



Zakład Produkcyjno- Usługowo- Handlowy  
al.Jana Pawła II 132, 42-202 Częstochowa  
e-mail:biuro@primex-inwestycje.pl  
www.primex-inwestycje.pl

## **PROJEKT TECHNICZNY**

### **Nazwa inwestycji:**

**BUDOWA KOMENDY POWIATOWEJ PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ ORAZ JEDNOSTKI RATOWNICZO-GAŚNICZEJ PSP W ZAWIERCIU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ TOWARZYSZĄCĄ, BUDOWĄ WSPINALNI Z DOBIEGIEM, SPORTOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO, BUDYNKU ŚMIETNIKA, MASZTU FLAGOWEGO WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI I SIECIĄ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ ORAZ SZCZELNYM, OTWARTYM ODPAROWUJĄCYM ZBIORNIKIEM NA WODY OPADOWE**

### **Adres inwestycji:**

**42-400 ZAWIERCIE, PRZY UL. INWESTYCYJNEJ  
DZIAŁKI NR EWID. 62/3, 63/2, 64/1, 65/1, 66/1, 67/1, 68, 69/1 OBRĘB ZAWIERCIE,  
MIASTO ZAWIERCIE**

### **Inwestor:**

**KOMENDA POWIATOWA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W ZAWIERCIU  
UL.ŁĘŚNA 12, 42-400 ZAWIERCIE**

### **Temat opracowania:**

**PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ I TELETECHNICZNEJ**

### **Projektant:**

**Zakład Produkcyjno Usługowo Handlowy „PRIMEX” mgr inż. Marek Łyszczarz,  
42-202 Częstochowa, Al. Jana Pawła II 132**

Projektował: mgr inż. Szymon Szmidt  
upr. budowlane nr ewid. SLK/5430/PWOE/14  
Czł. Śl.O.I.I.B.: SLK/IE/8806/14

Sprawdził: inż. Tadeusz Szmidt  
upr. budowlane nr ewid. FT-83861/105/1552/82  
Czł. Śl.O.I.I.B.: SLK/IE/1650/02

Częstochowa, październik 2023r.

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

Strona tytułowa.....	str. 1
Spis zawartości opracowania.....	str. 2
Oświadczenie.....	str. 3

### **CZĘŚĆ OPISOWA**

Opis techniczny.....	str. 4
1.INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	str. 4
1.1.Wstęp.....	str. 4
1.2.Zakres opracowania.....	str. 4
1.3.Zasilanie w energię elektryczną i tablice rozdzielcze.....	str. 4
1.4.Instalacja oświetleniowa.....	str. 5
1.4.1.Oświetlenie podstawowe.....	str. 5
1.4.2.Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne.....	str. 6
1.5.Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia i komputerowych.....	str. 6
1.6.Instalacja zasilania urządzeń.....	str. 6
1.7.Instalacja odgromowa i uziemiająca.....	str. 7
1.8.Ochrona od porażeń i przeciwprzepięciowa.....	str. 7
1.9.Ochrona przeciwpożarowa.....	str. 7
1.10.Wykonanie instalacji.....	str. 8
1.11.System fotowoltaiczny.....	str. 8
1.12.Sygnalizacja świetlna wyjazdu.....	str. 10
1.13.Bilans mocy.....	str. 12
1.14.Zagospodarowanie terenu.....	str. 15
2.INSTALACJE TELETECHNICZNE.....	str. 16
2.1.Okablowanie strukturalne.....	str. 16
2.2.Urządzenia aktywne.....	str. 27
2.3.System kontroli dostępu.....	str. 37
2.4.Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV.....	str. 39
2.5.Instalacja alarmowa.....	str. 44
2.6.System wideofonowy.....	str. 44
2.7.System przyzywowy.....	str. 44
2.8.Instalacja radiowęzła.....	str. 45
2.9.System wyświetlania alarmów.....	str. 45
2.10.Instalacja telewizji naziemnej.....	str. 45
2.11.Instalacja nagłośnienia i multimedialna.....	str. 45
2.12.Instalacja łączności radiowej.....	str. 45
2.13.System integracji i sterowania.....	str. 50
2.14.Wykonanie instalacji.....	str. 51
Informacja dot. BiOZ.....	str. 53
Załączniki	
Przykładowe urządzenia aktywne.....	str. 57
Przykładowa centrala telefoniczna.....	str. 58
Odpis uprawnień i przynależności do Śl.I. I. B. projektantów.....	str. 59

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## **OŚWIADCZENIE**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 106, póź. 1126 z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że projekt instalacji elektrycznych obiektu:

BUDOWA KOMENDY POWIATOWEJ PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ ORAZ JEDNOSTKI RATOWNICZO-GAŚNICZEJ PSP W ZAWIERCIU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ TOWARZYSZĄCĄ, BUDOWĄ WSPINALNI Z DOBIEGIEM, SPORTOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO, BUDYNKU ŚMIETNIKA, MASZTU FLAGOWEGO WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI I SIECIĄ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ ORAZ SZCZELNYM, OTWARTYM ODPAROWUJĄCYM ZBIORNIKIEM NA WODY OPADOWE

DZIAŁKI NR EW. 62/3, 63/2, 64/1, 65/1, 66/1, 67/1, 68, 69/1 OBRĘB ZAWIERCIE  
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....  
mgr inż. Szymon Szmidt

.....  
inż. Tadeusz Szmidt

## OPIS TECHNICZNY

### 1.INSTALACJE ELEKTRYCZNE

#### 1.1.Wstęp

Tematem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla budowy Komendy Powiatowej PSP oraz JRG w Zawierciu przy ul. Inwestycyjnej.

Inwestorem przedsięwzięcia jest: KOMENDA POWIATOWA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W ZAWIERCIU, ul. Leśna 12, 42-400 Zawiercie.

Podstawa opracowania projektu:

- zlecenie inwestora,
- projekt architektoniczny,
- projekt instalacji sanitarnych,
- koncepcja projektowa,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

#### 1.2.Zakres opracowania

Projekt obejmuje wykonanie urządzeń i instalacji takich jak:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- tablice rozdzielcze,
- instalacja oświetlenia ogólnego i awaryjnego ewakuacyjnego,
- instalacja gniazd wtykowych,
- instalacja gniazd rezerwowanych wraz z montażem urządzenia UPS,
- instalacja zasilania urządzeń,
- systemy bezpieczeństwa,
- okablowanie strukturalne,
- instalacja odgromowa i uziemiająca,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona od porażeń.

#### 1.3.Zasilanie w energię elektryczną i tablice rozdzielcze

Zasilanie podstawowe budynku objętego projektem wykonać z sieci elektroenergetycznej. Zgodnie z warunkami przyłączenia do od szafki pomiarowej przy stacji transformatorowej do obiektu należy doprowadzić linię zasilającą – przyłączy, które wykonać kablem 2x(4x YKXS 1x240). Ponadto założono wykonania dla budynku zasilania rezerwowego za pomocą agregatu prądotwórczego. Zasilanie podstawowe z sieci oraz rezerwowe z generatora wprowadzić do obudowy SZR, wyposażonej w przełącznik „sieć-agregat” z blokadą mechaniczną i elektryczną uniemożliwiającą podanie napięcia z agregatu do sieci. Z przełącznika SZR zasilanie wprowadzić do przeciwpożarowego wyłącznika prądu (urządzenie wykonawcze).

Odbiory ochrony p.pożarowej, których działanie wymagane jest w czasie pożaru (zestaw hydroforowy, automatyka PWP) zasilane sprzed wyłącznika głównego przewodami niepalnymi w kl. PH90/E90. Jako przeciwpożarowy wyłącznik prądu stosować urządzenia certyfikowane posiadające odpowiednie dopuszczenia CNBOP-PIB. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu winien składać się z urządzenia wykonawczego, urządzenia uruchamiającego oraz urządzenia sygnalizacyjnego, stanowiących kompletny zestaw (rozwiązanie systemowe certyfikowane). Połączenie pomiędzy urządzeniem wykonawczym a urządzeniem uruchamiającym i sygnalizującym wykonać przewodami niepalnymi w kl. PH90/E90.

Założono instalowanie odrębnego wyłącznika z odrębnym urządzeniem uruchamiającym dla instalacji gwarantowanej UPS oraz odrębnego dla serwerowni.

Wyłączniki PWP-DC fotowoltaiki za pomocą wyłączników certyfikowanych, wyłączanych wraz z PWP budynku.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu odetnie zasilanie dla całej instalacji w budynku za wyjątkiem odbiorów ochrony p.poż., których działanie niezbędne jest w czasie pożaru. Zadziałanie PWP nie spowoduje załączenia agregatu prądotwórczego (blokada załączenia/wyłączenia).

Przyciski (urządzenia uruchamiające i sygnalizacyjne) opisać w jednoznaczny i czytelny sposób podając ich funkcję, np. „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu instalacji serwerowni”

*Dla sekcji gwarantowanej (rozdzielnice gniazd komputerowych) zainstalować urządzenie UPS, o mocy 70 kW, wyposażone z BY-PASS zewnętrzny, pracujące on-line. Czas podtrzymania UPS nie krótszy niż 10 minut. Oddzielny UPS zastosować dla pomieszczenia serwerowni o mocy 16 kW z czasem podtrzymania 20 min.*

Wymagania dla urządzeń UPS:

- rodzaj pracy true on-line, podwójne przetwarzanie, technologia bez transformatorowa,
- bateria szczelna, bezobsługowa, umieszczona na zewnętrznym stojaku baterijnym,
- bateria AGM (absorbed glass mat) , VRLA (valve-regulated lead-acid battery), o żywotności min. 10 lat,



- głęboka tolerancja napięcia wejściowego +/- 20% i częstotliwości wejściowej 40-72 Hz – bardzo dobra współpraca z agregatami prądotwórczymi,
- prostownik IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) – niska zawartość wyższych harmonicznych THDi we <3%, cos fi we>0.99,
- zintegrowana ładowarka akumulatorów,
- wysoka sprawność AC/AC – 96%,
- styki wyłącznika p.poż. + styki bezpotencjałowe,
- sterownik mikroprocesorowy,
- zdalny panel graficzny, monitorujący,
- wyświetlacz graficzny,
- karta pracy równoległe,
- bezprzerwowi bypass wewnętrzny automatyczny i ręczny,
- karta sieciowa,
- oprogramowanie monitorujące i zarządzające pracą UPS-a w języku polskim.

W budynku stosować tablice rozdzielcze zgodnie z podziałem funkcjonalnym. Przyjęto instalowanie tablic:

- RG – rozdzielnica główna budynku,
- RGG – rozdzielnica główna gwarantowana UPS'em,
- T1 – tablica odbiorów ogólnych części administracyjnej (biurowo-socjalnej) parter,
- T2 – tablica odbiorów ogólnych części administracyjnej (biurowo-socjalnej) piętro,
- TG1 – tablica odbiorów gwarantowanych części administracyjnej (biurowo-socjalnej) parter,
- TG2 – tablica odbiorów gwarantowanych części administracyjnej (biurowo-socjalnej) piętro,
- TGAR – tablica odbiorów hali garażowej,
- TW - tablica odbiorów warsztatu,
- TSP - tablica odbiorów sprężarkowni i pomieszczeń technicznych,
- TSW - tablica odbiorów sali wielofunkcyjnej,
- T3 - tablica odbiorów siłowni i zaplecza,
- TKO - - tablica odbiorów źródła ciepła,
- TW1, TW2 - tablica odbiorów wentylacji i chłodzenia,

Stosować rozdzielnice stojące oraz naścienne.

W każdej tablicy na dopływie zasilania zainstalować rozłącznik z widocznym rozłączeniem, umożliwiający odcięcie zasilania do tablicy rozdzielczej oraz lampki sygnalizujące obecność napięcia. Dodatkowa ochrona od porażeń – wszystkie obwody odbiorcze łączyć przez wyłączniki ochronne różnicowoprądowe, o prądzie wyłączenia 30 mA i charakterystyce AC dla odbiorów ogólnego przeznaczenia oraz o charakterystyce A dla obwodów gniazd komputerowych. Obwody łączyć przez wyłączniki różnicowoprądowe grupami ze względu na obciążenie oraz funkcjonalność. Stosować oddzielne wyłączniki różnicowoprądowe dla obwodów oświetleniowych, gniazd wtykowych, siłowych, odbiorów zewnętrznych.

Stosować rozdzielnice wyposażone w szyny montażowe 35 mm do zatrzaskowego montażu wyłączników instalacyjnych nadprądowych służących do zabezpieczenia obwodów przed skutkami zwarc i przeciążeń oraz innych aparatów. Wyłączniki między sobą połączyć szynami łączeniowymi o obciążalności wg schematów.

## **1.4. Instalacja oświetleniowa**

### **1.4.1.Oświetlenie podstawowe**

Instalację oświetleniową wykonać przewodami 3, 4 żyłowymi o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>.

Oprawy łączyć przelotowo, odgałęzienia instalacji w pomieszczeniach od puszek montażowej osprzętu (łącznika) do opraw.

Oświetlenie pomieszczeń za pomocą opraw nastropowych, zwieszakowych lub do wbudowania dla źródeł LED.

Temperatura światła w pomieszczeniach – 4000 K.

Uwaga: oprawy oświetleniowe muszą posiadać deklarację zgodności z odpowiednimi przepisami , w tym w szczególności zgodność z normą PN-EN 62471:2010 "Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych".

W łazienkach / toaletach oprawy linowe LED nad lustrami, nad każdą umywalką, załączane oddzielnym łącznikiem.

Natężenie oświetlenia w pomieszczeniach zgodnie z PN-EN 12464-1, tj:

- pokoje biurowe – 500 lx;
- sale spotkań/szkoleniowe – 500 lx;
- magazyny, pom. Zaplecza, pom. Techniczne – 200 lx;
- toalety/łazienki, pokoje socjalne, gospodarcze, pomocnicze – 200 lx;
- komunikacja/korytarze – 150 lx (na poz. podłogi);
- garaż – 200 lx.

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano w programie DIALUX i znajdują się w egzemplarzu archiwalnym.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach łącznikami klawiszowymi, montowanymi na wysokości 110 cm od poziomu podłogi. W toaletach/łazienkach oraz w komunikacji sterowanie oświetleniem za pomocą czujek ruchu. W pomieszczeniach technicznych, warsztatowych, łazienkach, toaletach oprawy i osprzęt szczelne, min. IP44.

W pomieszczeniach wypoczynku drużyn pożarniczych oraz w szatniach i komunikacji sterowanie łącznikami przyciskowymi z możliwością załączenia w wybranym pomieszczeniu z pom. Kierowania.

#### **1.4.2. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne**

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne wykonać zgodnie z PN-EN 1838 i PN-EN 50172.

Na drogach ewakuacyjnych, w pomieszczeniach komunikacji zainstalować oprawy wyposażone w moduł 1 godzinnego zasilania rezerwowego – indywidualne źródła zasilania akumulatorowego opraw, pełniące funkcję opraw oświetlenia ewakuacyjnego.

Stosować oprawy ze źródłami LED z odpowiednimi soczewkami rozpraszającymi. W celu oznaczenia kierunku ewakuacji w przypadku zagrożenia pożarowego zainstalować oprawy piktogramowe z modułem 1 godzinnego zasilania rezerwowego z piktogramami kierunkowymi. Uwaga: dla drzwi dwuskrzydłowych oprawy kierunkowe instalować w taki sposób, aby wskazywały kierunek przejścia skrzydłem drzwiowym czynnym (normalnie otwartym). Na zewnątrz, nad wyjściami z budynku zainstalować oprawy z modułem awaryjnym 1 godzinnym, dostosowane do pracy w niskich temperaturach. Instalację wykonać w sposób pozwalający na uzyskanie minimalnego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego o wartości 1 lx na drogach ewakuacji oraz 5 lx w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego (hydrant wewnętrzny) oraz w rejonie wyjść ewakuacyjnych, jednocześnie z zachowaniem stosunku  $E_{max} : E_{min}$  spełniającego warunek 40:1. Na drogach ewakuacyjnych nie mniej niż 50% wymaganego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego powinno być wytworzone w ciągu do 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia ewakuacyjnego musi być osiągnięty w czasie do 60 s. Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano w programie DIALUX i znajdują się w egzemplarzu archiwalnym. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone we własne akumulatory, oprawy w systemie centralnego testowania. Zainstalować w recepcji centralkę monitoringu stanu opraw, a oprawy połączyć magistralą monitoringu stanu opraw (rodzaj przewodu wg wytycznych producenta opraw). Oprawy pracujące w trybie awaryjnym. *Wszystkie oprawy i urządzenia posiadające aktualne dopuszczenia CNBOP.*

#### **1.5. Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia i komputerowych**

Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodami jak instalację oświetlenia o przekrojach 2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody układać jak przewody oświetleniowe, tj. w korytach kablowych, w brzdach p/t.

W pomieszczeniach toalet / łazienek oraz technicznych, gospodarczych, socjalnych, magazynowych itp. gniazda w wykonaniu szczelnym.

W pomieszczeniach biurowych gniazda instalowane w zestawach PEL (Punkt Elektryczno-Logiczny), składających się z gniazd elektrycznych 230V oraz gniazd logicznych.

Zestawy instalować: każde z gniazd w oddzielnej puszcze, oddzielny mechanizm, osłonięte wspólnymi ramkami, gniazda opisać w czytelny i widoczny sposób z podaniem rozdzielnicy zasilającej, numeru obwodu i numery gniazda w obwodzie.

Wyposażenie zestawów gniazd w gniazda 230 V ogólne oraz gniazda 230V gwarantowane UPS'em wg cz. rysunkowej.

Gniazda w pomieszczeniach biurowych na wys. ~25-30 cm. W pomieszczeniach technicznych, gospodarczych, magazynowych itp. gniazda na wys. 120 cm od podłogi.

Uwaga: gniazda instalować w ten sposób w każdym przypadku, tj. gniazda elektryczne należy instalować w takim położeniu, aby bolec ochronny występował u góry, przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna;

#### **1.6. Instalacja zasilania urządzeń**

Instalacja obejmuje wykonanie obwodów 230V i 400V dla urządzeń technologicznych, wentylacji i klimatyzacji, ogrzewania, itp. Należy wykonać zasilanie min. :

- central wentylacyjnych,
- klimatyzatorów – jednostki zewnętrzne i jednostki wewnętrzne;
- urządzeń ogrzewania,
- urządzeń wyposażenia kuchennego pomieszczeń socjalnych.,
- urządzeń wyposażenia stałego – sprężarki, myjki, pralki, suszarki, bramy garażowe, itp.

Odbiory niewielkiej mocy oraz urządzenia przenośne zasilane z gniazd wtykowych.

Zasilanie urządzeń doprowadzić do skrzynek przyłączeniowych.

Przed wykonaniem instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z DTR faktycznie stosowanych urządzeń i uwzględnić wymagania i wytyczne w nich zawarte. Sposób podłączenia zasilania wg DTR urządzeń. Sposób podłączenia zasilania, przekroje przewodów zasilających i zabezpieczenia zgodnie z DTR urządzeń.

Sterowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wg wytycznych projektu branży sanitarnej. Dla urządzeń systemu chłodzenia/grzania wykonać okablowanie sterownicze wg wytycznych zastosowanego systemu, tj. okablowanie pomiędzy jednostkami wewnętrznymi a sterownikami ściennymi w pomieszczeniach oraz okablowanie łączące magistralnie jednostki wewnętrzne z zewnętrznymi danego systemu. Okablowanie sterownicze wg wytycznych producenta, realizowane wraz z instalacją chłodzenia.

Odbiory ochrony p.pożarowej, których działanie jest konieczne podczas pożaru zasilane z tablicy RP, sprzed wyłącznika głównego p.poż. obiektu. Zasilanie wszystkich odbiorów z tablicy RP wykonać przewodami niepalnymi, w kl. PH90.

Urządzenia ogrzewania (źródło ciepła) zasilane z tablicy TKO. Sterowanie z automatyki pogodowej – ujętej w proj. instalacji sanitarnych.

### **1.7. Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Zgodnie z normą PN-EN 62305-1 i przyjętymi założeniami budynek wymaga wykonania instalacji odgromowej w III klasie LPS.

Zwody poziome na dachu wykonać na wspornikach systemowych (np. betonowych w osłonie z tworzywa / metalowych przykręcanych), dostosowanych do rodzaju pokrycia dachowego. Zwody wykonać drutem Fe/Zn  $\varnothing 8$  mm. Dla ochrony urządzeń wystających ponad dach (centrale wentylacyjne, panele fotowoltaiczne) stosować zwody pionowe na podstawach systemowych, np. betonowych, wykonane jako iglice Fe/Zn  $\varnothing 16$  mm. Przyjęto stosowanie iglic o wys. wg rysunku. Wysokość zwodów dostosować do wysokości chronionych urządzeń. Dla ochrony masztów antenowych stosować iglice na wspornikach dystansowych izolacyjnych, połączonych z systemem zwodów poziomych przewodami w izolacji wysokonapięciowej. Przewody odprowadzające wykonać drutem Fe/Zn  $\varnothing 8$  mm w warstwie izolacji w rurkach odgromowych systemowych uniepalnionych. Zaciski probiercze skręcane, łącząc przewody odprowadzające z przewodami uziemiającymi (płaskownikiem połączonym z uziomem fundamentowym) wykonać w puszkach gruntowych systemowych.

Zaprojektowano wspólny system uziemiający i ochronny. Należy wykonać uziom fundamentowy z bednarki Fe/Zn 30x4 ułożonej w fundamentach budynku lub w warstwie „chudego” betonu. Do systemu uziemienia dołączyć wszystkie części przewodzące dostępne i obce. Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie. W miejscach doprowadzenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej, z uziomu zastosować wypusty z bednarki Fe/Cu 30x4mm (przewody uziemiające) o długości umożliwiającej montaż zacisków probierczych. Dodatkowo z uziomu należy wyprowadzić bednarkę w pomieszczeniach dla wykonania głównej oraz lokalnych szyn uziemiających. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10  $\Omega$ . Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgYżo o przekrojach zgodnych z PN-HD 60364-5-54:2011, łącząc części przewodzące dostępne i obce.

Do szyny uziemiającej łączyć metalowe elementy konstrukcji i wyposażenia budynku (min. koryta kablowe, rurociągi woda, c.o., armaturę, kanały wentylacyjne, szafy elektryczne, teletechniczne, obudowy urządzeń, central wentylacyjnych, podkonstrukcje sufitów podwieszanych, okładziny metalowe sufitów i ścian, podłogę – wykładzinę pomieszczeń technicznych, itd.)

Całość prac wykonać zgodnie z PN-EN 62305-1, PN-EN 62305-2.

### **1.8.Ochrona od porażeń i przeciwprzepięciowa**

Ochrona dodatkowa od porażeń – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S w instalacji za pomocą wyłączników ochronnych różnicowoprądowych o prądzie wyłączenia 30 mA. W rozdzielnii głównej dokonać podziału przewodu ochronno-neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N. Miejsce podziału uziemić. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10  $\Omega$ .

Ochrona instalacji wewnętrznych przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w systemie dwustopniowym za pomocą odgromników typ I (kl. B) oraz ochronników typ II (kl. C), zainstalowanych w tablicach rozdzielczych.

### **1.9.Ochrona przeciwpożarowa**

1.Obiekt wyposażać w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przy głównym wejściu do budynku zainstalować przycisk (urządzenie uruchamiające) oraz sygnalizatory optyczne (urządzenia sygnalizujące). W pomieszczeniach wydzielonych pożarowo (rozdzielnie) instalować urządzenia wykonawcze PWP. Oddzielne PWP instalować dla instalacji gwarantowanej i serwerowni. Stosować wyłączniki certyfikowane (CNBOP) – zestawy, składające się z urządzenia wykonawczego, uruchamiającego i sygnalizującego.

2.Obiekt projektuje się wyposażać w oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone we własne akumulatory, dające wymagane natężenie oświetlenia w przypadku zaniku napięcia przez co najmniej 1 godzinę. Na drogach ewakuacyjnych należy zapewnić natężenie oświetlenia ewakuacyjnego min. 1 lx, natomiast przy sprężce p.pożarowym oraz przy wyjściach ewakuacyjnych z budynku natężenie 5 lx.

3.Przejścia instalacyjne (przepusty) przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego muszą mieć klasę EI wymaganą dla tych elementów. Przejścia instalacyjne zabezpieczyć za pomocą rozwiązań systemowych (np. wełna mineralna + masa uszczelniająca ppoż.)

4.Wszystkie przewody elektryczne w kl. PH 90 instalować na certyfikowanych uchwytych kablowych klasy E90 lub korycie kablowym, które wraz z mocowaniem będzie stanowić zespół kablowy klasy E90.

### 1.10.Wykonanie instalacji

W budynku objętym opracowaniem instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi zapisów Warunków Ochrony Przeciwpowozarowej, opracowanych dla obiektu - zgodnie z wytycznymi wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej pod nazwą: „Kable elektryczne stosowane w budynkach. Wymagania reakcji na ogień; opracowanie w serii Instrukcje, wytyczne, poradniki, Warszawa 2020”, tj:

- w klasie Eca poza drogami ewakuacyjnymi,
- w klasie Dca, s2, d1, a3 w obrębie dróg ewakuacyjnych,
- bez wymagań w zakresie kabli i przewodów przykrytych tynkiem o grubości nie mniej niż 5 mm grubości.

Przewody układać w następujący sposób:

- głównie ciągi instalacyjne w korytach kablowych,
- odgałężenia w pomieszczeniach wyposażonych w sufity podwieszane układać w korytach lub na uchwytych n/t w strefie między stropem a sufitem podwieszanym,
- odcinki pionowe do gniazd, łączników oraz instalacje w pomieszczeniach bez wyposażenia w sufity podwieszane układać w bruzdach, pod tynkiem, z przykryciem tynkiem, min. 5 mm,
- w pomieszczeniach technicznych, magazynowych przewody układać w korytach kablowych oraz na uchwytych n/t, w rurkach instalacyjnych.

Uwaga: przewody elektryczne (np. koryta) układać powyżej instalacji wodnych.

Wszystkie przewody elektryczne należy wyposażyć w trwałe oznaczniki na końcach obwodów/przy urządzeniach końcowych oraz min. co 10m w korytach kablowych. Oznaczniki powinny być trwałe mocowane (np. zapięcie/zatrask). Opisy przewodów wykonać w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację.

### 1.11.System fotowoltaiczny

#### Zasilanie

Jako dodatkowe źródło pokrywające część pobieranej energii elektrycznej projektuje się źródło odnawialne w postaci paneli fotowoltaicznych PV.

Przyjęto montaż na dachu modułów w ilości max. 68 szt.

Generator składać się będzie z:

- max. 68 szt. modułów fotowoltaicznych, wyposażonych w optymalizatory mocy,
- rozdzielnicę TPV, zawierającą zabezpieczenia obwodów DC i AC,
- inwertera – falownika DC/AC, o mocy 33 kWp,
- przeciwpożarowego wyłącznika prądu DC, certyfikowanego (CNBOP) odcinającego na zewnątrz budynku zasilanie po stronie DC.

#### Warunki instalacji modułów PV

Przyjęto nachylenie 22 stopni, tj. nachylenie połaci dachowej 7 stopni oraz konstrukcję montażową z kątem nachylenia 15 stopni. Orientacja budynku pozwala na zainstalowanie modułów skierowanych na południe. Ze względu na instalowanie modułów PV na konstrukcji wsporczej katowej należy rzędy modułów instalować z zachowaniem odstępów ograniczających zacienianie. Odstęp między rzędami modułów przy poziomym układzie paneli – min.1,0 m. Panele instalować w taki sposób, aby zachować strefę serwisową dachu – przejście między attyką, a panelami – min. 0,8 m. Panele instalować na systemowej konstrukcji, dostosowanej do pokrycia dachowego, np. konstrukcja klejona z kołnierzami uszczelniającymi do membrany/papy, bez bloczków dociągających.

#### Dobór modułów PV

Przyjęto stosowanie modułów PV monokrystalicznych o mocy 460 Wp.

Całkowita moc modułów PV:

-68 x 460 Wp= 31280 Wp.

Panel instalować na konstrukcjach systemowych, dostosowanych do rozmieszczenia paneli oraz do rodzaju dachu.

#### Obliczenie wymaganej mocy falownika

$P_{GEN,PV} = 31280 \text{ W}$

$$P_{GEN,PV} = (0,8 \div 1,2) P_{MAX,INV}$$

$$31,28 \text{ kW} / 1,2 = 26,1 \text{ kW} < P_{MAX,INV} < 31,28 \text{ kW} / 0,8 = 39,1 \text{ kW}$$

Należy zastosować falownik o mocy 26,1 kW – 39,1 kW. Dla układu przyjęto falownik o mocy wyjściowej 33 kW, przystosowany do współpracy z optymalizatorami.

Moc znamionowa w temperaturze (-25 st. C)

$$PG(-25) = 31,28 \text{ kW} * [1+(Tr-25)*g/100] = 37,68 \text{ kWp}$$

Moc znamionowa w temperaturze (+70 st. C)

$$PG(+70) = 31,28 \text{ kW} * [1 + (T_r - 25) * g / 100] = 25,47 \text{ kWp}$$

Przyjęto stosowanie falownika, który automatycznie synchronizuje się z siecią elektroenergetyczną. Falownik posiada własne układy zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Inwerter posiada zabezpieczenia, które badają sieć w zakresie zwarć i przeciążeń. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s. Inwerter zostanie zamontowany na ścianie wewnątrz budynku.

Uwaga: łącząc wyjścia falownika należy pamiętać o zachowaniu kolejności faz.

Inwerter standardowo wyposażony w rejestrator danych, który w sposób ciągły wysyła zebrane dane na serwery producenta. Dane te udostępniane są w ramach strony internetowej lub aplikacji dla użytkownika i zapewnia użytkownikowi bieżącą kontrolę nad pracą instalacji oraz pozwala odtworzyć dane archiwalne.

#### *Dobór zabezpieczeń i przewodów*

Moduły PV są naturalnie odporne na długotrwałe obciążenie prądem o natężeniu  $1,25 * I_{sc}$ , łańcuchy modułów zostaną zabezpieczone w rozdzielnicy TPVD bezpiecznikami topikowymi, a za bezpiecznikami połączenia zostaną wykonane równolegle.

Zastosować należy wkładki topikowe, np. typu 10\*38 PV o prądzie 15 A, na napięcie 1000 V DC.

Oprzewodowanie DC wykonać przewodami miedzianymi z izolacją z usieciowanego poliolefinu, przeznaczonymi do instalacji fotowoltaicznych DC, bezhalogenowymi, odpornymi na działanie promieni UV, na napięcie nominalne 1800 V DC żyła/żyła, temperatura pracy (-40 / +90). Stosować przewody o przekroju min. 4 mm<sup>2</sup>. Dla przyłączenia modułów stosować szybkozłączki systemowe.

Przewody stringów PV układać po wspólnych trasach, tzn. nie dopuszcza się układania po oddzielnej trasie przewodu "+" i "-".

Przewody łączące ze sobą moduły PV układać pod panelami.

Główne ciągi przewodów DC ułożyć w korytach kablowych z pokrywą, pełnych. Koryta na wspornikach systemowych. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów, ani koryt bezpośrednio po dachu. Trasa kablowa DC wykonana z materiałów niepalnych.

Maksymalny prąd linii AC od falownika:

$$I_{max} = 37,68 \text{ kW} / 1,73 * 400 * 0,9 = 60,5 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie 63 A, o charakterystyce zwłocznej.

Dobieram kable od rozdzielnicy TPV do rozdzielnicy budynku o przekroju 16 mm<sup>2</sup>.

#### *Ochrona przeciwporażeniowa*

Ochrona przeciwporażeniowa w projektowanym systemie fotowoltaicznym po stronie DC zrealizowana będzie przez ochronę podstawową (izolacja podstawowa) oraz przez ochronę przed dotykiem bezpośrednim uzyskaną przez ograniczenie dostępu, umieszczenie poza zasięgiem ręki, odłączenie inwertera z zapewnieniem bezpiecznej izolacji podczas prac konserwacyjnych i usuwania awarii, umieszczenie tabliczek ostrzegawczych („Pod napięciem”, „Nie dotykać”, „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”, itp.), ochronę przed uszkodzeniem poszczególnych elementów systemu, zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności, zastosowanie uziemionych połączeń wyrównawczych. Uwaga: Panele PV oraz przewody DC pozostają pod napięciem pomimo odłączenia od instalacji. Ponadto przy zastosowaniu układu z optymalizatorami mocy w przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej lub odłączenia falownika od sieci napięcie modułów zostaje obniżone do wartości nie przekraczającej 1 V, spełniając wymagania normy VDE-AR-E 2100-712.

Po stronie AC dla ochrony przed porażeniem oprócz ochrony podstawowej zastosować należy wyłącznik różnicowo-prądowy o różnicowym prądzie działania 30mA. W przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej, inwerter odłączy system fotowoltaiczny i uniemożliwi dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa.

#### *Ochrona przeciwprzepięciowa*

W celu ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową DC oraz po stronie AC.

Po stronie DC należy zastosować ochronniki dedykowane dla instalacji fotowoltaicznych typ I+II (kombinowany), a po stronie AC ochronniki typu I+II przy inwerterze (w rozdzielnicy TPV).

#### *Instalacja odgromowa i uziemiająca*

Zgodnie z normą PN-EN 62305-1 do 3 dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy przyjąć III poziom ochrony.

Zapewnić należy galwaniczną ciągłość połączeń ram modułów PV oraz konstrukcji wsporczych modułów. W tym celu należy wykonać połączenia wyrównawcze przewodem min. LgYżo 10 mm<sup>2</sup>, między konstrukcją wsporczą i ramami modułów PV. Metalowe konstrukcje wsporcze paneli należy połączyć z szyną wyrównania potencjałów (uziemiającą).

Szynę GSU-PV wykonać jako puszkę szczelną z listwami zaciskowymi oraz uziemić do uziomu fundamentowego przewodem LgYżo 25mm<sup>2</sup>. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości 10 Ω.

### **Wyłączenie p-poż**

Każda instalacja fotowoltaiczna powinna posiadać zabezpieczenia pozwalające w razie pożaru odłączyć inwerter od paneli fotowoltaicznych i od sieci energetycznej. Rozłączenie takie powinno gwarantować przerwę w obwodach zarówno po stronie prądu stałego, jak i po stronie prądu zmiennego. Zastosować przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcinający zasilanie DC z generatora w przypadku zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Stosować wyłączniki certyfikowane -dopuszczenie CNBOP skłádające się z urządzenia wykonawczego i sygnalizującego. Ponadto zapewnić powiązania automatyki PWP budynku z PWP generatora PV, zapewniając ich iednoczesne wyłączenie. Należy przy tym pamiętać, że po stronie DC, mimo rozłączenia instalacji PV, na zaciskach przewodów łączących moduły PV, będzie występowało napięcie. Informację tego rodzaju należy przekazać służbom ratowniczym przez umieszczenie odpowiedniego znaku obok przycisku PWP. Dla minimalizacji zagrożenia pożarowego ze strony systemu PV, wymagana jest wysoka poprawność wykonania instalacji stałoprądowej generatora PV, w szczególności zapewnienie: małej rezystancji złącz, wysokiej jakości izolacji okablowania.

### **Wytyczne montażowe**

- 1.Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia.
- 2.Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.
- 3.Przed oddaniem do eksploatacji wykonanej instalacji elektrycznej wykonać niezbędne sprawdzenia, uruchomienia, testy, próby i pomiary elektryczne. Protokoły tych czynności dostarczyć Inwestorowi.
- 4.Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z dokumentami wymaganymi przez Zakład Energetyczny.
- 5.Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami Rozporządzeniu budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401), Rozporządzeniu MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami), Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I do V.
- 6.Na podstawie wyników pomiarów, badań i kontroli, oraz oceny wizualnej należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. W szczególności powinny być sprawdzone:
  - stan i kompletność połączeń,
  - odchyłki geometryczne układu,
  - jakość materiałów,
  - stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych
- 7.Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV, oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.
- 8.Moduły montować na dachu na podkonstrukcjach aluminiowych, z elementami ze stali nierdzewnej przeznaczonych do montażu systemów fotowoltaicznych, stanowiących rozwiązanie systemowe. Dla rzędów modułów konstrukcja winna się składać z pionowych ram trójkątnych oraz poziomych profili dla montażu modułów. Całość wyposażona w elementy montażowe (uchwyty, śruby, kłemy, łączniki, itp.) wg rozwiązania producenta konstrukcji. Konstrukcja ma posiadać wymagane dopuszczenia i certyfikaty i należy ją montować zgodnie z wytycznymi producenta.
- 9.Dla systemu fotowoltaicznego sporządzić dokumentację techniczną, uwzględniającą faktycznie stosowane urządzenia – w zakresie wykonawcy robót.

### **1.12.Sygnalizacja świetlna wyjazdu**

Zaprojektowano sygnalizację świetlną uliczną dla zwiększenia bezpieczeństwa wyjeżdżających pojazdów ratowniczych PSP.

Sygnalizatory uliczne zainstalowane zostaną na słupach przy ulicach wg wskazania branży drogowej/organizacji ruchu.

Sterownik sygnalizacji zabudowany zostanie w serwerowni i zasilany napięciem gwarantowanym.

Zaprojektowano sterownik sygnalizacji świetlnej o poniższej konfiguracji:

- 2 grupy sygnalizacyjne
- 1 wejść przycisku zgłoszeniowego z potwierdzeniem 24V
- zaprogramowanie i uruchomienie sygnalizacji świetlnej

Sterownik musi spełniać wymagania Załącznika nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach, opublikowane w Dz. U. z 23 grudnia 2003r nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami.

Zaprojektowano sygnalizatory ze źródłami światła typu LED o napięciu zasilania 42VAC.

Wymagania dla sygnalizatorów świetlnych

- a) mocowanie dwupunktowe,
- b) konsole umożliwiające mocowanie za pomocą opasek,
- c) budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach

serwisowych, w tym co najmniej : wkłady diodowe typu LED, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,

d) zaciski przyłączeniowe: śrubowe, umieszczone w górnej komorze sygnałowej (kable wciągane bezpośrednio do sygnalizatora – bez złączy w słupie),

e) daszek mocowany tylko za pomocą elementów przewidzianych przez producenta, wytrzymałość mechaniczna nie gorsza niż IR3,

f) obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na promieniowanie UV,

g) drzwiczki wyposażone w uszczelkę obwodową,

h) obudowa spełniająca wymagania IP 54,

i) zakres pracy temperatury -40 oC do +60 oC,

j) wkład diodowy o następujących cechach :

- napięcie zasilania 42 V lub 40 V z funkcją przyciemniania,

- równomierność luminancji  $L_{max}/L_{min} < 10$ ,

- układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diód,

- klasa fantomowa co najmniej 4.,

- wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza niż IR3,

- stopień ochrony IP 65,

- montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki.

Wymagania dla przycisków zgłoszeniowych

Wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r.) wraz z późniejszymi zmianami, w szczególności do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 03.07.2015,

a) zasilanie napięciem 24 V DC lub AC pochodzącym ze sterownika,

b) optyczne potwierdzenie zgłoszenia : LED; napięcie 24V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji,

Należy zwrócić uwagę na takie zamocowanie sygnalizatorów, aby zachowana była przepisowa skrajnia. Wysokość mocowania sygnalizatora powinna wynosić nie mniej 2,20 m do dolnego

Dla montażu sygnalizatorów zaprojektowano maszty sygnalizacyjne o wysokości części nadziemnej – 3,5m szt.4

Wymagania dla konstrukcji wsporczych:

a) maszty powinny być wykonane z rur, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164 mm;

b) pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,

c) pokrywy wnęk kablowych w masztach, bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,

d) zabezpieczenie antykorozyjne :

- cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, nie mniejsza niż 80µm) oraz

- malowanie emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowych; kolor RAL 7042.

W celu ochrony projektowanych kabli zaprojektowano kanalizację kablową.

Należy zastosować studnie z elementów prefabrykowanych o klasie obciążalności B125 o wymiarach zewnętrznych 1,2 x 0,6 x 1,35m i 0,6x0,6x0,95m.

Pokrywy studni powinny posiadać wywietrznik. Studnie należy wykonać w sposób uniemożliwiający przedostanie się gazów do ich wnętrza – należy uszczelnić połączenia rur i wejścia rur do studni. Wywietrzniki w pokrywach i ramy zabezpieczyć lakierem asfaltowym.

Studnie zaopatrzyć w 2-torowe uchwyty dla umocowania kabli.

Pod drogami układać rury grubościennego typu RHDPE 110mm metodą na przecisk/przewiert.

Między studniami kablowymi a konstrukcjami wsporczymi układać rury PE 50mm.

Głębokość układania rur od nawierzchni do górnej powierzchni rury - w zależności od rodzaju nawierzchni – wynosi:

- pod jezdniami nie mniej niż 1,0m od nawierzchni,

- pod chodnikami nie mniej niż 0,5m od nawierzchni,

- pod trawnikami nie mniej niż 0,7m od powierzchni gruntu.

Zaprojektowano kable:

- YKSY 7x2,5 sygnalizacyjny do sygnalizatora

- YKST 7x1,5 sygnalizacyjny do przycisku zgłoszeniowego

### 1.13. Bilans mocy

L.p.	Część /element instalacji	Pz [kW]	kz	cosφ	tgφ	Ps [kW]	Qs [kVAr]
	Instalacje gwarantowane						
	TG2						
1	Gniazda komputerowe	21	0,8	0,85	0,62	16,8	10,4
2	Urządzenia teletechniczne	1,4	0,7	0,85	0,62	1	0,6
3	Razem	22,4				17,8	11
4	TG1						
5	Gniazda komputerowe	17,5	0,8	0,85	0,62	14	8,7
6	Urządzenia teletechniczne	5,5	0,7	0,85	0,62	3,9	2,4
7	Razem	23	-	-	-	17,9	11,1
8	<b>Razem gwarantowane</b>	<b>45,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>35,7</b>	<b>22,1</b>
9	UPS – 70 kW/90 kVA, t>10min						
	Instalacje rezerwowane agregatem						
10	T3						
11	Oświetlenie	1,3	0,7	0,85	0,62	0,9	0,6
12	Gniazda wtykowe	5,2	0,2	0,80	0,75	1,1	0,8
13	Urządzenia grzejne (sauna)	8	0,1	1	0	0,8	0
14	Urządzenia grzejne (grzejniki)	1,2	0,7	1	0	0,9	0
15	<b>Razem</b>	<b>15,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3,7</b>	<b>1,4</b>
	T2						
16	Oświetlenie	4,85	0,7	0,85	0,62	3,4	2,1
17	Gniazda	49,9	0,2	0,80	0,75	4	3
18	Urządzenia grzejne (grzejniki)	1,7	0,7	1	0	1,2	0
19	Urządzenia grzejne kuchenne	28,1	0,3	1	0	8,4	0
20	<b>Razem</b>	<b>84,55</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>5,1</b>
	T1						
21	Oświetlenie	5,3	0,7	0,85	0,62	3,7	2,3



22	Gniazda	29,2	0,2	0,80	0,75	5,9	4,4
23	Urządzenia grzejne (grzejniki)	1,6	0,7	1	0	1,2	0
24	Urządzenia grzejne kuchenne	30,5	0,3	1	0	9,2	0
25	Urządzenia grzejne (pralki)	23,7	0,1	1	0	2,4	0
26	Urządzenia chłodzenia	0,6	0,4	0,85	0,62	0,3	0,2
<b>27</b>	<b>Razem</b>	<b>90,9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>22,7</b>	<b>6,9</b>
	TSW						
28	Oświetlenie	1,7	0,7	0,85	0,62	1,2	0,7
29	Gniazda	5,2	0,2	0,80	0,75	1	0,8
30	Urządzenia wentylacyjne	6,28	0,7	0,85	0,62	4,4	2,7
<b>31</b>	<b>Razem</b>	<b>13,18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6,6</b>	<b>4,2</b>
	TSP						
32	Oświetlenie	0,2	0,7	0,85	0,62	0,1	0,1
33	Gniazda	4	0,2	0,80	0,75	0,8	0,6
34	Urządzenia grzejne (suszarki, zmywarki)	14,7	0,1	1	0	1,5	0
35	Sprężarki	13	0,1	0,8	0,75	1,3	1
36	Urządzenia wentylacyjne	1,38	0,7	0,85	0,62	1	0,6
<b>37</b>	<b>Razem</b>	<b>33,27</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4,7</b>	<b>1,3</b>
	TW						
38	Oświetlenie	0,25	0,7	0,85	0,62	0,2	0,1
39	Gniazda	25	0,1	0,80	0,75	2,5	1,9
<b>40</b>	<b>Razem</b>	<b>25,25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2,7</b>	<b>2</b>
	TGAR						
41	Oświetlenie	5,3	0,7	0,85	0,62	0,2	0,1
42	Gniazda	48,6	0,2	0,80	0,75	9,7	7,3
43	Urządzenia wentylacyjne	26,3	0,5	0,85	0,62	13,2	8,2
44	Nagrzewnice elektryczne	18	0,2	1	0	3,6	0
45	Bramy	5,4	0,1	0,85	0,62	0,6	0,4
46	Ładowanie akumulatorów	19,2	0,1	0,85	0,62	1,9	1,2

47	Ładowanie samochodów (rezerwa)	80	0,1	0,85	0,62	8	5
48	<b>Razem</b>	<b>92,8 (170,8)</b>	-	-	-	<b>37,2</b>	<b>22,5</b>
	TW2						
49	Urządzenia wentylacyjne	7	0,7	0,85	0,62	4,9	3
50	Urządzenia chłodzenia	1,9	0,4	0,85	0,62	0,8	0,5
51	<b>Razem</b>	<b>8,9</b>	-	-	-	<b>5,7</b>	<b>3,5</b>
	TW1						
52	Urządzenia wentylacyjne	20,9	0,7	0,85	0,62	14,6	9,1
53	Urządzenia chłodzenia	71,1	0,35	0,85	0,62	24,9	15,4
54	<b>Razem</b>	<b>92</b>	-	-	-	<b>39,5</b>	<b>24,5</b>
	TKO						
55	Urządzenia technologiczne ogrzewania	70	0,6	0,85	0,62	42	26
56	Urządzenia technologiczne (grzałki)	18	0,2	1	0	3,6	0
57	Oświetlenie	0,2	0,7	0,85	0,62	0,1	0,1
58	Gniazda	0,4	0,2	0,80	0,75	0,1	0,1
59	<b>Razem</b>	<b>88,6</b>	-	-	-	<b>45,8</b>	<b>26,2</b>
60	Odbiory zewnętrzne – oświetlenie terenu, bramy	5	0,3	0,85	0,62	1,5	0,93
61	Serwerownia	8	0,7	0,85	0,62	5,6	3,5
62	<b>Razem</b>	<b>578,1</b>	-	-	-	<b>198,4</b>	<b>124,13</b>
63	Razem z uwzgl. Wsp. jednoczesności $k_j=0,8$					158,72	99,3

Łączna moc obliczona budynku wynosi 158,72 kW.

Moc przyłączeniowa: 160 kW.

Łączna moc obliczona odbiorów gwarantowanych centralnym UPSem wynosi 35,7 kW.

Moc centralnego UPS'a dla cz. gwarantowanej – 90 kVA / 70 kW z czasem podtrzymania 10 min.

Moc agregatu prądotwórczego 200 kW.

W budynku przewidziano zainstalowanie OZE w postaci generatora fotowoltaicznego.

Założono zainstalowanie generatora o mocy 31,28 kWp.

Dla kompensacji mocy biernej przewidziano zainstalowanie kompensatora mocy pojemnościowej i indukcyjnej o mocy 80 kVAr.

#### 1.14. Zagospodarowanie terenu

##### a) zasilanie budynku

Zasilanie projektowanego budynku wykonać z sieci elektroenergetycznej (zasilanie podstawowe). Zasilanie budynku wykonać z zestawu złączowo-pomiarowego, który zostanie zainstalowany przez dostawcę energii przy stacji transformatorowej. Od zestawu do budynku wykonać przyłącze kablowe – kabel 2x (4xYKXS 1x240).

Zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego na terenie obiektu. Linie doprowadzić do obudowy SZR przy elewacji projektowanego budynku.

W terenie na części utwardzonej zainstalować agregat prądotwórczy. Z agregatu wyprowadzenie mocy do przełącznika SZR. Przyjęto zastosowanie agregatu wolonostojącego w obudowie wyciszonej, Moc awaryjna-275kVA/249kW, Moc ciągła-250kVA/200kW, wyposażonego w silnik DIESEL. Rozruch automatyczny < 3 min. Agregat wyposażony w zbiornik paliwa zapewniający min. 8 godzin pracy ciąglej przy obciążeniu 100%.

##### b) kanalizacja kablowa teletechniczna

Dla doprowadzenia przyłączy telekomunikacyjnych do budynku wykonać kanalizację kablową min. 2-otworową z rur dwuściennych 110 mm. Kanalizację doprowadzić do pomieszczenia technicznego-serwerowni. Przewidziano ułożenie dwóch rur 110 do pomieszczenia monitoringu pożarowego oraz dwóch do serverowni. W miejscach załamania i odgałęzień oraz w pobliżu granicy działki z działką drogową zabudować na ciągach kanalizacji studnie kablowe betonowe, SKR-2. Dla rozprowadzenia instalacji w terenie wykonać kanalizację 1-otworową z rur 110mm, kanalizację wykonać w pierścieniu, umożliwiając poza projektowanymi kablami (CCTV, sterow. Bramy, oświetlenia, domofon) ułożenie dodatkowych kabli w przyszłości. Studnie kablowe zabezpieczyć trwale przed nieuprawnionym otwarciem, np. przez przykręcenie pokryw.

##### c) oświetlenie terenu

Opracowanie obejmuje wykonanie oświetlenia terenu przy projektowanym budynku (parkingi, drogi kołowe i piesze, palce manewrowe oraz boisko, wspinalnia). Oświetlenie parkingów i dróg kołowych wykonać za pomocą latarni ulicznych - słupy o wys. 7m z wysięgnikami. Na wysięgnikach instalować oprawy oświetleniowe wyposażone w źródła LED. Dla oświetlenia boiska stosować maszty wys. 10m z naświetlaczami. Stosować słupy aluminiowe, anodowane szare, montowane na fundamentach prefabrykowanych betonowych, wyposażone w tabliczki bezpiecznikowe słupowe.

Oznaczenie latarni uzgodnić z Inwestorem. Linie kablowe oświetlenia terenu wykonać kablami typu YKY 5x6 + Fe/Zn 25x4. Linie kablowe układać w kanalizacji, bednarkę na dnie pogłębionego wykopu. Bednarkę dołączyć do zacisków uziemiających słupów. Linie kablowe wprowadzić na tabliczki bezpiecznikowe w słupach.

##### d) wykonanie linii kablowych

Projektowane kable niskiego napięcia oraz kanalizację teletechniczną układać zgodnie z trasami pokazanymi na planie zagospodarowania. Kabel i kanalizację układać w ziemi na głębokości 70 cm (od projektowanego poziomu terenu), na 10 cm warstwie piasku, następnie kabel przykryć warstwą piasku grubości 10 cm i 15 cm warstwą rodzimego gruntu. Warstwę gruntu przykryć folią koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,3 mm i szerokości min. 20 cm. W odstępach co 10 m oraz przy wejściach do złącza kabel zaopatrzyć w opaski podaniem relacji i typu kabla, o treści uzgodnionej z inwestorem.

Kable nN w miejscach skrzyżowań z elementami uzbrojenia podziemnego kabel układać w rurach osłonowych karbowanych o średnicy min. 50 mm. Pod drogami kołowymi kable układać w rurze przeznaczonej do układania pod drogami o średnicy 110 mm.

Trasy kabli w terenie na załamaniach oznaczyć słupkami betonowymi. Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z N SEP-E-004.

## **2.INSTALACJE TELETECHNICZNE**

### **2.1.Okablowanie strukturalne**

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego – wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

- a) *ISO/IEC 11801-1:2017- Information technology - Generic cabling for customer premises*
- b) *PN-EN 50173-2:2018-07 - wersja angielska - Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego*  
Część 1: Wymagania ogólne,  
Część 2: Budynki biurowe.

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- c) *PN-EN 50174-1:2018-08 - wersja angielska - Technika informatyczna - Instalacja okablowania*  
Część 1 - Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości,  
Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków,  
Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- d) *PN-EN 50346:2004/A2:2010 - wersja polska - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania*
- e) *PN-EN 50310:2016-09 - Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi*

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej a zdefiniowane przez dokumenty wskazane powyżej.

System okablowania oraz wydajność komponentów na etapie oddania instalacji do użytku musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN50173-1:2018 i ISO/IEC11801:2017.

### **ZAŁOŻENIA OGÓLNE DLA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

Na potrzeby niniejszego opracowania, przyjęto oznaczenia:

- o GPD – punkt dystrybucyjny, szafa 19” wyposażona w elementy pasywne i aktywne systemu okablowania strukturalnego, będąca centralnym punktem sieci okablowania strukturalnego.
- o GPDR – szafa 19” obsługująca radiotelefony
- o PEL/PL – Punkt elektryczno-logiczny (lub punkt logiczny), zakończenie okablowania poziomego w postaci złącza RJ45, będące punktem przyłączeniowym dla urządzeń końcowych.

W celu łatwego zarządzania okablowaniem strukturalnym każdy moduł RJ45 w punkcie logicznym musi posiadać oznaczenie jednoznacznie je identyfikujące. Projektuje się numerację gniazd logicznych sieci komputerowej wg poniższego schematu:

B/C/D, gdzie:

B – numer szafy dystrybucyjnej,

C – numer panelu w szafie,

D – numer portu w panelu.

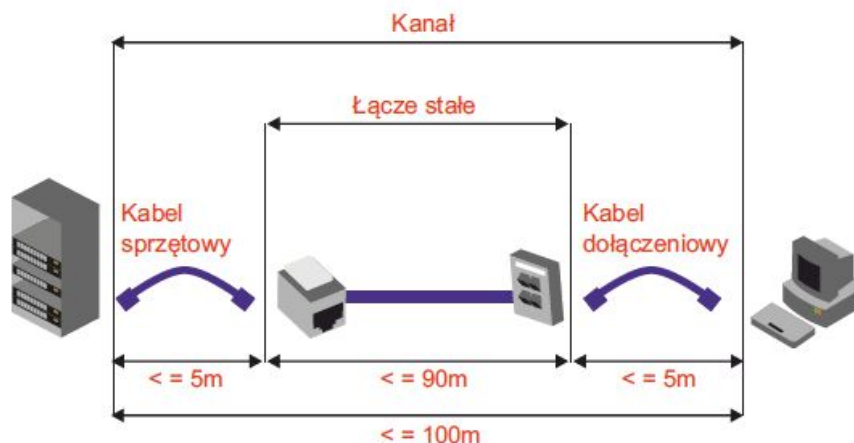
Punkty logiczne PL (gniazda przyłączeniowe użytkowników) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45mm. Uniwersalny standard montażowy zapewni organizację punktów elektryczno-logicznych w zależności od potrzeb - w formie natynkowej lub podtynkowej.

Projektuje się punkty logiczne w różnych konfiguracjach w zależności od przeznaczenia, przykładowo:

- o PL - 1xRJ45, montaż w puszcze podtynkowej/podłogowej w formacie Mosaic (45x45)
- o PL - 2xRJ45, montaż w puszcze podtynkowej/podłogowej w formacie Mosaic (45x45)
- o CCTV - 1xRJ45, zakończenie kabla skrętkowego wtykiem RJ45.

Punkty logiczne wspólnie z gniazdami dedykowanej sieci elektrycznej (zasilania ogólnego bądź gwarantowanego) należy zainstalować w zespołach przyłączeniowych PEL w puszkach natynkowych/podtynkowych.

Długość łącza stałego (permanent link) okablowania strukturalnego, tj. odległość pomiędzy złączem RJ45 w PEL a złączem RJ45 w patchpanelu po stronie punktu dystrybucyjnego, nie może przekroczyć 90 metrów. Kabel przyłączeniowy od PEL do urządzenia końcowego, nie może przekroczyć długości 5 metrów. Podobnie kabel krosowy w punkcie dystrybucyjnym, pomiędzy patchpanelem a urządzeniem aktywnym, nie może przekroczyć długości 5 metrów. Całość łącza z okablowaniem szafowym oraz okablowaniem obszaru roboczego, czyli kanał (channel), nie może w sumie przekroczyć 100 metrów.



Funkcje okablowania

Sieć strukturalna pełnić będzie funkcję okablowania dla potrzeb:

- instalacji telefonicznej (np. VoIP, ISDN),
- sieci LAN dla potrzeb administracyjnych,
- okablowania dla potrzeb instalacji teletechnicznych (np. CCTV, KD).

#### Wymagania dotyczące okablowania strukturalnego

Okablowanie strukturalne w oparciu o rozwiązanie systemowe wybranego producenta.

Wymagania i główne założenia dotyczące systemu okablowania strukturalnego:

- Projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i być objęte jednolitą i spójną gwarancją na okres minimum 25 lat obejmując wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.
- Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem oferowanego systemu i nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.
- Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań składanych „Mix&Match” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.:
  - ISO/IEC 11801,
  - EN 50173,
  - ANSI/TIA-568D
- Ilość i lokalizację gniazd oraz punktów dystrybucyjnych przyjęto na podstawie aktualnych, dla daty wykonywania dokumentacji, wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz. W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji.
- W obiekcie projektuje się instalację teletechniczną, która wykonana będzie jako nie/ekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy EA (komponenty minimum kategorii 6A), poprowadzona kablem o paśmie przenoszenia minimum 500 MHz. Konstrukcja kabla pozwala osiągnąć wysokie parametry transmisyjne oraz zmniejszyć przesłuchy NEXT i PSNEXT oraz zmniejszenie przesłuchów obcych Alien Crosstalk. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze normy.

## SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAPROJEKTOWANYCH KOMPONENTÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

### SPECYFIKACJA KABLA INSTALACYJNEGO

#### a) okablowanie LAN

Projektuje się kabel kat. 6A o konstrukcji U/FTP (kabel ekranowany). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6A (komponenty) / Klasa EA (wydajność całego systemu).

Kabel musi spełniać wymagania poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2018-07
- PN-EN 50173-1:2018
- ISO/IEC 11801:2017
- ANSI/TIA-568-D.0/D.1/D.2
- PN-EN 60754-2 /A1:2020
- PN-EN 60332-1/A12:2021

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych). Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdzielenia jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne w całym paśmie minimum 700MHz. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. Wymaga się, aby kabel posiadał euroklasę min. Dca zgodnie z dyrektywą CPR.



Minimalne wymagania wobec kabla:

<b>Częstotliwość pracy</b>	Do 700MHz
<b>Rodzaj ekranowania</b>	U/FTP (kabel ekranowany)
<b>Powłoka zewnętrzna</b>	LSOH (Low Smoke Zero Halogen)
<b>Średnica przewodnika</b>	23AWG
<b>Średnica zewnętrzna</b>	7,5mm ± 0.2mm
<b>Euroklasa</b>	Min. Dca
<b>Zakres temperatur</b>	Instalacja: -10°C do +50°C Praca: -30°C do +70°C
<b>NVP</b>	77% (0.77)

Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia kabla. Instalacja ze zbyt niskim promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze.

#### b) okablowanie systemów bezpieczeństwa (CCTV, KD)

Projektuje się kabel kat. 6 o konstrukcji F/UTP (kabel ekranowany). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6 (komponenty) /Klasa E (wydajność całego systemu).

Kabel musi spełniać wymagania poniższych norm:

- EN 50173-1:2018-07
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0; C.1; C.2
- IEC 60754-2
- IEC 60332-1

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych). Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdzielenia jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 5,8mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne



w całym paśmie minimum 450MHz. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. Wymaga się, aby kabel posiadał euroklasę min. Dca s2,d0,a1 zgodnie z dyrektywą CPR.

Minimalne wymagania wobec kabla:

<b>Częstotliwość pracy</b>	Do 450MHz
<b>Rodzaj ekranowania</b>	F/UTP (kabel ekranowany)
<b>Powłoka zewnętrzna</b>	LSOH (Low Smoke Zero Halogen)
<b>Średnica przewodnika</b>	23AWG
<b>Średnica zewnętrzna</b>	6,8mm ± 0.2mm
<b>Euroklasa</b>	B2ca- s1a,d0,a1
<b>Zakres temperatur</b>	Instalacja: -10°C do +50°C Praca: -30°C do +70°C
<b>NVP</b>	69% (0.69)

Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia kabla. Instalacja ze zbyt niskim promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze.

## SPECYFIKACJA PANELU KROSOWEGO

Projektuje się zakończenie kabli w szafie na panelach modułowych.

Panele rozdzielcze powinny umożliwiać wpinanie 24 modułów RJ45 typu keystone, takich samych jak w gniazdach abonenckich. Panele modułowe w odróżnieniu do paneli ze zintegrowaną płytką PCB pozwala na szybszą i łatwiejszą (w razie potrzeby czy awarii) wymianę jednego gniazda.

Panel powinien posiadać 24 porty i wysokość 1U. Panel musi posiadać zintegrowaną prowadnicę kabli przychodzących, co zapewni swobodne uchwycenie kabli i eliminację naprężeń związanych z wagą doprowadzonych kabli. Ponad to panel musi być oznaczony logo producenta zastosowanego okablowania. Patchpanel musi być wyposażony w gwintowane przyłącze linki uziemienia panelu. Wszystkie zainstalowane panele muszą być podłączone poprzez ww. przyłącze do szyny uziemienia szafy.



## SPECYFIKACJA MODUŁU RJ45

Punkty logiczne wykonać w oparciu o ekranowane moduły typu keystone kategorii 6A mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego.



Moduł musi spełniać wymagania kategorii 6A (klasy EA) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2018-07
- PN-EN 50173-1:2018
- ISO/IEC 11801:2017
- ANSI/TIA-568-D.0/D.1/D.2
- PN-EN IEC 60603-7:2021-07

Wymagania dot. modułu RJ45

<b>Średnica przewodnika</b>	Od 24 do 22AWG
<b>Obsługa PoE</b>	PoE, PoE+, 4PPoE, Power over HDBase-T
<b>Częstotliwość</b>	500MHz
<b>Rodzaj</b>	Beznarzędziowy, typu butterfly
<b>Trwałość</b>	1000-krotność wpiąć/wypięć
<b>Zabezpieczenie</b>	Klapka samozamykająca się, przeciwkurzowa
<b>Powłoka pinów</b>	Pokryte warstwą złota o grubości 1,25 µm

Zgodność modułu RJ45 z powyższymi normami musi zostać potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego (np. DELTA Force Technology).

Należy użyć modułów zarabianych beznarzędziowo. Ta metoda zarabiania modułów pozwala na dokładne wykonanie połączeń, gwarantując rozszyć kabla na module w sposób całkowicie zgodny z zaleceniem producenta. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej nie może być większy niż 6mm od złącza.

Moduł RJ45 kat. 6A musi posiadać zintegrowaną klapkę przeciwkurzową, dzięki czemu zapewniona jest szczelność, gdy gniazdo jest nieużywane. Chroni ona piny przed zakurzeniem, dzięki czemu występuje mniejsze prawdopodobieństwo wytworzenia łuków elektrycznych (zakurzone piny mają większą tendencję do tego) przy wpinaniu, gdy zasilanie jest prowadzone przez skrętkę (PoE).

Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 23-26. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A.

#### SZAFY DYSRYBUCYJNE

Dla Głównego Punktu Dystrybucyjnego projektuje się szafy stojącą RACK 19" o wysokości 42U, szerokości 800mm i głębokości 1000mm, przeznaczone do montażu osprzętu pasywnego jak i aktywnego. Szafa musi charakteryzować się wytrzymałą, skręcaną konstrukcją, która umożliwia demontaż szafy i instalację jej w trudno dostępnych pomieszczeniach. Demontaż szafy musi być możliwy bez specjalistycznych narzędzi. Ze względu na różne miejsca lokalizacji szaf, producent w swojej ofercie musi zapewniać szeroki zakres konfiguracji drzwi i osłon bocznych: drzwi jednoskrzydłowe lub dwuskrzydłowe przeszklone, blaszane pełne lub perforowane min. 80%, osłony boczne blaszane pełne lub perforowane min. 40%.

Szafa musi mieć możliwość montażu aluminiowych trójkątów łączących konstrukcję nośną szafy, pozwoli to zwiększyć sztywność i zapewnia stabilność nawet przy maksymalnym obciążeniu szafy (min. wymagana nośność dla szaf o głębokości 1000 i 1200 mm to 1000 kg). Zaleca się wykorzystanie pełnej przestrzeni użytkowej szafy; belki montażowe mają być przymocowane bezpośrednio do kątowników montowanych w płycie dolnej i górnej szafy. Do zoptymalizowania przestrzeni montażowej belek nośnych (19") z przodu, stosuje się drzwi które osadzone są na zewnętrznej części ramy szafy RACK.

Szafa musi mieć możliwość demontażu lub zamiany kierunku otwarcia drzwi. Szafy wyposażać w drzwi dwuskrzydłowe oraz w drzwi z zamkami z 3-punktowym ryglowaniem i metalową klamką. Drzwi z zamkiem 3-punktowym pozwalają na lepsze zabezpieczenie szafy przed niepożądanym dostępem. Natomiast metalowa klamka wytrzyma większą ilość cykli otwarcia w porównaniu z klamką z tworzywa sztucznego, ze względu na większą wytrzymałość.

Szafy wyposażać w czujniki temperatury i wilgotności, z sygnałem kierowanym do systemu nadzoru (integracji).

Dodatkowe wymagania stawiane projektowanej szafie:

- Wymagane jest, aby osłona tylna i osłony boczne były pełne, zdejmowane za pomocą zamków z kluczem i posiadały otwory perforacji w górnej części. Zastosowanie takiego rozwiązania ułatwi dostęp do poszczególnych części zainstalowanego systemu oraz dalszą rozbudowę serwerowni o kolejne szafy. Dodatkowo stanowi to element zabezpieczenia przed ingerencją osób nieupoważnionych.



- Szafa stojąca RACK 19" powinna posiadać 4 belki montażowe 19" z numeracją wysokości użytkowej „U” oraz regulacją głębokości (płynna regulacja w przypadku szaf o głębokości 1000 mm). Dzięki regulacji położenia belek 19" możemy w łatwy sposób dostosować głębokość montowanych urządzeń w szafie. Zaleca się zastosowanie numeracji trawersów poprzecznych do precyzyjnego ustawiania głębokości belek montażowych 19".
- Przepusty kablowe w dachu i podłodze muszą mieć możliwość zastosowania szczotek lub filtrów przeciwpylowych w celu zabezpieczenia wiązek kablowych i ochrony przed dostawaniem się kurzu do wnętrza szafy.
- Wymaga się malowania proszkowego szaf, preferowany kolor czarny.
- W szafach o szer. 800 mm. producent powinien zapewnić możliwość doposażenia szaf w zestaw zamykanych prowadnic kablowych. Ponadto szafy o szerokości 800 mm i wysokościach 42 lub 47U, powinny zapewniać zwiększoną pojemność o 12 dodatkowych miejsc montażowych po bokach belek 19" (6U przy przednich belkach i 6U przy tylnych). Miejsca te będą mogły zostać wykorzystane do montażu dodatkowego osprzętu 19" w pionie.
- Płyta górna szafy musi umożliwiać montaż paneli wentylacyjnych 2,3 lub 4-wentylatorowych z termostatem lub bez, zapewniających wymianę powietrza w szafie oraz efektywne chłodzenie zainstalowanego osprzętu aktywnego. Wymagany stopień szczelności szafy minimum IP 20 zgodnie z normą 60529 EN.
- Szafa musi być wyposażona w cokół o wysokości 100 mm z przepustem szczotkowym do wprowadzenia kabli w tylnej ścianie cokołu.
- Szafa musi posiadać w komplecie zestaw linek uziemiających.
- Każda szafa ma być przystosowana do montażu uchwytów transportowych umożliwiających jej podnoszenie, natomiast podłoga szafy musi być przystosowana do montażu stopek poziomujących oraz zestawu kół transportowych w celu ułatwionego przemieszczania i prawidłowego wypoziomowania szafy.
- Standardowo szafa powinna być zmontowana oraz spakowana na palecie transportowej. Wymaga się, aby istniała możliwość dostarczenia szafy rozkręconej do samodzielnego montażu.



Tabelaryczne zestawienie parametrów technicznych dla szaf: **800x1000mm**

<b>Wymiary</b>	800x1000, 42U
<b>Nośność</b>	1000 kg
<b>Rodzaj drzwi przednich</b>	przeszkłone
<b>Rodzaj drzwi tylnych</b>	pełne
<b>Kąt otwarcia drzwi</b>	180°
<b>Cokół</b>	100mm z przepustem szczotkowym w tylnej ścianie
<b>Podstawa</b>	Wyposażona w zestaw filtracyjny z przepustem szczotkowym do wprowadzenia kabli
<b>Prowadnice boczne</b>	Zestaw dwóch prowadnic pionowych z pokrywą i systemem zatraskowym.

<b>Belki nośne 19"</b>	Wykonane z profili o grubości 2mm z numeracją jednostek użytkowych oraz płynną regulacją ustawienia głębokości
<b>Uziemienie</b>	Zestaw linek uziemiających prowadzących do każdego elementu szafy
<b>Kolor</b>	RAL 9004 (czarny)

#### SPECYFIKACJA WTYKU RJ45

Dla podpięcia urządzeń systemów CCTV , KD do sieci LAN, przewidziano zastosowanie wtyków RJ45 kat. 6. Wtyk powinien charakteryzować się ścisłą, wytrzymałą konstrukcją, wykonany z cynkowego odlewu ciśnieniowego zapewniający ekranowanie 360° – bez dodatkowych elementów ekranujących dokładanych do wtyku.



Wtyk musi spełniać wymagania kategorii 6 (klasy E) wg poniższych norm:

- EN 50173-1:2018-07
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2
- IEC 60603-7

Wymagania dot. wtyku RJ45

<b>Średnica przewodnika</b>	Od 26 do 23AWG
<b>Obsługa PoE</b>	PoE, PoE+, 4PPoE, Power over HDBase-T
<b>Częstotliwość</b>	500MHz
<b>Klasa szczelności</b>	IP20
<b>Rodzaj</b>	Beznarzędziowy
<b>Schematy rozszycia</b>	T568A lub T568B

Wtyk podczas terminowania ma zapewniać optymalną wydajność poprzez zachowanie geometrii par i zminimalizowanie rozplotu. Terminowanie wtyku ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu. Konstrukcja wtyku ma zapewnić terminowanie wszystkich 4 par w tym samym momencie oraz umożliwiać zaterminowanie w każdych warunkach.

#### GWARANCJA

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta. Gwarancja musi być udzielona klientowi końcowemu bezpośrednio przez producenta, a nie od dystrybutora okablowania.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów prze okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC

11801:2002/Am2: 2010 dla okablowania klasy E)

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 118012nd edition:2010)

### TESTY KOŃCOWE

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX 5000).

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,
- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

Okablowanie światłowodowe testować zgodnie z wymaganiami dla przewodów optycznych:

- test tłumienności i parametru Return loss zestawem OCTS o dokładności +/- 0.2dB lub lepszej z dwóch stron każdego kabla, w dwóch oknach optycznych 850nm i 1300nm,
- pomiar reflektometrem optycznym (OTDR) kabli szkieletowych,

*Uwaga:*

*Testy końcowe powinny być wykonywane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Nie należy akceptować żadnych wyników mieszczących się w marginesie błędu. Wyniki testów należy przekazać Inwestorowi przed wykonaniem weryfikacji końcowej systemu.*

Dla obsługi połączeń telefonicznych w budynku zainstalować centralą telefoiczną VoIP, w standardzie wg wymagań Zamawiającego, obsługującą min. 60 linii wewn. i 15 zewn.

Przyłącza telekomunikacyjne do budynku wg opracowania operatora na podstawie zawartej przez Zamawiającego umowy.

### ZALECENIA INSTALACYJNE

- Trasy kablowe - należy wykonać z trwałych elementów (drabinek) umożliwiających przymocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabli na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobrać uwzględniając maksymalną liczbę kabli zaprojektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem.

- Określając trasy dla kabli logicznych uwzględniono konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa przebiega wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu jest przy tym łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Trasa kablowa została uwzględniona pod względem konstrukcji w części elektrycznej. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego skrętkowego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może w żadnym przypadku przekroczyć 90 metrów.
- Okablowanie powinno być ciągłe na całej długości toru bez złączy i spawów od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego.
- Wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.
- Wymaga się standardowej sekwencji połączeń T568A lub T568B.
- Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym RJ45 nie może być większy niż 6 mm.
- Każdy kabel powinien mieć trwałe oznaczenie na dwóch końcach przy zakończonych modułach wg przyjętego systemu numeracji.
- Wszystkie ekrany kabli telekomunikacyjnych i transmisji danych oraz związane z nimi urządzenia powinny być poprawnie uziemione w punktach dystrybucyjnych zgodnie z wymaganiami odnośnych norm.
- Każdy stelaż szafy powinien być podłączony do listwy uziemiającej zgodnie z wymogami norm.
- Odpowiednie bariery ogniowe powinny być zastosowane dla kabli przechodzących przez ściany i przegrody stanowiące rozdzielnie stref ogniowych budynku. Nieużywane szachty i piony technologiczne powinny być zabezpieczone przed przenikaniem ognia.
- Instalacja powinna być przeprowadzona w sposób profesjonalny używając do tego celu najlepszych urządzeń i narzędzi oraz korzystając z instalatorskiego doświadczenia.
- Wszystkie instalowane kable powinny być poprawnie umieszczone w rurkach kablowych, na drabinkach kablowych, w rynienkach lub w kanałach instalacyjnych. Jeśli zastosowanie elementów ochronnych dla medium transmisyjnego jest niemożliwe, pojedyncze kable mogą być formowane w wiązki, starannie prowadzone, poprawnie osłonięte, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych do konstrukcji nośnej budynku.
- Okablowanie powinno być prowadzone w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie używane opaski kablowe powinny być rzepowe i ręcznie zaciskane tylko w punktach gdzie nie ma zagięć i skręceń.
- Jeśli używana jest rurka osłonowa, maksymalna liczba zagięć większych niż 90° między punktami przeciągania nie powinna przekraczać 2.
- Wszystkie kable światłowodowe i miedziane powinny być instalowane i mocowane zgodnie z wytycznymi producenta. Podczas układania kabli instalator powinien dbać o to, aby kabel nie był narażony na nacisk i zagięcia.
- Po instalacji kabla, instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.
- Szczególną uwagę należy zachować przy układaniu kabli kat.6A i światłowodowych, aby zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabli. Kable kategorii 6A nie powinny mieć mniejszego promienia zgięcia niż 8x średnica kabla podczas instalacji i 4x średnica kabla podczas eksploatacji, kable światłowodowe nie powinny mieć promienia mniejszego niż 10x jego średnica.

#### **Wymagania gwarancyjne**

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

- Gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórą instalacją wadliwych elementów).
- Ma obejmować całość okablowania miedzianego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, wieszaki, szafy itp..
- Minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- Gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

#### **Obowiązki producenta okablowania**

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- Gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione).
- Gwarancję parametrów łącza/kanalu (parametry łączy stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego).
- Gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

#### *Obowiązki instalatora*

Wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

- Instalacji;
- Pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;
- Projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

W przypadku, jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, osoby te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji.

Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane, panele krosowe, kable krosowe, szafy wraz z wyposażeniem) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

#### *Odbiór i pomiary sieci*

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- Wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac.
- Wykonanie kompletu pomiarów.
- Opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi.
- Uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów ma być zgodne z normą PN-EN 50346 A1+A2.(lub równoważne) Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

#### *Pomiary okablowania miedzianego:*

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy EA wg IEC 61935-1(lub równoważne) (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000 lub równoważne).
- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 (lub równoważne)– Klasa EA dla wszystkich torów transmisyjnych systemu.

- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 (lub równoważne) – Klasa EA dla wszystkich torów transmisyjnych.
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
  - mapę połączeń;
  - długość połączeń i rezystancje par;
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
  - tłumienie;
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
  - RL w dwóch kierunkach;
- Protokół pomiarowy każdego kabla krosowego miedzianego ma zawierać:
  - mapę połączeń;
  - RL;
  - NEXT;
  - A-NEXT lub TCL.

#### *Pomiary okablowania dla kamer zewnętrznych:*

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy E wg IEC 61935-1 (lub równoważne) (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000 lub równoważne).
- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 (lub równoważne) – Klasa E dla wszystkich torów transmisyjnych systemu.
- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 (lub równoważne) – Klasa E dla wszystkich torów transmisyjnych.
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
  - mapę połączeń;
  - długość połączeń i rezystancje par;
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
  - tłumienie;
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
  - RL w dwóch kierunkach.
- Protokół pomiarowy każdego kabla krosowego miedzianego ma zawierać:
  - mapę połączeń;
  - RL;
  - NEXT;
  - A-NEXT lub TCL.
- Połączenie zrealizowane w topologii MPTL musi zostać poddane pomiarom i certyfikacji w celu uzyskania gwarancji na te łącza.

#### *Zawartość dokumentacji powykonawczej*

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania.
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli.
- Rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów.
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

#### *Uwagi końcowe*

Trasy prowadzenia okablowania poziomego należy skoordynować z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp.. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania oraz lokalizacji Punktów Logicznych lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane.



## 2.2. Urządzenia aktywne

Dla obiektu zaprojektowana została sieć LAN IT oraz sieć LAN pod systemy zabezpieczeń. Dla sieci LAN należy uwzględnić przełączniki o minimalnych podstawowych parametrach podanych poniżej:

### a) przełącznik

Typ i liczba portów:

48 portów 10/100/1000BaseT RJ-45 + uplink 4x10G SFP

3. Porty SFP/SFP+ możliwe do obsadzenia następującymi rodzajami wkładek:

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+)

4. Możliwość stackowania przełączników z zapewnieniem następujących funkcjonalności:

Przepustowość w ramach stosu - 320Gb/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),

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):

- Przepustowość przełącznika (switching capacity):

- 176 Gb/s (bez podłączenia do stosu), 496 Gb/s (z podłączeniem do stosu)

- Prędkość przesyłania (forwarding rate):

- 130.95 Mpps (bez podłączenia do stosu), 369.05 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

10. Obsługa protokołu LLDP (IEEE 802.1ab) i LLDP-MED

11. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC

12. Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego

13. Możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP

14. 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:

- 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);

- 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),

- Funkcja Private VLAN;

15. 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.

16. 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;

17. 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);

18. 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,

19. Przełącznik posiada wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.),

20. Funkcjonalność sondy IP SLA Responder,

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

22. Zarządzanie

- Port konsoli,
- Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band,
- 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 możliwości 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,
- 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;
- Wbudowany graficzny interfejs zarządzania przełącznikiem umożliwiający:
- Monitoring pracy przełącznika w zakresie:
- Użycie CPU,
- Użycie pamięci,
- Temperatura pracy,
- Podstawowe informacje systemowe: rodzaj sprzętu, czas pracy, czas systemowy, oprogramowanie, data i czas ostatniej zmiany konfiguracji,
- Obraz wykorzystania poszczególnych portów w zakresie: aktywny / nieaktywny, prędkość pracy, wykorzystanie PoE,
- Informacji o urządzeniach sąsiednich podłączonych do przełącznika,
- Statystyki ruchu (Rx/Tx) na poszczególnych portach L2 oraz informacja o typie portu (trunk, access) oraz przypisanej sieci VLAN,
- Statystyki ruchu (Rx/Tx) na poszczególnych portach L3,
- Informacje o ruchu aplikacyjnym przesyłanym przez przełącznik,
- Konfigurację przełącznika w zakresie:
- Konfiguracja interfejsów L2:
- Konfiguracja interfejsów L3,
- Tworzenie i konfiguracja sieci VLAN,
- Konfiguracja protokołu STP,
- Tworzenie i konfiguracja wirtualnych instancji routingu (VRF),
- Konfiguracja routingu statycznego,
- Uruchamianie i konfiguracja protokołów RADIUS i TACAS oraz uruchomienie i konfiguracja uwierzytelnienia dla poszczególnych portów,
- Tworzenie i przypisanie list kontroli dostępu ACL,
- Konfiguracja mechanizmów rozpoznawania i analizy ruchu aplikacyjnego,
- Konfiguracja i uruchomienie NetFlow,
- Administracja przełącznika w zakresie:
- Zdalne uruchamianie komend linii poleceń,
- Czas systemowy w tym protokół NTP,
- Konta administracyjne,
- Upgrade oprogramowania,
- Backup konfiguracji,
- Zdalny restart urządzenia,
- Konfiguracja i dostęp przez SNMP,
- Narzędzie PING i TRACEROUTE,
- Przeglądanie logów systemowych,

23. Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia 1 RU,

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

25. 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,
26. Możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie,
27. Możliwość tworzenia i uruchamiania skryptów Python bezpośrednio na przełączniku,
41. Funkcjonalność bramy dla usług mDNS,
42. 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),
43. Przełącznik zapewnia widoczność i kontrolę ruchu na poziomie aplikacji (klasyfikowanie ruchu w warstwach 4-7),
44. Możliwość eksportu dodatkowych pól w ramach statystyk NetFlow – w tym IDP (Initial Data Packet) oraz SPLT (Sequence of Packet Lengths and Times) niezbędnych do analizy zagrożeń w ruchu szyfrowanym (wykrywanie malware, audyt wykorzystywanych algorytmów bezpieczeństwa),
45. Wbudowany analizator pakietów,
46. System operacyjny umożliwiający wgrywanie poprawek bez konieczności restartowania platformy,

## **b)Router modularny**

1. Musi być urządzeniem pełniącym rolę wielousługowego routera modularnego.

### **Architektura**

2. Musi pozwalać na instalację co najmniej:
  - a. co najmniej 2 kart sieciowych z interfejsami,
  - b. jednego modułu serwisowego
  - c. 1 wewnętrznego modułu DSP
3. Musi posiadać zainstalowany wewnętrzny sprzętowy moduł akceleracji szyfrowania.
4. Musi posiadać wszystkie interfejsy „aktywne”. Nie dopuszcza się stosowania kart, w których dla aktywacji interfejsów potrzebne będą dodatkowe licencje lub klucze aktywacyjne i konieczne wniesienie opłat licencyjnych. Np. niedopuszczalne jest stosowanie karty 4-portowej gdzie aktywne są 2 porty, a dla uruchomienia pozostałych konieczne jest wpisanie kodu, który uzyskuje się przez wykupienie licencji na użytkowanie pozostałych portów.
5. Sloty urządzenia przewidziane pod rozbudowę o dodatkową kartę sieciową muszą mieć możliwość obsadzenia kartami:
  - a. z portami szeregowymi o gęstości co najmniej 2 porty na moduł,
  - b. z interfejsem ISDN PRI o gęstości 1 portu per moduł, 2 portów per moduł, 4 portów per moduł ,
  - c. umożliwiającymi instalację dysków SSD (ten wymóg dotyczy jednego slotu)
6. Slot urządzenia przewidziany pod rozbudowę o moduł z układami DSP musi mieć możliwość obsadzenia modulem:
  - a. o gęstości nie mniejszej niż 256 kanałów,
  - b. pozwalającym na dynamiczne alokowanie DSP do różnych zadań (obsługa interfejsów głosowych, transcoding, conferencing),
  - c. posiadającym wsparcie dla usług wideo.
7. Urządzenie musi oferować wydajność min. 100Mbps
8. Urządzenie musi oferować możliwość licencyjnego potrojenia wydajności.

### **Oprogramowanie/funkcjonalności**

9. Oprogramowanie routera musi umożliwiać rozbudowę o dodatkowe funkcjonalności bez konieczności instalacji nowego oprogramowania. Nowe zbiory funkcjonalności muszą być dostępne poprzez wprowadzenie odpowiednich licencji.
10. Musi posiadać obsługę protokołów routingu IPv4 takich, jak RIPv2, OSPF, BGPv4, OSPF, ISIS, a także routingu statycznego.
11. Musi posiadać obsługę protokołów routingu IPv6 takich, jak RIPv6, OSPFv3, BGPv4, ISIS, a także routingu statycznego.
12. Musi posiadać obsługę protokołów routingu multicastowego PIM Sparse oraz PIM SSM, a także routingu statycznego.
13. Protokół BGP musi posiadać obsługę 4 bajtowych ASN.
14. Musi posiadać wsparcie dla funkcjonalności Policy Based Routing.
15. Musi obsługiwać mechanizm Unicast Reverse Path Forwarding (uRPF).
16. Musi obsługiwać tzw. routing między sieciami VLAN w oparciu o trunking 802.1Q.
17. Musi obsługiwać IPv6 w tym ICMP dla IPv6 oraz protokoły routingu IPv6 takie jak RIP, OSPFv3, IS-IS,
18. Musi zapewniać obsługę list kontroli dostępu w oparciu o adresy IP źródłowe i docelowe, protokoły IP, porty TCP/UDP, opcje IP, flagi TCP, oraz o wartości TTL.
19. Musi umożliwiać obsługę NAT dla ruchu IP unicast i multicast oraz PAT dla ruchu IP unicast.
20. Musi posiadać wsparcie dla protokołów WCCP i WCCPv2.

21. Musi posiadać obsługę mechanizmu DiffServ.
22. Musi mieć możliwość tworzenia klas ruchu oraz oznaczanie (Marking), klasyfikowanie i obsługę ruchu (Policing, Shaping) w oparciu o klasę ruchu.
23. Musi zapewniać obsługę mechanizmów kolejkowania ruchu:
  - a. z obsługą kolejki absolutnego priorytetu,
  - b. ze statyczną alokacją pasma dla typu ruchu,
  - c. WFQ.
24. Musi obsługiwać mechanizm WRED.
25. Musi obsługiwać protokół GRE oraz zapewniać mechanizm honorowania IP Precedence dla ruchu tunelowanego.
26. Musi obsługiwać protokół NTP.
27. Musi obsługiwać DHCP w zakresie Client , Server.
28. Musi posiadać obsługę tzw. First Hop Redundancy Protocol (takiego jak HSRP, GLBP, VRRP lub odpowiednika).
29. Musi posiadać obsługę mechanizmów uwierzytelniania, autoryzacji i rozliczania (AAA) z wykorzystaniem protokołów RADIUS lub TACACS+.
30. Musi posiadać funkcjonalność pozwalającą na monitorowanie zdarzeń systemowych i generowania akcji zdefiniowanych przez użytkownika w oparciu o język skryptowy (tzw. Embedded Event Manager – EEM, lub odpowiednik).
31. Funkcjonalność EEM musi pozwalać monitorować zdarzenia związane z konfiguracją poprzez linię poleceń, podsystem SYSLOG, podsystem związany z wymianą modułów w czasie pracy urządzenia, podsystem sprzętowych zegarów, podsystem liczników systemowych.
32. Funkcjonalność EEM musi pozwalać na generowanie akcji takich jak:
  - a. wykonanie komendy z poziomu linii poleceń urządzenia,
  - b. wysłanie krótkiej wiadomości tekstowej poprzez system poczty elektronicznej,
  - c. wykonanie skryptu,
  - d. wygenerowanie SNMP trap,
  - e. ustawienie lub modyfikacja określonego licznika systemowego.
33. Musi posiadać funkcjonalności bezpieczeństwa sieciowego:
  - a. funkcjonalność szyfrowania połączeń z wykorzystaniem algorytmów DES/3DES/AES,
  - b. algorytmy IPSec następnej generacji oparte o krzywe eliptyczne (RFC 4869), w szczególności:
    - i. Elliptic Curve Diffie-Hellman (ECDH),
    - ii. Galois Counter Mode Advanced Encryption Standard (GCM-AES) 128/256 bitów,
    - iii. Galois Message Authentication Code (GMAC-AES) 128/256 bitów,
    - iv. Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA) dla IKEv2,
  - c. możliwość konfiguracji tuneli IPSec VPN w oparciu o protokół IKEv2 (Internet Key Exchange v2). Wsparcie dla IKEv2 zarówno dla VPN typu site-2-site jak i dynamicznych, dla ruchu IPv4 oraz IPv6,
  - d. funkcjonalność VPN musi wspierać tworzenie niezależnych VPN (w tym różnego typu: site-2-site, dynamicznych) per VRF,
  - e. technologia umożliwiająca szyfrowanie IPSec ruchu unicast IPv4 bez konieczności tworzenia tuneli, z wykorzystaniem z użyciem protokołu Group Domain of Interpretation (GDOI) zdefiniowanego w RFC 3547, w tym:
    - v. mechanizm pasywnego IPSec SA, w którym urządzenie akceptuje zaszyfrowany i niezaszyfrowany ruch przychodzący, ale wysyła zawsze ruch zaszyfrowany,
    - vi. mechanizm fail-close, w którym urządzenie nie wysyła ruchu, w sytuacji kiedy miałby on pozostać niezaszyfrowany w przypadku kiedy urządzenie jest niezarejestrowane w sieci VPN,
    - vii. mechanizm współdzielenia kluczy przez redundantne serwery kluczy,
    - viii. mechanizm zmiany podstawowego serwera kluczy (Key Server) w scenariuszu z wysoką dostępnością serwerów kluczy,
  - f. funkcja zapory sieciowej z analizą stanów połączenia (tzw. statefull firewall),
  - g. funkcjonalność zapory sieciowej dla protokołu IPv4 i IPv6 opartej o definicję stref bezpieczeństwa (zone-based firewall),
  - h. możliwość elastycznej definicji scenariuszy przesyłu IPv4 i IPv6 pomiędzy różnymi strefami, w tym:
    - i. przesyłu, który jest poddawany inspekcji,
    - ii. przesyłu, który jest odrzucany,
    - iii. przesyłu, który jest przenoszony bez inspekcji,
  - i. ochrona centralnego procesora urządzenia (CPU) przed atakiem Denial of Service (DoS) poprzez możliwość klasyfikowania i limitowania ruchu docierającego do CPU,
  - j. możliwość logowania pakietów przekraczających skonfigurowane limity ruchu docierającego do CPU,
  - k. możliwość wymuszenia reguł złożoności haseł tworzonych na urządzeniu,

I. w przypadku modułu przełącznika, działającego jako urządzenie dostępowe RADIUS (NAD - Network Access Devices), wsparcie funkcjonalności 802.1x.

34. Musi posiadać następujące funkcjonalności :

- a. funkcjonalność procesowania połączeń telefonii IP (funkcja serwera zestawiającego połączenia) dla co najmniej 100 abonentów,
- b. funkcje pozwalające na automatyzację konfiguracji ustawień QoS (w szczególności dla usług VoIP) w postaci automatycznego tworzenia wzorców konfiguracyjnych na potrzeby implementacji QoS,
- c. funkcjonalność sondy (nadajnik i odbiornik) do mierzenia parametrów ruchu dla protokołów IP oraz VoIP (pomiar jakości poprzez symulację kodeków VoIP i mierzenie parametrów opóźnienia "tam i z powrotem" (roundtrip, jitter i utraty pakietów),
- d. możliwość pracy jako brama VoIP/PSTN z wykorzystaniem interfejsów PRI/BRI lub analogowych, przy czym brama taka musi mieć możliwość pracy w sposób niezależny lub być sterowana przez system centralny procesowania połączeń.

Zarządzanie i konfiguracja

35. Musi być zarządzalne za pomocą SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3, Telnet, SSH.

36. Musi mieć możliwość eksportu statystyk ruchowych za pomocą protokołu Netflow/JFlow lub odpowiednika.

37. Musi być konfigurowalne za pomocą interfejsu linii poleceń (ang. Command Line Interface – CLI).

38. Plik konfiguracyjny urządzenia (w szczególności plik konfiguracji parametrów routingu) musi pozwalać na edycję w trybie off-line, tzn. musi być możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym komputerze. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej powinno być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania dowolnej ilości plików konfiguracyjnych. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.

Obudowa

39. Musi być wykonana z metalu. Ze względu na warunki w których pracować będzie urządzenie, nie dopuszcza się stosowania urządzeń w obudowie plastikowej.

40. Musi mieć możliwość montażu w szafie 19".

Zasilanie

41. Urządzenie musi mieć możliwość zasilania ze źródeł zmiennoprądowych 230V (zasilacze AC).

42. Urządzenie musi umożliwiać doprowadzenie zasilania do portów Ethernet (tzw. inline-power) - w modułach sieciowych dostępnych do urządzenia (funkcja wymagana).

Wyposażenie

43. Urządzenie musi być wyposażone w minimum 3 interfejsy Gigabit Ethernet: dwa 10/100/1000 RJ-45 dla realizacji połączenia do sieci LAN i jeden ze stykiem określanym przez port SFP. Jeden z interfejsów Gigabit Ethernet 10/100/1000 musi być typu dual mode i mieć możliwość pracy z gigabitowym portem światłowodowym definiowanym przez wkładki GBIC, SFP lub równoważne.

44. Urządzenie musi być wyposażone w minimum 4GB pamięci Flash, z możliwością rozszerzenia do min. 16GB

45. Urządzenie musi być wyposażone w minimum 4GB pamięci RAM, z możliwością rozszerzenia do min. 16GB

46. Urządzenie musi mieć możliwość rozbudowy o dysk SSD o pojemności min. 200GB

47. Urządzenie musi mieć możliwość zastosowania zasilacza o mocy co najmniej 530W zapewniającego budżet mocy do zasilania urządzeń PoE 250W

48. Urządzenie musi być wyposażone w minimum jeden port USB. Port musi pozwalać na podłączenie zewnętrznych pamięci FLASH w celu przechowywania obrazów systemu operacyjnego, plików konfiguracyjnych lub certyfikatów elektronicznych.

49. Wszystkie karty i moduły muszą być objęte wspólnym serwisem producenta.

### **c)centrala telefoniczna**

Ogólne

- Maksymalna pojemność systemu do 10 000 portów
- Porty wewnętrzne analogowe, systemowe na jednej parze przewodów,
- Porty IP - SIP, IP systemowe,
- Abonenci wirtualni
- Podwójna centralna jednostka sterująca,

- System HotSwap - wymiany poszczególnych elementów bez konieczności wyłączania całej centrali
- Telefony systemowe tego samego producenta (IP lub połączony z centralą za pomocą 1 pary przewodów miedzianych).
- Funkcjonalność VoIP oferująca tryb klienta i/lub serwera.
- Funkcja monitorowania pracy centrali w czasie rzeczywistym (w tym ruch telefoniczny, połączenia VoIP).
- System programowania centrali przez przeglądarkę internetową
- Zarządzanie z sieci LAN lub przez Internet bez konieczności przekierowywania portów do sieci LAN użytkownika
- Możliwość rozproszenia centrali. Wyniesienie poszczególnych pólek/modułów w obrębie sieci LAN i podłączenie do jednostki centralnej przez sieć LAN przewodem kategorii minimum 5E lub światłowodem.
- Centralna bramka faksowa niezależna od indywidualnej skrzynki faksowej abonenta
- Sygnalizację stanu wszystkich abonentów, również wirtualnych na lampkach telefonów systemowych
- Główna książka telefoniczna dostępna dla wszystkich abonentów o pojemności minimum 10 000 wpisów
- Dostęp do książki z poziomu telefonów systemowych, przeglądarki i LDAP
- Prywatna książka telefoniczna dla każdego abonenta wewnętrznego o pojemności minimum 1000 wpisów
- Możliwość sieciowania z systemami tego samego producenta jak i innych producentów. W przypadku sieciowania z systemami tego samego producenta należy zapewnić:
  - Spójną numerację we wszystkich centralach.
  - Sygnalizację stanu abonentów innej centrali na telefonach systemowych centrali własnej
  - Wspólną książkę telefoniczną dla wszystkich central
  - Wspólna bramka SMS dla wszystkich central
  - System przesyłania wiadomości tekstowych między abonentami różnych central
- Ustawianie strategii dzwonienia w ruchu przychodzącym dowolnie dla każdego numeru zewnętrznego bez ograniczeń na ilość trybów w ciągu doby dnia tygodnia czy wybranego miesiąca
- Możliwość ręcznej ingerencji w zaprogramowane tryby pracy - ustawianie trybu nadrzędnego
- Numery wewnętrzne
- Możliwość uruchomienia poczty głosowej dla każdego numeru wewnętrznego
- Pozostawione wiadomości przesyłane na wskazaną skrzynkę e-mail
- Możliwość uruchomienia skrzynki faksowej dla każdego numeru wewnętrznego
- Odebrane faksy przesyłane na wskazany adres e-mail
- Ustawianie limitu kwotowego na wykonywane połączenia
- Zaawansowane funkcje przekierowania wywołań zależne od rodzaju połączenia (miejskie wewnętrzne inne), stanu numeru wewnętrznego (wolny, zajęty, DND), prezentacji numeru dzwoniącego (czarna i biała lista) dla każdego numeru dzwoniącego.

- Przejęcia wywołań z zamkniętej grupy użytkowników. Dowolna ilość grup. Abonent może należeć do wielu grup jednocześnie

#### Zasilanie awaryjne

- Akumulatory systemu zasilania awaryjnego muszą zapewnić pracę centrali przez minimum 4 godziny
- System musi kontrolować stan akumulatorów i posiadać zabezpieczenie przez nadmiernym rozładowaniem, oraz kontrolować ładowanie aby nie dopuścić do ich uszkodzenia
- Po wyczerpaniu akumulatorów system musi zostać zamknięty w sposób bezpieczny
- System zasilnia buforowego musi zapewnić zasilanie wszystkich elementów centrali, również takich jak bramki GSM, serwer książek telefonicznych również LDAP, serwer CTI czy switchy .
- Możliwość zainstalowania akumulatorów w szafie dystrybucyjnej w dedykowanej obudowie

#### GSM

- Wymagane zasilanie zapasowe, bezprzerwowe minimum 4 godziny.
- Prezentacja numeru dla połączeń przychodzących.
- Sygnalizacja początku i zakończenia rozmowy do celów prawidłowego billingowania.
- Sygnalizacja stanu bramki na konsoli telefonu systemowego LED (wolna, zajęta, uszkodzona).
- Program umożliwiający wysyłanie i odbieranie SMSów poprzez sieć LAN. Program w języku polskim.
- W przypadku uszkodzenia łącza GSM - automatyczna zmiana kierowania ruchu na łącza zapasowe.
- Zdalna diagnostyka stanu łącza z informacją o poziomie sygnału jak i stopy błędów ( jakość połączeń)

#### VoIP

- Mechanizm QoS (Realizacja priorytetyzacji wysyłania pakietów głosowych).
- kodeki głosowe g711a,g711u,g722,g729
- obsługa połączeń video z kodekami H.263 H.263+
- szyfrowanie połączeń audio i video
- filtrowanie adresów IP dla terminali. Podłączenie telefonu tylko z konkretnego adresu IP
- provisioning dla telefonów VoIP
- Sygnalizacja stanu konta SIP na konsoli telefonu systemowego LED (wolna, zajęta, uszkodzona).
- Możliwość zmiany prezentacji w ruchu wychodzącym w zależności od inicjatora.
- W przypadku uszkodzenia łącza VoIP - automatyczna zmiana kierowania ruchu na łącza zapasowe.
- Zdalna diagnostyka stanu łącza (w tym możliwość generowania logów SIP celem znalezienia, przyczyn ewentualnych nieprawidłowości).

#### System nagrywania rozmów

- Możliwość jednoczesnego nagrywania wszystkich prowadzonych rozmów w centrali, zarówno miejskich jak i wewnętrznych
- Nagrania przechowywane w centrali
- Oprogramowanie do tworzenia kopii zapasowej nagrań na zewnętrznym komputerze

- Oprogramowanie do wyszukiwania i odsłuchu nagrań w języku polskim.
- Możliwość szyfrowania nagrań w tworzonej kopii zapasowej
- Możliwość zablokowania dostępu do nagrań wyłącznie dla aplikacji producenta
- Bezpieczny dostęp do nagrań sprawdzany przez login, hasło oraz ID komputera
- Możliwość kontroli który z użytkowników odsłuchiwał nagranie lub pobierał z centrali
- Nagrywanie rozmów z bramek GSM, bramek VoIP, ISDN, aparatów systemowych.
- Możliwość rozpoczęcia nagrywania rozmowy na żądanie (podczas trwania rozmowy) za pomocą telefonu systemowego.
- Możliwość dostępu wyłącznie do nagrań własnych połączeń dla każdego numeru wewnętrznego.

#### System billingowy

- Rejestracja wszystkich połączeń w centrali. Miejskich i wewnętrznych, przychodzących i wychodzących zrealizowanych i niezrealizowanych
- Dostęp do billingu za pomocą dedykowanej aplikacji lub przez www
- Zapewnienie narzędzia do wyszukiwania połączeń wg dowolnych kryteriów. Dzwoniącego, odbierającego, daty i czasu, numeru zewnętrznego itp
- Tworzenie raportów, eksportowanie ich do formatu Excel w celu dalsze analizy lub tworzenie dokumentów PDF
- Dostęp do historii własnych połączeń dla każdego numeru wewnętrznego z poziomu przeglądarki
- Zapewnienie ciągłości historii danych billingowych przez okres minimum 2 lat

#### Call Center

- Kierowanie połączeń przychodzących przez zaawansowany system interaktywnych zapowiedzi słownych umożliwiający dzwoniącemu wybór właściwej grupy w zależności od tematu rozmowy
- Kolejka dla połączeń przychodzących z informacją dla dzwoniącego o pozycji w kolejce i przewidywanym czasie oczekiwania na odebranie połączenia
- Różne rodzaje dystrybucji połączeń przychodzących do Call Center. Dzwonienie jednocześnie, kolejne z poszukiwaniem wolnego agenta, równomiernego obciążania agentów, lub wg zaplanowanego scenariusza
- Podgląd w czasie rzeczywistym aktualnego stanu Call Center, pracy agentów, kolejki połączeń i danych statystycznych
- Statystyki dla Call Center. Ilość połączeń, ilość odebranych, nieodebranych, porzuconych wyniki pracy poszczególnych agentów
- Możliwość automatycznego, cyklicznego wysyłania raportów mailem na wskazane adresy

#### Integracja

Centrala musi umożliwiać integrację z programami innych producentów udostępniając co najmniej

- prezentację numeru dzwoniącego
- informację o numerze wybranym przez dzwoniącego,
- opis z książki telefonicznej
- pobranie do aplikacji nagrania połączenia
- wysyłanie SMS z poziomu aplikacji

- generowanie połączeń wychodzących z poziomu aplikacji
- sterowanie usługami abonenta z poziomu aplikacji. Minimum DND, FWD przywołanie numeru wirtualnego
- możliwość kierowania połączeń przychodzących w zależności od numeru osoby dzwoniącej, numeru wybranego i pory dnia, gdzie parametry te zapisane są w aplikacji

Do centrali zainstalować rejestrator korespondencji – rejestrator rozmów.

#### **d) Wewnętrzny punkt dostępowy sieci bezprzewodowej:**

Urządzenie musi spełniać co najmniej poniższe wymagania:

- urządzenie sieciowe, punkt dostępowy dwuradiowy, w zamkniętej architekturze przeznaczone do montażu na ścianie, suficie podwieszanym lub suficie trwałym (z pomocą dodatkowych akcesoriów);
- urządzenie musi być w 100% kompatybilne z wyspecyfikowanym kontrolerem sieci bezprzewodowej;
- minimum 2 porty 10/100/1000Base-T;
- minimum 1 port szeregowy konsoli (interfejs RJ-45);
- minimum 1 port USB 2.0;
- temperatura pracy: minimalny zakres 0°C – 50°C
- montaż: naścienny, na suficie
- złącze zasilacza: 12V DC;
- zasilanie: Power over Ethernet IEEE 802.3af/at (pobór mocy max. 13W); zewnętrzny adapter (zasilanie: 100-240V AC, napięcie wyjściowe 12V DC)
- pobór mocy: nie większy niż 13W
- możliwość pracy w trybie z kontrolerem (FIT), jak również w trybie samodzielnym (FAT);
- sumaryczna prędkość przesyłania danych nie mniejsza niż 1,775Gb/s
- równoczesna praca na częstotliwościach 2.4 GHz oraz 5 GHz;
- komunikacja bezprzewodowa 2x2:2 MIMO
- anteny: wbudowane anteny 2.4 GHz zysk minimum 4dBi, wbudowane anteny 5GHz zysk minimum 5dBi;
- moc nadawcza (moc wyjściowa na złączu antenowym): dla 2,4GHz minimum 23dBm, dla 5GHz minimum 23dBm
- regulacja mocy: z krokiem maksimum 1dBm
- wymagane tryby i częstotliwości pracy radia:
  - IEEE 802.11a/n/ac : 5.150 GHz - 5.850 GHz
  - IEEE 802.11b/g/n/ax: 2.4 GHz - 2.483 GHz
  - IEEE 802.11ax: 5.150 GHz – 5.250 GHz 5.250 GHz - 5.350 GHz 5.725 GHz – 5.850 GHz
- wymagane obsługiwane technologie modulacji:
  - IEEE 802.11b: BPSK, QPSK, CCK
  - IEEE 802.11a/g/n: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM
  - IEEE 802.11ac: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
  - IEEE 802.11ax: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
- stopień ochrony urządzenia: IP41;
- obsługa wirtualnych punktów dostępowych (BSSID): minimum 32 jednocześnie;
- ilość obsługiwanych strumieni przestrzennych: 2
- obsługa łączności bezprzewodowej: DCA (dynamiczne dostosowanie kanałów), TPC (kontrola mocy nadawania), wykrywanie martwych obszarów, ukrywanie SSID, RTS/CTS, skanowanie środowiska radiowego, limitowanie liczby użytkowników, eliminacja terminali ze zbyt słabym sygnałem, wymuszanie roamingu terminali o słabym sygnale, inteligentna kontrola terminali w oparciu o równomierne rozłożenie czasu transmisji, Okresowe włączanie i wyłączanie SSID;
- funkcje bezpieczeństwa: szyfrowanie 64/128 WEP, TKIP, CCMP; IEEE 802.11i; WAPI, autentykacja po adresie MAC; autentykacja LDAP; autentykacja PEAP; WIDS/WIPS; Ochrona widma w czasie rzeczywistym; zabezpieczenie przed atakami typu DoS; bezpieczeństwo przekierowywania: filtrowanie ramek, biała lista, statyczna czarna lista i dynamiczna czarna lista; izolowanie stacji bezprzewodowych, SAVI, Izolacja użytkownika; obsługa list kontroli dostępu; Kontrola dostępu do wolnych zasobów; kontrola dostępu terminali bezprzewodowych; ACL; bezprzerwowa praca urządzenia w przypadku utraty połączenia z kontrolerem; możliwość automatycznego wyłączania usług w przypadku przekroczenia zakładanego czasu dostępności usługi;
- funkcje sieciowe: statyczny adres IP, klient DHCP, obsługa pakietów IPv6, IGMP Snooping, roaming pomiędzy AP, roaming pomiędzy AC, WDS; kontrola dostępu do punktów dostępowych;
- obsługa funkcji QoS (jakości usługi): IEEE 802.11e (WMM), mapowanie różnych sieci VLAN oraz SSID do różnych polityk QoS, mapowanie różnych strumieni danych (na podstawie różnych pól pakietów) do różnych polityk QoS, load balancing w oparciu o liczbę użytkowników/ilość ruchu/zakres częstotliwości, limit przepustowości możliwy do zdefiniowania dla AP/SSID/terminali/strumieni danych, tryb oszczędzania energii, automatyczne odzyskiwanie komunikacji z AC, inteligentne identyfikowanie



terminali; urządzenie musi umożliwiać początkową inicjalizację na paśmie 5GHz dla urządzeń odbiorczych pracujących w paśmie 2,4GHz oraz 5GHz;

- zarządzanie: zarządzanie centralne poprzez kontroler sieci bezprzewodowej (AC), lokalny log, syslog, eksport pliku log, funkcja AP Escape (w przypadku braku komunikacji z którymkolwiek z AC, AP pracują jako niezależne urządzenia wciąż obsługując obecnych i nowych użytkowników), Dual-image backup (podwójny OS), sprzętowy watchdog, możliwość zdalnej autentykacji do AC poprzez L3 i Internet (AC na publicznym adresie IP) bez użycia tuneli VPN;

### **2.3.System kontroli dostępu**

System przejść objętych kontrolą dostępu wykonać dla pomieszczeń niedostępnych dla osób postronnych. Kontrolą dostępu objąć wejścia do budynku, wejścia do pomieszczeń zamkniętych dla osób z zewnątrz i innych wg cz. rysunkowej.

Dla przejść szczególnie istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa placówki zaleca się również zamknięcie antywłamaniowe mechaniczne – kontrola dostępu stanowi zabezpieczenie dodatkowe lub zastosowanie elektrozamków.

#### Wymagania system KD

System kontroli dostępu musi być zaawansowanym systemem bezpieczeństwa i zarządzania zdarzeniami wykorzystującym narzędzia IT zgodne ze standardami oraz architekturę rozproszoną. Wymaga się aby system wykorzystywał procesory wielordzeniowe, dzięki czemu rozwiązanie to jest szybkie i bezpieczne.

Lista norm wykorzystanych w projekcie:

- PN-EN 60839-11-2:2015-08 - wersja angielska - Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-2: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wytyczne stosowania.
- PN-EN 60839-11-1:2014-01 - wersja angielska - Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wymagania dotyczące systemów i części składowych.
- PN-EN 50133-7:2002 - wersja angielska - Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Zasady stosowania.
- PN-EN 50133-2-1:2002 - wersja angielska - Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-1: Wymagania dla podzespołów.

#### Wymagania ogólne:

- Aktywacja zdarzeń w oparciu o aktywność konkretnej osoby
  - Aktywacja zdarzeń w oparciu o konkretne komunikaty dziennika
  - Możliwość konfigurowania sterowników apC w wielu strefach czasowych
  - Architektura rozproszona umożliwiająca skalowalność do potrzeb użytkownika oraz niezależną kontrolę nad lokalizacjami
  - Sprawne śledzenie danych skonsolidowanych dzięki globalnemu raportowaniu konfiguracji, audytów i dzienników
  - Przypisywanie układów aplikacji do konkretnych zdarzeń
  - System w oparciu o standard kart MIFARE DESFire EV1 8k.
  - System kontroli dostępu zapewniający możliwość rejestracji i rozliczalności czasu pracy,
- Program nadzorczy kontroli dostępu ma posiadać możliwość integracji z pozostałymi systemami bezpieczeństwa budynku.

Interfejs operatora ma umożliwiać:

- konfigurację parametrów fizycznych elementów systemu
- definiowanie elementów logicznych
- monitorowanie stanu systemu „on-line” poprzez system graficznych map obiektów i komunikatów
- wyświetlanie zdjęć użytkownika po użyciu karty
- wygenerowanie filtrowanych raportów zdarzeń i zapis w formacie \*.xls

Program nadzorczy ma posiadać szereg funkcji, które umożliwiają spełnienie nietypowych wymagań stawianych przez administratora systemu, takich jak:

- dostęp po użyciu 2, 3 lub 4 kart
- pierwsze otwarcie kontrolowanego przejścia przez tzw. „pierwszą kartę” ze specjalnymi uprawnieniami
- dostęp po potwierdzeniu przez operatora.
- mapy z ikonami elementów systemu

### **Kontroler**

Kontroler standardowy przeznaczony jest do pracy w systemach kontroli dostępu pod programem nadzorczym.

Kontrolery standardowe, w odróżnieniu od kontrolerów zintegrowanych, składają się z modułów umieszczonych w metalowej obudowie z zasilaczem. Powinny być montowane w strefie chronionej. Pozostałe elementy systemu - czytniki, zamki elektryczne, przyciski - instaluje się przy kontrolowanym przejściu i łączy z kontrolerem. Takie rozwiązanie gwarantuje większe bezpieczeństwo systemu. Czytniki mogą być w dowolnej technologii identyfikacji pod warunkiem, że posiadają interfejs Wieganda.

Kontroler może obsługiwać:

- 1 drzwi dwustronnie
- 2 drzwi jednostronnie

Kontroler ma posiadać wbudowane porty IP.

Porty do czytników	2
Liczba drzwi dwustronnych	1
Liczba drzwi jednostronnych	2
Port czytnika	Wiegand
Porty komunikacyjne	TCP
Pamięć kart	20 000
Pamięć zdarzeń	50 000
Liczba linii dozorowych	6
Liczba wyjść sterujących	3
Zasilanie kontrolera	12 VDC
Zasilanie z akumulatora	12 V / 7 Ah
Zakres temperatur	-10°C do 55°C
Wilgotność (bez kondensacji)	10% - 90%
Typy czytników	zbliżeniowe, magnetyczne, biometryczne
Wyjścia do czytników	12V
Typ przewodu/maksymalna długość do czujnika na końcu linii	AWG #22 - 300 m
Wyjście zamka	przełącznikowe
Monitorowane wyjścia do zamków	nie
Wyjścia sterujące do sygnalizatorów w czytnikach	4
Port rozszerzeń	1 x port modułu 4 przełączników
Szybkość komunikacji	115200 bps / 10/100 Mb/s
Dodatkowe wyjście zasilające	brak
Certyfikaty	CE

Dozwolone jest również stosowanie kontrolerów mogących obsługiwać:

- 2 drzwi dwustronnie
- 4 drzwi jednostronnie

### Czytnik kart Zbliżeniowych

Oprócz zastosowania wewnętrznego czytnika można stosować również na zewnątrz - stopień ochrony IP66.

Czytniki posiadają najczęściej spotykany wyjściowy interfejs Wiegand. Podłączenie przewodów D0 i D1 odpowiadających za transmisję danych do wejścia Wiegand kontrolera umożliwia odczyt numerów kart.

Czytniki mają obsługiwać wiele formatów kart. Pracują na częstotliwościach 125 kHz oraz 13,56 MHz, co pozwala na odczyt numerów kart w formatach Unique (wyjście 26 bitów), HID® Prox (wyjście 26 lub 37 bitów) oraz MIFARE® (wyjście 34 bity). Czyni to system bardziej elastycznym oraz umożliwia

stosowanie więcej niż jednego standardu kart na tym samym obiekcie objętym fizyczną kontrolą dostępu.

Wbudowane sygnalizatory – optyczno-akustyczne, oprócz wewnętrznego sterowania przez układ czytnika w czasie odczytu karty posiadają wyprowadzone linie sterujące, które można podłączyć do odpowiednich wyjść kontrolera. Pozwala to na generowanie sygnałów dźwiękowych i optycznych w zależności od rodzaju zdarzenia określonego w systemie kontroli dostępu.

Typ czytnika	zbliżeniowy
Standard kart	Unique, MIFARE®, HID® Prox
Częstotliwość pracy	125 kHz, 13,56 MHz
Zasięg odczytu	do 10 cm
Napięcie zasilania	12 V DC
Pobór prądu	25 mA
Czujnik antysabotażowy	brak
Interfejs wyjściowy	Wiegand
Liczba bitów wyjściowych	26 (Unique), 26 lub 37 (HID® Prox), 34 (MIFARE®)
Typ złącza	kabel elastyczny
Kolor	czarny
Środowisko montażu	do instalacji wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń
Temperatura pracy	-40°C do 60°C
Wilgotność względna	10% - 95%

## 2.4.Instalacja monitoringu wizyjnego (CCTV)

W budynku wykonać instalację telewizji dozorowej dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika obiektu, zapewnienia możliwości obserwacji oraz wykrywania i rejestrowania niepożądanych zdarzeń. Obserwacji przez system wizyjny objąć wejścia do budynku, pomieszczenia komunikacji ogólnodostępnej, przejścia szczególnie chronione ze względu na dostępność budynku dla osób postronnych. Ze względu na charakter i architekturę obiektu założono monitorowanie całego obwodu zewnętrznego budynku, w szczególności place manewrowe.

Do obserwacji pomieszczeń i terenu zastosować kamery kolorowe d/n, kompaktowe, kopułkowe oraz tupowe. Kamery zewnętrzne w obudowach szczelnych. Do rejestracji obrazu zastosować rejestrator cyfrowy, z dyskiem twardym. Przyjęto instalowanie urządzeń cyfrowych IP. Rejestrator w szafie RACK w pomieszczeniu serwerowni. Rejestrator wyposażony w dyski twarde o pojemności umożliwiającej przechowywanie zapisu przez min. 31 dni.

Dla kamer zewnętrznych montowanych na słupach w odległościach > 90m zaprojektowano expander-PoE pasywne dla przedłużenia łącza ethernetowego.

Podstawowe wymagania dla rejestratora-serwera systemu CCTV:

### Licencja

- Licencja na oprogramowanie powinna zapewniać możliwość rejestracji i podglądu z wyspecyfikowanej liczby kamer IP oraz umożliwiać stworzenie wymaganej liczby stanowisk nadzoru.
- Licencja powinna umożliwiać rozbudowę systemu o kolejne kamery i/lub stanowiska nadzoru w ramach technicznych możliwości rejestratora.

### •Ogólne

Urządzenie powinno spełniać poniższe wymagania:

- Urządzenie powinno być rejestratorem sieciowym.
- Posiadać intuicyjny interfejs graficzny użytkownika obsługiwany za pomocą myszki PC, klawiatury PC i dedykowanej klawiatury z dżojstikiem.

- Możliwość stworzenia systemu w strukturze rozproszonej serwer-klient.
- Możliwość podglądu obrazu z kamer IP, serwerów wideo IP oraz rejestratorów wideo kamer analogowych i AHD.
- Możliwość nagrywania strumieni wideo i audio z kamer IP i serwerów wideo IP oraz strumieni wideo z rejestratorów wideo kamer analogowych i AHD.
- Możliwość odtwarzania nagranych strumieni.
- Możliwość kopiowania nagrań w celu ich odtworzenia poza stacją, na której zostały utworzone.
- Możliwość automatycznego reagowania na zdarzenia oraz przechwytywania, przechowywania i przeszukiwania informacji (logów) o zdarzeniach zaistniałych w systemie.
- Możliwość dostosowania ustawień do potrzeb konkretnego systemu w zakresie ustawień nagrywania, wyświetlania, uprawnień użytkowników itp.
- Możliwość integracji z innymi systemami
- Możliwość podglądu obrazu z kamer poprzez WWW.
- Możliwość automatycznego wyszukiwania kompatybilnych urządzeń.
- Możliwość zdalnego dostępu, również za pomocą urządzeń mobilnych przy użyciu dedykowanej aplikacji.
- Możliwość wysyłania strumienia wideo i audio do urządzeń mobilnych

#### •Cechy sprzętowe - Parametry interfejsów

Urządzenie powinno posiadać poniższe komponenty/interfejsy w liczbie nie mniejszej niż wskazana:

- 8 dysk HDD 3,5" SATA systemowy;
- Możliwość instalacji do 5 HDD 3,5" przeznaczonych do rejestracji;
- Wyjścia monitorowe: 1x HDMI, 1 x DVI , 1 x Display Port;
- Wyjścia audio: 1 x liniowe (jack 3,5mm), 1 x HDMI, 1 x optyczne S/PDIF;
- 2 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mbit/s;
- Przepustowość do 250Mb/s łącznie ze wszystkich kamer;
- Przepustowość do 250Mb/s łącznie do wszystkich stacji klienckich;
- 6 x USB 3.0 i 2 x USB 2.0;
- Wbudowany zasilacz 230VAC/700W;
- Obudowa RACK 19" 4U;
- Klawiatura i mysz komputerowa.
- Interfejs graficzny

Urządzenie powinno wyświetlać interfejs graficzny użytkownika (GUI) o następującej funkcjonalności:

- Interfejs powinien składać się z odrębnych paneli (docking panels) umożliwiających elastyczne dostosowanie GUI do potrzeb operatora:
  - włączanie/wyłączanie dowolnych paneli w widoku
  - autoukrywanie nieaktywnych paneli
  - łatwe łączenie paneli, dokowanie do krawędzi
  - zagnieżdżanie paneli w jeden złożony panel z subpanelami dostępnymi w formie zakładek
  - przypisywanie układu paneli do konkretnego konta użytkownika
- Możliwość zdefiniowania opisów pojawiających się na tle obrazów (OSD) w tym:
  - Ich rodzaju spośród przynajmniej następujących: nazwa kamery/strumienia, informacja o parametrach strumienia, informacja o obciążeniu procesora stacji roboczej
  - Ich koloru i położenia względem okna wideo

- Interfejs powinien umożliwiać obsługę rejestratora (oraz kamer obrotowych) za pomocą myszki komputerowej, klawiatury PC, dedykowanej klawiatury USB z dżojstikiem 3-osiowym oraz wirtualnej klawiatury dostępnej z poziomu rejestratora.
- Moduł interaktywnych map obiektu o następującej funkcjonalności:
  - Wielopoziomowość, przechodzenie między zagnieżdżonymi poziomami za pomocą skrótów (aktywnych obszarów mapy)
  - Ikony symbolizujące części systemu (kamery, wejścia/wyjścia alarmowe) na bieżąco informujące o stanie powiązanego z nimi fizycznego elementu
  - Podgląd obrazu z kamery na tle mapy po najechaniu na ikonę kursorem myszy lub po kliknięciu w oddzielne okno wideo
  - Edytor map umożliwiający tworzenie własnych map obiektów w oparciu o pliki graficzne obiektu i predefiniowane ikony-elementy z możliwością definiowania wzajemnego położenia i zachowania elementów mapy

#### • Struktura rozproszona serwer-klient

- Urządzenie powinno umożliwiać pracę w dwóch trybach: nagrywania i podglądu strumieni.
- Możliwość pracy w dwóch trybach tzn jako serwer i serwer-klient.
- Urządzenie pracujące w trybie serwer powinno:
  - Umożliwiać rejestrację nieograniczonej programowo liczby strumieni. Ograniczenie może wynikać jedynie z wydajności rejestratora i technologii zastosowanych w całym systemie
  - Umożliwiać rejestrację strumieni z innych stacji serwerowych (funkcja bezpieczeństwa - redundancja i rozproszenie zapisu)
  - Umożliwiać definiowanie, które strumienie będą serwowane do poszczególnych stacji klienckich (operatorów)
  - Umożliwiać definiowanie limitów ilości serwowanych strumieni i priorytetów użytkowników odbierających strumienie w ramach tych limitów
- Urządzenie pracujące w trybie serwer-klient powinno:
  - Umożliwiać rejestrację nieograniczonej programowo liczby strumieni. Ograniczenie może wynikać jedynie z wydajności rejestratora i technologii zastosowanych w całym systemie
  - Umożliwiać definiowanie, które strumienie będą serwowane do poszczególnych stacji klienckich (operatorów)
  - Umożliwiać programowo podgląd z co najmniej 8 strumieni wideo w trybie „serwer“
  - Umożliwiać programowo podgląd z co najmniej 252 strumieni wideo w trybie „serwer-klient“

#### Charakterystyka kamer-wymagania

##### a) Kamera tubowa

##### Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Rozróżnienie obiektów typu człowiek, pojazd i jednoślada
- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii, wkroczenie w wirtualny obszar, bądź naruszenie go przez wykrywane obiekty
- Automatyczna kalibracja, bez ingerencji operatora
- Możliwość wybierania typów wykrywanych obiektów, które będą wywoływać reakcje
- Możliwość definiowania wirtualnych stref w postaci wielokąta o maksymalnie sześciu kątach i dowolnym położeniu na obrazie
- Możliwość definiowania wirtualnych linii o dowolnej długości i położeniu na obrazie
- Możliwość zliczania każdego typu obiektu niezależnie z rozróżnieniem kierunku przemieszczania
- Możliwość reagowania po przekroczeniu zdefiniowanego progu ilości zliczonych obiektów
- Wykrywanie sabotażu: utraty ostrości, zmiany położenia, nienaturalnej zmiany kolorów
- Wykrywanie twarzy oraz współpraca z rejestratorem umożliwiającym ich rozpoznawanie poprzez porównanie z zapisanymi w bazie

##### Bezpieczeństwo

- Monit o zmianę hasła domyślnego
- Wymuszenie zmiany hasła po ustawionym czasie
- Ustalenie siły nowego hasła

- Wysyłanie informacji na wcześniej zdefiniowany email lub serwer FTP w przypadku zmiany adresu IP
- Zezwalanie bądź blokowanie komunikacji ze zdefiniowanymi adresami IP/MAC
- Obsługa protokołu IEEE 802.1X.

#### Parametry sieciowe

- Nie mniej niż 3 strumienie równocześnie
- Dopuszczalna liczba jednoczesnych połączeń – nie mniej niż 10, nie mniej niż 60Mb/s łącznie
- Wspierane formaty kompresji wideo/audio: H.264, H.264+, H.264 Smart, H.265, H.265+, H.265 Smart, MJPEG/G.711
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, UPnP, SNMP, QoS/DSCP, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, ICMP, Unicast, SSL/TLS
- Wsparcie Profile S/G protokołu ONVIF

#### Obraz

- Funkcje poprawiające jakość obrazu: szeroki zakres dynamiki (WDR) z podwójnym skanowaniem przetwornika, cyfrowa redukcja szumów 2D i 3D, redukcja efektu zamglenia (defog), redukcja oślepienia (HLC), redukcja migotania
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego wielokąta lub 1 strefa w postaci mozaiki
- Tryb korytarzowy
- Korekcja dystorsji obiektywu
- 8 obszarów obserwacji (ROI) o podwyższonej jakości względem reszty obrazu
- Wydłużona migawka (DSS) do 1/3 s

#### Pozostałe

- Obsługa i konfiguracja z poziomu przeglądarki, oprogramowania na PC, oprogramowania na Android i iPhone, rejestratora typu standalone
- Synchronizacja zegara urządzenia z rejestratorem typu standalone, serwerem NTP, komputerem z oprogramowaniem zarządzającym
- Wysyłanie wiadomości e-mail z obrazem jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe

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

- Przetwornik CMOS 1/2.7", OV o rozdzielczości 5MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania.
- Obiektyw motor-zoom z automatyczną przysłoną,  $f=2.8 \sim 12 \text{ mm}/F1.4$
- Czułość: 0.007 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla 2592 x 1944, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 50 m
- Obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10, przepust kablowy w uchwycie
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 9W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy -30°C ~ 60°C
- Wejście audio typu Jack (3.5 mm)
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

#### b) Kamera kopułkowa

##### Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Rozróżnienie obiektów typu człowiek, pojazd i jednoślad
- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii, wkroczenie w wirtualny obszar, bądź naruszenie go przez wykrywane obiekty
- Automatyczna kalibracja, bez ingerencji operatora
- Możliwość wybierania typów wykrywanych obiektów, które będą wywoływać reakcje
- Możliwość definiowania wirtualnych stref w postaci wielokąta o maksymalnie sześciu kątach i dowolnym położeniu na obrazie
- Możliwość definiowania wirtualnych linii o dowolnej długości i położeniu na obrazie
- Możliwość zliczania każdego typu obiektu niezależnie z rozróżnieniem kierunku przemieszczania
- Możliwość reagowania po przekroczeniu zdefiniowanego progu ilości zliczonych obiektów
- Wykrywanie sabotażu: utraty ostrości, zmiany położenia, nienaturalnej zmiany kolorów
- Wykrywanie twarzy oraz współpraca z rejestratorem umożliwiającym ich rozpoznawanie poprzez porównanie z zapisanymi w bazie

#### Bezpieczeństwo

- Monit o zmianę hasła domyślnego
- Wymuszenie zmiany hasła po ustawionym czasie
- Ustalenie siły nowego hasła
- Wysyłanie informacji na wcześniej zdefiniowany email lub serwer FTP w przypadku zmiany adresu IP
- Zezwalanie bądź blokowanie komunikacji ze zdefiniowanymi adresami IP/MAC
- Obsługa protokołu IEEE 802.1X.

#### Parametry sieciowe

- Nie mniej niż 3 strumienie równocześnie
- Dopuszczalna liczba jednoczesnych połączeń – nie mniej niż 10, nie mniej niż 60Mb/s łącznie
- Wspierane formaty kompresji wideo/audio: H.264, H.264+, H.264 Smart, H.265, H.265+, H.265 Smart, MJPEG/G.711
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, SNMP, QoS/DSCP, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, ICMP, Unicast, SSL/TLS
- Wsparcie Profile S/G protokołu ONVIF

#### Obraz

- Funkcje poprawiające jakość obrazu: szeroki zakres dynamiki (WDR) z podwójnym skanowaniem przetwornika, cyfrowa redukcja szumów 2D i 3D, redukcja efektu zamglenia (defog), redukcja oślepienia (HLC), redukcja migotania (Antiflicker)
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego wielokąta lub 1 strefa w postaci mozaiki
- Tryb korytarzowy
- Korekcja dystorsji obiektywu
- 8 obszarów obserwacji (ROI) o podwyższonej jakości względem reszty obrazu
- Wydłużona migawka (DSS) do 1/3 s

#### Pozostałe

- Obsługa i konfiguracja z poziomu przeglądarki, oprogramowania na PC, oprogramowania na Android i iPhone, rejestratora typu standalone
- Synchronizacja zegara urządzenia z rejestratorem typu standalone, serwerem NTP, komputerem z oprogramowaniem zarządzającym
- Wysyłanie wiadomości e-mail z obrazem jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe

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

- Przetwornik CMOS 1/2.7", OV o rozdzielczości 5MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania.
- Obiektyw motor-zoom z automatyczną przysłoną,  $f=2.8 \sim 12 \text{ mm}/F1.4$
- Czułość: 0.007 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla 2592 x 1944, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 50 m
- Obudowa typu eyeball aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 11W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy  $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- Wejście audio typu Jack (3.5 mm) oraz wbudowany mikrofon

Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

c) Kamera rybie oko

#### Funkcja Fisheye

- Wyświetlanie pełnego pola widzenia lub wyświetlanie do dziewięciu podziałów
- Wirtualne sterowanie PTZ
- Możliwość wyświetlania obrazu z pierwszego strumienia w jednym z trybów pracy: Fisheye, Widok panoramiczny, Fisheye + 3 PTZ, Widok panoramiczny + 3 PTZ

#### Bezpieczeństwo

- Monit o zmianę hasła domyślnego
- Wysyłanie informacji na wcześniej zdefiniowany email lub serwer FTP w przypadku zmiany adresu IP, kolizji adresów IP, odłączenia kamery lub przepełnienia pamięci karty SD
- Zezwalanie bądź blokowanie komunikacji ze zdefiniowanymi adresami IP/MAC
- Obsługa protokołu IEEE 802.1X.
- Funkcja blokowania nielegalnego logowania

#### Parametry sieciowe

- Nie mniej niż 3 strumienie równocześnie

- Dopuszczalna liczba jednoczesnych połączeń – nie mniej niż 11, nie mniej niż 60Mb/s łącznie
- Wspierane formaty kompresji wideo/audio: H.264, H.265, MJPEG/G.711
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, UPnP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP
- Wsparcie Profile S/G protokołu ONVIF

#### Obraz

- Funkcje poprawiające jakość obrazu: szeroki zakres dynamiki (WDR), cyfrowa redukcja szumów 3D, redukcja efektu zamglenia (defog), redukcja oślepienia (HLC), Kompensacja tylnego światła (BLC), redukcja migotania (Antiflicker)
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego prostokąta
- 3 obszary obserwacji (ROI) o podwyższonej jakości względem reszty obrazu
- Wydłużona migawka (DSS) do 1 s

#### Pozostałe

- Detekcja ruchu
- Obsługa i konfiguracja z poziomu przeglądarki, oprogramowania na PC, oprogramowania na Android i iPhone, rejestratora typu standalone
- Synchronizacja zegara urządzenia z rejestratorem typu standalone, serwerem NTP, komputerem z oprogramowaniem zarządzającym
- Wysyłanie wiadomości e-mail z obrazem jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Zapis zdjęć na karcie pamięci microSD jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Aktywacja wyjścia alarmowego jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Możliwość sterowania za pomocą klawiatury poprzez interfejs RS-485

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

- Przetwornik CMOS 1/2.8", SONY STARVIS o rozdzielczości 6MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania.
- Obiektyw stałogniskowy typu „rybie oko”,  $f=1.1\text{ mm}/F2.0$
- Czulość: 0.068 lx/F2.0 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla 2160 x 2160 i niższych rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 30 m
- Obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 10W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy  $-30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
- Wyjście wideo - BNC, 1.0 Vp-p, 75 Ohm
- Wejście/wyjście audio - 2 x Jack (3.5 mm)
- Wbudowany mikrofon
- Wejścia/wyjścia alarmowe- 1 (NO/NC)/1 typu przekaźnik

Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

## 2.5.Instalacja alarmowa

W budynku przewidziano system alarmowy służący głównie dla alarmowania o zagrożeniach pożarowych w pomieszczeniach serwerowni, rozdzielni elektrycznych i archiwum. Alarmowanie za pomocą sygnalizatora akustycznego w budynku oraz w systemie integracji. Detekcja za pomocą dymu i temperatury. Instalację należy wykonać przewodami wg wytycznych stosowanego systemu. Przewody prowadzić w korytach kablowych dla instalacji teletechnicznych oraz końcowe odcinki w rurkach instalacyjnych.

## 2.6.System wideofonowy

W budynku przewidziano zainstalowanie systemu domofonowego, składającego się z paneli wywołania, instalowanych przy wejściu głównym i przy bramie oraz odbiorników lokalowych w pom. Kierowania, dowódcy zmiany i sekretariacie.

Panel wywołania ma być wyposażony w kamerę kolorową. Wideomonitor odbiorcze wyposażony w monitor kolorowy min. 4,3".

## 2.7.System przyzywowy

W toaletach dla niepełnosprawnych przewidziano montaż instalacji przyzywowej. Stosować rozwiązanie systemowe, składające się z przycisków pociągowych montowanych przy toalecie i umywalce, przycisku kasującego oraz lampki sygnalizacyjnej montowanej nad drzwiami i zasilacza.



## **2.8.Instalacja radiowęzła**

W budynku zaprojektowano instalację radiowęzła, którego zadaniem jest przekazywanie głosowe informacji o alarmach/wezwaniach drużynom ratowniczym przez dyspozytora. Przewidziano możliwość rozgłaszania w pomieszczeniach oczekiwania i pomocniczych, w korytarzach, a także w garażu, pomieszczeniach technicznych.

System składał się będzie z głośników (wewnętrznych i zewnętrznych), konsoli mikrofonowej oraz wzmacniacza z mikserem. Mikrofon zainstalowany zostanie w pomieszczeniach dyżurnego na stanowisku kierowania. Układ wzmacniający zainstalowany zostanie w pomieszczeniu serwerowni w szafie GPD.

## **2.9.System wyświetlania alarmów**

System Wyświetlania Alarmów służy do powiadamiania zespołów ratowniczych. Powiadamianie odbywa się poprzez uruchomienie sygnału dźwiękowego, emisję komunikatu głosowego, oraz wyświetlenie cyfr na panelach wyświetlających (diody LED w kolorze czerwonym). Każda cyfra oznacza konkretną drużynę (sekcję) wyjazdową. Ponadto w systemie moduły sterownicze – uruchomienie wskazanych bram. Sterowanie systemem ze stanowiska kierowania dyspozytorów za pomocą manipulatora sterującego.

Lokalizację elementów systemu oraz schemat instalacji pokazano na rysunkach. Okablowanie systemu należy wykonać kablem typu OMY o przekroju 1,5. Kable należy prowadzić po trasach instalacji teletechnicznych.

## **2.10.Instalacja telewizji naziemnej**

W celu umożliwienia odbioru telewizji naziemnej przewiduje się wykonanie instalacji telewizyjnej umożliwiającej odbiór wszystkich stacji telewizyjnych i radiowych transmitowanych z nadajników naziemnych w systemie analogowym i cyfrowym DVBT.

## **2.11.Instalacja nagłośnienia i multimedialna**

W sali szkoleniowej i sali odpraw przewidziano wykonanie instalacji multimedialnej i nagłośnieniowej. Instalacja pozwalała będzie na transmisję audio (mikrofony/głośniki), transmisję audio ze źródła (odtwarzacz, komputer), transmisję video komputer-telewizor, komputer-rzutnik sufitowy. Okablowanie wizyjne wykonać przewodami HDMI, okablowanie głośnikowe. Zastosować kompletne rozwiązanie systemowe, składające się z urządzeń jak na schemacie (dozwolone jest stosowanie innych urządzeń – zależnie od możliwości sprzętowo-funkcjonalnych wybranego producenta). Za reprodukcję dźwięku odpowiadać będą dwudrożne głośniki sufitowe. Urządzenie tego typu zbudowane jest na bazie 5-calowego głośnika stożkowego oraz 1-calowego tweetera kopułkowego zamkniętych we wspólnej obudowie typu BassReflex. Całość konstrukcji zestawu cechuje się mocą znamionową 30 Wat, efektywnością rzędu 90 dB SPL oraz pasmem przenoszenia w zakresie od 80 Hz do 20 kHz. Wbudowany transformator mocy umożliwia wykorzystanie zestawu przy odczepach: 30, 10, 3, lub 1 Wat (zakłada się, że wszystkie głośniki pracować będą przy odczepach 10 Wat). Centralnym punktem systemu będzie modułowa matryca audio, która wyposażona będzie w 4 stereofoniczne wejścia liniowe, 4 zbalansowane wejścia liniowe oraz 4 wyjścia audio. Do systemu podłączony będzie komplet źródeł dźwięku, na który składać się będą: wielofunkcyjne odtwarzacze, przyłącze audio, z których każde umożliwi podłączenie do systemu dodatkowego źródła liniowego (odtwarzacza, laptopa, telefonu) oraz mikrofonu, System bezprzewodowy składający się z pary dynamicznych mikrofonów bezprzewodowych oraz odbiorników różnicowych. Sterowanie systemem realizowane będzie przy pomocy sterownika w sali.

W pokojach biurowych, gdzie przewidziano instalowanie telewizorów i punktów przyłączeniowych HDMI wykonać multimedialne połączenia HDMI gniazd na stanowiskach biurowych z gniazdami dla TV.

## **2.12.Instalacja łączności radiowej**

Zakłada się, że projektowany w ramach wyposażenia budynku system łączności radiowej składał się będzie z:

- masztów antenowych zainstalowanych na dachu (wg cz. architektonicznej) z zestawem anten,
- radiotelefonów z mikrofonami biurkowymi i zasilaczami sieciowym w szafie RACK w pom. monitoringu.

Od anten wykonać okablowanie przewodami LDF – 4-50A do szafy RACK.

Kable antenowe mocować do masztu za pomocą dedykowanych uchwytów.

Na zakończeniu kabli (w serwerowni) instalować ochronniki przeciwprzepięciowe.

Stosować złącza antenowe typu „N”, a w radiotelefonach typu „BNC”.

Połączenia anten i radiotelefonów z przewodem LDF i odgromnikiem wykonać giętkim przewodem antenowym „jumperem”. Rezystancja uziemienia instalacji antenowej nie może przekraczać 5 Ω.

*Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego:*

*W celu połączenia urządzeń nadawczych, terminali, radiotelefonów czy też elementów dodatkowych z głównym kablem zasilającym z jednej strony lub anteną lub systemem anten*

z drugiej strony kabla, stosuje się stanowiskowe (antenowe) kable jumperowe. Kable te z reguły mają długość 1, 1,5, 2, 3 lub 6 m i zakończone są standardowymi złączami fabrycznymi typu 7-16 DIN lub N. Złącza składają się z wtyku i gniazda, czyli tzw. końcówki „męskiej” i „żeńskej”.

Długość jumperów dobiera się indywidualnie w zależności od rozmieszczenia wzajemnego urządzeń radiowych w pomieszczeniach. Należy pamiętać, że tłumienność toru kablowego jest uzależniona od długości jumpera i z tego względu należy unikać przekraczania ich długości ponad 3 m.

Należy zawsze stosować fabrycznie wykonane jumpery przez producenta fidera.

Kabel główny stosowany jest do połączenia urządzeń radiowych z antenami. Typowo jego długość jest zbliżona do wysokości antenowego obiektu wolno-stojącego. Należy stosować kable pełno płaszczowe o wymiarach 1/2", 7/8", 1 1/4" i 1 5/8"

Z uwagi na współosiową budowę przy ich układaniu nie może przekraczać dopuszczalnego promienia gięcia oraz maksymalnej odległości pomiędzy uchwytami mocującymi.

Montaż kabla należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Kabel należy zakończyć odgromnikami gazowymi (lub elektronicznymi), zamontowanymi do płyty ekwipotencjalnej, wykonanej z miedzi i grubości min. 5 mm, i połączonej do instalacji wyrównawczej.

Przy projektowaniu tras dla kabli głównych należy rozpatrzyć zagadnienia:

- wyboru najkrótszej trasy pomiędzy urządzeniami radiowymi, a anteną (w celu zmniejszenia tłumienności),
- lokalizacji wspólnego „wejścia” – przepustu kablowego w pomieszczeniu w celu zmniejszenia zakłóceń elektromagnetycznych EMI, zgodnie z PN-IEC 60364-4-444:2001
- lokalizacji dodatkowych kabli rezerwowych dla ewentualnej rozbudowy,
- lokalizacji pozostałych instalacji w pomieszczeniu radiowym, aby nie kolidowały z trasami kabli głównych.
- całkowita tłumienność fidera położonego po zaprojektowanej drodze kablowej nie może przekraczać 2 dB, a jego całkowita długość musi być mniejsza niż 100 m.

Podczas układania kabli głównych należy:

- przestrzegać dopuszczalnych temperatur montażu wynikających z wymagań producenta,
- przestrzegać zalecanych maksymalnych odległości pomiędzy uchwytami kablowymi w ułożeniu pionowym i poziomym, wynikających z wymagań producenta (w granicach od 0,6 do 1,5 m),
- stosować uchwyty umożliwiające systematyczne sprawdzanie stanu dokręcenia śruby w celu zapobieżenia poluzowaniu się kabli,
- stosować uchwyty kablowe zapewniające możliwość przyszłej rozbudowy systemu. Należy stosować uchwyty podwójne lub potrójne z zastosowaniem właściwych podkładek dystansowych,
- stosować uchwyty kablowe wytwarzane przez producenta kabli z przeznaczeniem do danego typu kabla oraz warunków montażu,
- nie stosować uchwytów kablowych, w których kabel jest unieruchomiony tylko za pomocą wcisku bez blokady wypięcia.
- układać kable zawsze równolegle do siebie,
- stosować osprzęt zalecany przez producentów kabli – „pończochy” do wciągania kabli, rolki, wciągarki, w taki sposób, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji kabla i jego rozciągnięcia.
- unikać układania kabli na tylnej części drabiny włazowej. Jeśli zajdzie taka potrzeba to należy je tak oddalić, aby odległość od drabiny włazowej wynosiła minimalnie 15 cm,
- sprawdzić po ułożeniu, czy kable nie mają kontaktu z metalowymi częściami konstrukcji, elementami klimatyzacji, pomostami spocznikowymi, stopniami drabin włazowych itp. (aby wykluczyć możliwości ich przypadkowego uszkodzenia), zamontować poprawnie wypełnienie przepustu kablowego.

**UWAGA:** Uszkodzenie kabla w trakcie prac instalacyjnych polegające na przegięciu, ściśnięciu lub rozciągnięciu dyskwalifikuje ten odcinek.

Po ułożeniu kabli muszą zostać wykonane następujące pomiary:

- pomiar rezystancji pętli zwarcia między żyłą wewnętrzną, a zewnętrzną (po zwarcie na jednym z końców).
- pomiary parametrów radiowych (WFS=SWR, DTF, RL) w paśmie roboczym, informujące o wszelkich niejednorodnościach toru i ich wpływie na transmitowany sygnał, a także o stopniu dopasowania nadajnika i odbiornika do toru;
- pomiary parametrów radiowych (WFS=SWR, DTF, RL) w paśmie szerszym niż robocze. - należy przyjąć przedział 20 kHz
- WFS - Współczynnik fali stojącej jest parametrem charakteryzującym dopasowanie linii transmisyjnej lub innego elementu toru antenowego do innego elementu połączonego z nim kaskadowo. Należy przyjąć wartość WFS < 1,5

- DTF – Pomiar rozkładu niejednorodności w torze
- RL – Pomiar rozkładu tłumienności odbiciowej (granicznej wartości WFS=1,5 dla torów dobrej jakości odpowiada RL=14 dB; im większa wartość tego parametru, tym mniejsze niedopasowanie).

Do obudowy toru kablowego jako złącza zewnętrzne należy używać złączy typu 7-16 DIN. W instalacjach wewnętrznych należy stosować złącza typu N. Przy projektowaniu i wykonywaniu instalacji należy bezwzględnie stosować złącza dedykowane do danego typu kabla antenowego.

Złącza instalowane na zewnątrz należy zaizolować z wykorzystaniem taśmy izolacyjnej, koszulek termokurczliwych (odpowiednich średnic), koszulek samozaciskowych na zimno oraz materiałów samospajalnych. Izolacje powinny być odporne na niekorzystne warunki atmosferyczne, w szczególności na promieniowanie UV. Konieczne jest przestrzeganie instrukcji producenta kabla i stosowanie profesjonalnych zestawów izolacyjnych przeznaczonych do tego celu.

Podczas montażu złączy należy:

- bezwarunkowo zapoznać się z instrukcją i zaleceniami producenta złącza,
- przestrzegać właściwych wymaganych warunków atmosferycznych,
- przewidzieć, że połączenie ma przypadać na prostym odcinku kabla oraz że powinno być miejsce na wykonanie izolacji złącza.

Połączenia wyrównawcze wykonać:

- za kablem koncentrycznym antenowym na prostym odcinku kabla. Niedopuszczalne jest wykonywanie połączenia kabla na łuku (natomiast pożądane przed łukiem);
- przed wprowadzeniem kabla koncentrycznego do budynku;
- przed każdą zmianą kierunku ułożenia o kąt 90° (w poziomie i w pionie), ale nie częściej niż co 6 m pomiędzy punktami uziemiającymi;
- zawsze przed zejściem z pionowej drogi kablowej wieży/masztu na poziomy most kablowy (zmiana kierunku w pionie o kąt 90°) oraz przed zejściem z dachu na elewację boczną (nawet pomimo istnienia punktu uziemiającego przed wejściem do pomieszczenia/kontenera) w odległości mniejszej niż 6 m;
- wewnątrz pomieszczenia – zaleca się uziemić złącze pomiędzy kablem koncentrycznym np. za pomocą obejm z taśmy stalowej;
- tak, aby maksymalna odległość pomiędzy punktami uziemiającymi dla pionowo ułożonych kabli koncentrycznych na wieżach stalowych, nie była większa niż 25 m, zaś dla wież żelbetonowych, z tworzyw sztucznych, kominów itp. nie większa niż 15 m;
- gdy kable główne są montowane na galerii lub pod nią i opasują komin lub wieżę — gdy kable zmieniają kierunek o kąt 90° w płaszczyźnie pionowej i nie częściej niż co 6 m pomiędzy uziemieniem funkcjonalnym TE;
- gdy kable koncentryczne są zamocowane poziomo na dachu bez żadnej ochrony (w postaci pokryw na drodze kablowej) – co 20 m oraz przed każdą zmianą kierunku w poziomie o kąt 90°, ale nie częściej niż co 6 m;
- gdy kable koncentryczne są zamocowane poziomo na dachu w przykrytym kanale kablowym, stalowe przykrywy kanału kablowego muszą być podłączone do instalacji odgromowej budynku nie rzadziej niż co 20 m. W takim przypadku przewód zewnętrzny kabla koncentrycznego musi być uziemiony co najmniej za jumperem antenowym, co każde 25 m długości;
- także przed wejściem kabla koncentrycznego do pomieszczenia, na złączu wewnątrz pomieszczenia lub przed jumperem w przypadku urządzeń radiowych na zewnątrz (typu outdoor);
- gdy kable koncentryczne są ułożone poziomo na płaskim równym dachu bez żadnych wyższych obiektów jak: kominy, szyby windowe itp., należy zaprojektować zakrytą drogę kablową w celu teoretycznego wyeliminowania możliwości bezpośredniego wyładowania atmosferycznego w system antenowy.

Wymagania dot. urządzeń radiotelefonu

- Funkcje głosowe/sterowania

1. Mieć możliwość skonfigurowania konsoli dla sterowania zdalnym radiotelefonem MOTOTRBO serii DM 4xxx. W szczególności:

- mieć możliwość zdalnej obsługi radiotelefonu, m.in.: realizowania wywołań głosowych, realizowania wywołań z dzwonieniem (call alert), emulacja (obsługa klawiszy) przycisków radiotelefonu, łączenie z przyciskami funkcyjnymi P1-P4,
- w pełni odwzorowywać wyświetlacz radiotelefonu, wyświetlając w konsoli wszystkie informacje wyświetlane na jego wyświetlaczu,
- mieć możliwość pracy w trybie pracy szeregowej: tj. z kilku sterowanych radiotelefonów otwiera się ten, który odbiera najmocniejszy sygnał.

2. Mieć możliwość skonfigurowania konsoli dla sterowania zdalnym radiotelefonem TETRA serii MTM 5xxx. W szczególności:

- mieć możliwość zdalnej obsługi radiotelefonu, m.in.: realizowania wywołań głosowych, sterować grupą pracy radiotelefonu,
- odczytywać listy kontaktów indywidualnych/grupowych z radiotelefonu.
- 3. Mieć możliwość dynamicznie włączać/wyłączać grupy nasłuchu konsoli (dla systemów sterowania infrastrukturą).
- 4. Wyświetlać historię wywołań oraz umożliwiać szybkie odsłuchanie dowolnej ich części.
- 5. Umożliwić odtwarzanie w kanale rozmównym przygotowanych wcześniej przez użytkownika komunikatów głosowych.
- 6. Udostępniać funkcje zarządzania siecią radiotelefonów MOTOTRBO, m.in.:
  - blokowanie wybranego radiotelefonu,
  - sprawdzanie dostępności wybranego radiotelefonu,
  - zdalne włączenie nadawania wybranego radiotelefonu (monitoring).
- 7. Mieć możliwość konfigurowania kontaktów radiowych dostępnych do szybkiego wywoływania. W trybie sterowania MOTOTRBO mają mieć określną m.in.: strefę oraz kanał radiowy na którym będzie odbywało się wywołanie.
- 8. Mieć możliwość konfigurowania dedykowanych przycisków PTT dostępnych do szybkiego wywoływania. W trybie sterowania MOTOTRBO mają mieć określną m.in.: strefę oraz kanał radiowy na którym będzie odbywało się wywołanie.
- 9. Mieć możliwość dynamicznego włączenia przekazywania wywołań pomiędzy sterowanymi radiotelefonami.
- 10. Mieć możliwość włączenia przekierowania wybranych wywołań głosowych pomiędzy różnymi systemami sterowania infrastrukturą MOTOTRBO przenosząc identyfikację wywołującego.
- 11. Mieć możliwość bezpośredniej komunikacji głosowej pomiędzy użytkownikami różnych konsol sterujących tym samym radiotelefonem (interkom) oraz przesyłania wiadomości tekstowych pomiędzy nimi (czat). Każdy z użytkowników ma słyszeć pełną korespondencję głosową wykonywaną przez pozostałych użytkowników.
- 12. Mieć możliwość takiej konfiguracji konsoli aby przez wszystkich dyspozytorów były słyszalne tylko takie wywołania na które żaden z nich nie odpowiedział – po tym jak na wywołanie odpowie jeden z dyspozytorów reszta konwersacji jest słyszana tylko przez niego.
- 13. Możliwość czasowego zablokowania przez dyspozytora sterowania wybranym radiotelefonem (połączeniem do infrastruktury) przez innych dyspozytorów.
- 14. Dowolny przycisk PTT zdefiniowany w konsoli ma mieć możliwość przypisania zewnętrznego mikrofonu z mechanicznymi przyciskami, których naciśnięcie jest równoznaczne z naciśnięciem przycisku na konsoli.
- 15. Mieć wizualny konfigurator wyglądu okna konsoli, pozwalający na określenie wymiarów i położenia elementów konsoli (wizualizacja radiotelefonów, przycisków PTT)
- 16. Mieć możliwość uruchamiania w konfiguracji nie wyświetlającej systemowych ramek okien oraz uniemożliwiającej użytkownikowi przesuwanie lub zamykanie okien konsoli.
- 17. Mieć możliwość wizualizowania i alarmowania o stanie otoczenia radiotelefonu wyniesionego (m.in.: otwarcie szafki z radiotelefonem wyniesionym, sygnalizacja pracy radiotelefonu z akumulatora - brak zasilania sieciowego)
- 18. Mieć możliwość niezależnej od systemu operacyjnego regulacji poziomu dźwięku dla każdej z konsol.
- 19. Mieć możliwość obsługi konsoli na ekranach dotykowych (bez podłączonej myszy i klawiatury), umożliwiać obsługę za pomocą wykonywanych gestów.
- 20. Mieć wbudowany wygaszacz ekranu, który aktywuje się po zadanych czasie nieaktywności dyspozytora, a dezaktywuje się w przypadku aktywności dyspozytora lub odebrania przez konsolę wywołania dotyczącego dyspozytora.
- 21. Obsługiwać wizualizację obrazu z kamer w postaci widoku bieżącego oraz w zakresie wiązania ich z możliwymi do zdefiniowania zdarzeniami w obszarach przez nie obsługiwanych (automatycznie pokazanie obrazu z kamery obsługującej obszar w którym nastąpiło zdarzenie).

22. Mieć możliwość konfiguracji w takiej postaci, że konsole dla różnych systemów umożliwiają połączenia głosowe/tekstowe interkom pomiędzy ich dyspozytorami oraz pozwalają tymczasowo udostępnić korzystanie ze sterowanych radiotelefonów dyspozytorom jednych systemów dyspozytorom innych.

23. Mieć możliwość konfiguracji takiej konsoli, która będzie łączyła się i umożliwi równoczesną pracę w różnych systemach m.in.: dla każdego z obsługiwanych systemów wizualizacja pozycji GPS radiotelefonów z tego systemu w oddzielnym oknie mapy.

#### Funkcje danych

1. System ma obsługiwać odbiór i wizualizację pozycji GPS, m.in. z następujących obiektów:

- radiotelefonów MOTOTRBO
- radiotelefonów TETRA
- lokalizatorów przenośnych/przewoźnych GSM.

2. System ma obsługiwać wizualizację pozycji wewnątrz budynków (MOTOTRBO beacons).

3. System zbudowany w architekturze trójwarstwowej typu klient-serwer (klient nie łączy się bezpośrednio do baz danych).

4. Ma posiadać funkcję ręcznego odpytywania obiektów lub grup obiektów z GPS o pozycję.

5. Ma posiadać funkcję automatycznego odpytywania obiektów z GPS o pozycję (pętla odpytująca).

6. Ma posiadać funkcję dynamicznego programowania parametrów raportowania, parametry raportowania ustawiane są po zgłoszeniu się obiektu do serwera, a następnie obiekt wysyła raporty w oparciu o te ustawienia (dla obiektów obsługujących taką funkcjonalność - m.in.: radiotelefony MOTOTRBO).

7. Ma posiadać funkcję programowania stałego raportowania - obiekt z GPS zapamiętuje żądany tryb raportowania (dla obiektów obsługujących taką funkcjonalność - m.in.: radiotelefony MOTOTRBO).

8. Ma posiadać funkcję odbierania i wysyłania wiadomości tekstowych do poszczególnych obiektów lub do grup obiektów z GPS (jeżeli obiekt obsługuje taką funkcjonalność). Wiadomości mogą być wysłane w takim trybie, że w przypadku braku obecności radiotelefonu docelowego system zadba o dostarczenie jej po jego pojawieniu się.

9. Ma posiadać funkcję statusów dla użytkowników (np. zajęty, wolny, w akcji itp.). Statusy mają być wizualizowane w podglądzie danych aktualnych oraz podczas przeglądania danych archiwalnych. ma być możliwość generowania raportów na podstawie statusów (m.in.: informacja o miejscach z których wysłano wybrany status oraz ich wizualizacja - w wybranym zakresie czasu).

10. Ma posiadać funkcję informowania o bieżących użytkownikach obiektów z GPS (użytkownicy wysyłają przypisany im identyfikator za pomocą wiadomości tekstowej i w ten sposób są przypisywani do danego obiektu z GPS), informacje o bieżącym użytkowniku mają być wizualizowane w podglądzie danych aktualnych oraz przeglądania danych archiwalnych. Ma być możliwość generowania raportów dla konkretnego użytkownika w zadanym zakresie czasu.

11. Ma posiadać funkcję wizualizacji i sterowania wyjściami/wejściami obiektów z GPS posiadających funkcjonalność telemetrii.

12. Możliwość wizualizowania na mapie obiektów ze zdefiniowaną pozycją GPS (np. obiekty nie posiadające GPS, służące do telemetrii i telesterowania).

13. Ma posiadać obsługę map: w formacie TAB, serwera map: "MapCenter" firmy Emapa, map dostępnych online (m.in.: OpenStreet), map rastrowych. Ma posiadać dedykowany edytor map rastrowych.

14. Ma posiadać możliwość otwarcia dowolnej ilości niezależnych okien z mapą, wizualizujących wybrane obiekty lub grupy obiektów z GPS w trybie automatycznego centrowania mapy w ten sposób, aby pokazywała wizualizowane obiekty.

15. Ma mieć możliwość dynamicznego wyboru warstwy mapowej dla każdego z otwartych okien mapy (np. możliwość przełączania warstwy mapowej wybranego okna z rastrowej na wektorową).

16. Ma wizualizować bieżącą pozycję obiektu GPS na mapie m.in.: za pomocą punktu, tabliczki z nazwą wybranej ikony graficznej.
17. Możliwość załączenia wizualizowania aktualnej pozycji wraz z śladem z poprzednich pozycji (linia obrazująca poruszanie się obiektu w zadanym okresie czasu - np. ostatnie 10 min.).
18. Możliwość tworzenia i wizualizacji punktów, obszarów, tras.
19. Możliwość definiowania i szybkiego przełączania mapy na różne jej widoki.
20. Możliwość definiowania jasności podkładu mapowego.
21. System ma posiadać funkcjonalność alarmowania definiowalnych sytuacji/stanów (np. przebywanie poza obszarem, wystąpienie określonego statusu) oraz raportowania ich w postaci m.in.: wiadomości email. Zdarzenia mają być graficznie wizualizowane (z opcją centrowania mapy w miejscu zdarzenia). Zdarzenia mają być zapisywane w systemie i mieć opcję wymuszenia zatwierdzenia ich przez dyspozytora - niezatwierdzone zdarzenia mają pokazywać się obsługującemu aplikację w formie przypomnień.
22. System ma mieć możliwość generowania m.in. następujących raportów: (raport postojów, raport przebytych tras, raport pobytu w obszarach, raport pobytu na ulicach, raport zdarzeń, raport użytkowników dla wybranego obiektu z GPS, raport statusów).
23. System ma mieć możliwość konfigurowania złożonych raportów m.in.: raport wystąpienia określonego statusu, dla wybranego obszaru, w wybranych godzinach wybranych dni tygodnia, dla określonego użytkownika.
24. System ma umożliwiać zdefiniowanie harmonogramu przejścia trasy dla wybranego obiektu GPS i informować na bieżąco o stanie jego realizacji.
25. System ma obsługiwać zarządzanie zadaniami obsługiwane przez radiotelefony MOTOTRBO.

#### Funkcje systemowe

1. Aplikacja kliencka ma działać w 64 bitowych systemach Windows: Vista, Win 7, Win 10.
2. Aplikacja kliencka oraz komponenty wymagane do jej działania, aby działać nie musi być instalowana na terminalach klienckich, może być uruchamiana z udostępnienia Windows.
3. Autoryzacja i określanie uprawnień użytkowników może być realizowana w oparciu o login i hasło lub w oparciu o usługi katalogowe Windows (Active Directory).
4. System ma posiadać aplikację kliencką w wersji mobilnej dla systemu Android posiadającą min. funkcje:
  - możliwość realizacji wywołań głosowych,
  - wizualizowanie na mapie pozycji GPS radiotelefonów w systemie.
5. Aplikacja kliencka ma mieć możliwość wybrania ciemnego/jasnego schematu kolorystycznego.

#### Funkcje diagnostyczne

1. Automatycznie budować „mapę zasięgów” radiotelefonów w postaci kolorowania obszarów mapy wg. siły sygnału odbieranych z radiotelefonów w terenie danych.

### **2.13. System integracji i sterowania**

W obiekcie przewidziano system integrujący systemy bezpieczeństwa i umożliwiającego sterowanie urządzeniami z poziomu oprogramowania (stanowiska obsługi). Zakłada się integrację systemów:

- Monitoring wizyjny (CCTV)
- Kontroli dostępu
- Systemu sterowania bramami
- Systemu alarmowego (czujki dymu)
- Temperatury i wilgotności w serwerowni

Ponadto przewidziano wprowadzenie do systemu sygnałów monitoringu instalacji:

- stan UPS,
- stan SZR,
- agregat prądotwórczy,
- parametry sieci elektrycznej w rozdzielnicach.

Należy zainstalować konieczne dla integracji oprogramowanie oraz wyposażyć systemy w konieczne licencje dla potrzeb integracji. W systemie wykonać mapy budynku i terenu ze wskazaniem elementów sterowanych i monitorowanych.

System integrujący będzie się składał z serwera oraz stacji roboczej. Serwer poprzez komunikację IP będzie integrował pozostałe systemy. Na stacji roboczej zostanie zainstalowane oprogramowanie umożliwiające zarządzanie systemem. Stacja robocza wspólna z systemem CCTV.

Narzędzie zarządzania bezpieczeństwem / budynkiem (SMS) ma w jasny sposób komunikować stany monitorowanych systemów urządzeń oraz umożliwiać sterowanie elementami ustalonych z Inwestorem.

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

System ma umożliwiać weryfikację i nadzór nad alarmami przychodzącymi ze wszystkich systemów, dlatego pozwoli na szybszą reakcję na zdarzenia wymagające interwencji. Komunikat o alarmie pojawia się na pasku programu wraz ze szczegółową informacją, z jakiego systemu i jakiego urządzenia pochodzi. Aby wykluczyć sytuację, w której operator go nie zauważy, komunikat znika dopiero po potwierdzeniu alarmu.

Schematy odpowiedzi na alarm można przypisać do jednego, kilku lub wszystkich stanowisk operatorskich lub do wybranych obiektów w ramach całej instalacji.

Automatyczne scenariusze usprawniają pracę operatorów. Przykładową reakcją programu na alarm może być np. wyświetlenie obrazów z kamery CCTV w miejscu wystąpienia alarmu, zmiana aktywnego widoku lub uruchomienie zewnętrznej aplikacji.

W zależności od potrzeby i ustawień administratora, komunikaty o alarmach mogą być widoczne tylko na lokalnym stanowisku nadzoru, mogą być przesyłane do wybranej grupy lub do wszystkich operatorów. Informacje o alarmach można także przekazywać e-mailem lub SMS-em, np. do administratora systemu lub osoby odpowiedzialnej za zarządzanie stanem technicznym obiektu.

Informacje o zdarzeniach ze wszystkich systemów są automatycznie rejestrowane w jednej bazie. Dzięki temu operator widzi pełną historię alarmów, awarii, logowania użytkowników i może je łatwiej analizować. Zaawansowany moduł wyszukiwania pozwala filtrować zdarzenia po dacie, rodzaju systemu, typie urządzeń i wielu innych. Całą bazę lub jej wybraną część można eksportować do pliku PDF.

#### Minimalny zakres integracji do wykonania na obiekcie

Wykonawca wykona poniższy zakres integracji jako minimum, dodatkowe funkcje i powiązania należy dostosować do potrzeb Inwestora/Użytkownika oraz bezpieczeństwa obiektu:

- wykonanie w formie 2D rzutów terenu PZT oraz wszystkich kondygnacji budynków;
- naniesienie elementów integrowanych systemów na powyższe panele, sprawdzenie ich funkcjonowania, ustawienie i przetestowanie przybliżania (zoom) na panelach widoków;
- powiadamianie mailem i sms'em wybranych osób o wybranych, głównych alarmach;
- ustawienie poziomów dostępu dla uprawnionych osób wg procedur bezpieczeństwa na obiekcie;
- zainstalowanie, przetestowanie oraz uruchomienie modułu programowania kart kontroli dostępu z poziomu SMS;

## **2.14. Wykonanie instalacji**

W budynku objętym opracowaniem instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi zapisów Warunków Ochrony Przeciwpożarowej, opracowanych dla obiektu - zgodnie z wytycznymi wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej pod nazwą: „Kable elektryczne stosowane w budynkach. Wymagania reakcji na ogień; opracowanie w serii Instrukcje, wytyczne, poradniki, Warszawa 2020”, tj:

- w klasie Eca poza drogami ewakuacyjnymi,
- w klasie Dca, s2, d1, a3 w obrębie dróg ewakuacyjnych,
- bez wymagań w zakresie kabli i przewodów przykrytych tynkiem o grubości nie mniej niż 5 mm grubości.

Przewody układać w następujący sposób:

- główne ciągi instalacyjne w korytach kablowych,
- odgałęzienia w pomieszczeniach wyposażonych w sufity podwieszane układać w korytach lub na uchwytych n/t w strefie między stropem a sufitem podwieszanym,
- odcinki pionowe do gniazd, łączników oraz instalacje w pomieszczeniach bez wyposażenia w sufity podwieszane układać w bruzdach, pod tynkiem, z przykryciem tynkiem, min. 5 mm,
- w pomieszczeniach technicznych, magazynowych przewody układać w korytach kablowych oraz na uchwytych n/t, w rurkach instalacyjnych.

Uwaga: przewody elektryczne (np. koryta) układać powyżej instalacji wodnych.

Wszystkie przewody teletechniczne należy wyposażyć w trwałe oznaczniki na końcach obwodów/przy urządzeniach końcowych oraz min. co 10m w korytach kablowych. Oznaczniki powinny być trwałe mocowane (np. zapięcie/zatrask). Opisy przewodów wykonać w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację z podaniem co najmniej:

- nazwa systemu – skrót (np. CCTV, WA, RAD, LAN, TV),
- relacji (np. GPD1 – POM. 005),
- adresacji (GPD1/2/18 – 0.005/1/2/18).



**Uwagi końcowe:**

1. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych zeszyt D – Roboty instalacyjne elektryczne: „Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej” z 2007 r.

2. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary oporności izolacji i uziemień, ochrony przeciwporażeniowej oraz natężenia oświetlenia i protokoły przekazać inwestorowi.

3. Wszystkie propozycje zmian rozwiązań projektowych, materiałów oraz sposobu wykonania instalacji należy konsultować z projektantem i Inwestorem.

4. Na etapie realizacji obiektu wykonawcy zobowiązany jest do przedstawienia do akceptacji rozwiązań i materiałów przeznaczonych do zamontowania w obiekcie. W przypadku rozwiązań systemowych wykonawca zobowiązany jest przedstawić kompletne rozwiązanie spełniające wymagania funkcjonalne założone przez Inwestora. Dla przedstawionych kart urządzeń / materiałów / rozwiązań wykonawca zobowiązany jest przed ich zamówieniem uzyskać akceptację projektanta, inspektora nadzoru i Inwestora.

5. Dla całości wykonywanych instalacji (dla wszystkich systemów w budynkach) wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą, dostarczyć wszelkie wymagane przez przepisy szczegółowe oraz przez Inwestora atesty, dopuszczenia, certyfikaty, itp. oraz udzielić wymaganej gwarancji.

**Dla systemów bezpieczeństwa oraz dla wszystkich urządzeń instalowanych obiekcie wykonawca zobowiązany jest wykonać i dostarczyć instrukcję obsługi instalacji/systemu oraz przeszkolić wskazany przez Inwestora personel w zakresie obsługi systemów.**

**6. W zakres wykonania robót wchodzi dostarczenie zamontowanie i uruchomienie ujętych w dokumentacji projektowej instalacji i systemów z zapewnieniem pełnej funkcjonalności.**



**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA  
INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Temat:** BUDOWA KOMENDY POWIATOWEJ PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ ORAZ JEDNOSTKI RATOWNICZO-GAŚNICZEJ PSP W ZAWIERCIU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ TOWARZYSZĄCĄ, BUDOWĄ WSPINALNI Z DOBIEGIEM, SPORTOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO, BUDYNKU ŚMIETNIKA, MASZTU FLAGOWEGO WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI I SIECIĄ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ ORAZ SZCZELNYM, OTWARTYM ODPAROWUJĄCYM ZBIORNIKIEM NA WODY OPADOWE  
42-400 ZAWIERCIE, UL. INWESTYCYJNA  
DZIAŁKI NR EWID. 62/3, 63/2, 64/1, 65/1, 66/1, 67/1, 68, 69/1 OBRĘB ZAWIERCIE, MIASTO ZAWIERCIE

**Inwestor:**  
KOMENDA POWIATOWA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W ZAWIERCIU  
UL. LEŚNA 12, 42-400 ZAWIERCIE

**Opracował:** mgr inż. Szymon Szmidt  
upr. nr: SLK/5430/PWOE/14  
Czł. Śl.O.I.I.B.: SLK/IE/8806/14  
42-200 Częstochowa, ul. Sieradzka 3

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **1. Zakres Robót i Kolejność Wykonywania Robót**

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych

Przewiduje się następującą kolejność robót:

1. Zagospodarowanie terenu budowy w tym doprowadzenie energii elektrycznej umożliwiającej pracę urządzeń elektrycznych i zapewnienie oświetlenia sztucznego.
2. Wykonanie robót związanych z instalowaniem uziomów, przepustów podposadzkowych.
3. Wykonanie instalacji elektrycznych w budynku:
  - układanie przewodów, koryt, rur instalacyjnych
  - montaż puszek, osprzętu,
  - instalowanie łączników, gniazd,
  - instalowanie przewodów i elementów odgromowych,
  - układanie kabli, rur, studni instalacji zewnętrznych, wciąganie okablowania do rur,
  - montaż elementów końcowych instalacji telekomunikacyjnych,
  - montaż urządzeń,
  - montaż urządzeń centralnych i rozdzielczych (tablice rozdzielcze, szafy okablowania strukturalnego),
  - podłączanie urządzeń,
  - instalowanie opraw oświetleniowych,
  - instalowanie latarni oświetlenia terenu.
4. Wykonanie zasilania obiektu.
5. Wykonanie pomiarów, testów instalacji elektrycznych i telekomunikacyjnych.
6. Wykonanie podłączenia zasilania obiektu.

Dopuszcza się ustalenie kolejności realizacji obiektów przez kierownika budowy.

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

Na terenie objętym budową brak istniejących obiektów budowlanych.

### **3. Elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Na terenie objętym budową brak elementów zagospodarowania /urządzeń elektrycznych/ stwarzających bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Zagrożenia jw. pojawiają się dopiero podczas realizacji robót budowlanych.

### **4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót .**

- roboty budowlane, stwarzające zagrożenie przysypania ziemią lub upadku z wysokości :  
roboty z ryzykiem upadku z wysokości 5,0m – roboty związane z wykonywaniem instalacji na dachu (układanie przewodów elektrycznych i odgromowych, montaż urządzeń) oraz związane z wykonywaniem instalacji zewnętrznych (montaż latarni, opraw oświetlenia terenu, kamer).

### **5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.**

Wszystkie prace budowlane mogą wykonywać wyłącznie pracownicy posiadający wymagane kwalifikacje, uzależnione od stanowiska, rodzaju pracy, którą będzie wykonywał pracownik.

Każdy pracownik winien odbyć przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie ze stanowiskiem i specyfice wykonywanej pracy.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, należy informować pracowników o czynnikach mogących stwarzać zagrożenie na terenie budowy oraz sposobach przeciwdziałania zagrożeniom.

W szczególności należy przestrzegać wymogów wynikających z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie prowadzenia robót budowlanych, obowiązku stosowania środków ochrony indywidualnej itp. oraz zasadach postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.

Kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania planu BiOZ, zgodnie z art.21a Prawa Budowlanego, a także do wykonania projektu organizacji placu budowy i harmonogramu realizacji prac budowlano-montażowych oraz zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

Wszystkie informacje bezpieczeństwa i ochrony zdrowia kierownik budowy zamieści w "Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia". Wszyscy pracownicy winni być zapoznani z Planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **6. Środki Techniczne i Organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy:

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór,

Przyczyny techniczne powstawania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

c) wady materiałowe czynnika materialnego:

- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Kierownik budowy określi sposób realizacji robót budowlanych oraz wskaże środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom : zachowanie warunków BHP, nadzór kierownika budowy, używanie właściwej odzieży roboczej, używanie właściwego sprzętu i narzędzi oraz zapewni numery telefonów alarmowych wraz z apteczką pierwszej pomocy.

Roboty budowlane będą prowadzone pod nadzorem osób wykwalifikowanych ze stosownymi uprawnieniami. Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy przeprowadzić szkolenie dla pracowników w zakresie planu „BIOZ”.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Należy zapewnić stały dostęp pracowników do telefonu alarmowego, wykazu numerów telefonów i adresów najbliższego punktu opieki lekarskiej, straży pożarnej, policji, a także apteczki oraz środków i urządzeń przeciwpożarowych. Na budowie powinny znajdować się podręczne środki gaśnicze (gaśnice proszkowe, węże gaśnicze, hydranty, koce gaśnicze – w zależności od potrzeb i możliwości). W trakcie wykonywania robót w budynku należy zapewnić odpowiednie drogi ewakuacyjne odpowiadające przepisom techniczno-budowlanym oraz przeciwpożarowym. Tych dróg nie wolno zastawiać, a tym bardziej wykorzystywać na cele składowania. Muszą być w każdej chwili dostępne dla odpowiednich służb.

W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Ich konstrukcja i obudowa oraz sposób zasilania w energię elektryczną nie może powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym. Sztuczne oświetlenie nie może powodować: wydłużonych cieni, olśnienia wzroku, zmiany barw znaków lub zakłóceń odbioru i postrzegania sygnałów oraz znaków stosowanych w transporcie, zjawisk stroboskopowych.

Drogi ewakuacyjne i komunikacyjne powinny mieć trwałe i ustabilizowane podłoże oraz trwałą, wytrzymałą i stabilną konstrukcję nośną.

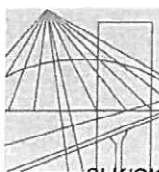
Kierownik budowy lub inna uprawniona osoba winna sporządzić dla inwestycji plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ) z uwzględnieniem zapisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003r. ws. Bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47. poz. 401), w oparciu o niniejszą informację oraz rysunki i ewentualne inne szczegółowe wytyczne zawarte w projekcie budowlanym.

## Przykładowe urządzenia aktywne

Typ	Opis	Ilość
<b>C9300L-48T-4X-E</b>	Catalyst 9300L 48p data, Network Essentials , 4x10G Uplink	14
S9300LUK9-179	Cisco Catalyst 9300L XE 17.9 UNIVERSAL	14
C9300L-NW-E-48	C9300L Network Essentials, 48-port license	14
PWR-C1-BLANK	Config 1 Power Supply Blank	14
C9300L-STACK-BLANK	Catalyst 9300L Blank Stack Module	28
FAN-T2	Cisco Type 2 Fan Module	42
PWR-C1-350WAC-P	350W AC 80+ platinum Config 1 Power Supply	14
C9300L-SPS-NONE	No Secondary Power Supply Selected	14
CAB-TA-EU	Europe AC Type A Power Cable	14
SSD-240G	Cisco pluggable USB3.0 SSD storage	14
C9300L-DNA-E-48	C9300L Cisco DNA Essentials, 48-port license	14
C9300L-DNA-E-48-5Y	C9300L Cisco DNA Essentials, 48-port, 5 Year Term license	14
NETWORK-PNP-LIC	Network Plug-n-Play Connect for zero-touch device deployment	14
<b>ISR4331-VSEC/K9</b>	Cisco ISR 4331 Bundle w/UC & Sec Lic, PVDm4-32	1
SL-4330-IPB-K9	IP Base License for Cisco ISR 4330 Series	1
SL-4330-UC-K9	Unified Communication License for Cisco ISR 4330 Series	1
PWR-4330-AC	AC Power Supply for Cisco ISR 4330	1
CAB-ACE	AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M	1
SL-4330-SEC-K9	Security License for Cisco ISR 4330 Series	1
MEM-FLSH-4G	4G Flash Memory for Cisco ISR 4300 (Soldered on motherboard)	1
PVDM4-32	32-channel DSP module	1
NIM-BLANK	Blank faceplate for NIM slot on Cisco ISR 4400	2
MEM-43-4G	4G DRAM (1 x 4G) for Cisco ISR 4300	1
SM-S-BLANK	Removable faceplate for SM slot on Cisco 2900,3900,4400 ISR	1
SISR4300UK9-173	Cisco ISR 4300 Series IOS XE Universal	1
<b>NIM-1GE-CU-SFP=</b>	1-port GE WAN NIM, dual-mode RJ45 & SFP	1

## Przykładowa centrala telefoniczna

Element	Ilość
<b>Centrala + wyposażenie</b>	
Call Manager 1U5 NCP-CM400P.1BC	<b>1</b>
Gateway 1U NCP-GWS6S.4BRI	<b>1</b>
Gateway 1U NCP-GWS6S	<b>1</b>
Moduł NCP-EMS4FXS	<b>2</b>
Moduł NCP-EMS4FXO	<b>1</b>
Moduł NCP-EMS4FXO	<b>1</b>
Moduł NCP-EMS2GSM	<b>2</b>
<b>Dodatkowe elementy wyposażenia:</b>	
Moduł NCP-EM1BC	<b>2</b>
Zaślepka slotu NCP-AE1FPF.EMS/D	<b>5</b>
Akumulator 12V 17Ah	<b>2</b>
Wiązka półka-aku 17 SBC-ST7.M6/25.04	<b>1</b>
Wiązka półka-aku 17 SBC-ST7.M6/25.04	<b>3</b>
Obudowa akumulatorów BATB 2U-DG	<b>1</b>
Listwa zasilająca AC 230V - 9 gniazd	<b>1</b>
Półka mocowania kabli CCS.1U-DG	<b>1</b>
Antena GSM	<b>4</b>
<b>Niezbędne licencje:</b>	
Licencja NCP.Base100 (40c)	<b>1</b>
Licencja NCP.Calls-10	<b>4</b>
Licencja NCP.VoipUser-1	<b>4</b>
Licencja NCP.VoipUser-10	<b>6</b>
Licencja NCP.MenuIVR-5	<b>1</b>
Licencja NCP.Fax2Mail-1	<b>2</b>
Licencja NCP.RecChannel-1	<b>2</b>
Licencja NCP.RecChannel-5	<b>4</b>
Licencja NCP.Base100.RecordMANserver	<b>1</b>
<b>Telefony:</b>	
Telefon systemowy CTS-330.IP-BK	<b>10</b>
Telefon systemowy CTS-102.IP-BK	<b>54</b>
Konsola CTS-338.BK	<b>10</b>
Zasilacz 12V/1.4A - wtyk 2.1/5.5	<b>10</b>
Zasilacz 12V/1.4A - RJ12	<b>54</b>
Aparat przenośny VoiP Gigaset A690 IP	<b>5</b>



Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/5430/14

Katowice, dnia 09 czerwca 2014 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Szymon Szmidt**

mgr inż. elektrotechniki  
ur. dnia 11 lipca 1978 w Częstochowie

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5430/PWOE/14

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Szymon Szmidt  
Powstańców Śląskich 5/8  
42-200 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
inż. Hieronim Spiżewski
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-UCT-BYM-GUT \*

Pan Szymon Szmidt o numerze ewidencyjnym SLK/IE/8806/14  
adres zamieszkania ul. Sieradzka 3, 42-200 Częstochowa  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-09-05 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



~~URZĄD WOJEWÓDZKI~~  
~~w Częstochowie~~  
~~Wydział Gospodarki Terenowej~~  
~~i Ochrony Środowiska~~  
~~42-201 Częstochowa~~  
Nr

Częstochowa, dnia 28.04. 1978 r.

WOJEWÓDZTWO  
PLANOWANIA I INŻYNIERSKIEGO  
w CZĘSTOCHOWIE  
ul. Szymonowskiego Nr 15  
tel. opp. 440-31 (4), tel. 037227  
42-201 Częstochowa

FT-83861/105/1552/82

## STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1 pkt. 1 § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d)  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie  
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Obywatel TADEUSZ SZMIDT syn Gustawa  
(wymienić imię — imiona i nazwisko, imię ojca)  
inżynier elektryk  
(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 26 lipca 1947 r. w Popowie

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta i kierownika budowy i robót

(określić rodzaj funkcji)

instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych  
w specjalności (określić rodzaj specjalności techniczno-budowlanej lub specjalizacji zawodowej)

Obywatel TADEUSZ SZMIDT jest upoważniony do:  
(imię — imiona i nazwisko)

1. sporządzania projektów instalacji elektrycznych
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów  
instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie  
instalacji elektrycznych

Z Powiatem  
Województwo Częstochowskie  
mgr inż. arch. Włodzisław Zaleski  
Główny Architekt Województwa

(podpis z podaniem imienia, nazwiska i stanowiska służb.)

### Otrzymują:

1. Ob. Tadeusz Szmidt

(strona)

2. a/a

pieczęć urzędowa



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-8LL-HK8-29X \*

Pan Tadeusz Szmidt o numerze ewidencyjnym SLK/IE/1650/02

adres zamieszkania ul. Wieluńska 26, 42-110 Popów

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-09 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

**CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

L.p.	NAZWA RYSUNKU	NR RYS.
1	PLAN SYTUACYJNY. INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE	Z1
2	RZUT PARTERU. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	E1
3	RZUT PIĘTRA. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	E2
4	RZUT DACHU. INSTALACJA ELEKTRYCZNA I ODGROMOWA	E3
5	SCHEMAT ZASILANIA	E4
6	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. TABLICE ROZDZIELCZE TGA, TSP, TW, TSW, T3	E5
7	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. TABLICE ROZDZIELCZE T1, T2	E6
8	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. TABLICE ROZDZIELCZE TG1, TG2	E7
9	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. TABLICE ROZDZIELCZE TW1, TW2	E8
10	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. TABLICA ROZDZIELCZA TKO	E9
11	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. TABLICA ROZDZIELCZA TSR	E10
12	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. TABLICA ROZDZIELCZA TOZ	E11
13	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	E12
14	SCHEMAT WYPOSAŻENIA ROZDZIELNIC GŁÓWNYCH	E13
15	SCHEMAT INSTALACJI SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ WYJAZDU	E14
16	PLAN SYTUACYJNY. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA	E15
17	PRZYLĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE NISKIEGO NAPIĘCIA	P1
18	RZUT PARTERU. INSTALACJE TELETECHNICZNE	T1
19	RZUT PIĘTRA. INSTALACJE TELETECHNICZNE	T2
20	SCHEMAT INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	T3
21	SCHEMAT INSTALACJI MONITORINGU WIZYJNEGO	T4
22	SCHEMAT INSTALACJI KONTROLI DOSTĘPU	T5
23	SCHEMAT INSTALACJI WYŚWIETLANIA ALARMÓW	T6
24	SCHEMAT INSTALACJI ROZGŁASZANIA	T7
25	SCHEMAT INSTALACJI VIDEODOMOFONU	T8
26	SCHEMAT INSTALACJI ALARMOWEJ	T9
27	SCHEMAT INSTALACJI MULTIMEDIALNEJ	T10
28	SCHEMAT INSTALACJI TELEWIZYJNEJ	T11
29	SCHEMAT INSTALACJI PRZYŻYWOWEJ	T12
30	SCHEMAT INTEGRACJI	T13
31	SCHEMAT WYPOSAŻENIA SZAF DYSTRYBUCYJNYCH-1	T14
32	SCHEMAT WYPOSAŻENIA SZAF DYSTRYBUCYJNYCH-2	T15