
- EN61000-3-3
- KN22 Class A
- CNS13438 Class A
- EN300386
- TCVN7189

38. EMC: immunity

- EN55024
- CISPR24
- EN300386
- KN24
- TVCN 7317
- EN-61000-4-2, EN-61000-4-3, EN-61000-4-4, EN-61000-4-5, EN-61000-4-6, EN-61000-4-8, EN-61000-4-11

Router

Usługi Ethernetowe

- Ethernet Flow Point (EFP) z obsługą:
 - 802.1q
 - selektywne QinQ
 - Klasyfikacja wewnętrznych i zewnętrznych sieci VLAN
 - Znaczenie lokalne VLAN
 - Jeden znacznik VLAN na wejściu
 - Wyrzucenie jednego znacznika VLAN
 - Wypieranie dwóch znaczników VLAN
 - Konstrukcja Trunk-EFP upraszczająca konfigurację

IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree (MST)

Resilient Ethernet Protocol (REP)

ITU G.8032

802.3ad/802.1ax Link Aggregation Control Protocol (LACP)

L2PT (Layer 2 Protocol Tunneling)

VPLS, HVPLS, Virtual Private Wire Service (VPWS) i EoMPLS.

Redundancja pseudoprzewodowa

Hot Standby Pseudowire

Pseudowire wielosegmentowy

Dual Rate

Warstwa 3 i usługi MPLS

Protokół Hot Standby Router Protocol (HSRP)

routing warstwy 3 na interfejsach routowanych i interfejsach z domeną mostu (BDI)

Express Forwarding (CEF) - współdzielenie obciążenia dla ścieżek o równym koszcie (ECMP)

- OSPF

BGP

BGP 4-bajtowy numer systemu autonomicznego (ASN)

Wykrywanie MTU ścieżki BGP TCP

BGP Prefix-Independent Convergence (PIC) Edge and Core dla IPv4 i MPLS VPN

IS-IS

BFD dla OSPF, IS-IS, BGP i tras statycznych
BFD przez Ethernet, interfejsy portów routowanych
BFD dla klienta grupy HSRP
MPLS
LDP z Label Edge Router (LER) i Label Switch Router (LSR)
MPLS L3VPN
MPLS-TP dla Ethernet Pseudo Wires
MPLS Traffic Engineering Fast Reroute (TE-FRR)
IP Loop Free Alternate Fast Re-Route (LFA FRR)
Zdalna pętla bez pętli (Remote Loop Free Alternate Fast Re-Route) (R-LFA FRR)

IPv6

Sprzętowe przekazywanie danych IPv6
Adresowanie i wykrywanie
Ręczne adresowanie interfejsów IPv6
ICMPv6 (RFC 4443)
Podwójny stos IPv4 i IPv6
routing statyczny IPv6
OSPF dla IPv6 (RFC 5340)
DHCPv6 z funkcją przekaźnika
BFD dla OSPF, IS-IS, BGP i tras statycznych IPv6
IPv6 Provider Edge (6PE)
IPv6 VPN Provider Edge (6VPE)

QoS

Modular QoS CLI (MQC)
Hierarchiczny QoS (HQoS)
Port shaper i Low Latency Queuing (LLQ) w obecności EFP
QoS oparty o IEEE 802.1p Class of Service (COS)
Klasyfikacja na podstawie wewnętrznego i zewnętrznego CoS
IP Precedence Type of Service (ToS) based QoS.
QoS oparte na DSCP (Differentiated Services Code Point)
Oznaczanie na wyjściu pól COS, ToS, DSCP i MPLS EXP QoS
Klasyfikacja przy użyciu listy kontroli dostępu (ACL)
2-rate 3-color (2R3C) ingress Policing.
kształtowanie ruchu DSCP (Differentiated Services Code Point)
Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ)
Priority Queuing z maksymalnie 2 kolejkami priorytetowymi
WRED (Weighted Random Early Detect)
kształtowanie wyjścia dla każdej kolejki
Policyjny nadzór wyjścia dla każdej kolejki

Timing

IEEE 1588-2008 Zwykły zegar przez Ethernet, IP
IEEE 1588-2008 Boundary Clock over Ethernet, IP
IEEE 1588-2008 precision time protocol (PTP) profil telekomunikacyjny dla synchronizacji częstotliwości - ITU-T G.8265.1/Y.1365.1
Hybrydowe taktowanie
Time of Day (ToD), 1 Pulse Per Second (1PPS)
Building Integrated Timing Supply (BITS)
ITU-T SyncE z Ethernet Synchronization Messaging Channel (ESMC)
Wiadomości stanu synchronizacji (SSM)

Bezpieczeństwo

Uwierzytelnianie, autoryzacja i rozliczanie (AAA) z TACACS+ i RADIUS
Protokół Secure Shell (SSH) v2

- Limitowanie MAC na domenę mostu (BD)
- Storm control dla trybu portowego
- Listy kontroli dostępu (ACL) warstwy 3 dla IPv4 i IPv6
- Tryb ścisły IPv4 unicast reverse path forwarding (uRPF)
- Funkcje bezpieczeństwa MAC
- Dynamiczna inspekcja Arp (DAI)
 - DHCP Snooping z możliwością wstawienia opcji 82
 - DHCP Option 82 z możliwością konfiguracji Circuit ID i Remote ID

Możliwości zarządzania

- SNMP
- MIBs
- Komunikat "Dying Gasp
- Embedded Event Manager (EEM)
- Discovery Protocol (CDP)
 - 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
 - Port Level Local SPAN (SPAN)
 - ZTP
 - Wsparcie dla Smart Call Home V2 i Smart Licensing
- Interfejs wiersza poleceń IOS (CLI)
 - Prime™ Network: zarządzanie błędami, zaopatrzeniem i wydajnością

Serwis gwarancyjny

Warunki serwisu gwarancyjnego

1. Serwisy muszą zapewniać:
 - Możliwość bezpośredniego zgłaszania awarii przez Zamawiającego do Producenta lub Autoryzowanego Partnera
 - Realizację serwisu przez Producenta i Partnera
 - Zamawiającemu bezpośredni dostęp do kontraktu serwisowego
 - Zamawiającemu prawo do zakładania zgłoszeń bezpośrednio u Producenta
 - Zamawiającemu bezpośredni dostęp do stron Producenta
 - Zamawiającemu bezpośredni dostęp do oprogramowania i jego aktualizacji
 - Zamawiającemu dostęp do pomocy technicznej Producenta

Całość dostarczonego sprzętu musi być objęta gwarancją producenta opartą o świadczenia gwarancyjne producenta sprzętu, niezależne od statusu partnerskiego Wykonawcy przez okres 36 miesięcy. Przy dostawie sprzętu Wykonawca dostarczy oświadczenie producenta lub przedstawiciela producenta w Polsce (oficjalnego biura producenta w Polsce) o wykupieniu przez Wykonawcę wymaganych przez Zamawiającego serwisów gwarancyjnych na dostarczony sprzęt. Niedostarczenie takiego dokumentu będzie traktowane jako niezrealizowanie Umowy

2. Na dostarczany sprzęt musi być udzielona min. 36 miesięczna gwarancja od daty odbioru sprzętu, oparta na gwarancji producenta rozwiązania; serwis gwarancyjny świadczony ma być w miejscu instalacji sprzętu przez Wykonawcę; czas reakcji na zgłoszony problem (rozumiany jako podjęcie działań diagnostycznych i kontakt ze zgłaszającym) nie może przekroczyć 4 godzin; usunięcie usterki (naprawa lub wymiana wadliwego podzespołu lub urządzenia) ma zostać wykonana w przeciągu 2 dni roboczych od momentu zgłoszenia usterki; Serwis musi być świadczony przez 8 godzin na dobę przez 5 dni w tygodniu. Wykonawca ma obowiązek przyjmowania zgłoszeń serwisowych przez telefon (w godzinach pracy Zamawiającego), fax, e-mail lub WWW (przez całą dobę); Wykonawca ma udostępnić pojedynczy punkt przyjmowania zgłoszeń serwisowych. Zaproponowany pakiet serwisowy musi zapewniać bezpośrednie

zgłoszenie awarii sprzętu do producenta sprzętu (a nie tylko u Wykonawcy) przez cały okres trwania gwarancji.

3. W przypadku sprzętu, dla którego jest wymagany dłuższy czas na naprawę sprzętu, Zamawiający dopuszcza podstawienie na czas naprawy sprzętu o nie gorszych parametrach funkcjonalnych. Naprawa w takim przypadku nie może przekroczyć 10 dni od momentu zgłoszenia usterki.
4. Zamawiający w zaproponowanych pakietach serwisowych producenta musi otrzymać bezpośredni dostęp do pomocy technicznej Producenta (telefon, e-mail lub WWW) w zakresie rozwiązywania problemów związanych z bieżącą eksploatacją dostarczonych rozwiązań w godzinach pracy Zamawiającego.
5. Wszystkie dostarczane moduły (np. typu SFP) muszą pochodzić od producenta urządzeń sieciowych i być objęte serwisem gwarancyjnym opartym na świadczeniach producenta sprzętu.
6. W przypadku konieczności wymiany uszkodzonej pamięci masowej (nośnika danych, dysku twardego), pamięci RAM lub flash, uszkodzone moduły pozostaną u Zamawiającego (dla urządzeń zgodnie z opisem zawartym w dokumentach Service Description: SMARTnet Services oraz Statement of Policy Regarding the Removal of Data Equipment).

Wymagania dla serwisu gwarancyjnego dla oprogramowania

1. Oprogramowanie musi być dostarczone z min. 36miesięcznym wsparciem technicznym w ramach którego Zamawiający będzie mógł otrzymać i używać aktualizacje dostarczonego oprogramowania w ramach otrzymanej wersji. Wraz z otrzymaniem aktualizacji dostarczonego oprogramowania Zamawiającemu zostanie udzielona licencja na jego użytkowanie, na zasadach określonych przez producenta oprogramowania. Przy dostawie sprzętu Wykonawca dostarczy oświadczenie producenta lub przedstawiciela producenta w Polsce (oficjalnego biura producenta w Polsce) o wykupieniu przez Wykonawcę wymaganych przez Zamawiającego serwisów gwarancyjnych na dostarczone oprogramowanie.
2. Zainstalowane oprogramowanie zostanie zaktualizowane, w oparciu o przekazane aktualizacje, przez samego Zamawiającego lub przy współudziale Wykonawcy (o ile Zamawiający wyrazi taką potrzebę).
3. Wykonawca zapewni zdalne wsparcie techniczne (WWW, telefon lub e-mail) w zakresie rozwiązywania problemów z konfiguracją i użytkowaniem oprogramowania.
4. Wykonawca zapewni dostęp do aktualizacji oprogramowania oraz wsparcia technicznego po swojej oraz także po stronie producenta sprzętu.

UPS

Zasilacz UPS 1kVA/0,9kW – LPD2

- Zasilacz UPS 1kVA/0,9kW (montaż RACK, szyny w zestawie),
- Moduł bateryjny 2 x 2 x 9 Ah
- SNMP IPv6
- Zewnętrzny by-pass serwisowy

Zasilacz UPS 3kVA/2,7kW – LPD1, LPD3

- Zasilacz UPS 3kVA/2,7kW (montaż RACK, szyny w zestawie)
- Moduł bateryjny 2 x 6 x 9 Ah
- SNMP IPv6
- Zewnętrzny by-pass serwisowy

Zasilacz UPS 5kVA/5kW – LPD4, LPD5, LPD6

- Zasilacz UPS 5kVA/5kW (montaż RACK, szyny w zestawie)

- Moduł bateryjny 20 x 9 Ah
- Mini SNMP IPv6 hot swap
- Zewnętrzny by-pass serwisowy

2.4.3. Systemy technicznego zabezpieczenia obiektu

CCTV:

Rejestrator:

64 kanały IP, H.265/H.264/MPEG-4, ONVIF/PSIA, pasmo wejściowe 320Mbps, pasmo wyjściowe 256Mbps, złącze zewnętrzne eSATA, HDMI/VGA/BNC, 36TB HDD wbudowane, RAID 0/1/5/6/10, obudowa 2U, dwa interfejsy sieciowe (NIC)

- Wbudowana w Linux konfiguracja Plug and Play
- Do 320 Mb/s przepustowość łączna strumieni kamer
- Do 64 kanałów IP
- Do 64 TB wbudowanej pamięci (8 x 8 TB) – dyski objęte łączną gwarancją rejestratora
- Obsługa RAID 0, 1, 5, 6, 10 (w zależności od konfiguracji dysków twardych)
- Odchylany panel przedni dla łatwego dostępu do dysku twardego, serwisowania i rozbudowy
- Nowy panel przedni oparty na ikonach
- Nagrywanie Full HD w czasie rzeczywistym, wszystkich kanałów
- Wykrywanie ruchu, VCA, maskowanie prywatności, wykrywanie sabotażu
- Automatyczne wykrywanie kamer IP
- Obsługa kamer innych firm za pośrednictwem ONVIF i PSIA
- Import / eksport konfiguracji kamer IP
- Niestandardowa konfiguracja protokołu (streaming RTSP)
- Redundancja sieci, dwa interfejsy sieciowe (NIC)
- Integracja paneli włamaniowych
- Funkcja przełączania awaryjnego rejestratora (jedna jednostka przełączania awaryjnego na 4 rejestratory operacyjne)
- Obsługa klawiatury IP
- Obsługa nagrywarki DVD USB
- Pełny dostęp do przeglądarki, OSD i oprogramowania do podglądu na żywo, nagrywania i konfiguracji
- Aplikacja mobile na iOS i Androida
- Bezpieczna i łatwa konfiguracja aplikacji klienta zgodna z wytycznymi bezpieczeństwa sieci, synchronizacja w usłudze UltraSync (brak konieczności otwierania portów)
- Oprogramowanie VMS do zarządzania dostępem i wizualizacją w cenie urządzenia, klient / host lub samodzielna aplikacja
- Obsługa wspólnej aplikacji mobilnej

Kamery:

Kamera w wykonaniu tubowym i kopułkowym, IP, oświetlacz IR 40m, obiektyw zmiennoogniskowy 2,8-12mm moto-zoom, obudowa metalowa

- Maksymalna rozdzielczość: min. 4MP (2688 x 1520)
- Obiektyw moto-zoom 2,8 do 12 mm
- Klasyfikacja osoba/pojazd
- Inteligencja wideo: wykrywanie wtargnięcia, wykrywanie przekroczenia linii, wykrywanie twarzy
- Oświetlenie IR do 40 m

SST-06.00.01

- Kompresja H.265+
- ONVIF Profile G, S, T otwarte standardy
- Nagrywanie brzegowe do 256 GB karta SDHC
- Kompatybilność programowa: Milestone XProtect, OnGuard, TruVision Navigator, TVRmobile, Web Browser
- Widok korytarzowy, Lustro, Pole uwagi (ROI)
- Filtr mechaniczny Dzień/Noc
- Czułość koloru 0,0005lx @F1.6, AGC
- We/Wy audio
- We/Wy alarmowe
- Szeroka gama dopasowanych kolorystyczne systemowych akcesoriów montażowych
- 3 strumienie wideo
- Maski prywatności

Oprogramowanie VMS:

- Wolne od licencji oprogramowanie ze skalowalną architekturą, od samodzielnych aplikacji jednostanowiskowych do wielu hostów/aplikacji klienckich
- 64-bitowe oprogramowanie do zarządzania wideo z obsługą GPU (opcjonalnie)
- Podgląd na żywo i odtwarzanie obrazu z urządzeń
- Dedykowany monitor zdarzeń do wyświetlania na żywo zdarzeń z kamery i alarmów
- Dedykowana przeglądarka do odtwarzania dla lepszego zarządzania wideo (opcjonalna)
- Mapy graficzne, które umożliwiają interaktywne sterowanie kamerą i sterowanie wyjściami
- Obsługa wielu osi czasu, miniatur i wyszukiwania miniatur w celu łatwiejszego wyszukiwania zdarzeń
- Obsługa joysticka USB dla łatwiejszej nawigacji i sterowania PTZ
- Narzędzie Device Manager do zarządzania urządzeniami, w tym automatyczne wykrywanie urządzeń, narzędzie do aktualizacji oprogramowania układowego, kreator nowego systemu i kalkulator pamięci
- Filtrowanie zdarzeń i harmonogram powiadomień, aby zobaczyć tylko pożądane zdarzenia
- Zdalna konfiguracja urządzenia i dystrybucja oprogramowania klienckiego
- Rozbudowane raporty diagnostyczne i statystyki sieci z wykrywaniem wykrywania stanu online/offline urządzeń TruVision
- Rozbudowane zarządzanie użytkownikami dla wydajnej i bezpiecznej administracji
- Raporty historii audytu
- Konfiguracja Klient/Serwer lub autonomiczna
- Kompatybilny z zewnętrznymi usługami systemowymi – Active Directory, kontroler Domeny.

SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU

Centrala alarmowa

Grade 3, min. 8 linii wewn. (maks.512), 64 obszary, USB, duża obudowa metalowa (+Ethernet/IP).

- 8 wejść linii dozorowych na płycie centrali.
- Do 512 linii dozorowych przewodowych lub bezprzewodowych.
- 64 obszarów.
- Możliwość zwiększenia liczby wejść/wyjść za pośrednictwem ekspanderów, montowanych na płycie głównej.
- Bezpośrednia obsługa do 16 czujek inercyjnych (bez analizatorów).
- Do 2000 użytkowników (ustawienia indywidualne) 65356 użytkowników (Karta+PIN)
- Rozdzielny log zdarzeń: SSWiN: 14500, KD: 10000, odrębny log zdarzeń technicznych
- Pełna zgodność z normą PN-EN50131 Grade 2 i 3.

- Obsługa antymaskingu (AM) na jednej linii
- Port USB umożliwiający konfigurację centrali.
- Do 32 klawiatur/czytników na magistrali centrali.
- Do 30 modułów rozszerzeń.
- PSTN dla konfiguracji/raportowania.
- Obsługa wielu języków z zależności od loginu użytkownika.
- Raportowanie IP alarmów przez GPRS/LTE/IP
- Automatyczne zazbrajanie, zazbrajanie częściowe każdego obszaru, Zaawansowane funkcje zazbrajania jak np. hierarchia obszarów, łączenie obszarów, itp.
- Obsługa zdalna systemu aplikacją mobilną, wspólna aplikacja do obsługi systemu SSWiN i wideo.
- Rozbudowane funkcje diagnostyczne, możliwość zdalnego diagnozowania stanu systemu.
- Zintegrowana kontrola dostępu (KD) do 96 przejść kontrolowanych, wbudowane funkcje: Śluza, Obszar wysokiego ryzyka, Użytkownik uprzywilejowany, eskorta, itd.
- Funkcja sterowania systemem alarmowym z czytnika do zazbrojenia systemu.

Czujki

Czujka PIR,9 kurtyn 12m, pamięć, wyjścia przekaźnikowe NC, antymasking (model -AM), wbudowane rezystory końca linii (EOL) :

- Czujka ruchu pasywnej podczerwieni
- Automatyczna detekcja wszystkich prób maskowania
- Optyka o stopniowanej ostrości i stałej czułości
- Pełna ochrona przed przeczołganiem
- Brak regulacji wynikających z różnych wysokości montażu czujek
- Możliwość montażu na pochylonych ścianach
- Złącze typu plug-in modułu elektroniki
- Optyka odporna na zabrudzenia
- Detekcja ruchu za parasolem i płaszczem
- Możliwość wyboru charakterystyki poprzez maskowanie lustra
- EN50131-2-2 Grade 3
- Wbudowane rezystory końca linii (EOL)
- Wejście testu przejścia

Czujka sufitowa PIR 20m 360st:

- Czujka PIR sufitowa
- Optyka lustrzana z kurtynową charakterystyką
- Automatyczna regulacja ostrości obrazu
- Pełne pokrycie pola detekcji (360 stopni)
- Zasięg detekcji 20 metrów (średnica)
- Pobór prądu 6mA, stan alarmu 11 mA
- Mikroprocesorowa obróbka sygnału w systemie 4D
- Zdublowany piroelement oraz optyka lustrzana
- System obróbki sygnału 4D
- Możliwość wyboru ch-ki przez instalatora (maskowanie niepożądanych obszarów detekcji)
- Możliwość wyboru pokrycia obszaru 180 stopni lub 360 stopni
- Przekaznik NC
- Pamięć alarmu
- EN50131-2-2 Grade 2

SST-06.00.01

- Możliwość montażu do 4 m

Dla pozostałych urządzeń systemu SSWiN wymagany jest min. grade 2 wg EN50131-2-2.

SKD

kontroler 4-8 drzwi z zasilaczem buforowym 12 VDC

- Alarmowanie w czasie rzeczywistym i kontrola dostępu dla 8 drzwi na kontroler
- Zdolność do pracy offline – kopia bazy danych w pamięci kontrolera, automatyczna synchronizacja zdarzeń po przywróceniu połączenia.
- Do sieć kontrolerów drzwi umożliwiających skonfigurowanie do 96 przejść dwustronnie kontrolowanych.
- Zaawansowane funkcje kontroli dostępu, między innymi: śluza, zliczanie użytkowników, użytkownicy i regiony o wysokim poziomie bezpieczeństwa, funkcja anti-passback wraz z regionami, funkcje otwierania drzwi, obsługa wind (interfejs I/O)
- Dwie lokalne magistrale danych z konfigurowalnym protokołem komunikacyjnym
- Obsługa szyfrowanych czytników, czytników OSDP V1 i V2 oraz zamków bezprzewodowych
- Wejścia na płycie kontrolera, dedykowane przekaźniki drzwi, połączenie IP i moduły rozszerzeń
- Anti-passback między wszystkimi kontrolerami drzwi
- Grupy drzwi – min128
- Zasilacz buforowy.

Integracja systemów technicznego zabezpieczenia obiektu.

System CCTV

Oprogramowanie musi obsługiwać zastosowane rejestratory CCTV. Dodatkowo operator posiada możliwość bezpośredniego podglądu obrazu z kamer oraz dostępu do zapisanego sygnału wideo, co gwarantuje natychmiastową weryfikację wideo zdarzeń oraz alarmów. Dzięki temu, wykorzystując jeden interfejs, operatorzy mają możliwość monitorowania całego obiektu, bez potrzeby korzystania z kilku narzędzi, co skraca czas reakcji operatora oraz zwiększa jego efektywność i wydajność.

System SSWiN

Oprogramowanie obsługuje centrale w zakresie zarządzania alarmami oraz powiązaną z nimi weryfikację wideo. Dodatkowo oprogramowanie umożliwia nadawanie użytkownikom uprawnień dla wybranych obszarów.

W przypadku wystąpienia alarmu włamaniowego, oprogramowanie umożliwi jego dokładną lokalizację na mapie wraz z weryfikacją za pośrednictwem zapisanego obrazu wideo oraz zdarzeń w rejestrze zdarzeń. Dodatkowo możliwe jest sterowanie oświetleniem oraz drzwiami za pośrednictwem przycisków znajdujących się na mapie.

Kontrola dostępu

Oprogramowanie integrujące gwarantuje możliwość pełnej kontroli użytkowników, również na obiektach składających się z wielu budynków oraz w przypadku konieczności poruszania się pomiędzy kilkoma obiektami w prosty i intuicyjny sposób, wykorzystując możliwość przypisania osób do jednostek organizacyjnych w firmie, regiony umożliwiające przedstawienie całego systemu w sposób zorganizowany oraz dziedziczenie praw dostępu, co znacznie ułatwia zarządzanie użytkownikami. Dodatkowo istnieje możliwość zdefiniowania akcji automatycznych, które będą wykonywane automatycznie w przypadku wystąpienia zdarzenia. W przypadku wystąpienia alarmu (próba nieuprawnionego otwarcia, siłowe otwarcie drzwi itp.), oprogramowanie umożliwi jego dokładną lokalizację na mapie wraz z weryfikacją za pośrednictwem zapisanego obrazu wideo oraz zdarzeń w rejestrze zdarzeń.

2.4.4. BMS

Serwer nadrzędny

Serwer nadrzędny systemu BMS, stanowić będzie jego rdzeń i wykonywać główne funkcje, takie jak sterowanie logiczne, rejestracja trendów i nadzór nad alarmami. Jest to aplikacja systemu Windows, której zadaniem będzie gromadzenie danych ogólnosystemowych w celu ich prezentacji i archiwizacji. Serwer stanowić będzie centralny punkt umożliwiający administrację całego systemu z jednego miejsca za pomocą WorkStation lub WebStation.

Minimalne wymagania dla serwera głównego:

- zapewni bezpośrednią obsługę protokołu BACnet IP; spełni wymagania profilu BACnet Operator Workstation (B-OWS) oraz BACnet Building Controller (B-BC);
- zapewni bezpośrednią i jednoczesną komunikację powszechnie stosowanych protokołów komunikacyjnych: BACnet i Modbus
- zapewni dostęp dla użytkowników przy pomocy HTTP i HTTPS (wykorzystującego szyfrowany protokół TLS 1.2)
- zapewni automatyczne wysyłanie wiadomości e-mail do użytkowników przy pomocy protokołów SMTP i SMTPS
- zapewni obsługę protokołu NTP dla synchronizacji czasu w całym systemie
- rejestracja wszystkich podstawowych działań odbywać się będzie ze znacznikiem czasu, użytkownika, który wykonał czynności oraz wartościami, które były zmieniane
- będzie samoczynnie wykonywać kopie bezpieczeństwa i przechowywać we wskazanej lokalizacji, minimum 5 ostatnich
- licencja serwera nie będzie ograniczana czasowo i będzie pozwalać na jednoczesną pracę dla co najmniej 3 zalogowanych użytkowników (3 stacje klienckie typu WorkStation lub WebStation)

Jednostką centralną będzie komputer przemysłowy PC klasy serwerowej zainstalowany w szafie rack 19-calowej. Minimalne wymagania komputera są następujące:

Elementy składowe	Ilość i cechy techniczne
Obudowa	typu Rack , wysokość 1U/2U wraz z szynami i prowadnicą kabli
Procesor	Intel Core i5 o częstotliwości taktowania 3,0 GHz lub lepszy
Płyta główna	Dedykowana serwerowa, wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera,
Pamięć RAM	8GB RAM typu DDR4-SDRAM lub więcej
HDD	1TB
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna, umożliwiająca wyświetlanie obrazu w rozdzielczości minimum 1280x1024 pikseli
System operacyjny i oprogramowanie	Microsoft Windows 10 (64-bitowy): Pro lub Enterprise Microsoft Windows Server 2012 (64-bitowy): Datacenter, Standard, Essentials lub Foundation. Microsoft Windows Server 2016 (64-bitowy): Datacenter, Standard lub Essentials Microsoft Windows Server 2019 (64-bitowy): Datacenter, Standard lub Essentials Microsoft .NET Framework 4.7.2 lub nowszy

Stacja robocza

Oprogramowanie WorkStation, zainstalowane na stacji roboczej, będzie stanowić środowisko użytkownika, z którego będzie umożliwiony dostęp do głównych sterowników sieciowych, serwera nadrzędnego i sterowników obiektowych. Użytkownik dostanie interfejs, który pozwoli na obsługę i administrowanie wszystkimi aspektami systemu, między innymi na wyświetlanie i zarządzanie grafikami, alarmami, harmonogramami, rejestracją trendów czy raportowanie.

Minimalne wymagania dla stacji roboczej:

- Dostęp do stacji roboczej będzie możliwy po zalogowaniu się użytkownika na konto. System będzie umożliwiać logowanie się zarówno poprzez konto systemu BMS jak i konto systemu

Windows i musi zagwarantować spełnienie podstawowych zasad IT dla formatowania, zmiany hasła czy terminu ważności. Stacja ma pozwalać na tworzenie i usuwanie kont użytkowników oraz określanie uprawnień dla każdej z grup.

- Główny interfejs systemu (przestrzeń robocza) dla stacji roboczej i stacji WEB będzie interfejsem panelowym. Umożliwi on każdemu z użytkowników dostosowanie widoku interfejsu do własnych potrzeb w tym zmianę rozmieszczenia i rozmiaru elementów; umożliwi zapis wielu wersji swoich indywidualnych ustawień graficznych i ich późniejszego wyboru.
- Interfejs będzie wykorzystywał edytor grafik (HTML). Pozwoli na import obiektów graficznych w różnych formatach m.in. .jpg, CAD.
- Dla zapewnienia przejrzystości systemu wizualizacja musi być wykonana w technice skalowanej grafiki wektorowej (SVG), co umożliwi powiększanie widoku bez utraty jakości, a raz utworzona grafika będzie równie dobrze wyświetlana na każdym monitorze bez względu na rozmiar i rozdzielczość.
- System ma umożliwiać tworzenie grafik responsywnych, które dostosują ekrany wizualizacji do urządzenia, na którym są one wyświetlane.
- Okna wizualizacji powinny zawierać schematy funkcjonalne pokazywanych instalacji, z dynamicznymi grafikami wykorzystującymi między innymi proste animacje, zmiany kolorów, gradienty, wyświetlanie symboli. Pozwoli to na przejrzyste pokazanie stanu pracy urządzeń i prezentowanych wartości.
- Wszystkie zdarzenia, alarmy i każde działanie będą rejestrowane ze znacznikiem czasu, użytkownikiem i wartościami, które uległy zmianie. System pozwoli na rejestrację danych metodą okresową, według zadanego czasu oraz metodą zmiany wartości (COV), która rejestruje wielkości jedynie w przypadku przekroczenia określonych wartości progowych.
- System musi pozwalać na efektywne zarządzanie alarmami poprzez możliwość oznaczenia ich kolorami, grupowania, filtrowania. Administrator systemu będzie mógł przypisywać alarmy do konkretnego użytkownika lub grupy użytkowników. Użytkownicy będą mogli wyfiltrować alarmy przypisane tylko dla nich oraz decydować o ich przyjęciu lub odrzuceniu. Będzie można ustalić indywidualne zasady postępowania i procedury dla alarmów wymagających potwierdzenia. Komunikaty alarmowe muszą być wyświetlane według ustalonych priorytetów.
- Użytkownik będzie miał możliwość zdefiniowania dowolnych harmonogramów z nieograniczoną liczbą wyjątków z określonymi priorytetami. Za pomocą harmonogramów będzie można również kontrolować wartości analogowe bez konieczności pisania specjalnych programów, np. wartość temperatury nawiewu w centralach, stężenie dwutlenku węgla w salach konferencyjnych, itp.
- Tworzenie i edycja obiektów muszą być możliwe również z poziomu arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel z obsługą metody kopiuj/wklej bezpośrednio do edytora systemu.
- System musi umożliwiać przesyłanie aktualizacji do serwera online bez przerywania pracy i innych zadań. Również edycja programu nie może przerywać jego działania. Wymiana kodu i rozpoczęcie nowej sekwencji programu ma się odbywać dopiero w momencie zapisu programu.
- Aplikacja musi mieć możliwość krokowej symulacji działania w trybie offline za pomocą wbudowanego debugera oraz testowania online w stacji roboczej.
- Programowanie systemu BMS musi być możliwe na dwa sposoby – metodą pisania skryptów lub składania i łączenia bloków funkcyjnych. Programista ma mieć możliwość wyboru jednej z nich lub posługiwania się obiema jednocześnie dla określonych aplikacji.

Na obiekcie należy przewidzieć co najmniej jedną stację roboczą z oprogramowaniem WorkStation. Minimalne wymagania sprzętowe dla komputera oraz pozostałego wyposażenia są następujące:

Stacja robocza:

Typ	Workstation
Procesor	Intel Core i5 o częstotliwości taktowania 2,0 GHz lub lepszy
Pamięć RAM	min 8GB DDR3
Dysk twardy	min 500 GB (min. SATA II; min. 7200 rpm, NCQ/3Gbit, 8mb cache)
Płyta główna	- zaprojektowana i wyprodukowana dla danego modelu komputera
Karta dźwiękowa	- zintegrowana - w standardzie High Definition
Karta sieciowa	10/100/1000 Mbps

	- obsługa protokołów: WoL, ASF 2.0, PXE - możliwość odczytania adresu MAC karty z BIOS komputera
Karta graficzna	- do 256 MB pamięci współdzielonej z pamięcią systemową -1x VGA -1x HDMI
System operacyjny	Microsoft Windows 7 PRO (64-bitowy) Microsoft Windows 10 (64-bitowy)
Obudowa	- zasilacz wbudowany wewnątrz obudowy, o mocy min. 400W

Monitor 24" IPS LED:

Przekątna ekranu, rozdzielczość	24 cali o rozdzielczości natywnej minimum 1680x1050 pikseli, maksymalny rozmiar piksela 0.29mm,
Parametry obrazu	Odwzorowanie 16,7 miliona kolorów, kontrast 1000:1, jasność min. 250 cd/m ² , czas reakcji matrycy max. 5ms, kąty widzenia minimum 170 stopni
Wejścia wideo	1x HDMI/DVI, 1x VGA

Drukarka:

Prędkość druku w czerni (tryb normal, A4)	Do 30 str./min
Wydruk pierwszej strony w czerni	W ciągu 8 s (z trybu automatycznego wyłączenia/oczekiwania)
Jakość druku w czerni	Do 600 x 600 dpi
Technologia druku	Druk laserowy
Normatywny cykl pracy (miesięcznie, format A4)	Do 25 000 stron
Stand. liczba podajników	Minimum 1
Standardowy podajnik	podajnik na minimum 150 arkuszy
Druk dwustronny	Automatyczny (standardowo)
Obsługiwane formaty	A4, A5, A6, B5, koperty (C5, B5, DL);

Stacja WEB

W ramach systemu możliwe będzie również logowanie do systemu BMS, przez przeglądarkę internetową na urządzeniach mobilnych lub komputerach w dowolnym miejscu i czasie, uzyskując funkcjonalność WebStation. Interfejs użytkownika WebStation stanowi w pełni funkcjonalny interfejs, który podobnie jak WorkStation, pozwoli na widok i zarządzanie grafikami, alarmami, harmonogramami, trendami, logami, raportami i kontami użytkowników oraz zachowanie standardów istniejących zabezpieczeń IT.

Główne sterowniki sieciowe modułowe

Zadaniem głównych sterowników sieciowych w projektowanym systemie BMS będzie integracja sterowników obiektowych, sterowników pomieszczeniowych, zdalnych modułów I/O oraz urządzeń i sterowników innych producentów, dzięki natywnej obsłudze protokołów BACnet, i Modbus. Oprócz tego sterowniki sieciowe, z wykorzystaniem dedykowanych dla nich modułów I/O, będą pracować jako lokalne sterowniki obsługujące przynależne instalacje.

Główne sterowniki sieciowe zapewniają taką samą funkcjonalność jak serwer główny systemu BMS, włącznie z przechowywaniem programów, grafik i harmonogramów, archiwizacją wszystkich danych i zdarzeń, możliwością tworzenia i zapisywania w wewnętrznej pamięci kopii zapasowych. Dzięki temu cały system cechuje duża niezawodność i płynność działania. Praca poszczególnych części systemu jest niezależna od komunikacji z serwerem głównym, a przesyłanie danych odbywa się w zadanym czasie i z określoną częstotliwością. W znacznym stopniu odciąża to serwer główny, ogranicza ruch na sieci oraz zapewnia duże bezpieczeństwo danych, które są przechowywane niezależnie w sterownikach sieciowych i nadrzędnym serwerze.

Najważniejsze cechy:

- jednoczesna i natywna obsługa protokołów komunikacyjnych BACnet i Modbus, umożliwiających integrację magistral komunikacyjnych i urządzeń innych producentów
- funkcjonalność serwera BMS (przechowywanie programów, grafik i harmonogramów, archiwizacja wszystkich danych i zdarzeń)
- spełnia najwyższe zasady bezpieczeństwa
- obsługa do 30 dedykowanych modułów I/O
- możliwość podłączenia dedykowanego 10" panelu dotykowego
- wbudowany WEB Serwer - dostępu z poziomu WebStation
- spełnienie wymagań profilu BACnet Building Controller (B-BC)
- integracja sterowników obiektowych IP w topologii gwiazdy, szeregowej (daisy chain) lub pierścienia (RSTP)

Sterowniki pomieszczeniowe

Swobodnie programowalne sterowniki pomieszczeniowe są wyposażone w interfejs BACnet IP, umożliwiający komunikację między sobą oraz z sieciowymi serwerami automatyki w topologii gwiazdy, szeregowej lub pierścienia RSTP.

Sterowniki powinny mieć możliwość rozbudowy o dedykowane moduły, pozwalające na rozszerzenie ich funkcjonalności o sterowanie oprawami DALI i żaluzjami. To pozwoli objąć monitoringiem i sterowaniem wszystkie punkty niezbędne do realizacji przewidywanej aplikacji. Wejścia są przystosowane do odczytu wszystkich typów sygnałów, czujników i sygnalizatorów występujących na obiekcie tj. binarne, analogowe (0-10V, 4-20mA) oraz termistorowe NTC. Sterowniki posiadają wyjścia dwóch typów: binarne, zapewniające sterowanie dwustawne oraz analogowe zmiennie napięciowe w zakresie 0-10V.

Algorytm sterowania dla konkretnego układu, zaszyty w jednym sterowniku, zapewni niezależną od warunków i działania sieci, zamkniętą pętlę bezpośredniej regulacji cyfrowej.

Minimalne wymagania dla sterowników pomieszczeniowych:

- Spełnienie profilu BACnet Building Controller (B-AAC)
- Możliwość programowania sterowników bezpośrednio w oprogramowaniu stacji operatorskiej i w sposób analogiczny do sterowników sieciowych i obiektowych
- Dwa porty Ethernet umożliwiające komunikację IP w topologii gwiazdy, szeregowej (daisy chain) lub pierścienia (RSTP)
- Dwa konfigurowalne porty RS485 w tym minimum jeden do obsługi Modbus.
- Dedykowany port do magistralnego podłączania czujników pomieszczeniowych.
- Możliwość konfiguracji, uruchamiania i testowania sterowników za pomocą dedykowanej aplikacji na urządzenia mobilne
- Dedykowana aplikacja mobilna pozwalająca na zmianę parametrów komfortu cieplnego w pomieszczeniach

Urządzenia peryferyjne

System BMS zostanie wyposażony w urządzenia peryferyjne niezbędne do realizacji funkcji sterowania i monitorowania m.in. czujniki temperatury, wilgotności, sygnalizatory różnicy ciśnień, siłowniki przepustnic.

Minimalne wymagania dla urządzeń peryferyjnych:

- Charakterystyka elementów pomiarowych i sygnały wyjściowe czujników muszą być dopasowane interfejsem do odpowiednich wejść sterownika, gdzie będą podłączone.
- Zakres pomiarowy czujników powinien być dobrany w taki sposób, żeby zapewnić należyłą dokładność wielkości mierzonej. Nie dopuszcza się stosowania konwerterów sygnału, koncentratorów sygnałów cyfrowych, mostków rezystancyjnych.
- Urządzenia peryferyjne, których monitoring i/lub sterowanie będzie się odbywać za pomocą sygnałów analogowych, tj. czujniki temperatury, siłowniki powinny być okablowane

przewodem ekranowanym. Pozostałe urządzenia sterowane i monitorowane sygnałem binarnym, np. kontaktrony, mogą być okablowane przewodem nieekranowanym.

Szafy sterownicze główne (BMS)

Szafy sterownicze będą zawierać wszelkie niezbędne elementy automatyki, zabezpieczeń i kontroli, każda będzie wyposażona w:

- Rozłącznik główny
- Ochronnik przepięciowy
- Zasilacz 24VDC do zasilania sterowników i urządzeń sieciowych
- Transformatory 230/24VAC do zasilania urządzeń peryferyjnych
- Gniazdo serwisowe z zabezpieczeniem różnicowoprądowym
- Odpowiednie wyłączniki instalacyjne
- Przekazniki umożliwiające monitoring i sterowanie urządzeniami
- Listwy zaciskowe, oznaczniki, listwy grzebieniowe, szyny, korytka itp.

Szafki sterownicze lokalne (SL)

Szafki sterownicze lokalne będą zawierać wszelkie niezbędne elementy automatyki, zabezpieczeń i kontroli, każda będzie wyposażona w:

- Rozłącznik główny
- Transformatory 230/24VAC do zasilania urządzeń peryferyjnych
- Odpowiednie wyłączniki instalacyjne
- Przekazniki umożliwiające monitoring i sterowanie urządzeniami
- Listwy zaciskowe, oznaczniki, listwy grzebieniowe, szyny, korytka itp.

2.4.5. System kolejkowy

System musi składać się co najmniej z następujących modułów:

- Moduł do drukowania biletów przez personel wraz z możliwością konfiguracji systemu
- Moduł do drukowania biletów przez klientów/pacjentów
- Moduł do wywoływania pacjentów z kolejki przez personel
- Moduł do wyświetlania informacji na wyświetlaczach centralnych montowanych w poczekalniach i na korytarzach
- Moduł do wyświetlania informacji na wyświetlaczach stanowiskowych montowanych na stanowiskach oraz przy drzwiach
- Moduł przywoławczy do obsługi kolejek (służący do wywoływania klientów/pacjentów) z kolejki
- Moduł mobilny (na telefony komórkowe) którego mogą używać potencjalni klienci aby rezerwować terminy oraz drukować bilety do udostępnionych kolejek.
- Moduł online – pozwalający na rezerwację terminów przez stronę www.
- Centralny serwer do obsługi powyższych modułów na którym zapisywane będą wszystkie dane wygenerowane w powyższych modułach
- API – umożliwiające częściową obsługę systemu z poziomu zewnętrznych aplikacji

Główne wyświetlacze prezentujące informacje dla klientów muszą pracować w rozdzielczości minimum Full HD tj 1920 / 1080 px. Wyświetlacze montowane na stanowiskach i w gabinetach muszą obsługiwać rozdzielczość minimum 1200/800 px

System musi zapewniać obsługę wielu kolejek przez jednego realizującego. System musi zapewniać obsługę jednej kolejki przez wielu realizujących w różnych miejscach.

W systemie musi być możliwość montażu nie ograniczonej ilości wyświetlaczy centralnych montowanych w poczekalniach i na korytarzach a informacje o wywołaniach mogą być wyświetlane na dowolnej ilości wyświetlaczy.

System musi być tak wykonany aby na każdym z wyświetlaczy centralnych było możliwe wyświetlanie innych informacji System musi być tak wykonany aby na każdym z wyświetlaczy stanowiskowych było możliwe wyświetlanie innych informacji

System musi umożliwić zdalne wygaszenie, wyłączenie oraz restart urządzeń z jednego miejsca bez konieczności logowania się na te urządzenia. Powyższe dotyczy wyświetlaczy centralnych jak i stanowiskowych oraz urządzeń do drukowania biletów przez klientów

System musi zapewniać mechanizm centralnej aktualizacji bieżącej co oznacza, iż aktualizacji podlega wyłącznie jedno stanowisko natomiast reszta systemu ma zostać zaktualizowana automatycznie, bez potrzeby ingerencji w fizyczne urządzenia ani logowania się zdalnego na te urządzenia. Dotyczy to wyświetlaczy centralnych jak i stanowiskowych oraz urządzeń do drukowania biletów przez klientów a także modułów użytkownika który wywołuje bilety oraz je drukuje.

W modułach do wywoływania biletów oraz w module konfiguracyjnym system musi obsługiwać co najmniej następujące języki:

- Angielski
- Niemiecki
- Ukraiński
- Polski

Przełączanie interfejsu pomiędzy językami musi odbywać się bez konieczności restartu aplikacji.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt i narzędzia wykorzystywane do wykonania robót muszą być w pełni sprawne, na bieżąco konserwowane i poddawane okresowym przeglądom – zgodnie z zaleceniami producenta.

Ponadto muszą one spełniać wymogi bhp i bezpieczeństwa pracy. Zastosowany sprzęt powinien posiadać dopuszczenia do użytkowania. Niedopuszczalne jest używanie sprzętu niespełniającego powyższych wymogów, jak również wykorzystywanie go niezgodnie z przeznaczeniem.

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- Samochód dostawczy 0.9 t
- Przyrządy testujące i pomiarowe zgodnie z wymaganiami producenta
- Środek łączności bezprzewodowej
- elektronarzędzia
- aparatura kontrolno pomiarowa,
- przenośne drabiny składane, podesty montażowe, przesuwne rusztowania

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Ładunek powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniem i utratą stateczności. Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Materiały i urządzenia do instalacji niskoprądowych należy przewozić w odpowiednich

pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania, należy unikać ich zanieczyszczenia.

Materiały powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania.

Aparaturę i urządzenia należy ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp..

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa niż +5 ° C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla.

Zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, bębny z kablami przewożone na skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem po dnie skrzyni samochodu, kładzenie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione. Kręgi kabla należy układać poziomo.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną, przedmiarem robót i projektem technicznym w oparciu o obowiązujące przepisy oraz normy wykonania i odbioru robót.

Wykonawca powinien mieć odpowiednie branżowe przygotowanie do wykonywania instalacji, umiejętność czytania dokumentacji technicznej, posiadać odpowiedni zestaw elektronarzędzi i narzędzi specjalistycznych, przyrządy pomiarowe itp.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną (jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru) poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzja Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót.

Wykonawca ma obowiązek zapoznać się z instrukcjami montażu materiałów i urządzeń opracowanymi przez producentów i zgodnie z nimi przeprowadzić ich montaż i instalację.

5.2. Wymagania szczegółowe

5.2.1. Harmonogram robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2.2. Trasowanie

Wszystkie trasy przewodów i kabli należy przed rozpoczęciem montażu omówić z kierownictwem budowy i w razie konieczności również z innymi wykonawcami zatrudnionymi na budowie. W przypadku niedotrzymania tego warunku wykonawca ponosi wszystkie koszty ewentualnych szkód i niezbędnych zmian.

Trasy instalacji niskoprądowych powinny przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami. Powinny być przejrzyste, proste i dostępne dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegały w liniach poziomych i pionowych.

Należy zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli sygnałowych. Zalecana odległość siłowych tras kablowych od tras sygnałowych wynosi 0,3 m.

W przypadku konieczności skrzyżowania kabli siłowych z kablami sygnałowymi należy wykonać je pod kątem 90° w celu minimalizacji wpływu zakłóceń elektromagnetycznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie dopuszczalnej odległości pomiędzy instalacją Systemu Sygnalizacji Pożaru a innymi instalacjami, zwłaszcza elektroenergetyczną i odgromową, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.2.3. Układanie przewodów

Przy układaniu kabli należy zwrócić z szczególną uwagę na wymagania producenta zawarte w kartach katalogowych.

Przewody należy prowadzić (wg projektu):

- W korytach kablowych w przestrzeni między stropem i sufitem podwieszanym
- W rurze peszel typu RVL w ścianach
- W rurze PCV typu RL
- W korytkach kablowych PCV (dzielonych)
- W korytkach metalowych dedykowanych dla instalacji niskoprądowych.
- Bezpośrednio mocowane do stropu na metalowych uchwytych (min, co 30cm w poziomie i min, co 50 cm w pionie)

Należy zachować zasadę, że w jednej rurze nie należy prowadzić transmisyjnego i zasilania 230V.

5.2.4. Układanie przewodów w rurach ochronnych

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Stosować wyłącznie rury w wykonaniu bezhalogenowym.

Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie

wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

5.2.5. Układanie przewodów w korytkach kablowych

Kable instalacji niskoprądowych układać w korytkach stalowych dedykowanych dla tych instalacji. Wykonanie koryt kablowych w branży elektrycznej.

5.2.6. Wykonanie przepustów w przegrodach

W miejscach przejść przewodów przez elementy oddzieliń p.poż. oraz przewodów o średnicy powyżej 40mm przez ściany i stropy o odporności ogniowej REI lub EI należy wykonać przepusty lub uszczelnienia p.poż. o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzieliń p.poż.

Przewody przechodzące przez ściany lub stropy należy prowadzić w osłonach rurkowych (przepustach).

Przepusty pionowe i poziome należy uszczelnić masą ognioodporną zgodnie z polskimi normami, stosownymi przepisami i instrukcjami.

Uszczelnienia należy wykonywać, gdy sama instalacja jest już ukończona.

5.2.7. Montaż urządzeń systemów niskoprądowych

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta dostarczoną wraz z urządzeniami.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób zalecany przez producenta.

W przypadku urządzeń przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.

Po zamocowaniu urządzenia należy: w urządzeniach, połączyć elementy przewidziane do połączenia, zainstalować elementy zdjęte na czas transportu lub dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach mechanicznych i elektrycznych, założyć osłony zdjęte w czasie montażu. Zakończenie przewodów należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta lub poprzez mocowanie pod odpowiednie zaciski szczelinowe, śrubowe i samozaciskowe.

Każdy przewód należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki z podaniem symboli jednoznacznie określających skąd i dokąd dany przewód prowadzi.

Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny mieć wewnętrzne połączenia ochronne.

Pozostałe połączenia ochronne należy wykonać w czasie montażu. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Do zamontowanych urządzeń powinien być dostęp w celach kontrolno-serwisowych. W razie potrzeby należy wykonać otwory rewizyjne.

5.2.8. Pomiary końcowe

Każdy system, po ukończeniu instalacji należy poddać próbom sprawdzenia poprawności działania:

System Sygnalizacji Pożaru - procedurę uruchomienia i testów systemu wykonać zgodnie z zaleceniami PKN-CEN/TS 54-14

- Sprawdzenie i pomiary elektryczne obwodów sygnalizacyjnych i wykonawczych,

- Przeprowadzenie pracy próbnej i przetestowanie wszystkich elementów i funkcji systemu sygnalizacji pożaru,

Okablowanie strukturalne - pomiary należy wykonać zgodnie z zaleceniami norm ISO 11801, PN-EN 50174-1, PN-EN 50174-2 i PN 50346, według kat. 6A., z następujących parametrów linii:

- mapa połączenia (wire map)
- długość kabla (length)
- impedancja (impedance)
- opóźnienie propagacji (propagation delay)
- rezystancja (DC resistance)
- przesłuch zbliżony (NEXT)
- tłumienie (attenuation)

Pomiary kabla światłowodowego wykonać reflektometrem.

System Telewizji Dozorowej - procedurę uruchomienia i testów systemu wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 62676-4:2015-06

Przeprowadzenie pracy próbnej i przetestowanie systemu CCTV polegające na sprawdzeniu poprawności działania:

- Stacji operatorskich, wraz z osprzętem,
- Rejestratorów, w tym sprawdzenie poprawności zapisu, stanu dysków, poprawności konfiguracji,
- Sprawdzenie poprawności działania i stanu technicznego wszystkich kamer oraz obudów,
- Kontrola i regulacja kamer (sprawdzenie czułości, jakości obrazu, ustawienia ogniskowych),
- Przeprowadzenie testów na poszczególnych kamerach dotyczących prawidłowego funkcjonowania,
- Oględziny pod kątem uszkodzeń i zabrudzeń urządzeń,
- Sprawdzenie poprawności działania zasilania urządzeń systemu wraz z systemem zasilania awaryjnego.

System SSWiN - procedurę uruchomienia i testów systemu wykonać zgodnie z zaleceniami PKN-CLC/TS 50131-7

Okablowanie - wykonać pomiary ciągłości żył i rezystancji izolacji,

Przeprowadzenie pracy próbnej i przetestowanie systemu SSWiN polegające na sprawdzeniu:

- poprawności połączeń;
- umocowania połączeń;
- właściwej numeracji czujek;
- adresów i oznakowania linii dozorowych;
- poprawności działania i stanu technicznego wszystkich urządzeń systemu SSWiN,
- właściwego oprogramowanie systemu.

System SKD - procedurę uruchomienia i testów systemu wykonać zgodnie z zaleceniami PN-EN 50133-1

Okablowanie - wykonać pomiary ciągłości żył i rezystancji izolacji,

Przeprowadzenie pracy próbnej i przetestowanie systemu SKD polegające na sprawdzeniu:

- poprawności połączeń;
- umocowania połączeń;
- właściwej numeracji urządzeń,
- adresów i oznakowania linii dozorowych;
- poprawności działania i stanu technicznego wszystkich urządzeń systemu SKD,
- właściwego oprogramowanie systemu.

5.3. Szkolenie obsługi

Wykonawca przeprowadzi szkolenie obsługi po zainstalowaniu systemów.

Szkolenie musi obejmować:

- konfigurację systemu,
- konserwację systemu,
- programowanie danych użytkownika
- programowanie zmian systemu
- instrukcje prowadzenia napraw, konserwacji, itp.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne.
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznym; oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów.

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.

6.3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Specyfikacji Technicznej stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań. Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

Próby wykonywane w czasie budowy.

Próby i pomiary wykonywane na budowie powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wszystkie niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. W miarę postępu robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji. Wykonanie odnośnych prób powinno być niezwłocznie odnotowane w dzienniku budowy.

Oględziny po zakończeniu robót. Po zakończeniu robót, ich kolejnych etapów oraz przed podaniem napięcia wykonawca zobowiązany jest dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń, szczególnie takich, które mogłyby spowodować pogorszenie bezpieczeństwa obsługi. Wykonanie powyższych czynności powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

Po uzyskaniu satysfakcjonujących wyników prób pomontażowych Wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i zademonstrować jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

6.4. Certyfikaty i deklaracje.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które posiadają odpowiednie deklaracje i certyfikaty – zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.5. Kontrola jakości.

Kontrola jakości winna obejmować:

- Jakość użytego materiału.
- Atesty na materiały i urządzenia.
- Świadectwa dopuszczenia do stosowania.
- Deklaracje właściwości użytkowych
- Aprobaty techniczne.
- Protokoły odbiorów częściowych.
- Zgodności wykonania robót z projektem.
- Zgodności wykonania robót z obowiązującymi przepisami i normami.
- Zgodności wykonania robót z przedmiarem robót.
- Zgodności wykonania robót ze Specyfikacją Techniczną.
- Jakość i trwałości wykonania robót.
- Zachowania warunków bhp i ochrony ppoż.
- Protokoły pomiarów instalacji elektrycznej.
- Świadectwa dopuszczenia do stosowania.
- Uprzątnięcia pomieszczeń po zakończeniu robót

6.6. Dokumenty budowy.

6.6.1. Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do

końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 Ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót.
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru wpisanego do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

6.6.2. Książka obmiarów.

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w Specyfikacji Technicznej.

6.6.3. Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wyżej wymienionych następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- operaty geodezyjne,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6.6.4. Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymagana do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie. Zasady określania ilości robót podane są w KNR-ach oraz KNNR-ach. Jednostki obmiaru powinny zgodnie z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Rodzaje odbiorów robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- Odbiorowi częściowemu zakończonych elementów robót
- Odbiorowi końcowemu
- Odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych elementów robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla elementu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Z odbioru częściowego należy sporządzić protokół odbioru robót.

Odbiorem częściowym powinna być objęta część obiektu instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość.

Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całokształtu robót zleconych do wykonania jednemu spośród wykonawców (podwykonawców).

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

Komisja odbioru powinna:

- Zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją.
- Dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami.
- Sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wyrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami.
- Ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji.
- Sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Odbiorowi podlegać powinna również estetyka wykonania prac.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe).

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót,
- wyniki badań i pomiarów
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, deklaracje właściwości użytkowych materiałów.
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych na roboty zanikające,
- Gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły prób i pomiarów pomontażowych.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym, z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego. W przypadku przyjęcia robót, Wykonawcy zostanie zwrócona w całości kaucja gwarancyjna, w innym przypadku kaucja ta zostanie pomniejszona.

9. SPOSÓB ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

Wymagania dotyczące sposobu rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących podano w SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ OGÓLNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH NR 00.00.00.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Elementy dokumentacji projektowej.

Projekt budowlany, projekty techniczny i wykonawczy instalacji teletechnicznych.

10.2. Ustawy:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane /Dz.U. 2018 poz. 1202 z późniejszymi zmianami/.
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności /Dz.U. 2017 poz. 1226 z późniejszymi zmianami/.
- Ustawa z dnia 8 września 2016 r. o wyrobach budowlanych /Dz.U. 2016 poz. 1570 z późniejszymi zmianami.
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 191) z późniejszymi zmianami

10.3. Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późn. zm. (Dz.U z 2019 r. poz. 1065);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dn. 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2016 r. poz. 1966) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dn. 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. z 2016r. poz. 1968);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650); z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401);. Z

późniejszymi zmianami

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126);.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2004 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 198, poz. 2042)

10.4. Normy i normatywy

W zakresie doboru kabli i przewodów:

- ITB instrukcja nr 501/2020 - Kable elektryczne stosowane w budynkach. Wymagania dotyczące reakcji na ogień.

W zakresie systemów dozorowych CCTV stosowane w zabezpieczeniach

- PN-EN 62676-4:2015-06 - Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach -- Część 4: Wytyczne stosowania
- PN-EN 50132-1:2010 - Systemy alarmowe - Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 1: Wymagania systemowe (oryg.)
- PN-EN 50132-5:2002 - Systemy alarmowe - Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 5: Teletransmisja (oryg.)
- PN-EN 50132-7:2003 - Systemy alarmowe - Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 7: Wytyczne stosowania

W zakresie systemów i urządzeń transmisji alarmu

- PN-EN 50136-1:2012/A1:2018-12 - Systemy alarmowe - Systemy i urządzenia transmisji alarmu - Część 1-1: Wymagania ogólne dotyczące systemów transmisji alarmu

W zakresie systemów kontroli dostępu w zabezpieczeniach

- PN-EN 50133-1:2007 - Systemy alarmowe - Systemy kontroli dostępu w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia - Część 1: Wymagania systemowe
- PN-EN 50133-2-1:2002 - Systemy alarmowe - Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-1: Wymagania dla podzespołów (oryg.)
- PN-EN 50133-7:2002 - Systemy alarmowe - Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Zasady stosowania (oryg.)

W zakresie systemów sygnalizacji włamania

- PKN-CLC_TS 50131-7_2011 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 1: Wytyczne stosowania
- PN-EN 50131-1:2009 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 7: Wymagania systemowe
- PN-EN 50131-3:2010 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu -

Część 3: Urządzenia sterujące i obrazujące (oryg.)

- PN-EN 50131-4:2010 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 4: Sygnalizatory (oryg.)
- PN-EN 50131-6:2009 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 6: Zasilanie

W zakresie okablowania strukturalnego

- PN-EN 50173:2018-07 – Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego:
 - PN-EN 50173-1 – Wymagania ogólne;
 - PN-EN 50173-2 – Budynki biurowe;
 - PN-EN 50173-6 – Rozproszone usługi budynkowe;
- PN-EN 50174-1:2018-08 – Technika informatyczna. Instalacja okablowania:
 - PN-EN 50174-1 – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;
 - PN-EN 50174-2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50310:2016-09 – Sieć połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;
- PN-EN 61280-4-2:2014-11 – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowane okablowanie – Pomiary tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych;
- IEC 61935-1:2019 – 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;
- ISO/IEC 14763-2:2019 – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 2: Planning and installation;
- ISO/IEC TR 14763-2-1:2011 – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 2-1: Planning and installation - Identifiers within administration systems;
- ISO/IEC 14763-3:2014/Amd1:2018 – Implementation and operation of customer premises cabling - Part 3: Testing of optical fibre cabling;
- ISO/IEC 14763-4:2018 – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 4: Measurement of end-to-end (E2E)-Links;
- IEC 61280-4-2:2014 – Fibre-optic communication subsystem test procedures - Part 4-2: Installed cable plant - Single-mode attenuation and optical return loss measurement;
- IEC 61300-3-1:2005 – Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-1: Examinations and measurements - Visual examination;
- IEC 61280-4-4:2017 – Fibre optic communication subsystem test procedures - Part 4-4: Cable plants and links - Polarization mode dispersion measurement for installed links;
- ISO/IEC 30129:2015/Amd:2019 – Amendment 1 - Information technology - Telecommunications bonding networks for buildings and other structures;
- ANSI/TIA-568.0-E:2020 – Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises;
- ANSI/TIA-568.1-E:2020 – Commercial Building Telecommunications Cabling;
- ANSI/TIA-568.2-D:2018 – Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components;

- ANSI/TIA-568.3-D:2016 – Optical Fiber Cabling and Components Standard;
- TIA-942-B:2017 – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers;
- TIA-569-E:2019 – Telecommunications Pathways and Spaces;
- ANSI/TIA-1005-A:2012/Reaffirmed:2020 – Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises;
- ANSI/TIA-862-B:2016/AD:2017 – Structured Cabling Infrastructure Standard for Intelligent Building Systems;
- ANSI/TIA-606-C:2017 – Administration Standard for Telecommunications Infrastructure;
- ANSI/TIA-607-D:2019 – Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises;
- ANSI/TIA-1152-A:2016 – Requirements for Field Test Instruments and Measurements for Balanced Twisted-Pair Cabling;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w sprawie wyrobów budowlanych (CPR)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym

W zakresie Systemu Sygnalizacji Pożarowej:

- Specyfikacja Techniczna PKN-CEN/TS 54-14:2020-09. Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: - Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji konserwacji,
- PN-EN 54-1:2011 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 1: Wprowadzenie
- PN-B-02877-4 Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.