

INDUSTRIA PROJECT Sp. z o.o. 80-298 Gdańsk, ul. Azymutalna 9 T. +48 (0)58 554 81 96, F. +48 (0)58 551 18 57 biuro@ibg.gda.pl, www.ibg.gda.pl		<b>EGZEMPLARZ NR</b>
---	--	----------------------

**Inwestor:** Uniwersytet Medyczny w Łodzi, al. Kościuszki 4, 90-419 Łódź

**Temat:** DRUGI ETAP BUDOWY CENTRUM KLINICZNO-DYDAKTYCZNEGO  
UNIwersytetu Medycznego w Łodzi wraz z Akademickim  
OŚRODKIEM ONKOLOGICZNYM

**Adres:** ul. Pomorska 251, 92-213 Łódź  
dz. nr ewid. 411, obręb 106106\_9.0014, W-14, jedn. ewid. ŁÓDŹ-WIDZEW

**Kat. obiektu:** IX, XI

**Stadium:** PROJEKT WYKONAWCZY

**Nr projektu:** IBG-P/240/18

**Tom:** III – PROJEKT WYKONAWCZY – STWIOR, PRZEDMIARY I KOSZTORYSY

**Część/Branża:** I – STWIOR / NISKOPRĄDOWA

**Nazwa specyfikacji:** N-01 – INSTALACJE TELETECHNICZNE

**Kody CPV:**

- 45312100-8 - Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
- 45312200-9 - Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych,
- 45312000-7 - Instalowanie systemów alarmowych i anten
- 45314000-1 - Instalowanie Urządzeń telekomunikacyjnych,
- 45314200-3 - Instalowanie linii telefonicznych,
- 45314320-0 - Instalowanie okablowania komputerowego,
- 31625300-6 - Instalacja systemu kontroli dostępu,
- 45232300-5 - Roboty w zakresie budowy ciągów telekomunikacyjnych,
- 32240000-7 - Instalacja systemu telewizji dozorowej CCTV,
- 45314000-1 - Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych,
- 45314300-4 – Instalowanie infrastruktury okablowania,
- 45314320-0 - Instalowanie okablowania komputerowego,
- 45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia,
- 31213000-2 - Szafy teletechniczne,
- 32351300-1 - Akcesoria do urządzeń audio

**Projektanci:** mgr inż. Radosław Markiewicz  
upr. nr POM/0002/POOT/09  
do projektowania w specjalności telekomunikacyjnej bez ograniczeń

**Sprawdzający:** inż. Marek Pobłocki  
upr. nr POM/0004/POOT/09  
do projektowania w specjalności telekomunikacyjnej bez ograniczeń

1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1	Przedmiot ST.....	4
1.2	Zakres stosowania ST.....	4
1.3	Zakres robót objętych ST .....	4
1.4	Określenia podstawowe .....	6
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	9
2	MATERIAŁY .....	14
2.1	Źródła uzyskania materiałów.....	14
2.2	Pozyskiwanie materiałów .....	14
2.3	Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym .....	15
2.4	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	15
2.5	Wariantowe stosowanie materiałów .....	15
2.6	Wymagania dotyczące materiałów .....	16
3	SPRZĘT .....	81
4	TRANSPORT .....	82
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	82
4.2	Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych .....	82
5	WYKONANIE ROBÓT .....	82
5.1	<b>Ogólne wymagania dotyczące robót.</b> .....	84
5.2	<b>Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy.</b> .....	84
5.3	<b>Prace montażowe</b> .....	84
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	86
6.1	Program Zapewnienia Jakości (PZJ).....	86
6.2	Zasady kontroli jakości robót.....	87
6.3	Pobieranie próbek .....	89
6.4	Badania i pomiary .....	89
6.5	Raporty z badań.....	92
6.6	Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru .....	92
6.7	Certyfikaty i deklaracje .....	92
6.8	Dokumenty budowy .....	93
6.9	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami .....	95
7	OBMIAR ROBÓT .....	95
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	95

---

7.2	Zasady określania ilości robót i materiałów .....	95
7.3	Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	95
7.4	Czas przeprowadzania obmiaru .....	95
8	ODBIÓR ROBÓT .....	96
8.1	Rodzaje odbiorów robót.....	96
8.2	Odbiór robót zanikających.....	96
8.3	Odbiór częściowy.....	96
8.4	Odbiór końcowy.....	96
8.5	Odbiór ostateczny (pogwarancyjny).....	98
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	98
10	PRZEPISY POWIĄZANE .....	98
10.1	Ustawy i rozporządzenia .....	98
10.2	Normy .....	99

## 1 CZĘŚĆ OGÓLNA

---

### 1.1 Przedmiot ST

---

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kompletnych instalacji:

- System sygnalizacji pożaru (SSP),
- Systemy oddymiające i zapobiegające zadymieniu,
- Dźwiękowy System Ostrzegawczy (DSO),
- Samoczynne Urządzenia Gaśnicze (SUG),
- Instalację Sieci Strukturalnej LAN wraz z dedykowanymi trasami kablowymi,
- System Kontroli Dostępu (SKD),
- System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN),
- System monitoringu CCTV,
- Instalacje audiowizualne (AV)
- System przyzywowy,
- System zliczania osób,
- System rezerwacji sal,
- System wykrywania gazu,

wchodzących w zakres inwestycji o nazwie: DRUGI ETAP BUDOWY CENTRUM KLINICZNO-DYDAKTYCZNEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO W ŁODZI WRAZ Z AKADEMICKIM OŚRODKIEM ONKOLOGICZNYM.

### 1.2 Zakres stosowania ST

---

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 2.1. Projektant sporządzający dokumentację projektową i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, które są niezbędne do określania ich standardu i jakości. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

---

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót telekomunikacyjnych w czasie budowy i obejmują:

- budowa kanalizacji kablowej,
- montaż kabli i przewodów,
- montaż instalacji sygnalizacji pożaru,
- montaż instalacji systemu oddymiania i zapobiegania zadymieniu,

- montaż instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego,
- montaż instalacji systemu wykrywania gazu,
- montaż tras kablowych instalacji telekomunikacyjnych i niskoprądowych,
- wykonanie instalacji sieci strukturalnej,
- montaż instalacji CCTV,
- montaż instalacji Systemu Kontroli Dostępu,
- montaż instalacji System Sygnalizacji Włamania i Napadu,
- montaż instalacji przyzywowej,
- montaż instalacji systemu kolejkowego,
- wykonanie badań i pomiarów
- wykonanie wszelkich robót pomocniczych potrzebnych do wykonania w/w prac
- kompletację wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania w/w prac

Niezależnie od postanowień, normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

Dokumentację należy rozpatrywać całościowo uwzględniając zarówno część opisowa jak i rysunkowa projektu, specyfikacje, przedmiary kosztorysy inne opracowania branżowe oraz DTR sprzętu ostatecznie wybranego do realizacji inwestycji.

Niezależnie od stopnia szczegółowości opisu instalacji w projekcie, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania kompletnej i w pełni funkcjonalnej instalacji zgodnie z założeniami projektowymi.

Parametry techniczne urządzeń i materiałów według opisu technicznego oraz rysunków dokumentacji projektowej.

Z uwagi na tryb postępowania oraz ograniczenia z tego wynikające na podstawie Prawa Zamówień Publicznych, niektóre rozwiązania projektowe mogą być uszczegółowione dopiero po zatwierdzeniu materiału do wbudowania przez Inwestora.

W zależności od wyboru należy uwzględnić konieczność wykonania rysunków montażowych lub warsztatowych w przypadku rozwiązań dedykowanych, dla których niemożliwe jest wykonanie szczegółowych rysunków wykonawczych bez bezpośredniego wskazania producenta lub dostawcy lub zastosowanie rozwiązań systemowych wynikających np. z rozwiązań technologicznych producenta.'

## 1.4 Określenia podstawowe

Rurociąg kablowy – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników łączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

Złączka rurowa – element osprzętu służący do szczelnego połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

Zasobnik łączowy –pojemnik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów, umieszczany bezpośrednio w ziemi.

Złącze kabla światłowodowego – miejsce trwałego połączenia odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych przy zastosowaniu kompletnej osłony (mufy kablowej) złączowej.

Kabel światłowodowy liniowy – kabel optotelekomunikacyjny przeznaczony do układania w kanalizacji pierwotnej, wtórnej lub w rurociągach kablowych służący do przesyłu informacji stosowną metodą.

Kabel światłowodowy stacyjny – kabel optotelekomunikacyjny przeznaczony do układania w obiektach i kanalizacji pierwotnej, wtórnej, rurociągach kablowych z powłoką bezhalogenową nie rozprzestrzeniającą płomieni.

Kabel miedziany telekomunikacyjny – odmiana przewodu służąca do przesyłania informacji, sygnałów, a jednocześnie posiadająca odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, izolacyjność wewnętrzną i zewnętrzną, mogący występować w różnych środowiskach.

Łączniki telekomunikacyjne – dla instalacji miedzianych umożliwiają połączenie dwóch lub trzech przewodów o zupełnie różnych średnicach zachowując przy tym najmniejsze wymiary.

Puszki i skrzynki kablowe – wykonane jako :

obudowa zakończeń kablowych przeznaczona do instalacji łączówek i zabezpieczeń stanowiących zakończenie kabli telekomunikacyjnych w sieciach miejscowych

przełącznica do zakończenia dwóch kabli światłowodowych złączami stykowymi oraz krosowania torów światłowodowych

Mufa lub osłona kablowa – kompletny zestaw osprzętu do połączenia dwóch (lub większej liczby) odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych.

Uszczelki końców rur – zespół elementów służących do uszczelniania rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami kanalizacji wtórnej, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelniania wszystkich rodzajów rur pustych.

Taśma ostrzegawcza – taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY układana nad rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu światłowodowym.

Markery – markery kulowe z systemem samo poziomowania w kolorze pomarańczowym i częstotliwości 101,4 kHz przewidzianych dla lokalizacji elementów infrastruktury telekomunikacyjnej.

Słupek oznaczeniowo-pomiarowy – słupek betonowy służący do oznaczania w terenie trasy kabla telekomunikacyjnego jej punktów charakterystycznych (np.: zasobników łączowych, miejsca połączeń poszczególnych odcinków rur rurociągu kablowego).

Kabel sygnalizacyjno-lokalizacyjny – kabel przeznaczony do celów lokalizacyjnych i ewentualnego nadzoru studni kablowych.

Zasobnik zapasów kabla – konstrukcja zamknięta lub otwarta stanowiąca miejsce, w którym zamontowano zapasy kabla światłowodowego.

Przełącznica światłowodowa (patchpanel) – urządzenie umożliwiające przełączanie światłowodów oraz dołączanie do nich kabli światłowodowych, montowane na każdym końcu linii optotelekomunikacyjnej.

Kabel światłowodowy (OTK) liniowy – kabel zastosowany do budowy linii kablowej w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych, poza terenem budynków / obiektów.

Kabel światłowodowy (OTK) stacyjny – kabel zastosowany do budowy linii kablowej w budynkach i obiektach, o powłoce z materiału trudnopalnego, bezhalogenowego.

Odcinek fabrykacyjny (instalacyjny) kabla światłowodowego – odcinek kabla światłowodowego zamówiony u producenta o długości zgodnej z długością przewidzianą w dokumentacji projektowej.

Pigtail – krótki odcinek jednowłóknowego kabla zakończony tylko z jednego końca wtykiem

Patchcord – krótki odcinek jednowłóknowego kabla zakończony obustronnie wtykami służący do połączenia urządzeń teletransmisyjnych z przełącznicą światłowodową lub dołączenia przyrządów pomiarowych.

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją; zalicza się tu następujące grupy czynności:

Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych;

Osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie;

Montażu uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montażu powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych;

Montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych;

Odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

Kamera CCTV - urządzenie przetwarzające obraz znajdujący się w jego polu widzenia na standardowy sygnał wizyjny

System sterowania dostępem - Zespół urządzeń i oprogramowania, mający na celu : identyfikację osób albo pojazdów, uprawnionych do przekroczenia granicy obszaru zastrzeżonego oraz umożliwienie wejścia/wyjścia, niedopuszczenie do przejścia przez osoby albo pojazdy nieuprawnione granicy obszaru zastrzeżonego, wytworzenie sygnału alarmowego informującego o próbie przejścia osoby albo pojazdu nieuprawnionego przez granicę obszaru zastrzeżonego.

Dostęp - Funkcjonowanie wejścia do lub wyjścia z obszaru kontrolowanego

Centrala kontroli dostępu - Urządzenie, które podejmuje decyzję o odblokowaniu jednego lub kilku przejść kontrolowanych i zarządza związaną z tym faktem sekwencją sterowania.

Grupa dostępu - Grupa użytkowników mających ten sam poziom dostępu.

Poziom dostępu - Uprawnienia użytkownika wyrażone w postaci określonej siatki dostępu i - jeśli ma zastosowanie - związanej z nią siatki czasu.

Zdarzenie - Zmiana zachodząca w obrębie systemu kontroli dostępu.

Przejście kontrolowane - Miejsce, w którym dostęp może być sterowany za pomocą drzwi, kołowrotu lub innej bariery zabezpieczającej.

Interfejs przejścia kontrolowanego - Urządzenie sterujące blokowaniem i odblokowywaniem przejścia kontrolowanego.

Czytnik przejścia kontrolowanego - Urządzenie służące do wydobycia danych z identyfikatora lub z biometriki. Urządzenie może być wyposażone we współpracującą z nim klawiaturę, jeżeli jest stosowane z wykorzystaniem informacji zapamiętanych

Zasilacz - część systemu, która zapewnia energię elektryczną niezbędną do pracy systemu lub dowolnej jej części.

Centrala Sygnalizacji Pożarowej (CSP) – centralna część instalacji sygnalizacji pożarowej SAP. Posiada ona zainstalowane oprogramowanie, które wykrywa i sygnalizuje zagrożenia pożarowe po odebraniu informacji od zainstalowanych czujek lub ręcznych ostrzegaczy pożarowych. W momencie odebrania sygnału alarmu centrala automatycznie może uruchomić sygnalizatory akustyczne lub akustyczno-optyczne oraz przesłać sygnał alarmu do stacji monitoringu. Przekazniki wewnętrzne centrali pozwalają uruchomić zewnętrzne zabezpieczające urządzenia przeciwpożarowe oraz kontrolować ich stan. Projekt i wykonanie muszą być zgodnie z normą PN-EN 54-2.

Pętla dozorowa – zespół połączonych ze sobą, za pomocą kabla alarmowego, elementów systemu – ich ilość zależy od wielkości i typu centrali.

Monitoring – zbieranie informacji o stanie indywidualnych, rozproszonych instalacji sygnalizacji pożarowej SAP, przez centrum monitoringu w celu podjęcia działań interwencyjnych. Interwencja ma miejsce w wypadku odebrania sygnału alarmu, przekazywanego przy pomocy łączy telekomunikacyjnych lub radiowych.

Elementami wykonawczymi są: stacja odbiorcza alarmów pożarowych (SOA), tor transmisji, urządzenie transmisji alarmów pożarowych (UTA).

okablowanie strukturalne – strukturalny system okablowania telekomunikacyjnego do obsługi szerokiej rodziny zastosowań. Osprzęt specyficzny w danym zastosowaniu nie jest częścią okablowania strukturalnego.

Kabel UTP kat. 6a – przewód spełniający wymagania kategorii 6a. norm dot. okablowania strukturalnego,

Szafa sieciowa typu Rack 19", – szafa stojąca montażowa 19", wisząca lub stojąca, możliwość wprowadzenia kabli od góry lub od dołu, dostęp do tylnej części szafy poprzez otwieraną sekcję tylną, pełne uziemienie wszystkich części szafki, estetyczne, przeszkolone drzwi przednie wyposażone z zamek patentowy, wyposażona w wentylator dachowy, wieszaki nadmiaru kabli, panele osłonowe zaślepiające,

Panel 24-ro portowy UTP kat.6a. - panel przyłączeniowy do montażu w szafie 19", spełniający wymagania kategorii 6a. norm dot. okablowania strukturalnego,

Linia okablowania strukturalnego – łączy telekomunikacyjne pomiędzy dwoma dowolnymi interfejsami okablowania strukturalnego z wyłączeniem kabli sprzętowych i kabli dołączeniowych

Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista łącząca dwa lub więcej urządzenia systemu, k którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych. – Zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kablów) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonięć przewodów (kablów)

Przestrzeń instalacyjna – przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach. Przykładami są: przestrzeń wewnątrz ścian, podwieszonych sufitów, podsufitek i określonych rodzajów ram okien oraz ram drzwi i ościeżnic. Specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jak również określona jako kanał.

Rura instalacyjna – Część składowa zamkniętego układu oprzewodowania o okrągłym lub nieokrągłym przekroju poprzecznym do układania w niej przewodów izolowanych i/lub kabli instalacji umożliwiającą ich wciąganie i/lub wymianę. Rury instalacyjne powinny być wystarczająco ściśle połączone ze sobą tak, aby przewody i/lub kable mogły być tylko wciągane, a nie wkładane z boku.

Listwa instalacyjna – System zamykanych obudów; każda składająca się z podłoża i pokrywy, przeznaczony dla całkowitego osłonięcia prowadzonych przewodów izolowanych, kabli, sznurów oraz przystosowany do innego wyposażenia elektrycznego.



Kanał kablony – Element przewodowania prowadzony nad ziemią lub w ziemi, w podłodze lub nad poziomem podłogi, otwarty, przewietrzany lub zamknięty i mający wymiary nie pozwalające na wejście osób, aby umożliwić dostęp do rur instalacyjnych i/lub przewodów oraz kabli na całej swojej długości podczas montażu i eksploatacji.

Korytko instalacyjne; korytko kablowe – podpora kablowa stanowiąca ciągle podłoże, z wygiętymi do góry bokami, bez przykrycia (perforowane lub bez perforacji).

Drabinka instalacyjna; drabinka kablowa – podpora kablowa składająca się z szeregu poprzecznych elementów wsporczych, przymocowanych sztywno do głównych podłużnych członów nośnych.

Wsporniki instalacyjne; wsporniki kablowe – poziome podpory kablowe mocowane tylko jednym końcem, rozmieszczone w odstępach od siebie, na których układa się przewody i/lub kable.

Uchwyty instalacyjne; uchwyty kablowe – elementy rozmieszczone w określonych odstępach, służące do mechanicznego mocowania przewodu, kabla lub rury instalacyjnej.

Centrala alarmowa – centrala przeznaczona do średnich obiektów, możliwość dołączenia klawiatur systemowych, z których sterowany jest system, wyposażona w min 16 linii (z możliwością rozbudowy do 128 linii, wyposażona w wyjścia prądowe, umożliwiające lokalne jak i zdalne nieoprogramowywanie i nadzór za pomocą komputera.

Moduł rozszerzenia centrali – ekspander wejść współpracujący z centralą alarmową umożliwiający rozszerzenie ilości wejść centrali,

Obudowa centrali alarmowej – Obudowa blaszana umożliwiającą zainstalowanie centrali alarmowej, zasilacza centrali i akumulatora min 12V/25Ah.

Zasilacz centrali alarmowej - zasilacz impulsowy, wydajność 3A, zabezpieczenie przeciwzwarceniowe i przeciążeniowe, układ ładowania i kontroli akumulatora, odłączanie akumulatora rozładowanego, minimalizacja strat ciepłych, optyczna sygnalizacja stanu zasilania sieciowego i akumulatora, przystosowany do akumulatora o pojemności 25Ah,

Przycisk napadowy – przycisk napadowy z mechaniczną pamięcią wciśnięcia przycisku.

Czujka ruchu PIR – optyka lustrzana z charakterystyką kurtynową,

Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z rysunkami..

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru. Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

### **1.5.1 Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy, protokolarnie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Przekaze Dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

### 1.5.2 Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację

projektową:

A - dostarczoną przez Zamawiającego,

B - sporządzoną przez Wykonawcę w ramach ceny kontraktowej i zawierającą:

### 1.5.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### 1.5.4 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać wymagane, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, zapory, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych, wygody społeczności i innych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora nadzoru.

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych

przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

#### **1.5.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- a) utrzymywał teren budowy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmował wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację magazynów i składowisk
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a. zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b. zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c. możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegał przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczalne do użytku.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.5.8 Ochrona własności publicznej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.9 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne pozwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczane na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych.

#### **1.5.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Szczegóły zawarte będą w przedłożonym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inspektora Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ) .

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

#### **1.5.11 Ochrona i utrzymanie robót**

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

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w niezmiennym stanie do czasu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### 1.5.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Dokumentację robót budowlanych i instalacyjnych stanowią:

- Projekt Budowlany , opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462, z późniejszymi zmianami) dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót, zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz.U. 2013 nr 0 poz. 1129),
- Dziennik Budowy, prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002r. Nr 108, poz.953 z późn. zm.),
- aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane z 7.07.1994r. . - tekst jednolity Dz. U. z 2016r. poz. 290.
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. nr 92, poz. 881, tekst jednolity Dz.U. 2014 nr 0 poz. 883), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, p. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7.07.1994r. - tekst jednolity tekst jednolity Dz. U. z 2016r. poz. 290.)
- oświadczenie Kierownika Budowy odnośnie wbudowania materiałów spełniających wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca oraz wszyscy jego podwykonawcy i poddostawcy przedstawiają Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła pozyskiwania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności.
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską,
- oznakował znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym ich wbudowania w obiekcie budowlanym.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót materiałów i wyrobów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### 2.2 Pozyskiwanie materiałów

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.



Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej ST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

### 2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Roboty i materiały budowlane ujęte w zaakceptowanych przez Zamawiającego projektach technicznych lub w specyfikacjach traktuje się jako właściwe do zastosowania przez Wykonawcę. Roboty lub materiały nie ujęte w w/w opracowaniach podlegają uzgodnieniu między Wykonawcą, a Zamawiającym (Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego).

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### 2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta. Sprzęt oraz osprzęt pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych.

### 2.5 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów ewentualnie przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- a – spełniania tych samych lub wyższych właściwości technicznych,

- b – przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

W obowiązku dostawcy urządzeń jest dostarczenie kompletnych rozwiązań, tj. urządzeń wraz z kompletem instalacji (elektrycznych, teletechnicznych i sanitarnych) umożliwiających podłączenie urządzenia do wewnętrznych instalacji oraz elementów montażowych oraz maskujących elementy instalacyjne, jeżeli konieczne wszelkich elementów ekranujących jeżeli wymaga tego dane urządzenie i jego sprawne działanie.

## 2.6 Wymagania dotyczące materiałów

### Centrale sygnalizacji pożarowej:

Centrala ma posiadać 32-bitową architekturę umożliwiającą przeniesienie znacznej części zadań sterujących do karty głównej centrali, co odciąża w dużym stopniu karty obsługujące urządzenia peryferyjne co jest stosunkowo istotne przy zaawansowanych systemach sterowania. Centrala umożliwia konfigurację do 16 podcentrali połączonych z sobą w systemie kratowym z wykorzystaniem podwójnych (redundantnych) połączeń co przy pojemności jednej centrali do 14 linii dozorowych daje możliwość rozbudowy systemu do ponad 28 tys. elementów, dzięki czemu stanowi ona idealne rozwiązanie dla rozbudowanych struktur. Do połączeń można wykorzystywać zarówno złącza z komunikacją szeregową (RS485), jak i połączenia Ethernetowe z wykorzystaniem protokołu TCP-IP. W pierwszym przypadku szybkość transmisji danych wynosi do 2,5 Mbit/s, zaś w przypadku Ethernetu do 100Mbit/s.

Wymagania:

- Redundantna budowa sprzętowa i programowa
- Bezpośrednia możliwość wysyłania wiadomości e-mail z informacjami o zdarzeniach w systemie sygnalizacji pożarowej (alarmy, awarie i usterki,...).
- Filtracja wyświetlanych informacji na panelach obsługi
- Minimum 2 przyciski swobodnie programowalne na panelu obsługi umożliwiające funkcję „makro”
- Pamięć zdarzeń blokowaną przed zapisem z programowalnym czasem blokady i ilością zapisywanych zdarzeń
- Możliwość realizacji swobodnych algorytmów sterowań – logika Bool’a
- Możliwość zdalnego dostępu poprzez sieć LAN/WAN - kontrola, serwis, wsparcie dla użytkownika i odczyt
- Jednoczesna możliwość pracy jako centrala sygnalizacji pożarowej i jako sterownik sterowania stałymi urządzeniami gaśniczymi (SUG)
- Monitoring instalacji tryskaczowej zgodny z VdS
- Możliwość zapisu 30 000 zdarzeń
- Nadzór poprzez urządzenia mobilne (tablet, smartphone)

### Sieć central sygnalizacji pożarowej:

Wymagania:

- Połączenia pomiędzy każdymi dwoma centralami sygnalizacji pożarowej powinny być zdublowane
- dostęp z każdej centrali sygnalizacji pożarowej działającej w sieci do dowolnego punktu systemu
- Komunikacja pomiędzy centralami pracującymi w sieci musi być zapewniona z minimalną prędkością 1,5Mb/s



- Zastosowane central sygnalizacji pożarowej muszą umożliwiać komunikację poprzez łącze miedziane jak i bezpośrednio poprzez jedno- bądź wielomodowe łącza światłowodowe (bez pośrednictwa zewnętrznych konwerterów)

#### **Integracja SSP z systemami nadrzędnymi:**

Wymagania:

- Możliwość komunikacji poprzez sieci LAN/WAN - dedykowana sieć bądź z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury
- System sygnalizacji pożarowej musi umożliwiać bezpośrednią komunikację z systemami BMS/ SMS/ SCADA bądź minimum poprzez otwarty standard komunikacji BACnet (TCP/IP)

#### **System wizualizacji zdarzeń pożarowych:**

Wymagania:

- System wizualizacji musi być systemem dedykowanym dla zastosowanego systemu sygnalizacji pożarowej – system sygnalizacji pożarowej i system wizualizacji muszą być tego samego producenta albo posiadać obustronną pisemną deklarację wzajemnej bezproblemowej współpracy
- Wymiana danych pomiędzy systemem sygnalizacji pożarowej i systemem wizualizacji musi być zapewniona poprzez bezpośrednią komunikację z wykorzystaniem sieci LAN/WAN bez pośrednictwa zewnętrznych konwerterów.

#### **Elementy peryferyjne i technika pętlowa SSP:**

Wymagania:

- Każda pętla dozoru systemu sygnalizacji pożarowej powinna obsługiwać więcej niż 128 adresowalnych elementów pętlowych
- Możliwość zastosowania pętli dozoru o długości powyżej 3000m
- Możliwość zastosowania okablowania ekranowego 1x2x0.8
- Wszystkie elementy pętlowe muszą posiadać zintegrowane obustronne izolatory zwarc
- Każda czujka punktowa musi umożliwiać pracę jako czujka optyczna lub temperatury jak również jako czujka optyczno-temperaturowa (dualna).
- Czujki punktowe muszą umożliwiać pracę jako czujka optyczno-temperaturowa
- Czujki punktowe muszą umożliwiać wykrywanie pożarów od TF1 do TF9
- Czujki punktowe muszą posiadać minimum 7 klas temperaturowych
- Czujki punktowe muszą umożliwiać analizę stanu prealarmu oraz wielostopniowe rozpoznanie zanieczyszczenia wraz z automatyczną regulacją progu zadziałania kompensującą zanieczyszczenia otoczenia
- Moduły we/wy z wyjściami przekaźnikowymi muszą posiadać funkcję „fail safe”

#### **Interaktywna czujka multisensowa**

Czujka może być stosowana jako czujka dymu, ciepła lub jako czujka dwusensorowa. Ustawienia i programowanie czujki odbywa się w zależności od obszaru zastosowania czujki. Wykrywa we wczesnym stadium tłące się ogniska pożarów, pożary otwarte, przy czym rozpoznaje i analizuje

parametry dymu (wykorzystując zasadę Tyndalla) oraz temperatury (zasada sensora NTC). Do instalacji w obszarach o trudnych warunkach środowiskowych przewidziana jest wersja specjalna posiadająca podwyższoną ochronę przed wysoką wilgotnością powietrza. Posiada wbudowany izolator zwarć, dzięki któremu w przypadku przerwania przewodu lub wystąpienia zwarcia zachowane jest działanie pętli dozorowej i lokalizowane jest uszkodzenie. Jest dostarczana wraz z ochronną pokrywką przeciwpylową.

- Alarm pożarowy po wykryciu dymu lub wzroście temperatury, lub po wykryciu dymu i wzroście temperatury
- Czujnik dymu dla automatycznej adaptacji do warunków środowiskowych bez czasochłonnego ustawiania parametrów
- Stopień czułości oraz klasa temperaturowa ustawiane zgodnie z EN54
- Analiza dymu wspierana funkcją analizy temperatury
- Analiza stanu przedalarmowego przy 30% oraz przy 75% progu alarmowym
- 2 stopniowe rozpoznania zanieczyszczenia
- Zintegrowany izolator zwarć
- Automatyczna regulacja progu zadziałania kompensująca zanieczyszczenia otoczenia
- Filtr alarmów eliminujący występowanie alarmów fałszywych
- Wyjście alarmowe dla zewnętrznego wskazania alarmu
- Czas pracy i poziom zanieczyszczenia mogą być odczytywane

#### **Moduł wejścia/wyjścia 4in 2out**

Moduł ma dwa wyjście przekaźnikowe o obciążalności 2A/24VDC, 0,25A/230VAC (maks. 60W). Moduł posiada funkcję „Fail-Safe” na wypadek utraty napięcia na pętli, którą można zaprogramować dla każdego wyjścia oddzielnie. Zawiera cztery wejścia dla odczytywania stanu zestyków bezpotencjałowych. Każde wejście może być skonfigurowane z lub bez monitorowania a dodatkowo każde wejście może być zaprogramowane jako grupa dozorowa.

W celu podłączenia/zamontowania modułu na pętli dozorowej przewidziano obudowę z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 66, która posiada wiele otworów do wprowadzania przewodów. Moduł dostarczany jest razem z 8 rezystorami 180  $\Omega$  przeznaczonymi do parametryzowania wejść nadzorowanych.

#### **Moduł wejścia/wyjścia 3in 1out**

Moduł posiada wyjście przekaźnikowe o obciążalności 2A/24VDC, 0,25A/230VAC (maks. 60W) z programowalnym położeniem „Fail-Safe”, dwa wejścia dla odczytywania stanu zestyków bezpotencjałowych (nadzorowane lub nienadzorowane) i wejście optoizolatora, które może być zastosowane do nadzorowania napięcia zewnętrznego. Dodatkowo moduł monitoruje napięcie wewnętrzne pętli dozorowej. Adresowanie i ustawianie parametrów czujek specjalnych (np. jak zachowują się w przypadku alarmu lub awarii) jest wykonywane za pośrednictwem centrali sygnalizacji pożarowej, przy pomocy oprogramowania PC.

#### **Moduł wyjścia 4out**

Zawiera 4 przekaźniki każdy z bezpotencjałowym stykiem przełącznym o obciążalności 2A/24VDC, 0,25A/230VAC (maks. 60W). Zestyki przekaźnikowe modułu mogą pracować również impulsowo. Wyjście przekaźnikowe może mieć zaprogramowane położenie „Fail-Safe”, na wypadek zaniku napięcia na pętli, dodatkowo napięcie na pętli dozorowej jest monitorowane pod względem stanu podnapięcia.

Adresowanie i ustawianie parametrów poszczególnych przekaźników, jest wykonywane za pośrednictwem centrali sygnalizacji pożarowej, przy pomocy oprogramowania PC. W celu

zamontowania modułu na pętli dozorowej przewidziano obudowę z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 66, która posiada wiele otworów do wprowadzenia oprzewodowania.

### **Czujka zasysająca**

System zasysający składa się z rurek ssących, posiadających otwory próbkujące oraz jednostki oceniającej wyposażonej w czujnik dymu. Wysokiej wydajności wentylator transportuje powietrze z nadzorowanego pomieszczenia za pomocą sieci rurek ssących do jednostki oceniającej. Stałe monitorowanie przepływu powietrza w rurce ssącej pozwala wykryć uszkodzenia rurek oraz zabrudzenia otworów próbkujących. Zasysane powietrze jest stale oceniane przez czujniki dymu zapewniając tym samym bardzo wczesne wykrycie wzrostu zawartości dymu w powietrzu. Dla każdego układu rurek zasysających można zaprogramować 3 stany prealarmu i jeden główny sygnał alarmowy, które są transmitowane do centrali za pomocą wyjść przekaźnikowych lub modułu pętlowego.

### **Dźwiękowy System Ostrzegawczy (DSO)**

Dźwiękowy system ostrzegawczy powinien umożliwiać cyfrowe przetwarzanie sygnału audio oraz transmisję tego sygnału za pośrednictwem prostego systemu sieciowego. Transport sygnałów audio powinien odbywać się całkowicie w formie cyfrowej poza ostatnim odcinkiem linii głośnikowej 100 V. Dźwiękowy system ostrzegawczy stanowi sieciowy system zarządzania dźwiękiem. System powinien umożliwiać stworzenie 16-kanalowej sieci audio pomiędzy poszczególnymi kontrolerami systemu w oparciu o standardowe elementy sieci Ethernet. Konfiguracja sieci powinna zapewniać nadmiarowe kanały zabezpieczające, które będą zawsze przekazywać sygnały ewakuacyjne, nawet jeśli sterowniki utracą połączenie z siecią.

### **Sterownik sieciowy DSO**

- ▣ Kontroluje i aktywuje podłączone wzmacniacze podstawowe i rezerwowe oraz zmienia przekierowania i kanały w reakcji na usterkę wzmacniacza. Łącznie kontroler informuje niezależnie o stanie 36 monitorowanych parametrów. Umożliwia określenie, które zgłaszane będą do ogólnej sumy kontrolnej błędu oraz rejestrowane w historii zdarzeń kontrolera.
- ▣ Sterownik obsługuje przełączanie na jednej linii albo w nadmiarowych grupach A/B.
- ▣ Stan połączenia sieciowego i usterki są sygnalizowane kontrolkami LED na przednim panelu.
- ▣ Urządzenie może wewnętrznie zarejestrować ponad 8000 usterek, ostrzeżeń i zdarzeń. Informacje te można oglądać na żywo oraz zapisać w pliku dziennika.
- ▣ 4 wejścia foniczne 100 V są doprowadzone do 12 wyjść linii głośnikowych. Każdy klaster 6 stref nagłośnieniowych może działać niezależnie na dwóch kanałach, umożliwiając ciągłą obecność tła muzycznego, albo na jednym kanale i w ten sposób podwajać moc nagłośnienia.
- ▣ W trybie pracy 2 kanałowej istnieje też możliwość równoległego wykonywania połączeń.
- ▣ Moc ze wzmacniacza można udostępniać wielu routerom.
- ▣ Sterownik ma wewnętrzną matrycę audio 14 x 4 z kompletną funkcjonalnością cyfrowego przetwarzania sygnału. Sterownik pracuje jako 4-kanalowa macierz wyjść.
- ▣ Pojedynczy sterownik może zarządzać 20 routerami, 16 stacjami wywoławczymi i 492 obwodami głośnikowymi.
- ▣ Można w nim skonfigurować 4 sterowane wejścia programowania.
- ▣ Wbudowany menedżer komunikatów może zapisać 100 wywołań alarmowych lub komercyjnych o łącznej długości 85 minut.
- ▣ Istnieje możliwość równoległego wysyłania dwóch różnych komunikatów do osobnych odbiorców.

- ▣ W sterowniku można zainstalować bezpłatne pliki dźwiękowe z głosowymi komunikatami ewakuacyjnymi w różnych językach. Osobne narzędzie umożliwia bieżącą zmianę komunikatów innych niż ewakuacyjne bez przerywania pracy ani restartowania systemu.
- ▣ Wyjścia stref obsługują obciążenia od 2 do 500 W.
- ▣ Maksymalna moc na 6 stref wynosi 1000 W.
- ▣ Sterownik wytrzymuje obciążenia do 2000 W.
- ▣ Możliwość podłączenia do centrali sygnalizacji pożarowej przez sieć Ethernet – dwustronnie nadzorowane połączenie z możliwością realizacji ponad 240 sterowań.
- ▣ Możliwość nagrywania w pamięci sterownika wywołań alarmowych przez 30 min - podczas stanu alarmowego.
- ▣ Możliwość programowania wyjść przekaźnikowych od zdarzeń systemowych – np. usterki wybranej linii głośnikowej celem przekazywania szczegółowych informacji nt. systemu do centrali SSP. Możliwość programowania wejść przekaźnikowych w oparciu o złożone sekwencje zdarzeń – wyzwacz, warunek aktywacji oraz warunek zatrzymania, jako niezależnie otrzymywane sygnały. Możliwość programowania działań wyzwalanych czasowo w oparciu o wbudowany kalendarz. Możliwość programowania sekwencji zdarzeń w systemie w oparciu o funkcje logiczne.
- ▣ Otwarty interfejs do integracji z systemami automatyki budynkowej.

#### **Router systemu DSO**

- ▣ Wewnętrzny układ nadzoru monitoruje działanie samego routera oraz innych urządzeń podłączonych do systemu. Przekierowuje on ruch do kanału wzmacniacza rezerwowego oraz zmienia używany kanał w reakcji na usterkę wzmacniacza.
- ▣ Przekazuje również podłączonemu sterownikowi informacje o usterkach, aby umożliwić efektywne sterowanie i rejestrowanie błędów. Router obsługuje przypisanie do jednej linii albo przełączanie w nadmiarowych grupach A/B. Stan połączenia i usterki są sygnalizowane kontrolkami LED na przednim panelu, w tym kontrolką stanu strefy.
- ▣ Za pomocą routera można przekierować 4 lub więcej kanałów na 8 wejść fonicznych 100 V do 24 wyjść linii głośnikowych. Wyjścia głośnikowe routera są podzielone na klastry zawierające po 6 wyjść linii głośnikowych. Każdy klaster 6 stref może pracować na tym samym kanale lub dwóch różnych kanałach, umożliwiając odtwarzanie ciągle takiego samego lub różnego tła muzycznego w poszczególnych strefach. Każdy klaster w routerze może funkcjonować jako macierz 2-w-6 (4-kanałowa macierz wejść podłączona do 2 wejść w 6-strefowym klastrze).
- ▣ Wyjścia stref obsługują obciążenia od 2 do 500 W.
- ▣ Maksymalna moc na 6 stref wynosi 1000 W.
- ▣ Router wytrzymuje obciążenia do 4000 W.
- ▣ Wbudowana funkcja nadzoru głośników eliminuje konieczność wykorzystywania mocy wzmacniacza do nadzoru, co radykalnie obniża pobór mocy.

<b>Wejścia foniczne (100V)</b>	<b>AMP IN: 4x port 6-stykowy</b>
Max napięcie:	120V <sub>eff</sub>
Max natężenie prądu:	7,2 A
Moc maksymalna:	500W
<b>Wyjścia foniczne (100V)</b>	<b>SPEAKER OUT: 4x port 12-stykowy</b>
Max napięcie:	120V <sub>eff</sub>
Max natężenie prądu:	7,2 A
Moc maksymalna:	500W

<b>CONTROL IN</b> Wejścia sterujące:	<b>4x 10-stykowy port</b> - 10 wejść nadzorowanych(0–24 V, $U_{max}= 32\text{ V}$ )  - 10 izolowanych wejść(Niskie: $U \leq 5\text{ V DC}$ ;Wysokie: $U \geq 10\text{ V DC}$ , $U_{maks.}= 32\text{ V}$ )
<b>CONTROL OUT</b> Wyjścia sterujące: Przełącznik sterujący:	<b>4x 10-stykowy port</b> 24 małej mocy wyjść (kolektorotwarty, $U_{max}= 32\text{ V}$ , $I_{max}=40\text{ mA}$ )  2 (styki przełącznika NO/NC, $U_{max}= 32\text{ V}$ , $I_{max}= 1\text{ A}$ )
<b>Interfejsy</b>	Port CAN BUS (2x RJ-45, 10 do 500 kb/s(do sterownika, routera i wzmacniacza)
<b>Pobór mocy</b>	5-60W
<b>Max prąd zasilania</b>	<250 mA (tryb gotowości) <800 mA ( Nieaktywny/Komunikat/Alarm)

### Wzmacniacz DSO

- wysokowydajny wzmacniacz klasy D o mocy 2x 500W. Generuje napięcia wyjść głośnikowych o wartości 70/100 V w obwodach separowanych galwanicznie.
- Wzmacniacz jest stale monitorowany przez sterownik systemowy.
- Oferuje specjalny tryb gotowości. Umożliwia on oszczędzanie energii w czasie, gdy nie jest wykorzystywana pełna funkcjonalność wzmacniacza.
- Do przesyłania sygnałów sterujących i dźwięku służą złącza RJ45.
- Dostępne cztery automatycznie wybierane wejścia foniczne realizowane przez złącze RJ45. Istnieje również możliwość wykorzystywania lokalnego wejścia bez utraty funkcjonalności nadzoru nad systemem i liniami. Wejście lokalne musi być używane w przypadku trybu autonomicznego. Wejście lokalne można skonfigurować, jako źródłowe dla zamontowanego systemu, np. zewnętrznego systemu nagłośnieniowego czy systemu wewnętrznego.
- 4 kanały wejściowe na złączu RJ45, wejście i wyjście Amp Link (dynamiczne przełączanie 4 kanałów wejściowych dla każdego wzmacniacza)
- Wbudowany ogranicznik
- Przełącznik zasilania prądem zmiennym z tyłu urządzenia

Znamionowa impedancja obciążenia (moc wyjściowa)	
• 100 V	20 $\Omega$ (500 W)
• 70 V	10 $\Omega$ (500 W)
Znamionowa moc wyjściowa, 1 kHz, THD $\leq 1\%$ (1)	2x 500 W
Wejściowe napięcie znamionowe	+6 dBu
Maks. wahania wartości skutecznej napięcia, 1 kHz, THD $\leq 1\%$ , bez obciążenia	
• 100 V	110 V
• 70 V	78 V
Wzmocnienie napięcia, przy 1 kHz, stałe	
• 70 V	33,2 dB

• 100 V	36,2 dB
Maks. pojemność obciążenia	2 $\mu$ F
Poziom wejścia, maks.	+18 dBu (9,75 Vrms)
Charakterystyka przenoszenia, przy 1 kHz, obciążenie znamionowe -3 dB	Od 50 do 25 kHz
Impedancja wejścia, aktywne symetryczne	20 k $\Omega$
Stosunek sygnału do szumu (A-ważony)	> 104 dB
Poziom szumu wyjściowego (A-ważony)	< -62 dBu
Przesłuchy, przy 1 kHz	< -85 dB
Topologia stopnia wyjściowego	Klasa D, transformator,
<b>Wymagania dotyczące mocy</b>	
• Prąd zmienny (2)	115–240 V (-10/+10%)
• Prąd stały	21–32 V
Pobór mocy, prąd zmienny i stały	Patrz część zatytułowana „Pobór mocy” w instrukcji
Prąd rozruchowy	2 A
Prąd rozruchowy, po pięciosekundowym cyklu zasilania	1,3 A
Bezpiecznik kabla sieciowego	T6,3A (wewn.)
Bezpiecznik prądu stałego	30A (wewn.)
Awaria uziemienia	R < 50 k $\Omega$
Port CAN BUS	2 x RJ-45, od 10 do 500

<b>Zabezpieczenia</b>	Ogranicznik poziomu sygnału wejścia fonicznego, ogranicznik wyjściowej mocy skutecznej, czujnik wysokiej temperatury, zasilanie prądem stałym, zabezpieczenie przeciwzwarciowe, zabezpieczenie pod napięciem, ogranicznik prądu
<b>Chłodzenie</b>	Od przodu do tyłu, wentylatory sterowane termicznie
<b>Temperatura pracy</b>	Od -5°C do +45°C
<b>Klasa bezpieczeństwa</b>	Klasa I
<b>Środowisko elektromagnetyczne</b>	E1, E2, E3

### Stacja wywoławcza DSO

Do wyposażenia standardowego stacji wywoławczej należy mikrofon na wsporniku elastycznym z osłoną przeciwstukową i funkcją stałego monitorowania, podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny i zintegrowany głośnik do odtwarzania dźwięków systemu.

- ▣ Stan działania urządzenia jest stale nadzorowany przez sterownik systemu.
- ▣ Możliwość podłączenia, podłączając do niej nawet 5 zdalnych klawiatur, z których każda ma 20 dowolnie konfigurowanych przycisków funkcyjnych i wyboru.
- ▣ Stację wywoławczą można rozbudować po prawej i lewej stronie. Do stacji można również zamontować 3 dodatkowe przyciski stanu alarmowego. Opcjonalnie można także dodać przełącznik kluczykowy, który będzie blokował lub włączał funkcje stacji albo otwierał drugi poziom dostępu do urządzenia.

- ▣ Stacja ma wbudowaną klawiaturę numeryczną, którą na etapie konfigurowania można włączyć lub wyłączyć.
- ▣ Pięć przycisków menu/funkcji (zaprogramowanych fabrycznie) — na czterech przyciskach znajduje się kontrolka LED (2 są zielone, a 2 żółte).
- ▣ Zielona kontrolka LED na mikrofonie jest aktywna w trakcie połączenia.
- ▣ 15 przycisków funkcyjnych i szybkiego wybierania (konfigurowalnych) — po dwie kontrolki LED (zielona/czerwona) na każdym przycisku.
- Na przyciskach funkcyjnych można programować m.in. następujące operacje:
  - o Wybór strefy, wybór źródła, regulacja poziomu, włączanie/wyłączanie alarmów, włączanie/wyłączanie komunikatów, potwierdzanie/resetowanie po usterce.
  - o Włączanie/wyłączanie wyjścia wyzwalającego lub ustawianie go w przedziale od 0 do 10 V, wybór zaplanowanych zdarzeń, włączanie/wyłączanie zaplanowanych zdarzeń.
- ▣ Pokrywa przycisków z przezroczystymi miejscami na etykiety.
- ▣ Wielojęzyczny wyświetlacz LCD informuje o stanie systemu, usterkach systemu, wybranych strefach, wyborze źródła, czasie oraz innych zdarzeniach/usterkach (za pomocą komunikatów skonfigurowanych przez użytkownika).
- ▣ Nadzorowany mikrofon elektretowy z ogranicznikiem i filtrem mowy zapewniającymi doskonałą jej zrozumiałość.
- ▣ Kabel kategorii CAT5 umożliwiający transmisję danych i dźwięku do/ze sterownika (po magistrali CAN, długość do 1000 metrów).
- ▣ Istnieje możliwość szeregowego połączenia 4 stacji wywoławczych.
- ▣ Stacja odbiera sygnały foniczne i sterujące ze sterownika, a sterownikowi wysyła informacje o swoim stanie.
- ▣ Wewnętrzny system monitorowania zdarzeń i rejestracji błędów, zgodny ze wszystkimi krajowymi i międzynarodowymi normami.
- ▣ Wejścia audio liniowe oraz mikrofonowe umożliwiające przyłączenie zewnętrznego mikrofonu lub źródła tła muzycznego.
- ▣ Głośnik stacji wywoławczej umożliwia monitorowanie aktualnie odtwarzanego sygnału audio na poszczególnych liniach głośnikowych
- ▣ Możliwość przełączania systemu w tryb stand-by i odwrotnie ze stacji wywoławczej.

Port CAN BUS	10,20 lub 62,5 kb/s, 1x RJ45, dł. Max. 1000m
Max. poziom wejściowy mikrofonu	-21 dBu
Max. poziom wejściowy linii	+4 dBu
Max. Poziom wyjściowy NF	+12 dBu
Przyciski	5 zaprogramowanych fabrycznie, 15 programowalnych przycisków stref/funkcyjnych
Kontrolki	Zasilanie (zielona), błąd (żółta), alarm (czerwona), Zielona albo żółta kontrolka każdego zaprogramowanego fabrycznie przycisku menu, Zielona i czerwona kontrolka każdego zaprogramowanego przycisku strefy/funkcji

Wyświetlacz ciekłokrystaliczny	Podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny (122x32 piksele)
Porty	1 port CST BUS (dane sterujące + dźwięk + zasilanie, RJ-45) 1 wejście audio (poziom liniowy, złącze jack) 1 port mikrofonu (złącze jack) 1 port EXT OUT (rozszerzenie stacji wywoławczej, RJ-12)
Zasilanie VDC	15-58V
Max prąd zasilania (bez rozszerzeń stacji wywoławczej)	Gotowość/Bezczynność/Ogłoszenie/Alert: 24V/80mA/1,92W
Max prąd zasilania (z 5 rozszerzeniami stacji wywoławczej)	Gotowość/Bezczynność/Ogłoszenie/Alert: 24V/190mA/4,56W

### Klawiatura stacji wywoławczej DSO

- ▣ Rozszerza stację o 20 konfigurowalnych przycisków funkcyjnych.
- ▣ Do jednej stacji można dołączyć maksymalnie 5 klawiatur i w ten sposób rozszerzyć stację o 100 przycisków funkcyjnych (do 115 ogółem).
- ▣ Klawiaturę można zamontować z lewej lub prawej strony stacji.
- ▣ 20 dowolnie konfigurowalnych przycisków funkcyjnych, 2 kontrolki LED (zielona/czerwona) na każdym przycisku.
- ▣ Na przyciskach funkcyjnych można zaprogramować m.in. następujące operacje:
  - o Wybór strefy, wybór źródła, regulacja poziomu, włączanie/wyłączanie alarmów, włączanie/wyłączanie komunikatów, potwierdzanie/resetowanie po usterce.
  - o Włączanie/wyłączanie wyjścia wyzwalającego lub ustawianie go w przedziale od 0 do 10 V, wybór zaplanowanych zdarzeń, włączanie/wyłączanie zaplanowanych zdarzeń.
- ▣ Dla kontrolki LED można zaprogramować osobną funkcjonalność sygnalizacji.
- ▣ Pokrywa przycisków z przezroczystymi miejscami na etykiety.
- ▣ Kabel RJ12 umożliwiający przesyłanie danych do stacji wywoławczej lub podłączenie innej klawiatury.
- ▣ Wysyłanie i odbieranie sygnałów sterujących do i ze stacji wywoławczej.

### Głośnik sufitowy DSO

TABELA PARAMETRÓW ODNIESIENIA:

Czułość pasma oktawowego:

	SPL pasma oktawowego 1W/1m	Całkowite SPL pasma oktawowego	Całkowite SPL pasma oktawowego



		1W/1m	Pmax/1m
125 Hz	83,4	-	-
250 Hz	86,1	-	-
500 Hz	85,1	-	-
1000 Hz	87,8	-	-
2000 Hz	91,2	-	-
4000 Hz	89,7	-	-
8000 Hz	89,3	-	-
A-ważone	-	86,9	94,2
Lin-ważone	-	88,1	94,9

Kąty promieniowania pasma oktaowego:

	W poziomie	W pionie
125 Hz	180	180
250 Hz	180	180
500 Hz	180	180
1000 Hz	180	180
2000 Hz	120	120
4000 Hz	128	128
8000 Hz	75	75

PARAMETRY TECHNICZNE:

<b>Moc maksymalna:</b>	9W
<b>Moc znamionowa:</b>	Odczepy: 6/3/1,5/0,75 W
<b>Poziom ciśnienia akustycznego przy mocy znamionowej/1W (1kHz,1m):</b>	96dB/88dB (SPL)
<b>Efektywne pasmo przenoszenia (-10dB):</b>	85Hz – 20kHz
<b>Kąt promieniowania przy 1kHz/4kHz (-6db):</b>	180°/128°
<b>Napięcie znamionowe:</b>	100V
<b>Impedancja znamionowa:</b>	835/1667Ω
<b>Temperatura pracy:</b>	-25° do 55°

**Głośnik ścienny DSO**

TABELA PARAMETRÓW ODNIESIENIA:

	250Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
<b>SPL 1,1</b>	84	93	94	97	97	93
<b>SPL maks.</b>	92	101	102	105	105	103
<b>Dobroć Q</b>	2,5	3,3	7,9	8,5	12,9	14,2
<b>Skuteczność</b>	0,32	2,2	4	7,1	5,6	2,5
<b>Kąt zasięgu (poziom)</b>	180	180	120	85	55	40
<b>Kąt zasięgu (pion)</b>	180	180	80	110	60	35

#### PARAMETRY TECHNICZNE:

<b>Moc maksymalna:</b>	9W
<b>Moc znamionowa:</b>	Odczepy: 6/3/1,5/0,75 W
<b>Poziom ciśnienia akustycznego przy mocy znamionowej 6W/1W (1kHz,1m):</b>	102dB/ 94dB (SPL)
<b>Efektywne pasmo przenoszenia (-10dB):</b>	150Hz – 20kHz
<b>Kąt promieniowania przy 1kHz/4kHz (-6db):</b>	120°/55°
<b>Napięcie znamionowe:</b>	70/100V
<b>Impedancja znamionowa:</b>	835/1667Ω
<b>Temperatura pracy:</b>	-25° do 55°

#### Projektor dźwięku DSO

##### TABELA PARAMETRÓW ODNIESIENIA:

Czułość pasma oktawowego:

	SPL pasma oktawowego 1W/1m	Całkowite SPL pasma oktawowego 1W/1m	Całkowite SPL pasma oktawowego Pmax/1m
<b>125 Hz</b>	81,1	-	-
<b>250 Hz</b>	88,6	-	-
<b>500 Hz</b>	88,3	-	-
<b>1000 Hz</b>	93,8	-	-
<b>2000 Hz</b>	96	-	-

<b>4000 Hz</b>	100,4	-	-
<b>8000 Hz</b>	94,5	-	-
<b>A-ważone</b>	-	93,8	105,3
<b>Lin-ważone</b>	-	93,8	105,7

Kąty promieniowania pasma oktaowego:

	<b>W poziomie</b>	<b>W pionie</b>
<b>125 Hz</b>	360	360
<b>250 Hz</b>	360	360
<b>500 Hz</b>	360	360
<b>1000 Hz</b>	224	224
<b>2000 Hz</b>	110	110
<b>4000 Hz</b>	56	56
<b>8000 Hz</b>	70	70

PARAMETRY TECHNICZNE:

<b>Moc maksymalna:</b>	30W
<b>Moc znamionowa (PHC):</b>	20W ( odczepy: 20/10/5/2,5W); wyłącznie 1,25W dla 70V
<b>Poziom ciśnienia akustycznego przy mocy znamionowej 20W/1W (1kHz,1m):</b>	107dB/ 94dB (SPL)
<b>Efektywne pasmo przenoszenia (-10dB):</b>	170Hz – 20kHz
<b>Kąt promieniowania przy 1kHz/4kHz (-6db):</b>	224°/56°
<b>Napięcie znamionowe:</b>	70/100V
<b>Impedancja znamionowa:</b>	250/500Ω

#### Centrala systemu oddymiania

- posiada dwa moduły o obciążalności min. 8 A każdy (łącznie obciążenie centrali to 16 A),
- dwie niezależne linie czujek pozwalają na indywidualne sterowanie dwóch grup napędów,
- wyzwalanie ręczne z przycisków alarmowych,
- wyzwalanie automatyczne z czujek dymowych konwencjonalnych (termicznych lub optycznych),
- prezentacja stanu centrali za pomocą diod na płycie czołowej i brzozyka,
- współpraca z ręcznym przyciskiem oddymiania oraz ROP,
- przekazanie informacji o alarmowym uruchomieniu centrali (styk NC/NO i dioda LED na przycisku alarmowym),

- przekazanie informacji o uszkodzeniu i zaniku napięcia (styk NC/NO i dioda LED na przycisku alarmowym),
- przekazanie informacji o otwarciu klap (styk NC/NO),
- dozоровanie stanu gotowości wszystkich podłączonych urządzeń systemu oddymiania i prezentacji ewentualnych uszkodzeń na panelu wewnątrz centrali,
- ręczne otwieranie klap oddymiających do wentylacji obiektów w czasie normalnej eksploatacji (bez wywoływania stanu alarmowego, oddzielnie dla każdej grupy),
- możliwość automatycznego zamknięcia uchylonych do wentylacji klap w przypadku opadów deszczu lub silnego wiatru - na sygnał z centrali automatyki pogodowej (nie ma wpływu na pracę alarmową),
- napięcie robocze na wyjściu centrali: 24 V DC.

Obudowa:	stalowa, montaż natynkowy
Wyjścia:	2 wyjścia do siłowników 24 V 8A, 3 dodatkowe wyjścia przekaźnikowe maks. 100mA 24 V (sygnalizacja alarmu, uszkodzenia, otwarcia)
Wejścia:	2 linie czujek (maks. 8-10 na każdej linii), wejście sterujące z przycisków RPO (2 linie po 4), wejście przewietrzania LT, wejście automatyki wiatr/deszcz, wejście alarmu zewnętrznego
Maksymalny akumulator:	4 x 3,2 Ah
Zasilanie:	230 V
Temperatura pracy:	od -5 do 50oC
W zestawie:	akumulatory
Klasa szczelności IP:	IP 54

### **Centrala pogodowa systemu oddymiania z czujnikiem wiatru i deszczu**

- urządzenie zawiera 4 styki przełączne, które w przypadku deszczu/wiatru lub przy zaniku napięcia sieciowego zostająysterowane; styk pozostajeysterowany przez ustawiony czas po zaniku deszczu/wiatru,
- wartość natężenia deszczu wywołująca alarm jest nastawialna przez użytkownika (słaby deszcz - silny deszcz),
- wartość siły wiatru wywołująca alarm jest nastawialna przez użytkownika w zakresie od słabej bryzy (ok. 5 m/s) do porywistego wiatru (ok. 15 m/s),
- dodatkowe wejście czujnika otwarcia klap (zwały w czasie otwarcia) umożliwia optyczną kontrolę stanu klap.

Centrala ponadto jest wyposażona w sygnalizację LED stanów pracy.

Obudowa:	tworzywo sztuczne, montaż natynkowy
Zasilanie:	230 V
Klasa szczelności IP:	IP 54
Wymiary:	180 x 180 x 75 mm
W zestawie:	czujnik wiatru i deszczu z konsolą do mocowania na dachu lub maszcie

### **Przycisk przewietrzania**

Przycisk służy do codziennej wentylacji i przewietrzania obiektu. Umożliwia otwarcie lub zamknięcie okna lub kłapy oddymiającej bez aktywacji alarmu. Montowany natynkowo.

### **Przycisk oddymiania**

Ręczny przycisk oddymiania jest stosowany w systemach oddymiania do ręcznego wyzwalania alarmu oraz do sygnalizacji stanu pracy centrali oddymiania. Dodatkowy wyłącznik wewnątrz obudowy umożliwia zdalne kasowanie alarmu. Posiada obudowę IP30 z drzwiczkami na kluczyk, montowaną natynkowo. Wyposażona w przycisk wyzwalania alarmu, diody sygnalizacyjne (stan alarmu, stan uszkodzenia, stan gotowości) oraz układ kasowania alarmu.

### **Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego**

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane przewyższające wymagania kategorii 6A (klasy EA).
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Nie dopuszcza się certyfikatów z lokalnych instytutów łączności, ponieważ nie posiadają one wystarczających akredytacji do testów wszystkich parametrów wymienionych w powyższych normach.
- Okablowanie światłowodowe wielodomowe OM3.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy użyć szaf 19" tego samego producenta co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych jego nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego.
- W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja

musi być trójsstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.

- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

### **Okablowanie poziome**

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie klasy EA (kategorii 6A) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, 6A wg TIA/EIA 568.2-D:2018. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3at. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratorium badawcze Delta w zakresie niezależnych komponentów (kabel, moduły RJ45 w panelach rozdzielczych i gniazdach przyłączeniowych). Osłony zewnętrzne kabli miedzianych mają być trudnopalne i niewydzielające trujących substancji w obecności ognia (LSZH) oraz charakteryzować się Euroklasą B2ca s1 d1 a1.

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

### **Punkty przyłączeniowe użytkowników**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

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

- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
- Należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (klasy EA), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2018, EN 50173-1:2018, 6A wg TIA Należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (klasy EA), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub Intertek).
- . Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub Intertek).
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie

połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).

- Moduł musi zapewniać wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE.
- W celu szybkiej i łatwej instalacji dla szerokiego grona instalatorów, moduły RJ45 muszą zapewniać zarówno beznarzędziowy jak i narzędziowy montaż. Sposób montażu beznarzędziowego powinien odbywać się za pomocą rozłożenia wszystkich żył kabla na „menadźerze” kabla, według naklejki określającej kolejność kolorów żył w module. „Menadźer” ten montowany jest bezpośrednio do tylnej części modułu, w której znajdują się złącza IDC. Drugi sposób montażu powinien pozwalać na zastosowanie narzędzia uderzeniowego, którym każda z żył kabla może zostać wciśnięta indywidualnie w złącze IDC. Możliwość wyboru sposobu instalacyjnego modułu daje możliwość zoptymalizowania czasu instalacji, bez względu na sposób wykształcenia i technicznych przyzwyczajeń instalatora.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka „menadźer”, osłaniająca złącza IDC oraz podtrzymująca kabel instalacyjny.
- Dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo. Kątowe wyprowadzenie zapewni brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwiazdźiste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złącza IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.
- Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od – 40 °C do + 70 °C.
- Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19” w punktach dystrybucyjnych.
- Ilości łączy doprowadzonych do poszczególnych punktów dystrybucyjnych
- Zgodność ze standardem 4p PoE, potwierdzoną badaniem w niezależnym laboratorium

### **Panele rozdzielcze 19” 1U 48xRJ45 kątowe**

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19” jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt

dystribucyjny. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

W projekcie należy zastosować panele RJ45 BC, które muszą zapewniać:

- Należy zastosować panele rozdzielcze 19" o wysokości 1U
- W celu zakończenia dużej ilości kabli skrętkowych w szafie 19", należy zastosować panele o pojemności 48 portów RJ45 na 1U.
- Niezależny modułowy montaż poszczególnych złączy RJ45, umożliwiający wypełnienie panela złączami RJ45 „keystone” w dowolnym stopniu.
- Panel muszą zawierać złącza RJ45 „keystone” tej samej konstrukcji jak w gniazdach przyłączeniowych.
- W celu zapewnienia dużej niezawodności i wytrzymałości, front panel musi mieć jednolitą, metalową konstrukcją, bez żadnych demontowanych, zatrzaskowych kaset na moduły RJ45.
- Należy zastosować panele kątowe, co zapewni mniejsze promienie gięcia kabli krosowych wpiętych do portów RJ45. Stosując taki typ paneli rozdzielczych RJ45 nie jest konieczne stosowanie paneli 1U porządkujących patchcordy, oszczędzamy w ten sposób miejsce w szafie 19". Skrosowane kable krosowe są wyprowadzone bezpośrednio do bocznej, pionowej prowadnicy kabli w szafie 19".
- Aby łatwo wpinać i wypinać kable krosowe, dolny rząd portów RJ45 musi być przesunięty w bok, o połowę szerokości portu, tak aby wpięte na górze wtyki RJ45 nie zasłaniały nosków wtyków RJ45 wpiętych w dolnym rzędzie.
- W celu łatwego wyprowadzenia wpiętych kabli krosowych, panel musi posiadać zintegrowane boczne prowadnice kabli.
- Skuteczne podtrzymanie kabli krosowych muszą zapewnić uchwyty kablów zamontowane na płycie frontowej panela
- Uchwyty kablów muszą mieć solidną, metalową konstrukcję zapewniającą utrzymanie do 24 kabli krosowych.
- Łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panela, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia.
- W tylnej części panela musi znajdować się demontowana, metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych.
- Ochronę złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.

### **Panele rozdzielcze światłowodowe 19"**

Kable światłowodowe w szafach 19" należy zakańczać w światłowodowych panelach rozdzielczych 19" 1U ze złączami LC duplex. Włókna należy zakończyć w technologii spawania (pigtaile należy dobrać zgodnie z typem włókna w kablu instalacyjnym). Należy zastosować panele spełniające poniższe wymogi:

- W celu efektywnego wykorzystania miejsca w szafie 19" (GPD) , należy zastosować panele o dużej pojemności włókien do 96 włókien w panelu 1U (48xLC duplex). Umożliwi to zakończenie dużej ilości kabli szkieletowych w relatywnie mniejszej ilości paneli.



- Nie należy stosować złączy LC quad. Przy tak dużej gęstości portów złącza LC duplex ułatwiają krosowanie patchcordów światłowodowych.
- W PPD należy zastosować panele modułowe, pozwalające na montaż w tym samym obszarze 1U, złączy światłowodowych i złączy RJ45. Szkieletowe łącza światłowodowe i alternatywne łącza miedziane należy zakończyć na tym samym panelu 19". Wyraźnie wyodrębniając okablowanie pionowe (szkieletowe) od pozostałych elementów sieci. Panel musi zawierać 12 złączy LC duplex i
- Aby zapewnić możliwość dalszej rozbudowy, panele muszą umożliwiać montaż dodatkowych złączy z tyłu obudowy.
- Aby zmieścić wszystkie połączenia spawane w panelu, należy zastosować kasety na 24 spawy.
- Łatwy dostęp do wnętrza poprzez wysuwaną szufladę.
- Możliwość dostosowywania głębokości montażu panela w szafie, dzięki regulowanym uchwytem 19". Pozwoli to usytuować panel w takim położeniu, aby zamykane drzwi nie przygniatały kabli krosowych.
- Konstrukcja wykonana z metalu z ochronnym pokryciem antykorozyjnym.
- Panel musi posiadać 6 otworów w ścianie tylnej do wprowadzenia kabli instalacyjnych za pośrednictwem przepustów kablowych PG.
- Elastyczny system opisu złączy, bez konieczności przyklejania. Etykiety opisowe należy umieszczać w specjalnych uchwytach, pozwalających w łatwy sposób na ich montaż lub wymianę w dowolnym momencie. Poza tym uchwyty etykiet muszą mieć możliwość umieszczania nad lub pod portami. Ułatwi to lokalizację złączy w szafie 19" niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panela.

### **Skръtkowe kable instalacyjne**

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skръtkowych F/FTP kat.6A 555 MHz, który przewyższa standardowe wymagania kat.6A i jest przetestowany w paśmie do 555 MHz. Kabel skръtkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A (555MHz), który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy to udokumentować certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub GHMT) potwierdzającym przetestowanie kabla pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm jako komponentu, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego.
- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu 4p PoE (przesył mocy do 60W).
- Ekranowanie typu FFTP w postaci niezależnych ekranów na każdej ze skръconych par, wykonanych z folii aluminiowej oraz dodatkowe ekranowanie w postaci ekranu w postaci folii aluminiowej. W celu podwyższenie skuteczności ekranowania i lepszego uziemienia, co przełoży się na wyższą odporność na zakłócenia, kabel musi być wyposażony w dodatkowy drut drenażowy.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.
- Dodatkowe parametry

Parametr	Wartość
Rezystancja liniowa (maksymalna)	95 $\Omega$ / Km

Pojemność wzajemna (maksymalna)	45 pF / m
Nominalna prędkość propagacji (NVP)	79 %
Temperatura pracy	- 20 °C / + 70 °C
Średnica zewnętrzna (maksymalna)	7,4 mm
Średnica żyły miedzianej (minimalna)	0,57 mm (AWG 23)

### Kable instalacyjne światłowodowe

W połączeniach szkieletowych, pomiędzy głównym a pośrednimi punktami dystrybucyjnymi, należy zastosować kable światłowodowe spełniające poniższe wymagania:

- Pojemność 12 włókien
- Włókna wielomodowe MM OM3 50/125µm o parametrach:
 

Szerokość pasma przy 850 nm	1500 MHz/km
Szerokość pasma przy 1300 nm	500 MHz/km
Tłumienność przy 850nm	2.5 dB/km
Tłumienność przy 1300nm	0.7 dB/km
- Konstrukcja kabla typu U-DQ(ZN)BH, uniwersalna z możliwością układania wewnątrz budynku i na zewnątrz budynku(w rurach osłonowych).
- Wzmocniona konstrukcja w postaci luźnej centralnej tuby, wypełnionej żelam chroniącym przed wilgocią oraz zmniejszającym tarcie pomiędzy włóknami w czasie układania.
- Konstrukcja kabla musi zawierać wzmocnienie w postaci włókien szklanych, które dodatkowo muszą zapewniać ochronę antygryzoniową.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.
- Wymagane parametry kabla światłowodowego

Parametr	Wartość
Średnica zewnętrzna kabla (maksymalna)	7 mm
Waga kabla (maksymalna)	50 kg/km
Siła ciągnięcia (maksymalna)	1600 N
Promień gięcia (minimalny)	105 mm
Odporność na zgniatanie(maksymalna)	1500 N/dm
Zakres temperatury instalacji	-15 /+50 °C
Zakres temperatury pracy	-40 /+70 °C

### Kable krosowe światłowodowe

Zadaniem kabli krosowych światłowodowych jest połączenie łączy okablowania szkieletowego, zakończonych na panelu rozdzielczym z portami światłowodowymi urządzeń aktywnych. Należy zastosować kable krosowe spełniające poniższe wymogi:

- Złącza LC z obydwu stron kabla.
- Konstrukcja 2-włóknowa duplex, celem zapewnienia 2-kierunkowej transmisji Ethernet.
- Rodzaj włókien tego samego typu jak w kablu instalacyjnym.
- Długość należy dostosować do odległości pomiędzy panelem światłowodowym a urządzeniami aktywnymi.

### **Kable krosowe RJ45**

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych. W projekcie należy zastosować kable krosowe ze świetlną identyfikacją Połączeń, np. typu PatchSee, które zapewniają:

- Transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, ekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użycia kabli krosowych innego producenta.
- Szybką i łatwą lokalizację połączeń w punkcie dystrybucyjnym dzięki świetlnej identyfikacji połączeń. Po podświetleniu jednego końca kabla krosowego zapali się drugi koniec kabla, wskazując połączone porty RJ45 w switchu i na panelu rozdzielczym, przy czym proces ten nie wymaga wypięcia wtyków kabla z portów RJ45. Identyfikacja musi odbywać się za pośrednictwem plastikowych włókien światłowodowych znajdujących się wewnątrz kabla. Nie należy stosować rozwiązań, w których identyfikacja odbywa się za pośrednictwem impulsów elektrycznych przesyłanych wewnątrz kabla i układów elektronicznych (typu diody LED), ponieważ generują one zakłócenia, które powodują błędy w transmisji danych użytkowych, a poza tym w czasie eksploatacji ujawnia się w nich brak ciągłości połączeń w układach podświetlania LED i wadliwe działanie.
- Kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45
- Zabezpieczenie wtyku RJ45 przed przypadkowym wypięciem. Kolorowe klipsy nakładane na wtyki RJ45 muszą mieć taki kształt, aby chroniły nosek wtyku RJ45 przed przyciśnięciem i wypięciem. Rozłączenie połączenia musi być możliwe dopiero w momencie wypięcia klipsa ochronnego.
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

### **Kable przyłączeniowe RJ45**

Zadaniem kabli przyłączeniowych RJ45 jest dołączenie urządzeń końcowych (komputerów, telefonów IP, punktów itd.) do gniazd przyłączeniowych. W projekcie należy zastosować kable przyłączeniowe, np. typu DeskPatch, z możliwością dostosowania (regulacji) długości w zależności od odległości urządzenia od gniazda RJ45. Kable przyłączeniowe muszą zapewniać:

- Elastyczną regulację długości w zakresie od 1 do 5m, dzięki czemu unikniemy nadmiernej ilości kabli utrudniających dostęp do urządzeń końcowych i komplikujących pracę osób przy stanowisku roboczym.

- Kabel taki powinien mieć możliwość nawinięcia nadmiaru w zesobniku, który w łatwy sposób będzie można zamocować w dogodnym miejscu.
- W celu zabezpieczenia przed przypadkowym wypięciem wtyku, kabel powinien zapewniać blokadę noska zwalniającego wtyk RJ45.
- Transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, ekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowanie braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

### **Bezpośrednie przyłączanie urządzeń końcowych**

W przypadku urządzeń końcowych takich jak: kamery CCTV IP oraz punkty dostępowe WiFi, aby uniknąć dodatkowych miejsc łączenia w kanele transmisyjnym, które mogłyby być miejscem niepowołanej ingerencji i naruszenia ciągłości łącza, kabel instalacyjny należy wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Dlatego kabel instalacyjny należy zakończyć wtykiem RJ45, który zapewni:

- Ochronę przed niepowołanym wypięciem, wtyk musi posiadać możliwość wypięcia dopiero po użyciu dedykowanego klucza zwalniającego.
- Złącza muszą być łatwe i szybkie w montażu, dlatego należy użyć wtyków RJ45 instalowanych na kablu bez konieczności stosowania zaciskarki.
- Możliwość montażu nawet na najgrubszych kablach skrętkowych Wtyki muszą zapewniać możliwość montażu na przewodniku typu drut o średnicy od AWG 24 (0,51 mm) do AWG 22 (0,64 mm) oraz kablu skrętkowym o maksymalnej średnicy 8 mm.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (500MHz), wg norm okablowania ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1
- Zasilanie urządzeń końcowych wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

### **Zabezpieczenie gniazd przyłączeniowych**

W celu zwiększenia bezpieczeństwa sieci w miejscach o powszechnym dostępie: korytarze, sale konferencyjne, pomieszczenia archiwów, w których chcemy ograniczyć dostęp do sieci LAN nieuprawnionym osobom, należy zastosować zabezpieczenie gniazd RJ45 przed podłączeniem nieautoryzowanych urządzeń. Dlatego moduły RJ45 keystone tych gniazd należy wyposażać w zabezpieczenia które zapewnią:

- Zabezpieczenie gniazda RJ45 przed wpięciem kabla przyłączeniowego RJ45.
- Wyjęcie blokady będzie możliwe tylko przy użyciu dedykowanego klucza.
- W celu solidniejszego zabezpieczenia, blokada musi być wpięta bezpośrednio w moduł RJ45 keystone. Nie należy stosować zabezpieczeń montowanych w płycie czołowej gniazda.
- Zabezpieczenie musi być uniwersalne, ten sam typ blokady wymiennie musi mieć możliwość zastosowania również w panelach 19" RJ45, switch-ach Ethernet itp.
- W celu pełnej kompatybilności należy zastosować zabezpieczenia tego samego producenta co cały system okablowania.

- System zabezpieczeń musi gwarantować przejrzystą identyfikację portów RJ45, przy użyciu kolorów. Należy zapewnić zabezpieczenia w co najmniej 4 kolorach.
- Należy zapewnić dodatkowe stopniowanie dostępu do sieci, poprzez możliwość wyjąć blokady wyłącznikiem kluczem o tym samym kolorze.

### **Punkty dystrybucyjne**

Do budowy punktów dystrybucyjnych, należy użyć szaf 19" tego samego producenta co okablowanie strukturalne i oznaczonych tym samym logo. Należy użyć szaf serwerowych 19" 47U 800x800 mm (szer. x gł.) o poniższych funkcjach i parametrach:

- Wytrzymała konstrukcja nawet przy pełnym wypełnieniu urządzeniami, w tym ciężkimi serwerami i UPS-ami. Szafy muszą mieć nośność co najmniej 1000 kg.
- Szafy nie mogą się chwiać pod obciążeniem, dlatego muszą mieć wzmocnione narożniki, wykonane z jednego kawałka metalu, które łączą elementy ramy szafy. Poszczególne słupy i belki ramy nie mogą być skręcane śrubami bezpośrednio z sobą, gdyż nie zapewnia to ich wystarczającej stabilności względem siebie.
- Zwiększoną nośność należy zapewnić poprzez odpowiednią grubość blachy, co najmniej 2 mm, z której wykonany jest szkielet szafy.
- Szafa musi w standardzie zapewniać, zwiększoną pojemność, za pośrednictwem dodatkowych miejsc montażowych po bokach belek 19", umieszczonych pionowo między belkami a ścianą boczną szafy. Oprócz podstawowych 47U musi zawierać dodatkowych 12U (6U przy przednich belkach 19", 6U przy tylnych). Miejsca te będą mogły zostać wykorzystane do montażu listew zasilających i przełączników KVM.
- Drzwi szafy nie mogą się wyginać i falować przy otwieraniu, dlatego muszą być wykonane z blachy co najmniej 2 mm grubości.
- W celu swobodnego dostępu do urządzeń zamontowanych w szafie, nawet w małych pomieszczeniach telekomunikacyjnych i pomiędzy gęsto ustawionymi rzędami szaf, szafa musi posiadać dwuskrzydłowe drzwi z przodu i tyłu, z możliwości otwarcia na 180°. Dzięki temu bez przeszkód będzie można je otworzyć nawet przy ograniczonej ilości miejsca.
- Drzwi przednie i tylne muszą zapewniać swobodny przepływ powietrza chłodzącego serwery, dlatego muszą posiadać perforację w postaci plastra miodu i przewiewnością co najmniej 80%.
- W celu zabezpieczenia urządzeń, drzwi przednie muszą posiadać zamek zamykany na klucz z trzypunktowym ryglowaniem (rygle na górze drzwi, na dole i po środku).
- W związku z częstym otwieraniem, drzwi przednie muszą posiadać metalową klamkę, która wytrzyma większą ilość cykli otwarcia w porównaniu z klamką z tworzywa sztucznego.
- Celem przeniesienia szafy nawet przez największe drzwi pomieszczenia telekomunikacyjnego szafa musi posiadać możliwość rozkręcenia szkieletu, a nie tylko zdjęcia osłon.
- Belki 19" muszą posiadać regulację przód tył.
- Celem ułatwienia użytkownikowi oraz instalatorowi identyfikacji miejsca montażu urządzeń, wszystkie belki 19" muszą posiadać trwale nadrukowaną numerację jednostek U.
- Szafa musi posiadać w komplecie, zestaw linek uziemiających, dla drzwi i osłon bocznych.
- Szafa malowana proszkowo, kolor czarny, RAL 9005
- Wyposażenie dodatkowe:
  - panele 19" 1U porządkujące kable krosowe, z metalowymi uchwytami na kable trwale zintegrowanymi (nie mocowane na śruby lub zatrzaski) z podstawą. Celem dopasowania

wyprowadzeń kabli z paneli krosowych, należy użyć paneli porządkujących tego samego producenta jak okablowanie strukturalne i oznaczonych tym samym logo,

- listwa zasilająca 19" 1U 8x230V z filtrem przepięć,
- dachowy panel wentylacyjny 4-wentylatorowy z termostatem, termostat nie może być trwale zintegrowany z panelem, standardowo musi posiadać możliwość ulokowania w pobliżu urządzeń o największej emisji ciepła,
- cokół o wysokości co najmniej 100mm,
- wysuwana półka 19" perforowana, montowana w 4 punktach,

### **Urządzenia aktywne sieci LAN**

Struktura sieci lokalnej i jej topologia, odzwierciedla wymaganą strukturę na potrzeby dostarczenia odpowiedniej jakości usług sieciowych, dla systemów Security i innych, między innymi:

- automatyki budynkowej,
- kontroli dostępu,
- systemu CCTV, pracujących z wykorzystaniem protokołów IP, jak i innych elementów systemów bezpieczeństwa obiektu,
- systemów i aplikacji wykorzystywanych, bądź przewidywanych do wykorzystania w przyszłości w budynku Szpitala, w tym wideokonferencji,
- bezpiecznego dostępu dla użytkowników końcowych,
- systemów telefonii, działających na protokole IP,
- dostępu gościnnego dla użytkowników zdefiniowanych, w ramach polityki bezpieczeństwa, zunifikowanego dla dostępu przewodowego, jak i bezprzewodowego,
- systemów bezpiecznego dostępu do sieci Internet lub/i instytucji zewnętrznych (w celu realizacji systemów backupowych, dostępu do sieci Internet itp.).

Powyższe zapewnione jest nie tylko na podstawie odpowiedniej architektury sieci lokalnej, ale również innych systemów i aplikacji, mających wspierać realizację zunifikowanego, a zarazem bezpiecznego dostępu do sieci komputerowej, na której pracować będą różne systemy i aplikacje, mające rozdzielne funkcjonalności. Zaprojektowana infrastruktura sieciowa musi zapewniać odpowiednią platformę sprzętową i programową, w pełni ze sobą zintegrowaną, zapewniającą późniejsze utrzymanie sieci, jej rekonfigurację i modyfikacje, na potrzeby realizacji potrzeb systemów i aplikacji Szpitala.

Architektura zaprojektowanej sieci opiera się na strukturze wielowarstwowej, zarówno dotyczy to skalowalności sieci (wielkości przepustowości, mocy przetwarzania wykorzystywanych urządzeń), jak i protokołów (wykorzystywanie technologii L2/L3/L4 – Layer 2/3/4 Switching). Należy zwrócić uwagę, że realizowane warstwy sieci, są warstwami logicznymi, przez co projektowane urządzenia sieciowe mogą być współdzielone przez dwie, a nawet więcej warstw. Stworzenie architektury warstwowej sieci lokalnej ułatwia jej skalowanie, podłączanie nowych węzłów sieci, jak i migrację sieci komputerowych w kierunku nowych technologii i rozwiązań sieciowych, zgodnie z przyszłymi wymaganiami technologii wykorzystywanych w Szpitalu. Tak stworzona struktura sieci pozwala na wykorzystanie zaawansowanych technik zabezpieczających sieć przed przerwą pracy w przypadku awarii. Ponadto ułatwia na skalowanie przepustowości 10/100/1000/10 i 40Gb/s,

a w przyszłości również 100Gb/s, w zależności od lokalizacji, jak i umiejscowienia urządzenia w sieci.

W realizowanej topologii sieci lokalnej w Szpitalu, sieć lokalna oparta jest na standardach Ethernet: 10/100/1000/10G/40G, wraz z agregacją kanałów Gigabit Ethernet, zgodnie ze standardem IEEE 802.3ad. Zaletą wykorzystania tej technologii w szkieletie sieci jest jej wydajność i grupowanie łączy w logiczne grupy, umożliwiając tym samym skalowanie pasma przepustowości pomiędzy węzłami sieci, w zależności od potrzeb w przyszłości, z zachowaniem redundancji połączeń i automatyzacji przełączenia w przypadku awarii. Ponadto dodatkowe standardy QoS, pozwalają na strojenie sieci komputerowej do wymagań usług sieciowych (w tym do wymagań telefonii IP, systemu CCTV), jak i polityki bezpieczeństwa. W ramach projektowanej sieci, zakłada się możliwość uzupełnienia poszczególnych kanałów agregujących połączenia, w przyszłości, zgodnie z wymaganiami i rozwojem systemów w Szpitalu, bez konieczności dołożenia dodatkowych przełączników (poza warstwą agregującą/szkieletem sieci LAN), a wyłącznie w oparciu o dołożenie odpowiednich modułów SFP/SFP+/QSFP.

Model warstwowy, szczególnie przy wykorzystaniu możliwości warstwy sieciowej, pozwala na elastyczne, jak również dość efektywne zaprojektowanie łączy zapasowych, czy też komunikacji w przypadku pojedynczej awarii. Redundancja łączy jak i urządzeń sieciowych, realizowana jest począwszy od warstwy szkieletowo – dystrybucyjnej, skończywszy na warstwie dostępowej, w poszczególnych punktach dystrybucyjnych w budynku. Niewątpliwą zaletą jest możliwość wykorzystywania łączy zapasowych nie tylko w czasie awarii łączy podstawowych, ale również w czasie normalnej ich pracy, tworząc grypy łączy pomiędzy poszczególnymi węzłami sieci, zwiększając przepustowość połączenia do infrastruktury serwerowej, wykorzystywanej w Szpitalu.

Jednym z istotniejszych założeń zaprojektowanej sieci komputerowej, jest zarządzanie dostępem w zakresie sieci przewodowej, z uwzględnieniem jednolitych mechanizmów kontroli dostępu do sieci, w oparciu o systemy NAC. Jedynie styk z siecią Internet lub sieciami zewnętrznymi, zakłada się, że może być zarządzany i konfigurowany osobno, ale z uwzględnieniem współpracy z siecią LAN. Zaletą takiej struktury jest, uwzględnienie osobnych mechanizmów bezpieczeństwa na styku pomiędzy sieciami (lokalną i sieciami zewnętrznymi), z uwzględnieniem odpowiedniej separacji i poziomu bezpieczeństwa systemów i aplikacji pracujących w Szpitalu.

W dalszej części opisu, przedstawione są szczegóły związane z architekturą sieci lokalnej, zarówno przewodowej, jak i bezprzewodowej, wymagania, związane z realizacją poszczególnych warstw sieci lokalnej i zastosowanych urządzeń. Należy zwrócić uwagę, że przedstawione wymagania, są wymaganiami minimalnymi, w celu realizacji bądź umożliwienia w przyszłości podłączenia projektowanych systemów teleinformatycznych, bezpieczeństwa, aplikacji i systemów pracujących w Szpitalu.

W ramach zaprojektowanej sieci LAN i WLAN, przyjmuje się następujące wymagania ogólne, dotyczące zaproponowanych rozwiązań sieciowych:

1. Struktura fizyczna zintegrowanej sieci LAN, na potrzeby podłączania poszczególnych systemów teletechnicznych, jak również użytkowników i systemów innych systemów wykorzystywanych w Szpitalu, biorąc pod uwagę między innymi różną rolę do spełnienia, jak również różne delegacje uprawnień w ramach infrastruktury sieciowej, zakłada się, że składa się z:

- warstwy dystrybucyjno-szkieletowej, zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w dalszej części projektu,
- warstwy dostępowej, z uwzględnieniem podziału na części bezpieczeństwa - Security i pozostałe systemy, połączone przez współdzielony szkielet sieci LAN,
- warstwy na potrzeby wydajnego podłączenia serwerów i systemów zarządzania infrastrukturą sieciową,
- warstwy na potrzeby realizacji styku z siecią Internet i inne sieci zewnętrzne, z uwzględnieniem możliwości komunikacji w oparciu o dynamiczne protokoły routingu.

2. Warstwa dostępową, na potrzeby przyłączenia poszczególnych urządzeń sieciowych, rozlokowanych w punktach dystrybucyjnych w budynkach A1 i A2 na poszczególnych piętrach, zarówno dla systemów bezpieczeństwa, jak i dla użytkowników końcowych, czy innych systemów (za wyjątkiem warstwy dostępu dla serwerów) zbudowana jest w oparciu o jednolitą platformę sprzętową i programową, przy czym połączenia szkieletowe, zintegrowane są per system, ale z uwzględnieniem:

- dla systemu bezpieczeństwa, zakłada się agregację połączeń 1Gb/s,
- dla pozostałych systemów, oparte o agregację połączeń 10Gb/s, w zależności od potrzeb, zagregowanych w oparciu o odpowiednie ilości połączeń fizycznych, zgodnie z wymaganiami przedstawionymi dla poszczególnych punktów dystrybucyjnych sieci.

3. W ramach budowy warstwy dostępowej, dla poszczególnych punktów dystrybucyjnych, zakłada się budowę logicznych stosów urządzeń (szczegółowe wymagania przedstawione są w dalszej części projektu), w celu ujednolicenia zarządzania i konfiguracji urządzeń (usprawni to późniejszą administrację i utrzymanie spójności konfiguracji węzłów sieci LAN, w tym polityk bezpieczeństwa i zapewnienia jakości komunikacji w sieci lokalnej dla poszczególnych systemów).

4. Warstwa dostępową dla poszczególnych systemów, zakłada dostarczenie odpowiedniego poziomu zasilania, zgodnego ze standardem Power over Ethernet Plus (PoE+), dla wymagających tego systemów. W tym zakłada się, uzupełnienie warstwy dostępowej o odpowiednie rozwiązania w celu realizacji połączeń światłowodowych na zewnątrz i wewnątrz budynku – podłączenia urządzeń końcowych w oparciu o połączenia światłowodowe.

5. W ramach budowy warstwy szkieletowej, zakłada się stworzenie wspólnej warstwy agregacyjnej dla części sieci Security, jak również warstwy szkieletowej, spinającej wszystkie systemy i aplikacje wykorzystywane w ramach Szpitala, przy zachowaniu odpowiedniego poziomu kontroli, separacji jak i bezpieczeństwa poszczególnych systemów. W poszczególnych warstwach agregacyjnej/szkieletowej zakłada się odpowiednią liczbę połączeń SMF 1Gb/s i 10Gb/s, zgodnie ze szczegółową specyfikacją przedstawioną w dalszej części projektu.

6. W ramach warstwy sieciowej, na potrzeby podłączenia serwerów, systemów zarządzania i utrzymania sieci, zakłada się strukturę realizowaną w topologii ToR (ang. Top of Rack), z portami 1/10Gb/s, realizowanymi w standardzie UTP. Jednocześnie podłączenie do szkieletu sieci, oparte jest na standardzie 40Gb/s, w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu wydajności połączeń z poszczególnych punktów dystrybucyjnych do systemów i aplikacji, podłączanych w serwerowni głównej – GPD.



7. Systemy zarządzania/utrzymania/monitorowania aplikacji jak i kontroli dostępu do sieci, dla poszczególnych systemów, podłączane są w centralnym punkcie dostępu do sieci – BPD, w budynku A1, z uwzględnieniem wstępnie zakładanych wydajności i ilości jednocześnie zarządzanych urządzeń końcowych sieci. Wstępne założenia przedstawione są szczegółowo w dalszej części projektu.

8. System kontroli dostępu do sieci LAN jest oparty o system NAC (z odpowiednimi modułami funkcjonalnymi, opisanymi w dalszej części projektu), zintegrowany z pozostałymi systemami do kontroli/utrzymania/monitorowania sieci komputerowej w Szpitalu.

9. Zaprojektowana sieć bezprzewodowa realizuje funkcje lokalizacji, na wyznaczonych piętrach, z zachowaniem standardów 802.11 b/g/n/ac/ac-wave2. Zarządzanie poszczególnymi punktami dostępu do sieci bezprzewodowej odbywa się z poziomu redundantnego kontrolera, realizowanego w postaci zwirtualizowanej.

10. Warstwa kontroli poszczególnych punktów dostępu do sieci bezprzewodowej, oparta jest na redundantnym systemem kontrolera, w postaci zrytualizowanej, pracującym w trybie active/active, który będzie zainstalowany na serwerze.

11. Zasilanie dla poszczególnych punktów dostępu do sieci bezprzewodowej odbywa się poprzez standard Power over Ethernet, z poziomem mocy wymaganym per urządzenie, przy czym ze względu na zachowanie jednolitej platformy sprzętowej i programowej, zakłada się wykorzystanie przełączników ze standardem PoE+. Szczegółowa specyfikacja wymagań per wymagane urządzenie przedstawiona jest w dalszej części projektu.

12. Styk z sieciami zewnętrznymi, w tym z siecią Internet, odbywa się z wykorzystaniem urządzeń typu NGFW (ang. New Generation Firewall), pracujące w klastrze niezawodnościowym HA (ang. High Availability), mającymi na celu zwiększenie niezawodności i sterowalności połączenia i wyboru trasy (routingu). Szczegółowa specyfikacja wymagań przedstawiona została w dalszej części projektu. Przy czym należy uwzględnić nie tylko realizację poszczególnych funkcjonalności w ramach tzw. NGFW, ale również możliwość separacji poszczególnych środowisk, w oparciu o wirtualne instancje firewalla, w celu odpowiedniego poziomu separacji środowisk, w tym między innymi, w razie potrzeby:

- środowiska użytkowników końcowych, pracowników Szpitala itp.,
- środowiska systemów CCTV,
- środowiska systemów teletechnicznych,
- styku z sieciami zewnętrznymi,
- styku z siecią Internet, z uwzględnieniem w razie potrzeby stref DMZ.

#### **Przełącznik LAN – 48 portowy PoE+ - przełącznik dostępowy w poszczególnych punktach dystrybucyjnych**

Przełącznik sieciowy, z jednolitej rodziny przełączników dostępowych zastosowanych i wymaganych w ramach projektu, w celu między innymi ujednolicenia platformy sprzętowej, konfiguracyjnej w ramach infrastruktury sieci, zwiększając poziom elastyczności rozbudowy, jak i jej poziomu utrzymania. Różnice pomiędzy systemami i ilościami portów zostały uwzględnione poniżej w specyfikacji.

1. Minimum 48 portów 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T wspierające standard 802.3at (PoE+).
2. Minimum 4 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).
3. Przepustowość: minimum 176 Gb/s.
4. Wydajność: minimum 130 Mp/s.
5. Wysokość w szafie 19" – 1U, głębokość nie większa niż 36 cm.
6. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 16k pozycji.
7. Budżet mocy dla PoE minimum 370W.
8. Obsługa ramek Jumbo.
9. Możliwość łączenia urządzeń w stosy (minimum 9 urządzeń w stosie, urządzenia połączone w stos widziane jako jedno logiczne urządzenie) z wykorzystaniem portów 10Gb/s.
10. Routing IPv4 – minimum: statyczny (minimum 512 tras), RIP.
11. Routing IPv6 – minimum: statyczny (minimum 256 tras), RIPng.
12. Minimum 32 interfejsy IP VLAN.
13. Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping.
14. Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol.
15. Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – minimum 4094 sieci VLAN.
16. Obsługa IEEE 802.1ad QinQ i Selective QinQ.
17. Funkcja Root Guard umożliwiająca ochronę sieci przed wprowadzeniem do sieci urządzenia, które może przejąć rolę przełącznika Root dla protokołu Spanning Tree.
18. BPDU Guard – funkcja umożliwiająca wyłączenie portów Fast Start w momencie odebrania na tym porcie ramek BPDU w celu przeciwdziałania pętlom.
19. Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay, DHCP client oraz DHCP Snooping (wszystkie dla IPv4 i IPv6).
20. Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI.
21. Listy ACL muszą być obsługiwane sprzętowo, bez pogarszania wydajności urządzenia
22. Możliwość realizacji tzw. czasowych list ACL (list reguł dostępu, działających w określonych odcinkach czasu).
23. Obsługa standardu 802.1p – min. 8 kolejek na porcie.
24. Możliwość zmiany wartości pola DSCP i wartości priorytetu 802.1p.
25. Możliwość wyboru sposobu obsługi kolejek – Strict Priority (SP); Weighted Round Robin (WRR); WRR + SP.
26. Możliwość ograniczania pasma na porcie (globalnie) oraz możliwość ograniczenia pasma dla ruchu określonego listą ACL z dokładnością do 64 kb/s.
27. Funkcja mirroringu portów lokalnego i zdalnego: 1 to 1 Port mirroring, Many to 1 port mirroring.
28. Obsługa funkcji logowania do sieci („Network Login”) zgodna ze standardem IEEE 802.1x:
  - Możliwość przydziału stacji do wskazanej sieci wirtualnej podczas logowania IEEE 802.1x,
  - Możliwość uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie,

- Możliwość obsługi wielu domen, z których każda może być przypisana do własnego serwera RADIUS,
- Przypisanie profilu QoS dla użytkownika lub grupy użytkowników.

29. LLDP - IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol oraz LLDP-MED.
30. Możliwość stworzenia lokalnej bazy użytkowników dla autoryzacji IEEE 802.1x oraz MAC.
31. TACACS+ i RADIUS Network Login.
32. RADIUS Accounting.
33. Możliwość centralnego uwierzytelniania administratorów na serwerze RADIUS.
34. Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne), SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2, http i https.
35. Syslog.
36. NTP.
37. Obsługa protokołów 802.3ah oraz 802.1ag.
38. Możliwość przechowywania wielu wersji oprogramowania na przełączniku.
39. Możliwość przechowywania wielu plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrzywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej.
40. Wsparcie dla Private VLAN ( protected port / private port / isolated port, private edge port, isolated VLAN) lub równoważnego.
41. Wsparcie dla mechanizmu typu DLDP - Device Link Detection Protocol.
42. Ochrona przed sztormami pakietowymi (broadcast, multicast, unicast), z możliwością definiowania wartości progowych.
43. Minimalny zakres pracy od -5°C do 45°C.
44. Dożywotnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniający dostarczenie sprawnego sprzętu na podmiannę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii. Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego.
45. Przełącznik powinien pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji producenta.
46. Przełącznik musi być fabrycznie nowy.

#### **Przełącznik LAN/Security – 24 portowy PoE+ - przełącznik dostępowy w poszczególnych punktach dystrybucyjnych**

Przełącznik sieciowy, z jednolitej rodziny przełączników dostępowych zastosowanych i wymaganych w ramach projektu, w celu między innymi ujednolicenia platformy sprzętowej, konfiguracyjnej w ramach infrastruktury sieci, zwiększając poziom elastyczności rozbudowy, jak i jej poziomu utrzymania:

- 1.Minimum 24 porty 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T wspierające standard 802.3at (PoE+) na potrzeby podłączenia urządzeń Security, jak CCTV itp.
- 2.Minimum 4 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP) obsadzone odpowiednio w zależności od rodzaju systemu LAN/Security.
- 3.Przepustowość: minimum 128 Gb/s.
- 4.Wydajność: minimum 95 Mp/s.

5. Wysokość w szafie 19" – 1U, głębokość nie większa niż 30 cm.
6. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 16k pozycji.
7. Budżet mocy dla PoE minimum 370W.
8. Obsługa ramek Jumbo.
9. Możliwość łączenia urządzeń w stosy (minimum 9 urządzeń w stosie, urządzenia połączone w stos widziane jako jedno logiczne urządzenie) z wykorzystaniem portów 10Gb/s.
10. Routing IPv4 – minimum: statyczny (minimum 512 tras), RIP.
11. Routing IPv6 – minimum: statyczny (minimum 256 tras), RIPng.
12. Minimum 32 interfejsy IP VLAN.
13. Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping.
14. Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol.
15. Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – minimum 4094 sieci VLAN.
16. Obsługa IEEE 802.1ad QinQ i Selective QinQ.
17. Funkcja Root Guard umożliwiająca ochronę sieci przed wprowadzeniem do sieci urządzenia, które może przejąć rolę przełącznika Root dla protokołu Spanning Tree.
18. BPDU Guard – funkcja umożliwiająca wyłączenie portów Fast Start w momencie odebrania na tym porcie ramek BPDU w celu przeciwdziałania pętlom.
19. Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay, DHCP client oraz DHCP Snooping (wszystkie dla IPv4 i IPv6).
20. Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI.
21. Listy ACL muszą być obsługiwane sprzętowo, bez pogarszania wydajności urządzenia.
22. Możliwość realizacji tzw. czasowych list ACL (list reguł dostępu, działających w określonych odcinkach czasu).
23. Obsługa standardu 802.1p – min. 8 kolejek na porcie.
24. Możliwość zmiany wartości pola DSCP i wartości priorytetu 802.1p.
25. Możliwość wyboru sposobu obsługi kolejek – Strict Priority (SP); Weighted Round Robin (WRR); WRR + SP.
26. Możliwość ograniczania pasma na porcie (globalnie) oraz możliwość ograniczenia pasma dla ruchu określonego listą ACL z dokładnością do 64 kb/s.
27. Funkcja mirroringu portów lokalnego i zdalnego: 1 to 1 Port mirroring, Many to 1 port mirroring.
28. Obsługa funkcji logowania do sieci („Network Login”) zgodna ze standardem IEEE 802.1x:
  - Możliwość przydziału stacji do wskazanej sieci wirtualnej podczas logowania IEEE 802.1x,
  - Możliwość uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie,
  - Możliwość obsługi wielu domen, z których każda może być przypisana do własnego serwera RADIUS,
  - Przypisanie profilu QoS dla użytkownika lub grupy użytkowników.
29. LLDP - IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol oraz LLDP-MED.
30. Możliwość stworzenia lokalnej bazy użytkowników dla autoryzacji IEEE 802.1x oraz MAC.

31. TACACS+ i RADIUS Network Login.
32. RADIUS Accounting.
33. Możliwość centralnego uwierzytelniania administratorów na serwerze RADIUS
34. Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne), SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2, http i https.
35. Syslog.
36. NTP.
37. Obsługa protokołów 802.3ah oraz 802.1ag.
38. Możliwość przechowywania wielu wersji oprogramowania na przełączniku.
39. Możliwość przechowywania wielu plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej.
40. Wsparcie dla Private VLAN ( protected port / private port / isolated port, private edge port, isolated VLAN) lub równoważnego.
41. Wsparcie dla mechanizmu typu DLDP - Device Link Detection Protocol.
42. Ochrona przed sztormami pakietowymi (broadcast, multicast, unicast), z możliwością definiowania wartości progowych.
43. Minimalny zakres pracy od -5°C do 45°C.
44. Dożywotnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniający dostarczenie sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii. Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego.
45. Przełącznik powinien pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji producenta.
46. Przełącznik musi być fabrycznie nowy.

#### **Przełącznik spine/warstwa szkieletowa sieci LAN – 48 portów 1/10GBASE-X SFP+, 6 x 40G BASE-X QSFP+/2QSFP28**

Przełączniki warstwy szkieletowej stanowią jeden z najważniejszych komponentów projektowanej sieci LAN, ze względu na zbieranie ruchu sieciowego z poszczególnych przełączników dostępowych, umożliwiając jednocześnie na odpowiednią separację ruchu sieciowego. Odpowiednio zaprojektowany szkielet sieci, wraz z odpowiednimi funkcjonalnościami umożliwia na realizację nie tylko wysokowydajnej sieci LAN, umożliwiającą wdrożenie odpowiednich mechanizmów niezawodności i bezpieczeństwa, ale również elastyczność rozbudowy, w przypadku konieczności, choćby zwiększenia wydajności sieci, ze względu na wprowadzane nowe usługi sieciowe. Jednocześnie jednolitość platformy konfiguracji systemu operacyjnego, ułatwia utrzymanie odpowiedniego poziomu jakości sieci LAN, jednolitej konfiguracji i polityki bezpieczeństwa sieci, a co za tym idzie również utrzymania w przyszłości. Poniżej przedstawione wymagania dotyczą pojedynczego przełącznika szkieletowego.

##### **1. Typ i liczba portów:**

- Minimum 48 porty 1/10GBase-X, SFP+,
- Minimum 6 porty 40GbE QSFP+/2 porty QSFP28.

2. Wbudowany, dodatkowy, dedykowany port Ethernet do zarządzania poza pasmem - out of band management.
3. Port konsoli RS232 ze złączem DB9 lub RJ45.
4. Port USB 2.0.
5. Przepustowość minimum 1071 Mp/s dla pakietów 64 bajtowych, przy zachowaniu opóźnienia dla 10G nie mniejszego niż 1.5µs.
6. Wydajność: minimum 1440 Gb/s (prędkość przełączania „wirespeed” dla każdego portu przełącznika),
7. Przełączanie w warstwie 2 i 3 modelu OSI.
8. Wielkość bufora pakietów (packet buffer): minimum 12MB.
9. Minimum 1G pamięci typu Flash.
10. Minimum 4GB pamięci operacyjnej.
11. Przełącznik wyposażony w redundantne, modułarne wentylatory (minimum dwa niezależne moduły wentylatorów).
12. Przepływ powietrza w przełączniku musi odbywać się w kierunku z przodu przełącznika do tyłu przełącznika. Nie dopuszczalne są rozwiązania, z mieszanym przepływem powietrza.
13. Dwa wbudowane (wewnętrzne, modułarne) zasilacze AC dla zapewnienia redundancji zasilania, wymieniane podczas pracy urządzenia.
14. Funkcja łączenia w stos grupy przełączników, urządzenia połączone w stos widziane jako jedno logiczne urządzenie ze wspólnym zarządzaniem. Wymagane jest by urządzenia tworzące stos mogły posiadać łącznie nie mniej niż 320 portów 10GbE SFP+. Topologia stosu musi zapewniać redundancję (połączenia typu pierścień lub mesh, nie dopuszcza się topologii typu łańcuch (daisy-chain)).
15. Łączenie w stos z wykorzystaniem portów 10Gb, 40Gb i agregowanych portów 10Gb (w celu zwiększenia przepustowości w stosie).
16. Realizacja łączy agregowanych w ramach różnych przełączników będących w stosie
17. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 208K pozycji.
18. Obsługa ramek Jumbo.
19. Obsługa Quality of Service.
20. Obsługa mechanizmów: strict priority (SP) queuing, weighted fair queuing (WFQ), weighted random early discard (WRED), SP+WFQ.
21. Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol.
22. Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – 4094 sieci VLAN oraz IEEE 802.1ad QinQ.
23. Obsługa IGMP v1/v2/v3, IGMP Snooping v1/v2/v3, PIM DM, PIM SM, MLD snooping v1/v2 oraz IPv6 PIM Snooping.
24. Wsparcie dla FibreChannel over Ethernet (FCF/Transit/NPV).
25. Wsparcie dla Data Center Bridging (DCB):
  - IEEE 802.1Qbb Priority Flow Control (PFC)
  - Data Center Bridging Exchange (DCBX)
26. Routing IPv4 – statyczny i dynamiczny (min. RIP, IS-IS, OSPF, BGP).

27. Routing IPv6 – statyczny i dynamiczny (min. RIPng, IS-ISv6, OSPFv3).
  28. Obsługa ECMP (Equal Cost Multi Path) .
  29. Tablica routingu o pojemności co najmniej 16K wpisów.
  30. Serwer DHCP, klient DHCP, obsługa opcji 82 (snooping i relay), DHCP Snooping.
  31. Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 3/4 modelu OSI.
- Listy ACL muszą być obsługiwane sprzętowo, bez pogarszania wydajności urządzenia
32. Obsługa standardu 802.1p.
  33. Możliwość zmiany wartości pola DSCP i/lub wartości priorytetu 802.1p.
  34. Funkcje mirroringu: 1 to 1 Port mirroring, Many to 1 port mirroring, remote mirroring
  35. Obsługa funkcji logowania do sieci („Network Login”) zgodna ze standardem IEEE 802.1x.
  36. Możliwość centralnego uwierzytelniania administratorów na serwerze RADIUS.
  37. Zarządzanie poprzez port konsoli, SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2.
  38. Syslog.
  39. Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) oraz LLDP-MED.
  40. Obsługa sFlow.
  41. Obsługa NETCONF.
  42. Obsługa protokołu OpenFlow w wersji, co najmniej, 1.3.
  43. Przełącznik musi posiadać mechanizm zdefiniowania i generowania testowych próbek ruchu sieciowego. Musi umożliwiać gromadzenie i podgląd statystyk z ich wykonania, obejmujących takie parametry jak RTT, Packet Loss, Jitter.
  44. Obsługa Network Time Protocol (NTP), Simple Network Time Protocol (SNTP) oraz kompatybilność z Precision Time Protocol (PTP) RFC 1855.
  45. Obsługa OAM (IEEE 802.3ah).
  46. Obsługa CFD (IEEE 802.1ag).
  47. Modułarny system operacyjny ze wsparciem dla In Services Software Upgrade (ISSU) i skryptów w języku Python.
  48. Przechowywanie wielu wersji oprogramowania na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch wersji oprogramowania).
  49. Przechowywanie wielu plików konfiguracyjnych na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch konfiguracji).
  50. Funkcja wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej. Plik konfiguracyjny urządzenia powinien być możliwy do edycji w trybie off-line, tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiast - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.
  51. Wysokość w szafie 19” – 1U.
  52. Maksymalny pobór mocy nie większy niż 450W
  53. Minimalny zakres temperatur pracy od 0°C do 40°C.

54. Minimum 5 letnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca dostawę sprawnego sprzętu na wymianę na maksymalnie następny dzień roboczy. Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia. Serwis musi być świadczony bezpośrednio przez producenta sprzętu w języku polskim. Cała komunikacja odbywać się musi bezpośrednio pomiędzy Zamawiającym i producentem sprzętu. Aktualizacje oprogramowania i poprawki muszą być dostępne (bezpośrednio od producenta) przez cały czas użytkowania przełącznika (co najmniej 10 lat), również po wygaśnięciu kontraktu serwisowego.
55. Przełącznik powinien pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji producenta.
56. Przełącznik musi być fabrycznie nowy.

### **Przełącznik do warstwy serwerowej sieci LAN – 48 portów 1/10GBASE-T, 6 x 40G BASE-X QSFP+/2xQSFP28**

Warstwa dostępu do sieci poszczególnych serwerów, odpowiednio wydajna, jednocześnie elastyczna w swojej architekturze, z możliwością rozbudowy, przy zapewnieniu jednocześnie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, jest kluczowa dla funkcjonowania systemów i aplikacji wykorzystywanych, zarówno na początku działania sieci w Szpitalu, jak i później w trakcie realizacji dodatkowych, tymczasowych wystaw i innych konferencji lub imprez masowych. Poniżej zostały przedstawione wymagania projektowanego systemu ToR, dostępu do sieci dla poszczególnych serwerów, z zapewnieniem odpowiedniego poziomu wydajności i bezpieczeństwa.

#### **1. Typ i liczba portów:**

- Minimum 48 porty 100/1000/10GBaseT,
- Minimum 6 porty 40GbE QSFP+/2 porty QSFP28.

2. Wbudowany, dodatkowy, dedykowany port Ethernet do zarządzania poza pasmem - out of band management.

3. Port konsoli RS232 ze złączem DB9 lub RJ45.

4. Port USB 2.0.

5. Przepustowość minimum 1071 Mp/s dla pakietów 64 bajtowych, przy zachowaniu opóźnienia dla 10G nie mniejszego niż 2.5µs.

6. Wydajność: minimum 1440 Gb/s (prędkość przełączania „wirespeed” dla każdego portu przełącznika),

7. Przełączanie w warstwie 2 i 3 modelu OSI.

8. Wielkość bufora pakietów (packet buffer): minimum 12MB.

9. Minimum 1G pamięci typu Flash.

10. Minimum 4GB pamięci operacyjnej.

11. Przełącznik wyposażony w redundantne, modułarne wentylatory (minimum dwa niezależne moduły wentylatorów).

12. Przepływ powietrza w przełączniku musi odbywać się w kierunku z przodu przełącznika do tyłu przełącznika. Nie dopuszczalne są rozwiązania, z mieszanym przepływem powietrza.

13. Dwa wbudowane (wewnętrzne, modułarne) zasilacze AC dla zapewnienia redundancji zasilania, wymieniane podczas pracy urządzenia.



14. Funkcja łączenia w stos grupy przełączników, urządzenia połączone w stos widziane jako jedno logiczne urządzenie ze wspólnym zarządzaniem. Wymagane jest by urządzenia tworzące stos mogły posiadać łącznie nie mniej niż 320 portów 10GbE SFP+. Topologia stosu musi zapewniać redundancję (połączenia typu pierścień lub mesh, nie dopuszcza się topologii typu łańcuch (daisy-chain)).
15. Łączenie w stos z wykorzystaniem portów 10Gb, 40Gb i agregowanych portów 10Gb (w celu zwiększenia przepustowości w stosie).
16. Realizacja łączy agregowanych w ramach różnych przełączników będących w stosie
17. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 208K pozycji.
18. Obsługa ramek Jumbo.
19. Obsługa Quality of Service.
20. Obsługa mechanizmów: strict priority (SP) queuing, weighted fair queuing (WFQ), weighted random early discard (WRED), SP+WFQ .
21. Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol.
22. Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – 4094 sieci VLAN oraz IEEE 802.1ad QinQ.
23. Obsługa IGMP v1/v2/v3, IGMP Snooping v1/v2/v3, PIM DM, PIM SM, MLD snooping v1/v2 oraz IPv6 PIM Snooping.
24. Wsparcie dla FibreChannel over Ethernet (FCF/Transit/NPV).
25. Wsparcie dla Data Center Bridging (DCB):
  - IEEE 802.1Qbb Priority Flow Control (PFC)
  - Data Center Bridging Exchange (DCBX)
26. Routing IPv4 – statyczny i dynamiczny (min. RIP, IS-IS, OSPF, BGP).
27. Routing IPv6 – statyczny i dynamiczny (min. RIPng, IS-ISv6, OSPFv3).
28. Obsługa ECMP (Equal Cost Multi Path) .
29. Tablica routingu o pojemności co najmniej 16K wpisów.
30. Serwer DHCP, klient DHCP, obsługa opcji 82 (snooping i relay), DHCP Snooping.
31. Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 3/4 modelu OSI.

Listy ACL muszą być obsługiwane sprzętowo, bez pogarszania wydajności urządzenia
32. Obsługa standardu 802.1p.
33. Możliwość zmiany wartości pola DSCP i/lub wartości priorytetu 802.1p.
34. Funkcje mirroringu: 1 to 1 Port mirroring, Many to 1 port mirroring, remote mirroring
35. Obsługa funkcji logowania do sieci („Network Login”) zgodna ze standardem IEEE 802.1x.
36. Możliwość centralnego uwierzytelniania administratorów na serwerze RADIUS.
37. Zarządzanie poprzez port konsoli, SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2.
38. Syslog.
39. Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) oraz LLDP-MED.
40. Obsługa sFlow.
41. Obsługa NETCONF.

42. Obsługa protokołu OpenFlow w wersji, co najmniej, 1.3.
43. Przełącznik musi posiadać mechanizm zdefiniowania i generowania testowych próbek ruchu sieciowego. Musi umożliwiać gromadzenie i podgląd statystyk z ich wykonania, obejmujących takie parametry jak RTT, Packet Loss, Jitter.
44. Obsługa Network Time Protocol (NTP), Simple Network Time Protocol (SNTP) oraz kompatybilność z Precision Time Protocol (PTP) RFC 1855.
45. Obsługa OAM (IEEE 802.3ah).
46. Obsługa CFD (IEEE 802.1ag).
47. Modułarny system operacyjny ze wsparciem dla In Services Software Upgrade (ISSU) i skryptów w języku Python.
48. Przechowywanie wielu wersji oprogramowania na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch wersji oprogramowania).
49. Przechowywanie wielu plików konfiguracyjnych na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch konfiguracji).
50. Funkcja wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej. Plik konfiguracyjny urządzenia powinien być możliwy do edycji w trybie off-line, tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiast - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.
51. Wysokość w szafie 19" – 1U.
52. Maksymalny pobór mocy nie większy niż 450W
53. Minimalny zakres temperatur pracy od 0°C do 40°C.
54. Minimum 5 letnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca dostawę sprawnego sprzętu na wymianę na maksymalnie następny dzień roboczy. Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia. Serwis musi być świadczony bezpośrednio przez producenta sprzętu w języku polskim. Cała komunikacja odbywać się musi bezpośrednio pomiędzy Zamawiającym i producentem sprzętu. Aktualizacje oprogramowania i poprawki muszą być dostępne (bezpośrednio od producenta) przez cały czas użytkowania przełącznika (co najmniej 10 lat), również po wygaśnięciu kontraktu serwisowego.
55. Przełącznik powinien pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji producenta.
56. Przełącznik musi być fabrycznie nowy.

**Bezprzewodowy punkt dostępu do sieci – Access Point, pracujący w standardzie 802.11b/g/n/ac/ac wave2 – podstawowy**

Odpowiedni dobór i ich instalacja na etapie wdrożenia urządzeń mających na celu zapewnienie dostępu do sieci bezprzewodowej dla poszczególnych urządzeń końcowych, z odpowiednią jakością dla różnych aplikacji i systemów, wraz z opcją lokalizacji ich, przy jednoczesnym zapewnieniu jednolitej platformy zarządzania całą infrastrukturą, ma ogromne znaczenie dla poprawnego działania sieci komputerowej. Przy czym w przypadku dostępu bezprzewodowego, czyli medium otwartego, bardzo ważne znaczenie ma również zapewnienie bezpieczeństwa sieci, kontrola dostępu, jak i

monitorowanie, bądź nawet zwalczanie nieautoryzowanych prób montażu innych urządzeń o podobnym profilu. Poniżej znajdują się wymagania związane z poszczególnymi punktami AP, z uwzględnieniem centralnego zarządzania z wykorzystaniem opisanego wcześniej kontrolera sieci bezprzewodowej, pracującego w trybie niezawodnościowym.

#### Pasma robocze

1. Punkty dostępowe muszą obsługiwać równolegle dwa pasma częstotliwości:

- a. 802.11ac/a/n (5 GHz),
- b. i 802.11b/g/n (2,4 GHz).

2. Poza modułami radiowymi WLAN punkt dostępowy powinien być wyposażony w trzeci moduł radiowy pracujący w paśmie 2,4 GHz służący do obsługi standardów BLE i IEEE 802.15.4.

#### Interfejsy fizyczne

- 1.1 port 10/100/1000 Base-T RJ-45 z technologią autosensing.
- 2. Port konsolowy RJ-45.

#### Anteny

- 1. Musza posiadać min. 5 anten wewnętrznych.

#### Tryby pracy

- 1. Tryb działania radio WLAN: Client access, Local mesh, Packet capture, WDS.
- 2. Możliwość pracy punktu dostępowego bez kontrolera WLAN na wypadek awarii łącza.
- 3. Obsługa technologii 802.11ac i praca w technice transmisji wieloantenowej MIMO 2x2 przy zasilaniu przez jedno źródło zgodne ze standardem IEEE 802.3af, bez wpływu na działanie kluczowych funkcji i wydajność.
- 4. Wsparcie dla mechanizmu minimum „Two spatial stream MIMO” dla wszystkich nadajników.
- 5. WDS (Wireless Distribution System) z możliwością tworzenia łączy typu backhaul na dowolnym łączy radiowym lub wykorzystania jednego łącza radiowego zarówno na potrzeby backhaul, jak i świadczenia usług klientom.
- 6. Instalacja typu plug & play.
- 7. Jednoczesna obsługa ruchu tunelowanego i mostowanego.
- 8. Wszystkie punkty dostępowe muszą mieć możliwość pracy w formie sensorów sieci – pracujących w pełnym lub niepełnym wymiarze czasu.
- 9. W przypadku awarii punktu dostępowego, sąsiednie punkty dostępowe muszą rozszerzyć swój zasięg by wyeliminować niepokryte obszary, nawet w sytuacji, gdy punkt dostępowy nie może uzyskać dostępu do kontrolera. Wybór optymalnego kanału musi także być rekonfigurowany dynamicznie i bez interwencji użytkownika.

#### Funkcje zarządzania

- 1. Punkt dostępowy musi zapewniać rozproszone zarządzanie łącznością radiową RF (Radio Frequency) Management niezależne od kontrolera - poza tylko wstępną konfiguracją. Po utracie

połączenia z kontrolerem, punkt dostępowy musi być zdolny do zapewnienia ciągłości operacji związanych z szyfrowaniem, tworzeniem czarnych list, filtrowaniem, QoS oraz zarządzaniem łącznością radiową, zarówno dla swoich potrzeb, jak i lokalnie mostowanego ruchu.

2.Zarządzanie łącznością radiową RF Management musi dostosowywać się do nowych kanałów w oparciu o wartości stosunku sygnału do szumu (SNR) i zajętości kanału, które mogą być ustalane przez użytkownika.

3.Możliwość konfiguracji zapewniającej równoważenie obciążenia i sterowanie pasmem w celu pozwolenia punktom dostępowym na równoważenie/sterowanie ruchem klientów pomiędzy obiema częstotliwościami na jednym punkcie dostępowym i/lub pomiędzy wieloma punktami dostępowymi w ramach domeny łączności radiowej,

4.Punkty dostępowe muszą mieć możliwość wdrożenia w konfiguracji kratowej, tworzącej bezprzewodowe, wzajemne połączenia pomiędzy poszczególnymi punktami dostępowymi.

5.Możliwość stworzenia i jednoczesnego uruchomienia minimum 16 profili sieci bezprzewodowych WLAN.

6.Każdy profil sieci bezprzewodowej powinien posiadać możliwość przypisania do innej lub tej samej sieci VLAN.

7.Punkty dostępowe muszą umożliwiać generowanie raportów IPFIX oraz wysyłanie ich wraz z początkowymi pakietami przepływów (osobno lub w ramach ruchu IPFIX) do systemu analitycznego pozwalającego monitorować użycie sieci przez aplikacje.

Punkt dostępowy musi obsługiwać następujące funkcjonalności:

- 1.Zgodność z DFS2 (Dynamic Frequency Selection) by dopuścić dodatkowe kanały w paśmie 5 GHz,
- 2.Punkty dostępowe muszą obsługiwać IP QoS w środowisku przewodowym i bezprzewodowym. Rozróżnianie pakietów musi być realizowane dla przychodzących i wychodzących pakietów z sieci bezprzewodowej, w oparciu o DiffServ, IP ToS oraz IP Precedence.
- 3.Obługa protokołu 802.11e, w tym WMM oraz U-APSD.
- 4.Szybki i bezpieczny roaming oraz handover (wstępne uwierzytelnienie, OKC).
- 5.Obługa do 16 SSID (8 na częstotliwość radiową).
- 6.Obługa minimum 460 użytkowników jednocześnie.
- 7.RADIUS Authentication & Accounting.
- 8.Płynny roaming pomiędzy podsieciami IP.
- 9.Płynny roaming pomiędzy wieloma kontrolerami.
10. Wsparcie dla protokołu IEEE 802.1p prioritization.
11. Możliwość wykonania minimum 24 jednoczesnych połączeń VoIP w ramach protokołu IEEE 802.11 a/b/g/n.
12. Wsparcie dla protokołu: IEEE 802.1X z wykorzystaniem metod: EAP-SIM, EAPFAST, EAP-TLS, EAP-TTLS, and PEAP.
13. Wsparcie dla protokołu: MAC address authentication przy wykorzystaniu lokalnych access-list lub przesyłanych z serwera RADIUS.
14. Mechanizmy: RADIUS AAA, przy wykorzystaniu EAP-MD5, PAP, CHAP oraz MS-CHAPv2.
15. RADIUS Client.

16. Mechanizm izolacji klientów na poziomie L2.
17. Mechanizmy IEEE 802.11i, WPA2 oraz WPA, przy zastosowaniu algorytmów szyfracji: Advanced Encryption Standard (AES) oraz Temporal Key Integrity Protocol (TKIP).
18. Obsługa technologii 802.11ac pracując w konfiguracji 2x2 MIMO.
19. Musi mieć możliwość zapewnienia równego czasu antenowego (Airtime) dla wszystkich klientów w środowiskach, w których wspólnie występują technologie 802.11a/b/g, 802.11n oraz 802.11ac/ac wave2.

#### Bezpieczeństwo

- 1.Połączenie pomiędzy AP, a kontrolerem musi być szyfrowane przy pomocy technologii AES minimum 128 bit.
- 2.Obsługa standardów uwierzytelniania i szyfrowania, w tym: WEP, WPA (TKIP), WPA2 (AES), 802.11i, 802.1x.
- 3.Możliwość pracy w architekturze bezpieczeństwa opartej na rolach, zapewniając ciągle zarządzanie tożsamością wraz z opartymi na rolach funkcjami uwierzytelniania, autoryzacji, QoS i ograniczania pasma, aplikowane względem zarówno użytkownika, jak i aplikacji, z której korzysta użytkownik.
- 4.Funkcje egzekwowania przypisanych ról i ograniczania przepustowości muszą być osiągalne na poziomie punktu dostępowego.
- 5.Przypisywanie ról klientom musi odbywać się bez konieczności segmentacji przez dedykowane SSID.
- 6.Musi zapewniać wsparcie dla protokołu: MAC address authentication przy wykorzystaniu lokalnych access-list lub przesyłanych z serwera RADIUS.
- 7.Musi obsługiwać suplikanta 802.1x, by chronić swoje połączenia przewodowe przed nieautoryzowanym dostępem innych urządzeń, zgodnie z protokołem CAPWAP RFC 5415 lub równoważnym.
- 8.Musi mieć możliwość wdrożenia w konfiguracji kratowej, tworzącej bezprzewodowe, wzajemne połączenia pomiędzy poszczególnymi punktami dostępowymi.
- 9.Obsługa mechanizmów QoS - shaping ograniczanie ruchu do użytkownika, z możliwością konfiguracji per użytkownik.
10. Definiowanie polityk bezpieczeństwa (per SSID) z możliwością rozgłaszania lub ukrycia poszczególnych SSID.

#### Integracja z pozostałymi komponentami sieci

- 1.Musi umożliwiać wykrywanie lokalizacji systemów końcowych w czasie rzeczywistym i przechowywanie tych informacji w centralnej bazie danych do wykorzystania w procesie implementacji technologii NAC, która jest również przedmiotem postępowania.
- 2.Musi w pełni współpracować z systemem zarządzania oraz rozwiązaniem kontroli dostępu do sieci NAC.

#### Inne wymagania

- 1.Wraz z punktem dostępowym należy dostarczyć, pochodzący od tego samego producenta, co dostarczane urządzenia, uchwyt umożliwiający montaż punktu dostępowego pod sufitem.

2.W związku z charakterystyką urządzeń medycznych znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie punktów dostępowych muszą one pracować zgodnie ze standardem medycznych urządzeń elektrycznych opisanych certyfikatem zgodności EN 60601-1-2.

### **Czytniki Systemu Kontroli Dostępu (SKD)**

Czytniki zapewniają odczyt informacji z kart elektronicznych i komunikację poprzez kontroler z systemem. Wykorzystanie protokołów szyfrujących gwarantuje bezpieczną komunikację pomiędzy czytnikiem, kluczem i kontrolerem.

Parametry techniczne:

- Kompaktowa, wąska obudowa,
- Sygnalizacja optyczna i akustyczna,
- Maksymalny dystans pomiędzy kontrolerem a czytnikiem - 400m,
- Współpracuje z kontrolerami z serii XS4,

### **Okucia hotelowe SKD**

W części przeznaczanej na hostel, przewidziano zastosowanie okuć, w wersji z mechaniczną funkcją prywatności i z możliwością zastosowania kluczy mobilnych.

Klucze mobilne to aplikacja, którą pobiera na smartphone użytkownik w trakcie procedury zdalnej rezerwacji, gdzie podaje się numer telefonu na jaki ma zostać wysłany klucz mobilny. Klucz mobilny wykorzystuje Bluetooth Low Energy (BLE) do komunikacji pomiędzy smartponem a elektronicznym zamkiem. Transmisja jest kodowana i zabezpieczona przez klonowaniem.

Dzięki tej aplikacji istnieje możliwość zarządzania kluczem on-line, szybkie i proste przedłużanie ważności klucza.

Funkcja prywatności pozwala na ograniczenie dostępu osób niepowołanych, gdy gość sobie tego nie życzy, jednocześnie pozwalają na otwarcie drzwi przez uprawniony personel, pomimo aktywowania funkcji prywatności.

Zasilanie okuć będzie zagwarantowane dzięki zestawowi baterii 3x AAA. Producent przewiduje do 40 000 otwarć na jednym zestawie baterii.

Parametry techniczne okuć:

- Technologia odczytu – 13,56 MHz RFID, ISO14.443A, ISO 14.443B oraz ISO 15.693  
Mifare, Mifare plus, DESFire, DESFireEV1;
- Zgodne z Bluetooth Low Energy (BLE), oraz Near Field Communication (NFC);
- Kontaktronu do monitorowania stanu drzwi (w wersji Wireless on-line);
- Zasilanie: standardowe bateryjne alkaliczne LR03 AAA (3 szt.) – 50.000 (3- 5 lat pracy);
- Temperatura pracy -20 – 60 °C;
- Odporność ogniowa wg. EN1634 EI 120;

Elementem pośredniczącym w komunikacji pomiędzy okuciami a serwerem systemowym będą Gateway oraz moduły komunikacyjne w technologii opartej o komunikację Bluetooth Low Energy.

### **Kontrolery sterujące SKD**

Do podłączenia czytników, wykorzystane zostaną dedykowane przewodowe kontrolery sterujące. Serwer będzie łączył się z kontrolerami sieciowymi sterującymi poprzez sieć Ethernet, następnie do każdego zestawu 4 kontrolerów poprowadzona zostanie magistrala RS485.

Zasilanie kontrolerów sterujących odbywa się za pośrednictwem zasilaczy sieciowych dostarczanych w komplecie z kontrolerem i szczelną obudową montażową.

#### **Kontaktron dla systemu SKD:**

- kontaktrony wpuszczane mają zostać dostarczone razem ze stolarką drzwiową.

#### **Kamery systemu CCTV**

Do monitorowania przestrzeni wewnątrz budynku, projektuje się kamery kopułkowe o poniższych parametrach technicznych:

- Rozdzielczość 4MP (max. 2688x1520@25kl/s)
- przetwornik: 1/2.5" Progressive Scan CMOS
- czułość: 0.008Lux@ F1.2 (wł. AGC), 0.011Lux@ F1.4 (wł. AGC), 0 Lux z IR
- zasięg IR EXIR do 40m, dzień/noc ICR
- obiektyw: 2.7 to 13.5 mm/F1.4, kąt poziomy: od 116 do 30°
- Kompresja: H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG
- Funkcje: trzy strumienie, WDR: 120dB, 3D DNR, HLC, BLC, ROI: 1 obszar, detekcja przekroczenia linii, detekcja naruszenia strefy, nagła zmiana sceny, wykrycie twarzy
- Klasa szczelności: IP66
- Klasa odporności mechanicznej: IK10
- 3-osiowa regulacja położenia
- Wbudowany slot na kartę microSD do 128GB
- wejście/ wyjście alarmowe 1/1
- Temperatura pracy: -30 °C to +60 °C
- Wymiary:  $\Phi$  153.4 x133,1 mm
- Waga 1287g
- Zasilanie 12VDC/PoE

Do monitorowania przestrzeni wymagających bardziej precyzyjnych funkcji nadzoru i identyfikacji przewidziano kamery wykorzystujące algorytmy detekcji zdarzeń i wykrywania twarzy o poniższych parametrach technicznych:

- Rozdzielczość: 4MP (max. 2560 × 1440 @ 25kl/s),
- Przetwornik: 1/1.8" Progressive Scan CMOS,
- Czułość: 0.002Lux@ F1.2 (wł. AGC),
- Migawka: 1-1/100000s,
- Obiektyw: motozoom 2.8-12mm, Poziomy kąt widzenia: 109.2° ~ 38.9°,
- Zasięg oświetlacza IR: do 30 metrów,
- Pięć zdefiniowanych strumieni i do pięciu strumieni spersonalizowanych,
- Kompresja obrazu: H.265+/H.265/H.264+/H.264,MJPEG,

- Funkcje: WDR 140dB, 3D DNR, BLC, HLC, Defog, EIS, ROI,
- Funkcje SMART: Ochrona perymetryczna, detekcja zdarzeń, wykrywanie twarzy,
- Wbudowany slot na kartę microSD/SDHC/SDXC do 256 GB,
- Wejście/wyjście audio: 1/1,
- Wejście/wyjście alarmowe: 1/1,
- Przycisk Reset,
- Temperatura pracy: -30 °C - 60 °C,
- Zasilanie: 12V DC; PoE (802.3af, class 3),
- Klasa odporności mechanicznej: IK10,
- Wymiary:  $\Phi 140.5 \times 122.6$  mm,
- Waga: 950 g.

### **Rejestratory systemu CCTV**

W obiekcie zainstalowany zostanie system rejestracji wraz z urządzeniami sieciowymi, oparty o cyfrowe rejestratory, przeznaczone do rozbudowanych systemów monitoringu wizyjnego. Rejestrator umożliwia zapis, podgląd oraz odtwarzanie obrazu z maksymalnie 64 kamer IP o rozdzielczości sięgającej 12 Mpx. Parametry techniczne:

- wejścia wideo: 64x kanały IP,
- wyjścia wideo: 2x VGA, 2x HDMI (4K UHD),
- maks. rozdzielczość nagrywania: 4000x3000 (12Mpx),
- maks. bitrate: 320Mbit (wej.), 256Mbit (wyj.),
- format kompresji: H.265+/H.265/H.264/H.264+/MPEG4,
- interfejs: 1x RS485, 1x RS232, 1x eSata,
- wejście/wyjście audio: 1/2 (RCA),
- wejścia/wyjścia alarmowe: 16/4,
- interfejs sieciowy: 2x Ethernet 10/100/1000Mbps,
- obsługa dysków: 8x HDD Sata III (max. 80TB),
- wsparcie dla kamer z wbudowaną analityką obrazu,
- zgodność ze standardem: ONVIF, RSTP,
- obsługa połączeń P2P,
- obsługa RAID 0, 1, 5, 10,
- inteligentne funkcje analizy wideo (VCA),
- synchroniczne odtwarzanie do 16 kanałów wideo,
- niezależna praca wyjść HDMI/VGA,
- jeden dwukierunkowy tor audio – interkom,
- rejestracja dźwięku z 64 kamer IP.

### **Dyski twarde systemu CCTV**



Dobór i ilość dysków do projektowanego systemu określono po wykonaniu obliczeń z uwzględnieniem założonej rozdzielczości, poklatkowości, kompresji i wymaganego czasu przechowywania zapisu z kamer.

W projektowanym systemie przewidziano zastosowanie dysków ST8000VX0002, przeznaczony do pracy ciągłej. Parametry techniczne:

- Rodzaj Dysku: wewnętrzny,
- Typ dysku: HDD
- Interfejs: SATA 3
- Max przepustowość: 6 Gbps
- Prędkość obrotowa: 7200RPM
- Format fizyczny: 3.5"
- Pojemność: 8 TB
- Zasilanie: pobór mocy: 5.2 W
- Pamięć podręczna: 64 MB
- Waga: 610 g

#### **Stacja operatorska systemu CCTV**

Na potrzeby obsługi i podglądu systemu monitoringu, przewidziano stację operatorską o poniższych parametrach. Parametry techniczne:

- Typ obudowy komputera: mid tower
- Nazwa rodziny produktów: Dell Alienware Aurora R7
- Procesor: Intel Core i7-8700 sześciordzeniowy
- Pojemność pamięci RAM: 16GB DDR4 2666 mhz
- Wyjścia: 4x Displayport
- Dyski: 1TB SATA 7200 rpm + 16gb Intel optane
- Łączność LAN 10/100/1000, WiFi Killer 1535 + Bluetooth 4.1
- Zewnętrzna karta graficzna: Nvidia GeForce GTX 1070, 8GB GDDR5
- System operacyjny Windows 10 Proffesional PL 64 bit
- Moc zasilacza 460W

#### **Centrale SSWiN**

Wymagania:

- Obsługa 16-616 linii dozorowych (przewodowych i bezprzewodowych)
- Obsługa 32 stref i 40 klawiatur
- Zintegrowany dialer IP (możliwość podłączenia dialerów ISDN / GPRS)
- Łatwa instalacja i intuicyjne zarządzanie
- Pełna integracja z platformą SMS
- Centrala zgodna z wymogami normy PN-EN 50131 Grade 3 (Certyfikat)
- nadzór toru sygnałowego i napięcia zasilania

### **Czujki ruchu systemu SSWiN**

Wymagania:

- Typ detekcji: czujka dualna PIR+MW (optyka Fresnela)
- Wbudowane rezystory parametryzujące
- Antymasking realizowany na osobnym przekaźniku
- Zgodność PN-EN 50131: Stopień 3
- Regulacja czułości
- Funkcja testu wstępnego
- Kompensacja temperatury
- Zestaw rezystorów parametryzujących (ustawiane zworkami)
- funkcja sabotażu otwarcia obudowy i demontażu
- zasięg i kąt detekcji dostosowany do typu pomieszczenia (pokój lub korytarz)

### **Ekspander SSWiN 8 linii z zasilaczem:**

- Moduł rozszerzenia centrali alarmowej umożliwiający podłączenie detektorów.
- Wejścia: 8x NO, NC, EOL, DEOL; 3x antysabotaż
- 6 wyjść:
  - o 2 przekaźnikowe,
  - o 2 OC (max 100mA),
  - o 1 głośnikowe
  - o 1 syrena

### **Manipulator kontrolny SSWiN:**

- Wymiary: 164 x 124 x 28 mm
- Napięcie: 12 VDC
- Temp./ Wilgotność: 0°C do +50°C, do 90% bez kondensacji
- Komunikacja: RS485
- Inne cechy: buczek, wyświetlacz LCD 2x16 znaków
- 8 diod LED sygnalizujących stan systemu

### **Kontaktron dla systemu SSWiN:**

- kontaktrony wpuszczane mają zostać dostarczone razem ze stolarką drzwiową oraz okienną
- Kontaktron ma posiadać styk sabotażowy

### **System detekcji wodoru**

W pomieszczeniach UPS oraz baterii centralnej projektuje się system wykrywania i pomiaru wodoru oparty na czujnikach H<sub>2</sub>. System powinien umożliwić zaprogramowanie min. 4 progów alarmowych dla każdego detektora, być wyposażona w min. 5 bezpotencjałowych wyjść stykowych (4 progi alarmowe oraz awaria) oraz min. 2 wyjścia analogowe 4-20 mA, które można dowolnie zaprogramować. System powinien być wyposażony w układ samotestujący powiadamiający w przypadku awarii oraz układ monitorujący podłączone detektory. Panel czołowy centrali powinien być wyposażony w diody sygnalizujące zasilanie, min. 2 poziomy alarmu, awarię oraz przyciski nawigacji po menu. Centrale powinny zostać zamontowane w dedykowanych obudowach wraz z zasilaczami. Detektory powinny być wyposażone w wymienne sensory z zakresem pomiarowym 0-100% DGW (Dolnej Granicy Wybuchowości). Progi alarmowe powinny być ustawione na 4 poziomach 10%DGW, 20%DGW, 30% DGW i 40% DGW, aby stężenie gazu nie osiągało wartości mogących stanowić zagrożenie. W chronionych pomieszczeniach oraz przed wejściami do tych pomieszczeń należy zainstalować tablice ostrzegawcze z piktogramem „OPUŚCIĆ POMIESZCZENIE/LEAVE ROOM”. System powinien spełniać normy PN-EN 50271 oraz zapewniać poziom nienaruszalności bezpieczeństwa na poziomie SIL2. Detektory powinny być wykonane w klasie ochrony min. IP54.

#### **System detekcji dwutlenku węgla**

W pomieszczeniu rozprężalni CO<sub>2</sub> projektuje się system wykrywania i pomiaru dwutlenku węgla oparty na samodzielnym detektorze. Detektor powinien umożliwiać pracę bez centrali oraz umożliwiać wyposażenie w dodatkowe sensory gazów. Na panelu czołowym powinien mieć wyświetlacz zmieniający kolor przy wystąpieniu alarmu wraz z klawiaturą oraz diodami LED sygnalizującymi zasilanie, awarię oraz min. 2 progi alarmowe. Powinien umożliwiać dowolne zaprogramowanie progów alarmowych, emisję sygnału dźwiękowego i optycznego. Detektor należy wyposażać w wymienny elektrochemiczny sensor dwutlenku węgla. Detektor powinien być wykonany w klasie nienaruszalności bezpieczeństwa na poziomie SIL2 oraz w klasie ochrony min. IP65. Przed wejściem do pomieszczenia należy zamontować podświetlaną tablicę LED z napisem „Wyciek gazu” oraz z wbudowanym sygnalizatorem dźwiękowym. Zasilanie tablicy należy podać przez styk w detektorze.

#### **System przyzywowy – funkcjonalność systemu**

- system cyfrowy bazujący na urządzeniach IP (Internet Protocol) zapewniający łatwość rozbudowy, skalowalność zgodnie z wymaganiami użytkownika,
- system przyzywowy ma zachować funkcjonalność przy uszkodzeniu serwera tzn. że urządzenia systemu przyzywowego pracują bez zmian i przekazują informacje cyfrowe w ramach zaprogramowanych oddziałów
- cyfrowy standard dźwięku i komunikacji głosowej – system ma zapewniać funkcję prowadzenia rozmowy z każdą osobą w pokoju/ sali w tym samym czasie tzn. słuchawkami pacjenta (terminalami pacjentów) przy łóżkach lub terminalem komunikacyjnym przy drzwiach wejściowych w pokoju,
- prowadzenie rozmów pomiędzy pacjentem a personelem w sposób dyskretny przez słuchawkę i/lub w sposób głośnomówiący bez podnoszenia słuchawki z uchwytu za pomocą terminali komunikacyjnych,
- prowadzenie rozmów pomiędzy personelem w punkcie pielęgniarskim a pacjentem w sposób dyskretny przez słuchawkę terminala oddziałowego jak również w sposób

- głosnomówiący bez podnoszenia słuchawki (o sposobie rozmawiania decydują pielęgniarka w punkcie pielęgniarskim),
- słuchawki przy łóżkach muszą umożliwiać definiowanie dowolnych dodatkowych min. 5 przywołań z różnymi priorytetami np.
    - przywołanie salowej (przywołanie standardowe),
    - przywołanie pielęgniarki (przywołanie standardowe),
    - przywołanie dodatkowej pielęgniarki (przywołanie standardowe),
    - przywołanie lekarza (przywołanie standardowe),
    - alarm krytyczny (przywołanie standardowe) – widziane przez zespół pielęgniarek i lekarzy
    - pielęgniarka noworodkowa (przywołanie dodatkowe),
    - chirurg -można zdefiniować specjalizację lekarza jeżeli będzie potrzeba rozróżniania lekarzy (przywołanie dodatkowe),
    - anestezjolog -można zdefiniować specjalizację lekarza jeżeli będzie potrzeba rozróżniania lekarzy (przywołanie dodatkowe),
    - resuscytacja (jeżeli zespół ma zabrać jakieś urządzenia, przywołanie wówczas może trafić personelu pielęgniarskiego i lekarskiego),
    - krwotok (jeżeli zespół ma zabrać jakieś urządzenia, przywołanie wówczas może trafić personelu pielęgniarskiego i lekarskiego),
    - itp.
  - cyfrowy standard ogłaszania komunikatów (zapowiedzi) do wszystkich urządzeń systemu przyzywowego z funkcją komunikacji głosowej (do wszystkich na oddziale), tylko do pielęgniarek, tylko do lekarzy, do całego personelu – funkcja istotna w przypadku poinformowania pacjentów nie mogących się samodzielnie przemieszczać o czynnościach które wykona personel; podczas normalnej pracy funkcja umożliwia poinformowanie pacjentów o zbliżającym się obchodzie, o wydawaniu posiłków; zapowiedzi po grup personelu umożliwiają sprawniejsze przywoływanie konkretnych osób nie wyposażonych w telefony, w przypadku zagrożenia np. przez pożar, gdy komunikaty nie docierają do łóżka pacjenta personel jest w stanie poinformować o planowanych działaniach
  - przekierowywanie przywołań na kolejne oddziały (eskalacja przywołań) bezzwłocznie lub z ustaloną zwłoką czasową z funkcją komunikacji głosowej i akceptacji (indywidualnie dla przywołań pielęgniarskich i indywidualnie dla przywołań lekarskich) – przekierowywanie przywołań musi zostać potwierdzona z inwestorem na etapie programowania,
  - przekierowywanie przywołań na telefony (eskalacja przywołań) bezzwłocznie lub z ustaloną zwłoką czasową z funkcją komunikacji głosowej i akceptacji – przekierowywanie przywołań musi zostać potwierdzona z inwestorem na etapie programowania,
  - łączenie różnych oddziałów w jeden system z poziomu terminali oddziałowych w punktach pielęgniarskich, funkcja może mieć istotne znaczenie w przypadku absencji personelu lub zmiany organizacji oddziałów bez ingerencji w oprzewodowanie (dostępność łączonych oddziałów musi zostać potwierdzona z inwestorem na etapie programowania),
  - urządzenia systemu przyzywowego muszą być podłączane do certyfikowanych systemowych przełączników sieciowych zgodnie z normą DIN VDE 0834,
  - urządzenia pracujące na magistrali danych mają być wyposażone w izolatory zwarć a magistrala ma być zasilana dwustronnie w celu zapewnienia najwyższego poziomu

bezpieczeństwa w przypadku uszkodzenia pojedynczych urządzeń lub zwarcia przewodów,

- wszystkie urządzenia systemu przyzywowego mają być zasilane napięciem bezpiecznym do 30V DC i ze względów bezpieczeństwa odseparowane galwanicznie od innych instalacji a także przełączników sieci budynkowej,
- system posiada funkcję autodiagnostyki i pokazuje wszystkie informacje o uszkodzonych urządzeniach, modułach lampowych, utracie komunikacji z systemem telefonicznym na wyświetlaczu terminala w dyżurce,
- wszystkie gniazda urządzeń systemu przyzywowego są wyposażone w mechanizm automatycznego wypięcia się wtyczki, chroniącego wtyczkę i gniazdo przed zniszczeniem, zapewniając tym samym zmniejszenie kosztów serwisowych – wypięcie wtyczki urządzenia przyzywowego musi wygenerować alarm przywoławczy personelu pielęgniarskiego z dodatkową informacją o wyciągnięciu wtyczki,
- moduły gniazdowe systemu przyzywowego, do których są podłączane terminale pacjenta z funkcją komunikacji głosowej zapewniają możliwość korzystania z przewodowego Internetu pacjentom (w celu w/w zapewnienia funkcjonalności dopuszcza się zastosowanie oddzielnych, dodatkowych modułów gniazdkowych),
- wszystkie gniazda urządzeń systemu przyzywowego są wyposażone w gniazdo do podłączenia urządzeń medycznych (w celu w/w zapewnienia funkcjonalności dopuszcza się zastosowanie oddzielnych modułów gniazdkowych przy każdym łóżku),
- wyzwalanie przywołań przez pacjentów, personel pielęgniarski lub lekarski w każdym pomieszczeniu uwzględnionym w projekcie,
- wszystkie przywołania są widoczne w obszarze danego oddziału (na wyświetlaczach terminali pokojowych i oddziałowych) lub na oddziałach wzajemnie połączonych,
- wskazania przywołań następują automatycznie według ustawionych w systemie priorytetów, poczynawszy od największego zgodnie z normą DIN VDE 0834,
- informacja pokazana na wyświetlaczach zawiera następujące informacje:
  - rodzaj przywołania,
  - nazwa pomieszczenia (zgodna z wymaganiami inwestora, minimum 16 znaków z uwzględnieniem znaków polskich),
  - miejsce przywołania np. łóżko lub WC,
- lampki sygnalizacyjne 5 kolorowe wskazujące indywidualnie:
  - kolor zielony – obecność pielęgniarki w pomieszczeniu,
  - kolor czerwony ciągły – przywołanie z pomieszczenia uruchomione przez osobę potrzebującą pomocy w celu przywołania pielęgniarki
  - kolor czerwony ciągły i biały – przywołanie z pomieszczenia WC uruchomione przez osobę potrzebującą pomocy w celu przywołania pielęgniarki,
  - kolor czerwony migający i zielony ciągły- przywołanie z pokoju uruchomione przez personel w celu przywołania kolejnej osoby z personelu pielęgniarskiego,
  - kolor niebieski ciągły – obecność lekarza w pomieszczeniu,
  - kolor niebieski migający i zielony ciągły- przywołanie z pokoju uruchomione przez personel w celu przywołania lekarza,
  - kolor żółty – obecność personelu pomocniczego i w pomieszczeniu,
- integrację z centralami telefonicznymi w standardzie SIP, H323 z funkcją prowadzenia rozmów, akceptowania przywołań i pokazywania komunikatów z systemu przyzywowego na wyświetlaczach telefonów,
- system sygnalizacji pożarowej i przyzywowy muszą zostać zintegrowane poprzez protokół cyfrowy zapewniając elastyczność konfiguracji i przekazywanie informacji o

- pożarze z dokładnością do elementu detekcyjnego w grupie – funkcja udostępnia informację o pożarze personelowi na wczesnym jego etapie pozwalając przygotować się do akcji ewakuacyjnej,
- odbierania programów radiowych za pomocą terminali pacjentów w sposób dyskretny i głośnomówiący a także za pomocą naściennych terminali komunikacyjnych (w celu zapewnienia funkcji dopuszcza się zastosowanie zewnętrznych odbiorników radiowych zabudowanych w ścianie wszędzie tam gdzie zostały przewidziane terminale komunikacyjne i pacjenta),
  - system zapewnia w przyszłości możliwość rozbudowy funkcjonalności bez ingerencji w oprzewodowanie w pomieszczeniach pacjentów i personelu na oddziale o:
    - integrację z serwerami alarmów w standardzie ESPA,
    - integrację z automatyką budynkową w standardzie KNX,
    - podłączenie urządzeń specjalistycznych do terminali przyłóżkowych w standardzie IR np. dla osób sparaliżowanych,
    - podłączenie mat sensorycznych do gniazd przyłóżkowych w salach chorych,
    - podłączenie odbiorników bezprzewodowych urządzeń bezprzewodowych przyzywowych do gniazd przy łóżkowych w salach chorych
    - zarejestrowanie terminala pacjenta przy łóżku jako telefonu w centrali telefonicznej np. w izolatkach
    - podłączenie urządzeń medycznych za pomocą dedykowanych interfejsów cyfrowych Drager Infinity Gateway, Philips Emergin Gateway, GE MMG Gateway, Mindray eGateway, OAP, ESPA lub protokół HL7 i przesyłania tych alarmów na telefony mobilne.

#### **System przyzywowy – funkcjonalność systemu dla pacjentów na oddziale**

- łatwość odnalezienia przycisku lub terminala pacjenta np. w nocy poprzez przyciski przywoławcze posiadające diody podświetlające przyciski,
- wezwanie pielęgniarki - naciśnięcie czerwonego przycisku oznaczonego piktogramem na terminalu pacjenta lub przycisku gruszkowym przy łóżku intensywnie zapala diodę lub przycisk w kolorze czerwonym wskazując zadziałanie systemu,
- w salach chorych po naciśnięciu przycisku przywoławczego przy łóżku pacjenta możliwość porozmawiania z personelem pielęgniarskim przez terminal komunikacyjny na ścianie,
- w izolatkach po naciśnięciu przycisku przywoławczego przy łóżku pacjenta możliwość porozmawiania z personelem pielęgniarskim w sposób dyskretny przez słuchawkę jak również w sposób głośnomówiący, gdy urządzenie znajduje się w uchwycie (o sposobie odbioru decyduje pacjent w danej chwili)
- ograniczenie rozprzestrzeniania się bakterii poprzez zastosowanie foli antybakteryjnej na terminalach pacjentów i terminalach komunikacyjnych w izolatkach,
- wezwanie personelu pielęgniarskiego przy wypięciu się wtyczki przycisku gruszkowego z gniazda np. przy pociągnięciu za kabel (silne pociągnięcie przewodu od przycisku gruszkowego/ terminala pacjenta przy łóżku nie może uszkadzać wtyczki ani gniazda), gniazda są wyposażone w funkcję automatycznego wypinania wtyczek – przywołanie personelu pielęgniarskiego będzie zawierało informacje o wypięciu się wtyczki,
- przywołanie personelu pielęgniarskiego z toalet - naciśnięcie przycisku intensywnie zapala diodę lub podświetla przycisk w kolorze czerwonym, wskazując zadziałanie

systemu, przyciski w stanie czuwania są podświetlone w celu łatwej lokalizacji urządzeń,

- linka przycisków pociąganych wraz z systemem mocowań ulega zerwaniu przy maks. sile zrywającej 120N (odpowiadającej wadze ok. 12 kg), w celu ograniczenia możliwości zrobienia sobie krzywdy przez pacjenta,
- gniazdo Internetowe w zakresie systemu przyzywowego przy każdym łóżku z terminalem pacjenta,
- w izolatkach słuchawki przy łóżkach z funkcją komunikacji głosowej mają pracować jako telefony (bez prowadzenia dodatkowego okablowania i ingerencji w instalacje) zalogowane w centrali telefonicznej – funkcjonalność zapewni możliwość dzwonienia do pacjenta przez personel wyposażony w telefony przenośne lub osoby z rodziny, dodatkowo słuchawki nie mogą zawierać szpar pomiędzy przyciskami i muszą być pokryte folią antybakteryjną w celu łatwego czyszczenia urządzeń (licencje do logowania zewnętrznych telefonów musi przewidzieć dostawca centrali telefonicznej)
- słuchanie radia za pomocą terminala pacjenta, terminala komunikacyjnego - komunikaty nadawane przez personel wyciszają automatycznie programy radiowe
- sterowanie 2 źródłami oświetlenia przy łóżku pacjenta za pomocą urządzeń systemu przyzywowego tj. przyłóżkowe przyciski gruszkowe lub terminale pacjentów.

#### **System przyzywowy – funkcjonalność systemu dla personelu**

- tekstowe, akustyczne i optyczne sygnalizowanie wszystkich przywołań na terminalach komunikacyjnych, oddziałowych i telefonach medycznych,
- wybór pomieszczenia / łóżka w izolatkach z terminala oddziałowego w punkcie pielęgniarskim i prowadzenia bezpośredniej rozmowy,
- wybór pomieszczenia / łóżka w izolatkach na terminalu oddziałowym w punkcie pielęgniarskim i nasłuchiwanie wybranego pomieszczenia (do uzgodnienia z inwestorem),
- zmiana priorytetu przywołania z łóżka na terminalu oddziałowym w punkcie pielęgniarskim – funkcja istotna w przypadku pacjentów bardziej chorych, których przywołania mają być wcześniej widoczne niż innych
- wizualizacja na terminalu oddziałowym w punkcie pielęgniarskim: przywołań, obecności personelu pielęgniarskiego, lekarskiego i pomocniczego w pokojach, przywołań zaakceptowanych z funkcją zapalenia lampki nad drzwiami pokoju do którego udaje się personel,
- wizualizację stanu pracy urządzeń (informacje o uszkodzeniach) na terminalu oddziałowym w punkcie pielęgniarskim,
- optyczne (za pomocą 4 lub 5 kolorowych lampek) sygnalizowanie obecności personelu we wszystkich pomieszczeniach,
- optyczne (za pomocą 4 lub 5 kolorowych lampek) sygnalizowanie przywołań personelu z pomieszczeń,
- odbieranie przywołań i odczytywanie komunikatów tekstowych na wyświetlaczach urządzeń przez personel znajdujący się w dowolnym pomieszczeniu (przewidzianym w projekcie) – funkcja jest dostępna po zaznaczeniu obecności przez personel,
- komunikację głosową pomiędzy personelem pielęgniarskim a pacjentem,
- wzajemną komunikację głosową personelu lekarskiego i personelu pielęgniarskiego w pomieszczeniach wyposażonych w terminale komunikacyjne i oddziałowe

- odbieranie przywołań, odczytywanie wszystkich komunikatów tekstowych na wyświetlaczach urządzeń przez personel znajdujący się w dyżurce – funkcja jest dostępna cały czas bez dodatkowych czynności,
- odbieranie przywołań, odczytywanie wszystkich komunikatów tekstowych na wyświetlaczach terminali komunikacyjnych przez personel znajdujący się w salach chorych lub gabinetach – funkcja jest dostępna po zaznaczeniu obecności na terminalu przez personel lub cały czas bez dodatkowych czynności (funkcjonalność zależy od ustaleń z inwestorem),
- komunikacja głosowa w dyżurce musi być dostępna zarówno w sposób dyskretny przez słuchawkę jak również w sposób głośnomówiący (o sposobie odbioru decyduje pielęgniarka), w salach chorych / gabinetach komunikacja głosowa ma odbywać się w sposób głośnomówiący za pomocą terminali komunikacyjnych zainstalowanych na ścianie,
- odbieranie przywołań na telefonach VoIP/DECT posiadanych przez personel medyczny z funkcją:
  - odczytywania komunikatów tekstowych na wyświetlaczach urządzeń,
  - odbierania połączeń,
  - zdalnego kasowania przywołań po rozmowie,
  - zaakceptowania przywołania (przełączania obecności) z funkcją zapalenia lampki w pokoju do którego udaje się personel i przypomnienia w przypadku niepojawienia się w Sali.
- funkcją włączenia lampki nad drzwiami pokoju, z którego nastąpiło przywołanie w celu wydelegowania personelu do pokoju przy odbieraniu przywołań na terminalach komunikacyjnych w salach, oddziałowych w dyżurkach, telefonach mobilnych
- przywołanie personelu pomocniczego z sal chorych,
- przywołanie personelu lekarskiego do pomieszczeń wyposażonych w terminale oddziałowe, komunikacyjne i pokojowe, tzn. sal chorych, pomieszczeń personelu itp
- przywołanie całego zespołu (alarm krytyczny) do pomieszczeń wyposażonych w terminale komunikacyjne i oddziałowe zgodnie z projektem, tzn. sal chorych, pomieszczeń personelu itp
- przywoływanie personelu pielęgniarskiego z opóźnieniem czasowym do sali – alarm ustawiany przez personel pielęgniarski na terminalu komunikacyjnym w sali chorych; alarm ten zostanie uruchomiony automatycznie po ustawionym czasie np. w celu przypomnienia personelowi np. o odłączeniu kroplówki, dokończeniu jakiejś czynności,
- kasowanie przywołań za pomocą terminali komunikacyjnych w pomieszczeniach lub oddzielnych przycisków kasujących,
- kasowanie przywołań bezpośrednio przy łóżku pacjenta w salach chorych i z bezpośrednim nadzorem pielęgniarskim, z wyłączeniem izolatek gdzie przy łóżkach zostaną zamontowane terminale z funkcją rozmowy i wbudowanym aparatem telefonicznym SIP
- możliwość kasowania przywołania za pomocą telefonów posiadanych przez personel medyczny po przeprowadzeniu rozmowy,
- ogłaszanie komunikatów głosowych w ramach oddziału do całego personelu, tylko personelu pielęgniarskiego, tylko personelu lekarskiego, do wszystkich włącznie z pacjentami – funkcjonalność ułatwi grupową komunikację m.in. z pacjentami przy obchodach, wydawaniu posiłków i podczas pożaru,



- automatyczne testowanie prawidłowej pracy wszystkich urządzeń systemu i pokazywanie stanu nieprawidłowej pracy urządzeń na terminalu w punkcie pielęgniarskim,
- podłączanie urządzeń medycznych do gniazd systemu przyzywowego znajdujących się przy łóżkach pacjentów w celu przekazania informacji o alarmie z urządzenia medycznego,
- rejestracja wszystkich zdarzeń dostępna za pomocą przeglądarki internetowej z funkcją zarządzania uprawnieniami,
- automatyczne przekierowanie przywołań do pielęgniarek na wybrane numery telefonów medycznych (bezwłocznie lub ze zwłoką czasową),
- automatyczne przekierowanie przywołań do lekarzy na wybrane numery telefonów medycznych (bezwłocznie lub ze zwłoką czasową),
- łączenie oddziałów w grupy automatycznie lub manualnie za pomocą terminala oddziałowego znajdującego się w punkcie pielęgniarskim.

### **Terminal oddziałowy IP systemu przyzywowego**

Minimalna funkcjonalność:

- wskazanie daty i godziny,
- stałe wskazywanie aktualnej liczby przywołań, przekierowanych obecności (zaakceptowanych przywołań z włączoną lampką nad salą do której uda się personel)) i ewentualnych uszkodzeń,
- przewijanie wyświetlanych komunikatów w przypadku wystąpienia kilku/kilkunastu jednoczesnych przywołań,
- wskazanie wszystkich zaznaczonych i zaakceptowanych przywołań (przekierowanych obecności) zgodnie z normą VDE0834,
- wskazanie zdarzeń przekazanych z zewnętrznych systemów do systemu przyzywowego i komunikacji,
- wskazanie wszystkich przywołań automatycznie według priorytetów, poczynawszy od najwyższego zgodnie z normą DIN VDE 0834
- odbieranie przywołań i komunikacja głosowa na linii: pacjent  $\leftrightarrow$  personel pielęgniarski  $\leftrightarrow$  personel lekarski,
- komunikacja głosowa w sposób dyskretny przez słuchawkę lub głośnomówiący bez podnoszenia słuchawki – o sposobie decyduje personel w momencie rozpoczęcia rozmowy,
- przywoływanie personelu pielęgniarskiego z funkcją komunikacji głosowej
- przywoływanie kolejnej osoby z personelu pielęgniarskiego (asysty) z funkcją komunikacji głosowej
- przywoływanie personelu lekarskiego z funkcją komunikacji głosowej
- przywoływanie całego zespołu (pielęgniarki i lekarze) z funkcją komunikacji głosowej
- wybór pomieszczenia / łóżka i prowadzenia bezpośredniej rozmowy,
- wybór pomieszczenia / łóżka i nasłuchiwanie wybranego pomieszczenia (do uzgodnienia z inwestorem),
- zmiana priorytetu przywołania z łóżka,
- łączenie oddziałów w grupy automatycznie lub manualnie za pomocą terminala oddziałowego znajdującego się w punkcie pielęgniarskim,
- włączanie grup opieki,
- praca w trybie zcentralizowanym,

- nadawanie komunikatów (zapowiedzi) dla wszystkich osób na oddziale, tylko dla personelu, tylko dla pielęgniarek, tylko dla lekarzy (słuchanie zapowiedzi możliwe jest w pomieszczeniach z terminalami komunikacyjnymi i terminalami pacjenta),
- terminal wyświetla informacje o prawidłowej pracy systemu (system automatycznie kontroluje stan pracy urządzeń), uszkodzenia systemu/urządzeń wyświetlane są na wyświetlaczu.

### **Terminal komunikacyjny IP systemu przyzywowego**

Minimalne parametry techniczne:

- wyświetlacz graficzny mogący pokazywać teksty minimum 4 linie po 16 znaków,
- obudowa i przyciski z folią antybakteryjną
- interfejs 100BASE-TX dla systemu przywoławczego,
- interfejs 100BASE-TX dla systemu zewnętrznego,
- 9 przycisków funkcyjnych
- 6 diody LED potwierdzające zadziałanie funkcji przycisków
- napięcie bezpieczne do 30 VDC.

Minimalna funkcjonalność:

- wskazanie daty i godziny,
- wskazywanie i odbieranie przywołań,
- przewijanie przyciskami funkcyjnymi wyświetlanych komunikatów w przypadku wystąpienia kilku jednoczesnych przywołań,
- wskazanie zdarzeń przekazanych z zewnętrznych systemów do systemu przyzywowego i komunikacji,
- wskazanie wszystkich przywołań automatycznie według priorytetów, począwszy od najwyższego zgodnie z normą DIN VDE 0834
- odbieranie przywołań i komunikacja głosowa na linii: pacjent  $\leftrightarrow$  personel pielęgniarski  $\leftrightarrow$  personel pomocniczy  $\leftrightarrow$  personel lekarski,
- przywoływanie personelu pielęgniarskiego z funkcją komunikacji głosowej
- przywoływanie kolejnej osoby z personelu pielęgniarskiego (asysty) z funkcją komunikacji głosowej
- przywoływanie personelu lekarskiego z funkcją komunikacji głosowej
- przywoływanie całego zespołu (pielęgniarki i lekarze) z funkcją komunikacji głosowej
- nadawanie komunikatów (zapowiedzi) dla wszystkich osób na oddziale, tylko dla personelu, tylko dla pielęgniarek, tylko dla lekarzy (słuchanie zapowiedzi możliwe jest w pomieszczeniach z terminalami komunikacyjnymi i terminalami pacjenta),
- przywoływanie personelu pielęgniarskiego z opóźnieniem czasowym – alarm ustawiany przez personel pielęgniarski który zostaje uruchomiony po ustawionym na terminali w pokoju czasie np. w celu przypomnienia personelowi o dokończeniu jakiejś czynności.

### **Terminal pokojowy systemu przyzywowego**

Minimalne parametry techniczne:

- klawiatura membranowa przeznaczona do obsługi
- przyciski pokryte folią antybakteryjną
- 4 przyciski funkcyjne,
- 4 diody LED potwierdzające zadziałanie funkcji przycisków

- napięcie bezpieczne do 30 VDC,
- dwustronne podłączenie do magistrali danych w kształcie pierścienia ze względu na możliwość zachowania ciągłości pracy podczas pojedynczego uszkodzenia okablowania.

Minimalna funkcjonalność:

- sygnalizowanie zdarzeń przekazanych z zewnętrznych systemów do systemu przyzywowego i komunikacji,
- sygnalizowanie wszystkich przywołań automatycznie według priorytetów, począwszy od najwyższego zgodnie z normą DIN VDE 0834
- odbieranie przywołań na linii:
  - pacjent  $\leftrightarrow$  personel pielęgniarski
  - personel pielęgniarski  $\leftrightarrow$  personel pielęgniarski
  - personel pielęgniarski  $\leftrightarrow$  personel lekarski
  - personel lekarski  $\leftrightarrow$  personel lekarski
- przywoływanie personelu pielęgniarskiego
- przywoływanie kolejnej osoby z personelu pielęgniarskiego (asysty)
- przywoływanie personelu lekarskiego

### **Terminal pacjenta IP systemu przyzywowego**

Minimalne parametry techniczne:

- wyświetlacz graficzny,
- obudowa i przyciski z folią antybakteryjną
- wbudowany switch 100BASE-TX,
- wbudowany, bezdotykowy czytnik kart chip,
- mechaniczne mocowanie karty chip,
- odbiornik podczerwieni służący do podłączenia i odbierania alarmów z urządzeń specjalistycznych,
- kabel przyłączeniowy o długości min. 2,80 m z samoczynnie wypinającą się wtyczką przy pociągnięciu, chroniącą ją przed zniszczeniem, przerwaniem lub wyrwaniem kabla
- napięcie bezpieczne do 30 VDC.

Minimalna funkcjonalność:

- wskazanie daty i godziny,
- przycisk przywoławczy z symbolem pielęgniarki na stronie czołowej z podświetleniem w nocy w celu łatwego odnalezienia i diodą potwierdzającą zadziałanie w celu pokazania zadziałania,
- komunikacja głosowa w sposób dyskretny przez słuchawkę lub głośnomówiący po odłożeniu do uchwytu – o sposobie decyduje pacjent,
- przywoływanie personelu pielęgniarskiego z funkcją komunikacji głosowej,
- przywoływanie kolejnej osoby z personelu pielęgniarskiego (asysty) z funkcją komunikacji głosowej – funkcja dostępna dla personelu pielęgniarskiego po zaznaczeniu obecności na terminalu komunikacyjnym w sali,
- przywoływanie personelu pomocniczego np. salowej z funkcją komunikacji głosowej,
- podłączanie urządzeń specjalistycznych za pomocą odbiornika podczerwieni,
- przywołanie dodatkowych osób z personelu zdefiniowanych na etapie programowania.

### **Moduł gniazdkowy IP systemu przyzywowego**

Minimalne parametry techniczne:

- gniazdo do podłączenia terminali pacjentów IP,
- gniazdo do podłączenia laptopa
- gniazdo diagnostyczne modułu gniazdkowego służące do podłączenia wedle potrzeby: urządzenia medycznego posiadającego alarmowy zestaw bezpotencjałowy, tj. inkubatory, pompy infuzyjne itp.
- wyposażony w mechanizm automatycznego wypięcia się wtyczki, chroniącego wtyczkę przed zniszczeniem.
- napięcie bezpieczne do 30 VDC.

### **Przycisk gruszkowy systemu przyzywowego**

Minimalne parametry techniczne:

- kabel przyłączeniowy o długości 2,80 m z wtyczką,
- kabel przyłączeniowy z samoczynnie wypinającą się wtyczką przy pociągnięciu chroniącą przed zniszczeniem wtyczki, przerwaniem lub wyrwaniem kabla
- napięcie bezpieczne do 30 VDC.

Minimalne funkcjonalność:

- przycisk przywoławczy z symbolem pielęgniarki na stronie czołowej z podświetleniem w nocy w celu łatwego odnalezienia i diodą potwierdzającą zadziałanie w celu pokazania zadziałania,
- przywoływanie personelu pielęgniarskiego
- przywoływanie kolejnej osoby z personelu pielęgniarskiego (asysty) z funkcją komunikacji głosowej – funkcja dostępna dla personelu pielęgniarskiego po zaznaczeniu obecności na terminalu komunikacyjnym w sali

### **Moduł gniazdkowy systemu przyzywowego dla przycisku gruszkowego**

Minimalne parametry techniczne:

- do podłączenia przycisków gruszkowych,
- wyposażony w mechanizm automatycznego wypięcia się wtyczki, chroniącego wtyczkę przed zniszczeniem.
- gniazdo diagnostyczne modułu gniazdkowego służące do podłączenia wedle potrzeby: urządzenia medycznego posiadającego alarmowy zestaw bezpotencjałowy, tj. inkubatory, pompy infuzyjne itp.
- napięcie bezpieczne do 30 VDC.

Minimalna funkcjonalność:

- przywoływanie personelu pielęgniarskiego
- kasowanie przywołania bezpośrednio przy łóżku
- podłączanie urządzeń medycznych

### **Przycisk przywoławczy systemu przyzywowego**

Minimalne parametry techniczne:

- klawiatura membranowa przeznaczona do obsługi

- 1 przycisk przywoławczy z podświetleniem,
- 1 dioda LED potwierdzająca zadziałanie funkcji przywołania w przycisku
- napięcie bezpieczne do 30 VDC,
- dwustronne podłączenie do magistrali danych w kształcie pierścienia ze względu na możliwość zachowania ciągłości pracy podczas pojedynczego uszkodzenia okablowania.

Minimalna funkcjonalność:

- przywoływanie personelu pielęgniarskiego
- przywoływanie kolejnej osoby z personelu pielęgniarskiego (asysty) z funkcją komunikacji głosowej – funkcja dostępna dla personelu pielęgniarskiego po zaznaczeniu obecności na terminalu komunikacyjnym lub pokojowym

### **Przycisk przywoławczy systemu przyzywowego pociągany zabezpieczony przed wilgocią**

Minimalne parametry techniczne:

- 1 przycisk przywoławczy pociągany,
- mikroprzełącznik z 2-metrową linką pociagową (maks. siła zrywająca 120N odpowiada ok. 12 kg), z karabinkiem, zakończona uchwytem z symbolem pielęgniarki (ze względów higienicznych uchwyt musi być wymieniany w prosty sposób)
- przywoławczy pociągany zabezpieczony przed wilgocią, IP44
- napięcie bezpieczne do 30 VDC,
- dwustronne podłączenie do magistrali danych w kształcie pierścienia ze względu na możliwość zachowania ciągłości pracy podczas pojedynczego uszkodzenia okablowania.

Minimalna funkcjonalność:

- przywoływanie personelu pielęgniarskiego
- przywoływanie kolejnej osoby z personelu pielęgniarskiego (asysty) z funkcją komunikacji głosowej – funkcja dostępna dla personelu pielęgniarskiego po zaznaczeniu obecności na terminalu komunikacyjnym lub pokojowym

### **Lampka sygnalizacyjna systemu przyzywowego**

Minimalne parametry techniczne:

- 5 komór z reflektorami dla jednolitego sygnału świetlnego,
- 1 komory wyposażonej w 3 świeące jaskrawoczerwone diody LED,
- 1 komory wyposażonej w 3 świeące jaskrawobiałe diody LED,
- 1 komory wyposażonej w 3 świeące jaskrawozielone diody LED,
- 1 komory wyposażonej w 3 świeące jaskrawożółte diody LED,
- 1 komory wyposażonej w 3 świeące jaskrawoniebieskie diody LED,
- każda komora oświetleniowa spełnia wymagania natężenia światła zgodnie z VDE0834,
- diody LED o żywotności około 100.000 roboczogodzin
- napięcie bezpieczne do 30 VDC,
- dwustronne podłączenie do magistrali danych w kształcie pierścienia ze względu na możliwość zachowania ciągłości pracy podczas pojedynczego uszkodzenia okablowania.

#### Minimalna funkcjonalność:

- możliwość oprogramowania jako lampki pokojowej, kierunkowej lub grupowej
- znaczenie kolorów:
  - kolor zielony –obecność pielęgniarki w pomieszczeniu,
  - kolor czerwony ciągły – przywołanie z pomieszczenia uruchomione przez osobę potrzebującą pomocy w celu przywołania pielęgniarki
  - kolor czerwony ciągły i biały – przywołanie z pomieszczenia WC uruchomione przez osobę potrzebującą pomocy w celu przywołania pielęgniarki,
  - kolor czerwony migający i zielony ciągły- przywołanie z pokoju uruchomione przez personel w celu przywołania kolejnej osoby z personelu pielęgniarskiego,
  - kolor niebieski ciągły – obecność lekarza w pomieszczeniu,
  - kolor niebieski migający i zielony ciągły- przywołanie z pokoju uruchomione przez personel w celu przywołania lekarza,
  - kolor żółty –obecność personelu pomocniczego w pomieszczeniu,

#### Interfejs dźwięku systemu przyzywowego

##### Minimalne parametry techniczne:

- montaż naścienny lub w szafie RACK
- zasilanie 230VAC
- budowa modułowa

##### Minimalna funkcjonalność:

- Interfejs dźwięku jest przeznaczony do odbioru do 16 programów radiowych i ich konwersji na sygnał cyfrowy.
- Programy radiowe wysyłane są do sieci komunikacyjnej jako tzw. audiostreams poprzez switch systemowy. Zintegrowane w poszczególnych modułach tunery UKF przeznaczone są dla zakresu od 87,5 do 108.0 MHz z funkcją automatycznego dostrojenia.
- Ponadto interfejs dźwięku umożliwia przekonwertowanie sygnałów częstotliwości akustycznej wygenerowanych z systemów zewnętrznych na sygnał cyfrowy i za pomocą transmisji strumieniowej rozesyłany poprzez sieć. Sygnały częstotliwości akustycznej tego typu mogą mieć nadany charakter „obowiązkowego odbioru“ i mogą zostać podzielone według priorytetów.

#### System AV

##### Parametry minimalne urządzeń

##### Monitor:

- Jasność min. 350 cd/m<sup>2</sup>
- Rozdzielczość min. 3840 x 2160 (UHD)
- Kontrast typowy: 1400:1
- Przekątna min. 74"-76"
- Waga: max. 34,6 kg
- Oprogramowanie zarządzające treścią
- Złącza: min. 1x RJ45, min. 1x RS232C
- Wejścia: min. 3x HDMI, min. 1x USB
- Wyjścia: min. 1x optyczne, min. 2x Audio, min. 1x słuchawkowe

- Tryb pracy ciągłej min. 16 godzin
- Funkcja bezprzewodowego Acces Pointu
- Certyfikacja Crestron Connected®
- Funkcja BLE (Bluetooth Low Energy)
- Wbudowane głośniki min. 2x 10W

Uchwyt do monitora:

- Uchwyt dopasowany do rozmiaru oferowanego monitora
- Odległość od ściany: min.13cm
- Standard VESA max. 1000:800
- Udźwig min. 125 kg
- Pochył min. 30° (-15°/+15° przód/tył)
- Gwarancja min. 5 lat

Zestaw transmisji:

- Nadajnik typu box z wbudowanym automatycznym switcherem
- Auto detekcja podłączonego źródła
- Wbudowany scaler sygnałowy do rozdzielczości 1920x1200
- Wejście 2xHDMI, VGA audio, Ethernet
- Odbiornik posiadający wejście HDMI, wyjście HDMI, wyjście audio(wydzielenie z HDMI), RS232, IR, Ethernet
- Transmisja na min 70m, konfiguracja i obsługa poprzez przeglądarkę internetową

Przylącze stołowe:

Przylącze otwierane pneumatycznie

- 1 x Gniazdo zasilania ~230V
- 1 x Gniazdo komputerowe VGA
- 2 x Gniazdo Ethernetowe RJ-45
- 1 x Gniazdo HDMI
- 1 x Gniazdo audio mini Jack

Zestaw kolumn aktywnych:

- Moc min. 2x 15W RMS
- Moc szczytowa min. 2x 30W
- Wielkość głośnika niskotonowego min. 5,25"
- Wielkość głośnika wysokotonowego min 1"
- Dwudrożna konstrukcja
- Waga max. 5.6 kg
- Dyspersja horyzontalna/wertykalna: 180°/180°
- Maksymalne SPL 1m min.101 dB
- Pasmo przenoszenia min. 45 -20000 Hz
- Stopień ochrony IP: min. 40

Panel sterujący:

- Możliwość regulacji dźwięku przycisków
- Automatyczna kontrola jasności
- Min. 6 konfigurowalnych przycisków z wymiennymi ikonami
- Aplikacja sterująca kompatybilna z Android, iOS
- Wsparcie zdalnego zarządzania SNMP

- Wsparcie języków Unicode
- Wsparcie protokołów TLS, SSL, SSH, SFTP
- Dostosowany do IPv6
- Czujnik bliskości
- Dodatkowe przyciski stanu włączenia, wyciszenia, regulacji głośności oraz wskaźnik poziomu głośności
- Złącze LAN PoE,

#### Konwerter IP/RS232:

- Możliwość montażu na ścianie lub szynie DIN
- Diody LED ułatwiające diagnozowanie sieci
- Przycisk Reset przywracający ustawienia fabryczne
- Interfejs Ethernet zgodny z IEEE 802.3, IEEE 802.3u 10/100Base-TX
- Obsługa auto MDI/MDI-X na porcie RJ-45
- 1x port RS-232 / 422 / 485 oraz jeden 10/100Base-TX
- Obsługa RS-232, 4-przewodowego RS-422 oraz 2/4-przewodowego RS-485
- Asynchroniczne przesyłanie danych z prędkością min. 921600b/s
- Aktualizacja oprogramowania Firmware poprzez http
- Programowa obsługa protokołów ARP, ICMP, TCP / IP, UDP, HTTP server, DHCP client, Telnet server/client
- Wbudowany interfejs sieciowy oparty na IP do zdalnego zarządzania
- Tryb połączenia w parze umożliwiający połączenie dwóch urządzeń z interfejsem szeregowym poprzez sieć

#### Switch:

- Automatyczna negocjacja szybkości połączeń i automatyczne krosowanie
- Wydajność przełączania min. 16Gb/s
- Rozmiar bufora : min 2Mb
- Tablica adresów MAC : 8K
- Szybkość przekierowań pakietów min. 11,9Mp/s
- Obsługa protokołów: IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab , IEEE 802.3x
- 8 portów RJ45 10/100/1000Mb/s

#### Zasilacz PoE:

- Zgodne ze standardem 802.3af oraz 802.3at
- Port wejścia RJ-45 1000 Mb/s
- Port wyjścia danych oraz zasilacza 1000 Mb/s

#### Zestaw transmisji ścienny:

- Nadajnik ścienny do montażu podtynkowego z wbudowanym switcherem
- Auto detekcja podłączonego źródła
- Wbudowany scaler sygnałowy
- Wejście HDMI, VGA audio, Ethernet
- Odbiornik posiadający wejście HDMI, wyjście HDMI, wyjście audio, RS232, IR, Ethernet
- Transmisja na min 70m

#### Switch 8 portowy:

- Porty: min. 8 x 10/100/1000Mb/s
- Rozmiar bufora: 2Mb



- Przepustowość wewnętrzna: 16Gb/s
- Tablica adresów MAC: 8000
- Standardy: 802.3/u/ab/x, TCP/IP

Projektor laserowy:

- technologia - 3LCD;
- natężenie światła - min. 6000 lumenów;
- rozdzielczość - WUXGA (1920 x 1200);
- współczynnik proporcji - 16:10;
- stosunek kontrastu - min 2.000.000 : 1;
- źródło światła - laser, żywotność min. 20 000 h;
- korekcja Lens-Shift;
- przystosowany do pracy 24 h / 7 dni;
- montaż projektora w dowolnej pozycji (360 stopni);
- poziom hałasu w trybie normalnym maks. 40db;
- wejścia: 2 x VGA, HDBaseT, 2x HDMI, 2x Audio mini jack, RS-232, LAN;
- wyjścia: VGA, Audio mini jack;
- wysłona złączy i okablowania dostarczana w komplecie razem z projektorem;
- szybki start i wyłączenie;
- kolor obudowy biały.

Uchwyt do projektora:

- 4 punkty mocowania
- Blacha o grubości 3 mm malowana proszkowo
- Teleskopowa konstrukcja uchwytu o profilu okrągłym
- Możliwość regulacji min. 62-84 cm
- Korekta lewo/prawo 18°/18°
- Regulacja kąta nachylenia 90°/90°
- Prowadzenie okablowania wewnątrz uchwytu
- malowany proszkowo na kolor biały

Ekran elektryczny:

- obszar roboczy min. 233 cm x 145,6 cm
- płótno z czarnym tyłem
- czarne ramki (wykonane z płótna, nie dopuszcza się malowanych ramek)
- format 16:10,
- wysuw płótna przedni,
- kolor kasety biały,
- płótno posiada certyfikat trudnopalności,
- boczki ekranu wykonane z aluminium

Przylącze ściennie AV:

Urządzenie transmitujące sygnał AV po skrętce na odległość 100m, przeznaczone do zabudowy ściiennej.

- Wbudowany automatyczny switcher
- Złącza na wyposażeniu:

- - 1 x wejście USB HID
- - 1 x wyjście RJ-45 obsługujące transmisję sygnału po skrętce
- - 1 x wejście HDMI
- - 1 x wejście VGA/DB15HD
- - 1 x wejście mini jack Audio
- Obsługa HDCP, EDID, CEC, IEEE 802.3at, Ethernet, HDBaseT
- Kontrolki LED sygnalizujące sygnały źródłowe oraz aktywny odbiornik
- Czarny kolor ramki ściennej

Odbiornik sygnałowy:

Urządzenie odbierające sygnał AV 4K (4096x2160) po skrętce na odległość 100m, przeznaczone do zabudowy ściennej.

- Złącza na wyposażeniu:
- - 1 x wejście RJ-45 obsługujące transmisję sygnału po skrętce
- - 1 x wejście HDMI
- - 1 x wyjście RS-232 dwukierunkowo
- - 1 x wyjście IR
- - 1 x wyjście Ethernet
- Obsługa HDCP 2.2, EDID, CEC, IEEE 802.3at, Ethernet, HDBaseT, 3D, 4K
- Kontrolki LED sygnalizujące sygnał źródłowy oraz aktywne wyjście

Nadajnik sygnałowy:

Urządzenie transmitujące sygnał AV 4K (4096x2160) po skrętce na odległość 100m, przeznaczone do zabudowy ściennej.

- złącza na wyposażeniu:
- - 1 x wejście HDMI
- - 1 x wejście RS-232 dwukierunkowe
- - 1 x wyjście IR
- - 1 x wyjście RJ-45 obsługujące transmisję sygnału po skrętce
- Obsługa HDCP 2.2, EDID, CEC, IEEE 802.3at, 3D, 4K, HDBaseT
- Kontrolki LED sygnalizujące sygnał źródłowy oraz aktywny odbiornik

Odbiornik sygnałowy ze skalerem:

- Odbiornik cyfrowego sygnału HDBaseT
- Wyjście HDMI
- Wbudowany scaler video obsługujący rozdzielczości WUXGA
- Port dwukierunkowy RS-232, IR, Ethernet, USB HID

Mikrofon bezprzewodowy do ręki:

Odbiornik

- Pasma strojenia szerokości 72MHz
- Ponad 60 kompatybilnych kanałów, w danym zakresie częstotliwości,
- 22 systemy pracujące w kanale szerokości 8MHz
- Cyfrowy system predictive diversity zapewniający pewną pracę RF
- Automatyczne skanowanie kanałów
- Synchronizacja między nadajnikiem a odbiornikiem przez port podczerwieni
- Połączenie ethernetowe.

- Szyfrowanie AES 256-bit.
- Do 60 dB, regulowane przez audio gain
- Diody wskazujące poziom peak zarówno dla audio jak i sygnału radiowego
- Odłączane anteny półfalowe
- Przełączane (mic/line) wyjście XLR
- Trwała aluminiowa konstrukcja ze szczotkowanym wykończeniem
- Uchwyty Rack w zestawie.

#### Nadajnik

- Pasma przenoszenia: 20-20 kHz ( $\pm 1$  dB)
- Przełączana moc wyjściowa (RF) nadajnika – 1 lub 10 mW
- Możliwość wyboru opcji wyświetlania ekranu LCD. Do wyboru grupa/kanal, częstotliwość lub pozostały czas pracy
- Zasięg do 100 m
- Funkcja blokowania włącznika oraz zmiany częstotliwości
- 24-bitowa rozdzielczość oraz częstotliwość próbkowania 48 kHz ;
- 20. Mikrofon bezprzewodowy nagłowny

#### Nadajnik typu bodypack:

- Pasma przenoszenia: 20-20 kHz ( $\pm 1$  dB)
- Przełączana moc wyjściowa (RF) nadajnika – 1 lub 10 mW
- Szyfrowanie AES 256-bit
- Możliwość wyboru opcji wyświetlania ekranu LCD. Do wyboru grupa/kanal, częstotliwość lub pozostały czas pracy
- Zasięg do 100 m
- Funkcja blokowania włącznika oraz zmiany częstotliwości
- Odłączane anteny
- Bateria do 10 godzin pracy.

#### Mikrofon:

- Typ przetwornika: Pojemnościowe
- Charakterystyka: kardionalna
- Pasma przenoszenia: 45 Hz - 20 kHz
- Czułość (1 kHz): -59 dBV/Pa

#### Splitter wzmacniacz antenowy:

- Obsługa do 4 odbiorników
- Szerokopasmowe UHF (470-952 MHz)
- Przystosowany do montażu w szafie rack
- Anteny umieszczone na przednim panelu.

#### Antena pasywna szerokopasmowa:

- Charakterystyka: wszechkierunkowa
- zakres częstotliwości: 470-1100 MHz
- złącze: BNC (F)
- współpraca z systemami bezprzewodowymi
- współczynnik fali: <2:1 (50Ω)

#### Akumulator:

- Zakres temperatury: 0°C - 45°C
- Napięcie nominalne min. 3,7 V
- Pojemność nominalna min. 1320 mAh
- Prąd ładowania min 750 mA
- Napięcie ładowania 4.2 V ( $\pm 0.05$  V)

#### Ładowarka do akumulatorów:

- Napięcie wejściowe: 15V max. 3,33 A
- Napięcie wyjściowe: 0,75 A
- Czas pełnego ładowania: max 3 h
- dioda sygnalizująca status ładowania

#### Wzmacniacz mocy 120W/100V:

- Wzmacniacz klasy D o szerokości pół racka z wbudowaną matrycą 2x1 która pozwala miksować sygnał
- wbudowany procesor DSP współpracujący z oferowanymi kolumnami/głośnikami
- złącza GPIO
- konfiguracja wzmacniacza poprzez port USB
- 240W/70V, 120W/100V

#### Kolumna sufitowa wpuszczana:

- Moc maksymalna: min. 240W
- Głośnik wysokotonowy: 19mm (0,75") koksjałny
- Głośnik niskotonowy: 200mm (8")
- Pasmo przenoszenia: min. 79Hz - 21kHz
- Skuteczność: min. 93 dB
- Impedancja: 6  $\Omega$
- Nominalny kąt pokrycia: 90° stożkowo
- Częstotliwość podziału zwrotnicy: min. 6000 Hz
- Odczepy dla instalacji 70V: 60W, 30W, 15W, 7.5W
- System mocujący: zaciski dźwigniowe
- Budowa: maskownica: powlekana stal, wodoodporna, obudowa: stal ocynkowana,
- Połączenia: wypinane łącze, końcówki przewodów głośnikowych blokowane śrubami,
- przełącznik obrotowy, uchwyt na linkę bezpieczeństwa
- Głębokość montażu: maks. 26,5 cm
- Waga: maks. 5,5 kg.
- W zestawie: 2x szyny usztywniające do sufitu podwieszanego, osłona do malowania obudowy

#### Jednostka centralna:

- Procesor sterujący z przełącznikiem
- Wbudowany procesor DSP, wzmacniacz, centrum dystrybucji sygnałów HD
- Zapewnia pełną kontrolę prezentacji i routing sygnału
- Zintegrowany system sterowania, multimedialna krosownica, mikser mikrofonowy
- Wbudowana pamięć min. 256MB SDRAM i 1GB FLASH
- 2 x złącze DB9 obsługujące dwukierunkową transmisję RS0232

- 1 x złącze typu terminal block (8 pin) obsługujące 4 nadajniki podczerwieni
- 1 x złącze wejściowe typu terminal block (3 pin) dla odbiornika podczerwieni
- 1 x złącze typu terminal block (5 pin) obsługujące 4 porty typu I/O wejścia/wyjścia
- 1 x złącze typu terminal block (8 pin) obsługujące 4 izolowane przekaźniki
- 4 x złącza typu terminal block (4 pin) obsługujące magistralę systemową
- 1 x Ethernet (RJ45)
- 1 x USB do programowania jednostki
- Wejścia AV: min. 5 x HDMI, 3 x VGA, 1 x Component, 5 x Audio, 6 x Mikrofonowe, 1 x SPDIF
- Wyjścia AV: min. 2 x HDMI, 2x Audio, 2 x 20W/4-8 ohm, 1x 40W/70-100V
- Zasilanie: 230V AC
- Obudowa: wolnostojąca lub instalacyjna w standardzie rack 19"

Zasilacz systemowy 1:

- Dostarczana moc: min.90 W
- Napięcie wyjściowe 48 V DC regulowane
- Prąd wyjściowy min.1,875 A

Dotykowy panel sterujący 7":

- 7" ekran dotykowy TFT zasilany POE
- wyposażony w pięć przycisków
- wbudowany mikrofon
- wbudowany głośnik
- obsługa formatu H.264
- jasność min 300 cd
- wbudowany czujnik oświetlenia, SIP, wbudowana kamera

Puszka podtynkowa panela:

- Puszka podtynkowa dostosowana do dotykowego panelu sterującego zawartego w niniejszej ofercie

Panel dotykowy sterujący bezprzewodowy:

- Pojemność: min. 32 GB
- Wyświetlacz IPS LCD
- Wyświetlacz Multi-Touch o przekątnej min. 9,7"
- Nagrywanie w jakości HD 1080p
- Rozdzielczość min. 1536 x 2048
- Sieci: Wi-Fi , Bluetooth 4.2
- Kanały: 2,4 GHz oraz 5 GHz
- Powłoka antyodblaskowa
- Funkcja Touch ID
- Bateria litowo-polimerowa o pojemności min. 30 Wh
- Wyjście mini Jack

Klawiatura sterująca (przy drzwiach):

- Klawiatura pięcio przyciskowa
- Podświetlenie LED RGB

- 2x wejście cyfrowe
- Zasilanie poprzez magistralę systemową
- Kolor czarny
- Wbudowany czujnik światła
- Wysokość 12cm, szerokość max 8 cm

Moduł sterowania oświetleniem DALI:

Dwukanałowy ściemniacz do sterowania balastami opraw świetłkowych

- Maksymalna ilość balastów– 128
- Ilość kanałów ściemniacza: 2
- 2x Port magistrali komunikacyjnej
- 2x porty override
- Port USB typu B
- Wyświetlacz informujący o numerze identyfikacyjnym urządzenia
- Konfiguracja poprzez panel frontowy lub oprogramowanie
- Wskaźniki LED
- Przycisk resetujący wewnętrzny procesor
- Moduł przystosowany do montażu na szynie DIN, szerokość 9 modułów

Moduł sterowania silnikami:

- Ilość przekaźników (kanałów): 8
- Maksymalne obciążenie dla opraw świetłkowych na kanał: 5A.
- Maksymalne obciążenie dla opraw żarowych na kanał: 10A.
- Maksymalne obciążenie rezystancyjne: 16A
- 2 porty override.
- Port magistrali komunikacyjnej do komunikacji z innymi urządzeniami systemu sterowania.
- Zasilanie: 24V DC poprzez port magistralowy.
- Konfiguracja poprzez panel frontowy lub oprogramowanie.
- Wskaźniki LED informujące o: komunikacji, zasilaniu, trybie override, statusie każdego kanału. Wyświetlacz numeryczny wskazujący numer identyfikacji w sieci.
- Przycisk resetujący wewnętrzny procesor.
- Możliwości montażowe: montaż na szynie DIN, szerokość 9 modułów DIN.
- 8 programowalnych, izolowanych lokalnych wejść umożliwiających podłączenie zewnętrznych przycisków

Zasilacz systemowy 2:

- 6 portów magistrali systemowej.
- Montaż na szynie DIN
- Moc wyjściowa 60W.
- Pobór mocy 70W.
- Możliwości montażowe: montaż na szynie DIN, szerokość 6 modułów DIN.

Access Point:

- Port LAN: 10/100/1000Mb/s
- Transfer danych: 867 Mb/s
- Częstotliwość: 2,4 GHz i 5 GHz

- Zakres: min. 180 m
- Szyfrowanie: AES,TKIP,WEP,WPA,WPA-PSK,WPA2

Router:

- Procesor: min 2 rdzenie, min 1.4 GHz
- 10 gigabitowych portów Ethernet
- 1 port SFP;
- 1 port USB 3.0;
- dotykowy ekran;
- wyjście PoE;
- możliwość montażu w szafie RACK;
- monitorowanie napięcia;

### **System rezerwacji sal oraz informacji wizualnej**

Panel rezerwacji 10" z licencją na oprogramowanie:

- 10" panel dotykowy wyposażony w system operacyjny Android
- Jasność min 350 cd/m2
- Kontrast min 350:1
- Rozdzielczość min 1280x800
- Waga max 1,5 kg i głębokość max 30mm

Monitor zbiorczy:

- Przekątna 55"-57"
- Technologia panelu: IPS
- Format: 16 : 9
- Rozdzielczość: 1,920 x 1,080 (FHD)
- Jasność: min 450 cd/m2
- Kontrast: min 1000:1
- Kąty widzenia: (H x V) 178 x 178
- Czas pracy: 24/7
- Możliwość instalacji w pionie i poziomie
- Wejścia: 3xHDMI, DP, DVI-D, Audio, USB 3.0
- Wyjścia: DP (SST), Audio
- Zewnętrzna kontrola: RS232C In/out, RJ45 In, IR Receiver In
- Rozmiar ramki: max 12 mm (T/R/L), 20 mm (B)
- Waga monitora: max 18 kg
- Wbudowane głośniki 2 x 10W
- Pamięć wewnętrzna 8GB Wbudowany moduł Wi-Fi, Czujnik temperatury, Czujnik natężenia światła, webOS 4.0, Wbudowany CMS, , Play via URL, Setting Data Cloning, Firmware Update by Network, SNMP (Ver. 1.4),

### **System zliczania osób**

Projektowany system dla każdego przejścia składać się będzie z czujnika termowizyjnego, zasilacza i modułu zliczającego podłączonego do sieci LAN. System należy wyposażyć w oprogramowanie umożliwiające zdalny odczyt i archiwizację danych z systemu z wykorzystaniem sieci strukturalnej LAN dzięki czemu będzie to możliwe na dowolnym komputerze (należy założyć instalację oprogramowania na minimum 3 komputerach wskazanych przez dział Informatyczny Inwestora).

Czujnik termowizyjny (dopuszcza się również kamerę termowizyjną) należy zamontować na suficie (lub na ścianie na wsporniku), bezpośrednio za drzwiami do danego pomieszczenia lub w korytarzu. Czujnik / kamera powinna być zainstalowana na wysokości od około 2.2m do 3m i umożliwiać objęcie monitoringiem przejście o szerokości do około 2.5m.

Projektuje się zastosowanie termowizyjnych czujników dedykowanych do systemów liczenia osób. Projektowana technologia pozwalać będzie na dopasowywanie się czujnika do temperatury otoczenia i wykrywanie obiektów o temperaturze wykraczającej poza otoczenie.

Detektor pracować będzie kierunkowo tzn. będzie odróżniać osoby wchodzące od wychodzących i generować inne impulsy w obu przypadkach. Wbudowany mikroprocesor zapewniać będzie wysoką odporność na zakłócenia, dostosowywanie się do zmiennych warunków pracy oraz pełną analizę obrazu termicznego.

Detektor posiadać będzie wyjście przekaźnikowe NC zapewniające możliwość podłączenia do dowolnego urządzenia zewnętrznego.

Zakłada się wykorzystanie kamer i modułów zasilanych napięciem 12V DC.

Termowizyjny czujnik sufitowy (systemu zliczania osób):

- Zasilanie: 8 - 16Vdc (<30mA)
- Wysokość montażu: maks. 3m
- Selektywność: maks. 4osoby/kl
- Kąt widzenia: 60°
- Czas autokalibracji: 6sek
- Szybkość analizy: 10kl/sek
- Sygnał wyjściowy: NC
- Moc przełączana: 10VA (0,5A maks)
- Temperatura pracy: 15°C..+45°C
- Złącze: RJ12 (6P6C)

### **Korytka kablowe wewnętrzne**

Wymagania:

- Materiał: Stal min. 1,0 mm, cynkowana metodą zanurzeniową,
- Zawiesia: systemowe, pręty fi8 wraz z ceownikami podporowymi. Montaż zawiesi zgodnie z wytycznymi producenta.
- Wysokość H=60 mm,
- Szerokość: zgodnie z rysunkami,



### **Korytka kablowe zewnętrzne**

Wymagania:

- Materiał: Stal 1,0 mm, cynkowana metodą zanurzeniową
- Zawiesia:- bloczki betonowe wraz z systemowymi podporami
- Pokrywy koryt montowane na systemowych zatrzaskach,
- Szerokość: zgodnie z rysunkami,

### **Systemy mocowania okablowania z podtrzymaniem funkcji E90**

Stosowane dla okablowania pożarowego, np. systemu SSP oraz DSO. Sposób montażu zgodnie z aprobatą techniczną.

- Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy budowie instalacji elektrycznych muszą posiadać znak CE, o ile wymaga tego Dyrektywa Budowlana, oraz muszą posiadać wymagane przez aktualne przepisy deklaracje lub certyfikaty zgodności z normami albo z aprobatami technicznymi.
- W przypadku wybranych pomieszczeń (w szczególności: Hemodynamika, Endoskopia i chirurgia jednego dnia, Intensywna terapia, Mikrobiologia, Blok operacyjny, Centralna sterylizacja, Izba przyjęć) urządzenia tam stosowane powinny posiadać cechy bakteriobójcze (powłoki antybakteryjne) oraz powinny posiadać wydawany przez PZH Atest Higieniczny dopuszczający zastosowania urządzeń „dla obiektów służby zdrowia” oraz „dla bloków operacyjnych i innych obiektów o podwyższonych wymaganiach higienicznych”

## **3 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (w zależności od zakresu i technologii robót gwarantujących właściwą jakość robót).

Przy mechanicznym wykonywaniu robót roboty instalacyjne prowadzone będą przy użyciu sprzętu typu:

- elektronarzędzia,
- mierniki parametrów sieci,
- reflektometry,
- rusztowania ramowe, drabiny.

## 4 TRANSPORT

---

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

---

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym w umowie.

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy instalacji wewnętrznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyladowczego,

### 4.2 Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

---

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

## 5 WYKONANIE ROBÓT

---

Wykonawca jest odpowiedzialny: za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót, zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Wykonawca przedstawi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane. Szczegółowy harmonogram wykonania instalacji i montażu urządzeń ma szczególne znaczenie na terminowości wykonywania poszczególnych prac jak również na pozostałe branże. Ponadto wspólnie z Inwestorem należy stworzyć harmonogram wykonania robót dla pomieszczeń priorytetowych w celu ich zagospodarowania przed uruchomieniem obiektu.

Roboty, których dotyczy dokumentacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kompletnych instalacji i urządzeń teletechnicznych oraz kanalizacji teletechnicznej wraz z okablowaniem. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Rysunki i dokumentacja techniczna są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Zamawiającym przed złożeniem oferty, który jako jedyny upoważniony jest do wprowadzania zmian.

W zakres robót Wykonawcy instalacji wchodzi :

- 1.dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania instalacji,
- 2.dostarczone urządzenia i materiały należy zabezpieczyć w odpowiedni sposób przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć na jakość dostarczonych materiałów i urządzeń,
- 3.montaż, uruchomienie i regulacja w/w urządzeń,
- 4.dostawa i montaż instalacji przewodów wchodzących w skład instalacji ,
- 5.wszelkie podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze wchodzące w skład zakresu Wykonawcy robót teletechnicznych – Wykonawca jest obowiązany do dostosowania wszelkich podwieszeń konstrukcji wsporczych w taki sposób aby były one trwałe i pewne,
- 6.w miejscach przyłączy zewnętrznych kanalizacji teletechnicznych należy zachować szczelność w punkcie ich styku,
- 7.wejścia kanalizacji teletechnicznej do wszystkich budynków należy zrealizować poprzez system uszczelnień systemowych dla rur i kabli w celu zabezpieczenia przed przenikaniem gazu i wilgoci. Uszczelnienia należy także wykonać od strony studni.
- 8.dokonania niezbędnych pomiarów dla poszczególnych typów instalacji oraz przedłożenia wyników tych pomiarów do odbiorów instalacji.

### 5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania poszczególnych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, zatwierdzoną przez Inwestora. Wszelkie odstępstwa oraz ewentualne zmiany w zastosowanym osprzęcie lub urządzeniach muszą być uzgadniane z Inwestorem. Wykonawstwo instalacji winno być zlecone firmie posiadającej właściwe doświadczenie oraz uprawnienia do realizacji tego typu robót i gwarantującemu wysoką jakość oraz terminowość wykonania.

### 5.2 Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy.

Wykonawca jest obowiązany do wykonania wszystkich prac określonych w projekcie. Niezależnie od powyższego Wykonawca jest obowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszelkie niezgodności, ewentualne braki lub niezgodności interpretacyjne dokumentacji w zakresie instalacji teletechnicznej należy uzgadniać z Inwestorem oraz Projektantem.

### 5.3 Prace montażowe

Prace należy prowadzić zgodnie z planem BiOZ. Prace mogą wykonywać jedynie pracownicy posiadający odpowiednie uprawnienia. Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku prac przy urządzeniach mogących być pod napięciem, podłączonych do napięcia zasilającego. Należy zwracać uwagę na wytyczne dostawcy urządzeń oraz na opisane w projekcie dot.:

- oznaczeń kabli, kanalizacji,
- dopuszczalnych promieni gięcia przy układaniu rur kablowych – dopuszcza się 10% ugięcie rury,
- dopuszczalnych promieni gięcia przy układaniu kabla,
- dopuszczalnych sił wzdłużnych przy układaniu kabla,
- oznaczeń central, elementów systemów, okablowania,
- sposobu przygotowania podłoża i montażu studni kablowych,
- zagęszczenia gruntu,

Po wykonaniu prac uprzątnąć pozostałości materiałów (np. piasku, gruzu, betonu itp.) z terenu budowy.

Kable powinny być logicznie pogrupowane aby ułatwić ich zakończenia na panelach krosowych.

Kable w szafach dystrybucyjnych powinny być prowadzone po obu stronach szafy 19”.

Zapas kabla pozostawić po zewnętrznej części szafy rack.

Nie należy przekraczać minimalnych dopuszczalnych promieni zagięcia kabli.

Nie rozplatać kabli na długości większej niż jest to konieczne do ich zakończenia na złączach.

Maksymalna długość odcinków kablowych od paneli krosowych do gniazd abonenckich wynosi 90m, a od panelu do stacji roboczej (komputera) 100m.

Zachować minimalne odległości toru sygnałowego od źródeł potencjalnych zakłóceń:

- 30 cm od wysokonapięciowego oświetlenia;
- 90 cm od przewodów elektrycznych 5kVA lub więcej;
- 100 cm od transformatorów i silników;

Dopuszcza się prowadzenie kabli zasilających i logicznych we wspólnym korytku kablowym, pod warunkiem oddzielenia jednych kabli od drugich przegrodą i nie przekraczania 20A prądu o napięciu 230 V w kablach zasilających (łącznie).

Chronić kable przed naprężeniami i źródłami ciepła (np. instalacją grzewczą).

Przejścia okablowania przez przegrody budowlane należy uszczelnić zgodnie z klasą odporności ogniowej EI danej przegrody. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji przez Inwestora propozycji rozwiązania tych uszczelnień posiadających odpowiednie aprobaty.

Wolne przestrzenie w korytkach instalacyjnych na granicach pomieszczeń oraz w pionie pomiędzy kondygnacjami wypełnić materiałem niepalnym, umożliwiającym łatwe jego usunięcie i ponowne wypełnienie, w sposób zapewniający przynajmniej taką samą klasę odporności ogniowej, jaką ma przegroda. Uszczelnienia przejść instalacyjnych znajdujące się w ścianach i stropach należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta systemu uszczelnień, posiadającego stosowną aprobatę techniczną.

Wszystkie metalowe części (drabinki, koryta kablowe, szafy dystrybucyjne) mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z głównym zaciskiem uziemiającym. Rezystancja uziomu nie powinna być większa od  $5\Omega$

Łączenie kabli miedzianych w gniazdkach logicznych i punktach dystrybucyjnych wykonywać zgodnie z zaleceniami EIA/TIA 568B.

Wszystkie kable okablowania poziomego oznaczone zostaną w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację. Przyjęto następujący system oznaczeń kabli miedzianych okablowania poziomego:

XX/YY/ZZ

Gdzie: XX – nr punktu dystrybucyjnego, YY – nr patchpanelu, ZZ – nr portu.

Sposób numeracji gniazd należy w trakcie realizacji Inwestycji dostosować do aktualnie stosowanego przez Inwestora. Wszystkie oznaczenia należy nanieść na poszczególnych elementach systemu okablowania strukturalnego (na kablach, panelach i gniazdach) oraz wszystkich elementach instalacji teletechnicznych (okablowaniu i urządzeniach), a także wykaz tych oznaczeń należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej.

Wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych przewiduje się układanie przewodów w korytkach metalowych nad sufitem podwieszanym lub w korytkach kablowych w podłodze technicznej. Przy odejściach od głównych tras kablowych do poszczególnych pomieszczeń okablowanie należy układać w rurkach elektroinstalacyjnych natynkowo lub w korytkach kablowych o szerokości 50mm (nad sufitem podwieszanym) lub podtynkowo (na odejściach od przestrzeni nad sufitem podwieszanym do gniazd lub urządzeń końcowych). Dopuszcza się rozprowadzenie okablowania (na odejściach od głównych tras kablowych) łącznie z obsługą korytek kablowych w rurkach elektroinstalacyjnych układanych pod tynkiem.

Z uwagi na ograniczoną przestrzeń nad sufitem podwieszanym dopuszcza się rozprowadzenie okablowania do poszczególnych pomieszczeń lub grup pomieszczeń przez pomieszczenia sąsiadujące (dotyczy zespołów kablowych w rurkach elektroinstalacyjnych, koryt 50mm i pojedynczych kabli).

Dla projektowanych instalacji należy stosować okablowanie w izolacji i powłoce w klasie reakcji na ogień B2ca-s1b,d1,a1 w obrębie dróg ewakuacyjnych oraz klasie Dca-s2,d1,a2 w pozostałych przestrzeniach - zgodnie z rozporządzeniem CPR oraz normą N SEP-E-007:2017-09. Na zewnątrz budynków (np. instalacje techniczne na dachu), poza drogami ewakuacyjnymi dopuszcza się stosowanie zespołów kablowych w klasie Eca.

Wszystkie elementy instalacji teletechnicznych (urządzenia, gniazda, panele, szafy, okablowanie) należy jednoznacznie oznaczyć w sposób wskazany w dokumentacji projektowej lub, jeżeli tego wprost nie wskazano, w sposób ustalony przez Wykonawcę z Inwestorem. Wszystkie oznaczenia należy nanieść w dokumentacji powykonawczej.

### **Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego**

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości

i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

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

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru Metodologii Robót, w której zostanie zawarty oddzielny rozdział dotyczący PZT oraz zostanie przedstawiony zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Program Zapewnienia Jakości winien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru.

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,

- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania że poziom ich wykonania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach (m.in. PN-E-04700:1998; PN-HD 60364-6:2016-07, ISO 11801, EN173, normy zakładowe TPSA) i Warunkach Zamawiającego. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali z Wykonawcą, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy w celu ich inspekcji. Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzone zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Dokumenty powiązane:

- Projekty Budowlane, Wykonawcze, Plany koordynacyjne,
- Wymogi Zamawiającego,
- Aktualnie obowiązujące normy,
- Plan Badań i Kontroli,
- Specyfikacje Techniczne,
- Instrukcje Montażu.

Kierownik robót jest odpowiedzialny za prowadzenie robót w zgodności z projektem i specyfikacją techniczną. Kierownik robót będzie przeprowadzać pomiary i badania robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest odpowiedzialny za weryfikację wykonania prac i zgodności wykonania z projektem i specyfikacją techniczną. Inspektor nadzoru będzie przekazywać

Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, zaopatrzenia, prowadzonych prac lub metod pomiaru.

Kierownik ds. jakości jest odpowiedzialny za weryfikację metodologii robót i ich zgodności z projektem i specyfikacją techniczną.



### 6.3 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

### 6.4 Badania i pomiary

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

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

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm ISO 11801 lub EN 50173. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Testowanie systemu okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary testowe wszystkich linii okablowania poziomego zgodnie z zaleceniami producenta oraz norm.

Jak podaje norma ISO/IEC 11801 2nd edition należy przeprowadzić jeden z testów:

- test akceptacji potwierdzający zgodność danego okablowania z wybraną klasą, gdy tor transmisyjny jest zbudowany z komponentów spełniających wymagania danej klasy,
- test zgodności potwierdzający zgodność okablowania z określoną klasą w sytuacji, kiedy jest ono budowane z różnych, czasami nieznanymi komponentów,
- test odniesienia przeprowadzany w warunkach laboratoryjnych wykonywany w celu porównania wyników z tymi uzyskanymi z pomiarów wykonanych w warunkach polowych. Test umożliwia sprawdzenie parametrów, których nie da się zmierzyć w warunkach polowych.

Tabele zawierają wykaz parametrów mierzonych w poszczególnych rodzajach testów:

Tab. Wykaz parametrów mierzonych w testach systemów miedzianych.

Parametr	Rodzaj testu		
	Test akceptacji	Test zgodności	Test odniesienia
Return Loss	I	N	N
Insertion Loss	I	N	N
NEXT	I	N	N
PS NEXT	C	C	C
ACR	I	N	N
ELFEXT	I	C	C
PS ELFEXT	I	N	N
Opóźnienie	I	N	N
Różnica opóźnień	I	N	N
Długość kanału	w trakcie badań		
Mapa połączeń	I	I	N
Ciągłość przewodników, ekranu, zwarcie, otwarte obwody	N	N	N

Gdzie: I – informacyjne, N – wymagane, C – wyliczane z pozostałych parametrów

Tab. Wykaz parametrów mierzonych w systemach światłowodowych.

Parametr	Rodzaj testu		
	Test akceptacji	Test zgodności	Test odniesienia
Tłumienie	N	N	N
Szerokość pasma MHz x km			
Opóźnienie	I	N	N
Długość	C	C	C
Test poprawnej polaryzacji	N	N	N

Gdzie: I – informacyjne, N – wymagane, C – wyliczane z pozostałych parametrów

Po wykonaniu pomiarów i testów okablowania należy wyniki zamieścić w formie wydruków w dokumentacji powykonawczej.

Dla instalacji okablowania strukturalnego wymagana jest gwarancja systemowa świadczona Użytkownikowi końcowemu przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej. Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania). Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji. W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma przedstawić umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron. Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (wraz z certyfikatami instalatora systemu), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) oraz wyniki pomiarów wszystkich torów transmisyjnych. W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

Dla instalacji Systemu Sygnalizacji Pożaru należy przeprowadzić próby i pomiary zgodnie z normą PN-EN 54. Praktyczne sprawdzenie zadziałania SSP należy wykonać poprzez zasymulowanie pożaru w obiekcie. W trakcie odbioru instalacji pożarowej należy:

- Sprawdzić, czy zostały dostarczone dokumenty wymagane przez normę PN-EN 54.
- sprawdzić wzrokowo, czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem – powinny być skontrolowane wszystkie parametry, które przez oględziny można skontrolować,
- przeprowadzić próby prawidłowego funkcjonowania instalacji, łącznie z interfejsami urządzeń pomocniczych i sieci transmisji, uruchamiając uzgodnioną liczbę ostrzegaczy pożarowych w instalacji.

Dla instalacji CCTV należy stosować wytyczne zgodnie z normą PN-EN 62676. Dodatkowo dla systemu należy przeprowadzić następujące badania i pomiary:

- wydajności przesyłowej,
- wizualne sprawdzenie jakości wyświetlanego obrazu,
- sprawdzenie parametrów obrazów archiwizowanych w rejestratorach CCTV IP,
- sprawdzenie czasu archiwizacji,
- wykonanie próbnego eksportu nagrań wideo.

- kontrolę wizualną, obejmującą sprawdzenie jakości montażu, jakości funkcjonalnej sprzętu oraz jego zgodności ze specyfikacją techniczną,
- kontrolę funkcjonalną kompatybilności poszczególnych elementów,
- testy kontrolne, które można przeprowadzać na poszczególnych elementach instalacji w trakcie ich kompletowania,
- potwierdzenie kompletności instrukcji operatora oraz dokumentacji powykonawczej,
- podpisany raport zawierający wykaz parametrów użytkowych systemu oraz wyniki, kontroli tych parametrów,
- harmonogram i zakres prac konserwacyjnych.

W trakcie odbioru technicznego Wykonawca zobowiązany jest uruchomić system zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Z odbioru technicznego należy sporządzić protokół.

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

## 6.5 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## 6.6 Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli,

pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7 Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. Posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z Dz.U. 1998 nr 99 poz. 637 (tekst jednolity Dz.u. 2004 nr 92 poz. 881)
2. Posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.

3. Znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu Dz.U. 1998 nr 99 poz. 637 (tekst jednolity Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881)

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8 Dokumenty budowy**

### **6.8.1 Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do Dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego skierowanej do realizacji dokumentacji projektowej,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywanych robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie

wykonywania robót,

- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### **6.8.2 Książka obmiarów**

„Nadrzędnym dokumentem regulującym kwestie obmiarowe i przedmiarów jest Umowa podpisana pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym”

#### **6.8.3 Świadectwa jakości**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

#### **6.8.4 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.8.1. do 6.8.3., następujące dokumenty:

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

#### **6.8.5 Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 6.9 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie roboty materiały, urządzenia, aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich ST, zostaną odrzucone.

Jeśli materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań zostały wbudowane lub stosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania urządzenia (aparatu itp.) i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót, lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

„Nadrzędnym dokumentem regulującym kwestie obmiarowe i przedmiarów jest Umowa podpisana pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym”

### 7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i KNR-ach. Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

### 7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### 7.4 Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

---

### **8.1 Rodzaje odbiorów robót**

---

W zależności od ustaleń poszczególnych SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu
- d) odbiorowi ostatecznemu (pogwarancyjnemu).

„Nadrzędnym dokumentem regulującym kwestie odbiorowe jest Umowa podpisana pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym”

### **8.2 Odbiór robót zanikających**

---

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3 Odbiór częściowy**

---

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

### **8.4 Odbiór końcowy**

---

#### **8.4.1 Zasady odbioru końcowego robót**

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy w formie informacji pisemnej skierowanej do Inspektora nadzoru.



Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

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

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

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.4.2 Dokumenty do odbioru końcowego**

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

„Nadrzędnym dokumentem regulującym kwestie odbiorowe jest Umowa podpisana pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym”

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi, dokładnie odzwierciedlającą stan faktyczny zrealizowanych robót,
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodne z ST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),
- dokumenty zainstalowanych urządzeń i wyposażenia
- instrukcje eksploatacyjne urządzeń i wyposażenia
- opinie technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

#### **8.5 Odbiór ostateczny (pogwarancyjny)**

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnia się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.4.

### **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z zapisami Umowy podpisanej pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym

### **10 PRZEPISY POWIĄZANE**

#### **10.1 Ustawy i rozporządzenia**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 124, poz. 1030),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. z 2007 r. Nr 143, poz. 1002, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041, z późniejszymi zmianami),

- Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 (poz. 926) Objęte tekstem jednolitym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422), z wyjątkiem par. 2 oraz odnośnika nr 2,
- Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz.U. 2012 poz. 739),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. Nr 180, poz. 1325),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 12 lipca 2006 w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz.U. 2006 nr 140 poz. 994).

## 10.2 Normy

- PN-HD 60364 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia, z późniejszymi zmianami,
- ISO/IEC 11801 - Information technology – Generic cabling for customer premises, z późniejszymi zmianami,
- PN-EN 50173-1:2018-07 - Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne, z późniejszymi zmianami,
- PN-EN 50174-1:2018-08 - Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości, z późniejszymi zmianami,
- PN-EN 50174-2:2018-08 - Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków, z późniejszymi zmianami,
- PN-EN 50174-3:2014-02 - Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków, z późniejszymi zmianami,
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 - Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania, z późniejszymi zmianami,
- PN-EN 50310:2016-09 - Stosowanie połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi, z późniejszymi zmianami.
- PN-EN 50131 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania,
- PN-EN 50132 Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV,
- PN-EN 50133 Systemy alarmowe - Systemy kontroli dostępu,
- normy zakładowe i pozostałe obowiązujące normy.

### UWAGA:

Z uwagi na odstęp czasu jaki może upłynąć między opracowaniem specyfikacji, a przystąpieniem do wykonywania robót, obowiązkiem Wykonawcy jest sprawdzenie faktu obowiązywania przywołanych aktów prawnych, norm i przepisów. Powyższe dotyczy wszystkich ST opracowanych dla danego obiektu budowlanego. Stwierdzone przypadki dezaktualizacji aktów prawnych, norm lub przepisów należy bezzwłocznie zgłaszać Inspektorowi nadzoru z wnioskiem o opracowanie zamienniej specyfikacji technicznej. Negatywne skutki realizacji robót, w oparciu o zdezaktualizowane specyfikacje techniczne będą obciążały Wykonawcę.

Wszelkie ewentualnie występujące nazwy własne produktów, materiałów i urządzeń przywołane w projekcie budowlanym, projekcie wykonawczym, specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót, przedmiarach itp. należy traktować jako przykładowe, służące określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu niezbędnych właściwości i wymogów założonych w dokumentacji

technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się możliwość stosowania rozwiązań równoważnych, tj. produktów, materiałów i urządzeń (w oparciu o wyroby innych producentów) pod warunkiem spełnienia określonych wymagań pod względem parametrów technicznych, funkcjonalnych i użytkowych wskazanych szczegółowo w niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokumentacji projektowej.