

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

<b>Nazwa Inwestycji</b>	Budowa budynku Małopolskiego Centrum Nauki Cogiteon wraz z parkingiem podziemnym i naziemnym oraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu
<b>Adres Inwestycji</b>	ul. Bora-Komorowskiego, Kraków
<b>Lokalizacja</b>	działki ew. nr 16/18, 16/7, 16/12, 21/258, 21/282, 21/284, 21/173  obręb nr 6 Nowa Huta, Kraków
<b>Kategoria obiektu</b>	IX, XVI,
<b>Inwestor</b>	Małopolskie Centrum Nauki Cogiteon ul. Lubelska 23 30-003 Kraków
<b>Jednostka projektowa</b>	Heinle, Wischer und Partner Architekci Sp. z o.o. Plac Solny 4/2 50-060 Wrocław
<b>Data opracowania</b>	Czerwiec 2020
<b>Stadium opracowania</b>	PROJEKT WYKONAWCZY
<b>Nazwa opracowania</b>	OPIS TECHNICZNY

BRANŻA ELEKTRYCZNA I TELETECHNICZNA		
Projektant	<b>mgr inż. Łukasz Bugaj</b> upr. bud. nr 196/DOŚ/15	
Sprawdzający	<b>mgr inż. Damian Dobosz</b> upr. bud. nr 381/DOŚ/15	

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

**Spis zawartości**

<b>I.1</b>	<b>Uwagi ogólne</b>	<b>3</b>
I.1.1	Przedmiot opracowania	3
I.1.2	Podstawa opracowania	3
I.1.3	Zakres	4
<b>I.2</b>	<b>Instalacje elektryczne</b>	<b>6</b>
I.2.1	Zasilanie podstawowe	6
I.2.2	Zasilanie rezerwowe	13
I.2.3	Zasilanie urządzeń p.poż.	15
I.2.4	Projektowane oddzielne strefy pożarowe pomieszczeń technicznych dla urządzeń zasilająco-sterujących w systemie ppoż:	16
I.2.5	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	16
I.2.6	Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej	17
I.2.7	Charakterystyka instalacji elektrycznej ogólnej	17
I.1.1	Instalacja zasilania dedykowanego	21
I.1.2	Instalacja dla paneli fotowoltaicznych	23
I.1.3	Instalacja oświetlenia ogólnego i awaryjnego	23
I.1.4	System przyzywowy	26
I.1.5	Systemy nawadniania	27
I.1.6	Zabezpieczenie pożarowe	27
I.1.7	Instalacje ochronne	27
<b>I.2</b>	<b>Instalacje niskoprądowe</b>	<b>29</b>
I.2.1	Okablowanie strukturalne	29
I.1.1	Zintegrowany System Bezpieczeństwa SMS	33
I.1.2	System telewizji dozorowej CCTV IP	35
I.1.3	System kontroli dostępu KD	41
I.1.4	System alarmowy SSWiN	47
I.1.5	System nadzoru instalacji BMS -informacje ogólne	50
I.1.6	Systemy audiowizualne	110
I.1.7	System DSO	125
I.1.8	System sygnalizacji pożaru SSP	141
I.1.9	System sterowania oddymianiem grawitacyjnym	151
I.1.10	System czujek liniowych	154
I.1.11	System zasysający (aspiracyjny)	154
I.1.12	Zintegrowany System Bezpieczeństwa Pożarowego	156
I.1.13	Wytyczne sterowania do matrycy sterowań	161
I.1.14	Algorytm sterowań instalacjami i urządzeniami w przypadku wykrycia pożaru	168
I.1.15	Systemu łączności dla służb ratowniczych	185
I.1.16	System zliczania osób	186
<b>CZĘŚĆ II</b>	<b>INFORMACJE DOTYCZĄCE TECHNOLOGII WYKONANIA DOKUMENTACJI W ZAKRESIE BIM</b>	<b>187</b>
<b>II.1</b>	<b>Modele</b>	<b>187</b>
<b>II.2</b>	<b>Specyfikacja zawartości modelu</b>	<b>187</b>
<b>II.3</b>	<b>Zgodność z modelem branży konstrukcyjnej</b>	<b>187</b>
<b>II.4</b>	<b>Analiza kolizji międzybranżowych</b>	<b>188</b>
<b>II.5</b>	<b>Parametry modelu</b>	<b>188</b>

## OPIS DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO

**I.1 Uwagi ogólne****I.1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy inwestycji pn. „Budowa budynku Małopolskiego Centrum Nauki Cogiteon wraz z parkingiem podziemnym i naziemnym oraz towarzyszącą infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu” w Krakowie.

Planowana inwestycja polega na budowie nowego budynku Małopolskiego Centrum Nauki oraz realizacji urządzeń technicznych niezbędnych do funkcjonowania obiektu oraz pozostałych elementów zagospodarowania terenu, w zakresie zapewniającym powiązania funkcjonalne w granicach terenu planowanej inwestycji w tym wewnętrzna stacja transformatorowa oraz parking naziemny i podziemny.

**I.1.2 Podstawa opracowania**

- [a] Umowa z Zamawiającym
- [b] Wizja lokalna w terenie;
- [c] Kopia mapy zasadniczej do celów opiniodawczych w skali 1:1000;
- [d] Koncepcja architektoniczna nagrodzona 1-szą nagrodą w konkursie architektonicznym;
- [e] Założenia i wytyczne funkcjonalno-użytkowe przekazane przez Zamawiającego;
- [f] Inwentaryzacja dendrologiczna.
- [g] Ocena zagrożenia wybuchem
- [h] Scenariusz pożarowy

Podstawowe przepisy i normy dotyczące projektowania, między innymi:

- [1] Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. 2017.1332) z późn. zmian.
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z póź. zm.
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2012.462) z póź. zm.
- [4] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz. U. z 2012 r., poz. 647 z późn. zm,
- [5] Ustawa z dnia 7 lipca 2010 r. Prawo budowlane, Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.,
- [6] Rozporządzenie 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. Nr 0 poz. 462 z późn. zm.,
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym, Dz. U. z 2004 r. Nr 130, poz. 1389,
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz.690 z późn. zm.,
- [9] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, Dz. U. z 2003 r. Nr 169 poz. 1650 z późn. zm.,

- [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. Z 2003 r. Nr 47 poz. 401,
- [11] Rozporządzenia 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,
- [12] Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej, Dz. U. z 2003 r. Nr 121 poz. 1137 z późn. zm.
- [13] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz. U. z 2010 r. Nr 109 poz. 719,
- [14] Roz. Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych, Dz.U. z 2012 r. 463,
- [15] Roz. Ministra z dnia 27 lipca 2011 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, restauratorskich, robót budowlanych przy zabytku, Dz.U.2011.165.987,
- [16] Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, Dz.U.2003.162.1568,
- [17] Inne przepisy i Polskie Normy.
- [18] Dyrektywa 2004/108/WE w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej.
- [19] Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie niskiego napięcia.
- [20] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Europy nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011, ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
- [21] Rozporządzenie Komisji (UE) nr 548/2014 z dnia 21 maja 2014r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do transformatorów elektroenergetycznych małej, średniej i dużej mocy.
- [22] Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2016/364 z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie klasyfikacji reakcji na ogień wyrobów budowlanych na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011

### I.1.3

#### Zakres

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

##### I.1.3.1 Instalacje elektryczne

- wewnątrzowa stacja transformatorowa (rozdzielnia 15kV i transformatory)
- rozdział energii i kompensacja mocy biernej - RGnn,
- instalacja oświetlenia podstawowego (ogólne),
- instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- wydzielona instalacja 230V gniazd komputerowych ,
- wydzielona instalacja 400V dla serwerowni wraz z UPS 40kVA – podłączenie do PWP4
- wydzielona instalacja 230V dla punktów dystrybucyjnych wraz z UPS 3kVA w każdej szafie – podłączenie do PWP4
- ogólnych i siłowych,
- instalacja uziomowa i odgromowa.

I.1.3.2 Instalacje niskoprądowe

- okablowanie strukturalne S/FTP kat. 6A,
- system monitoringu wewnętrznego i zewnętrznego CCTV,
- system kontroli dostępu KD,
- system sygnalizacji włamania i napadu SSWiN,
- instalacja zarządzania i dozoru systemami bezpieczeństwa SZB,
- systemy AV,
- instalacja sygnalizacji pożaru SAP,
- system zarządzania bezpieczeństwem pożarowym,
- dźwiękowego system informacyjno-ostrzegawczego DSO,
- system zarządzania budynkiem BMS,
- okablowanie systemu łączności dla służb ratowniczych,
- system zliczania osób,
- system przywoławczy dla niepełnosprawnych,

## OPIS TECHNICZNY

**I.2 Instalacje elektryczne****I.2.1 Zasilanie podstawowe**

Ze względu na dużą zapotrzebowaną moc w budynku zaprojektowano wewnętrzną stację transformatorową, która będzie zlokalizowana na poziomie 02 w garażu w wydzielonych pomieszczeniach. Stacja w całości będzie własnością Inwestora. W stacji zaprojektowano rozdzielnicę średniego napięcia SN 15kV. Rozdzielnica będzie 4-polowa (pole liniowe, pole pomiarowe i dwa pola transformatorowe z wyłącznikami). Stacja będzie wyposażona w dwa transformatory suche żywiczne o mocy około 800 kVA 15/0,4kV we wspólnej komorze transformatorowej. Komora transformatorowa będzie posiadać wentylację mechaniczną bytową oraz klimatyzację sterowaną w funkcji temperatury uzwojeń transformatora oraz temperatury pomieszczenia. Transformatory zasilane będą z pól (każde wyposażone w aparaturę łączeniową – zabezpieczającą) projektowanej rozdzielnicy SN 15kV. Obok komory transformatorowej zaprojektowano pomieszczenie dla rozdzielnicy głównej niskiego napięcia, która została zasilona z dwóch transformatorów mostami szynowymi. Wykorzystanie instalacji dwutransformatorowej zwiększa pewność zasilania podstawowego w przypadku awarii jednego transformatora. Obiekt z uwagi na możliwość wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia w przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej stanowiącej podstawowe źródło zasilania, wyposażono w agregat prądotwórczy jako drugie niezależne źródło zasilania elektroenergetycznego

**I.2.1.1 Standard rozdzielnicy średniego napięcia**

- Zastosowanie: Standard IEC 62271-200
- Poziom ochrony: IP3X
- Klasyfikacja na łuk wewnętrzny (IAC): Dostęp z przodu (AF)
- Typ aparatu: Rozłącznik SF6, Wyłącznik próżniowy
- Minimalna temperatura otoczenia: -5°C /40°C
- Minimalna temperatura otoczenia: -5°C
- Wysokość n.p.m.: 1000 m
- Napięcie znamionowe: 24kV
- Napięcie robocze: 15kV
- Napięcie probiercze częstotliwości sieciowej: 38kV
- Napięcie probiercze udarowe piorunowe: 95kV
- Częstotliwość znamionowa: 50Hz
- Prąd znamionowy szyn zbiorczych: 630A
- Znamionowy wytrzymałwany prąd krótkotrwały: 16kA
- Znamionowy czas trwania prądu zwarciovego: 1s
- Wytrzymałwany prąd szczytowy: 40kA
- Odporność na działanie łuku wew. 1 s (zgodnie z IEC 62271-200): 16 kA
- Wskaźnik obecności napięcia
- Blokada kluczykowa
- Etykiety adresowe celek
- Schematy synoptyczne
- Klucz manewrowy dla rozłącznika
- Uchwyty transportowe
- Cokół kablowy rozdzielnicy 40cm

## I.2.1.2 Wyposażenie rozdzielnic średniego napięcia

**Pole rozłącznikowe, szerokość 500mm:**

- Wejście kablowe dla kabla 1-fazowego (do 300mm<sup>2</sup>)
- Uchwyty kablowe dla kabla 1-fazowego
- Wskaźnik obecności napięcia zintegrowany (VPIS)
- 3-położeniowy rozłączniko-uziemnik
- Napęd z pojedynczą sprężyną
- 4 Styki pomocnicze sygnalizujące stan zamknięcia rozłącznika
- 4 Styki pomocnicze sygnalizujące stan uziemienia rozłącznika
- Standardowy przedział nn 280x500x125mm (WxSxG)
- Niezbędne obwody pomocnicze i wyłączniki instalacyjne są automatycznie dołączane

**Pole pomiarowe, szerokość - 750 mm**

- Wskaźnik obecności napięcia zintegrowany (VPIS)
- Blokada
- Niezbędne obwody pomocnicze i wyłączniki instalacyjne
- 3 przekładniki prądowe 3xGIS 24d 30/5A; I<sub>th</sub>=16kA 10VA; kl.0,2S; FS5
- 3 przekładniki napięciowe 3xGSES 24D 20:√3/ 0,1:√3 kV 5VA; kl.0,5

**Pola rozłącznikowe z bezpiecznikami, szerokość 375mm**

- Wejście kablowe dla kabla 1-fazowego (do 240mm<sup>2</sup>)
- Uchwyty kablowe na 1 fazę
- Wskaźnik obecności napięcia zintegrowany (VPIS)
- Napęd z pojedynczą sprężyną
- Cewka wybijakowa do otwierania i zamykania 230V AC
- 4 styki pomocnicze sygnalizujące stan zamknięcia rozłącznika
- 4 styki pomocnicze sygnalizujące stan uziemienia rozłącznika
- Wysokonapięciowa wkładka bezpiecznikowa 17,5 kV - 40 A (e=442mm)
- Uziemnik z ograniczoną zdolnością załączania na zwarcie (2kA)
- Podstawa bezpiecznikowa z dzielnikiem pojemnościowym dla wkładek wg IEC/DIN
- Mechanizm wyzwalań przez wkładki bezpiecznikowe
- Styk pomocniczy zadziałania bezpiecznika (1NO)

## I.2.1.3 Transformator 800kVA 15/0,4kV

Urządzenie zaprojektowano zgodnie z wymogami rozporządzenia UE nr 548/2014. Transformator ma być w izolacji żywicznej wykonany w technologii zalewania próżniowego.

Parametry urządzenia:

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| • Moc znamionowa [kVA]    | 800                    |
| • Napięcie GN [V]         | 15750                  |
| • Regulacja               | ±2.5%, ±5%             |
| • Napięcie DN [V]         | 400                    |
| • Poziom izolacji GN [kV] | LI 125 / AC 50 / Um 24 |

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

• Poziom izolacji DN [kV]	LI - / AC 3 / Um 1,1
• Częstotliwość [Hz]	50
• Liczba faz	3
• Grupa połączeń	Dyn11
• Położenie zacisków (GN/DN)	Góra/Góra
• Maksymalna temperatura otoczenia °C	- 40 / 30 / 20
• Maksymalny przyrost temperatury [K/K]	100 / 100
• Klasy Środowiskowa, Klimatyczna, odporności ogniowej E2, C2, F1	
• Klasa temperaturowa	F / F
• Napięcie zwarcia [%]	6 (IEC 60076-11 Tol.)
• Straty jałowe [W]	1500 (tolerancja 0%)
• Straty obciążeniowe (120 °C)[W]	8200 (tolerancja 0%)
• Moc akustyczna Lwa [dB]	64
• Stopień szczelności	IP00
• Układ kontroli temperatury	T154 / TCP/IP
• Zaciski uziomowe	
• Czujniki PT100	
• Standardowa tabliczka znamionowa (w języku polskim)	
• Podwozie z kołami przestawialnymi	
• Przełącznik beznapięciowy po GN	
• Uchwyty do podnoszenia i otwory do ciągnięcia	
• Wygrozdzenie siatką z panelami uchylnymi	

## Wartości orientacyjne

• Długość [mm]	1650
• Szerokość [mm]	875
• Wysokość [mm]	1450
• Rozstaw podwozie [mm]	670
• Masa całkowita [kg]	1920
• Chłodzenie	AN
• Materiał uzwojeń GN	Al
• Materiał uzwojeń DN	Al

## 1.2.1.4 Standard rozdzielni głównych 0,4kV

Zaprojektowano rozdzielnicę dwusekcyjną niskiego napięcia w stalowej obudowie, posiadającą weryfikację typu poprzez testy (z uwzględnieniem na połączenia z systemami szynoprzewodów tego samego producenta, co producent rozdzielnicy i aparatury łączeniowej), weryfikacja typu poprzez testy zgodnie z normą IEC61439-1 oraz z normami DIN EN 60439-1 i DIN VDE 0660-500.

Bezpieczeństwo obsługi zapewnione poprzez weryfikację typu poprzez testy dla zwarców łukowych zgodnie z **IEC/TR 61641**.

Rozdzielnica z pojedynczym mostem szyn głównych umieszczonym na plecach (most górny) Na dachu rozdzielnicy umieszczone kłapy wydmuchowe. Drzwi otwierane pod kątem 180° z zamkiem zapobiegającym przypadkowemu otwarciu. Przedział aparaturowy i przedział kablowy odseparowane odpowiednimi osłonami.

Forma zabudowy wewnętrznej 3B (Separacja pomiędzy szynami zbiorczymi i wszystkimi jednostkami funkcjonalnymi, separacja pomiędzy wszystkimi jednostkami funkcjonalnymi, separacja pomiędzy przyłączami wszystkich przewodów wchodzących z zewnątrz i jednostkami funkcjonalnymi, ale nie pomiędzy przyłączami jednostek funkcjonalnych)



Zaprojektowano wykonanie rozdzielnic z barierami łukowymi w celu ochrony obsługi.

Pola zasilające wyposażone w wyłączniki mocy ACB z zabezpieczeniem elektronicznym z modułem umożliwiającym komunikację po magistrali przemysłowej

#### Wyłączniki główne

Wyłącznik główny w zabudowie stałej, 3-biegunowo napięciu udarowym  $U_i=12$  kV oraz prądzie znamionowym  $I_n=1250$ A w temperaturze  $55^\circ\text{C}$   $I_{cu}=55$ kA dla 500V AC. Wyłącznik wyposażony w mechaniczny wskaźnik gotowości łączeniowej oraz sterowanie zdalne. Wyłącznik ma możliwość sprawdzenia charakterystyki zadziałania oraz przekładników w całym okresie eksploatacji za pomocą dedykowanego testera. Wyzwalacz nadprądowy wyposażony w funkcję monitorowania obciążenia, funkcję autotestu, w komunikację oraz diody LED do sygnalizacji przyczyny wyzwolenia. Wartość prądu wyzwolenia przechowywana w pamięci wyłącznika i wyświetlana na wyświetlaczu wyłącznika. Pomiar prądu zintegrowany w wyłączniku.

#### Wyłączniki odpływowe:

Wyłączniki kompaktowe w jednym typoszeregu o prądach znamionowych od 1 A do 1000 A. O prądzie zwarciovym  $I_{cu} = I_{cs} = 55$  kA dla napięcia 415 V AC. Poprzez wyłączniki odpływowe realizowana jest funkcja PWP odcięcia dopływu prądu do wyznaczonych obszarów zasilania elektrycznego w obiekcie. Wyłączniki wyposażane w urządzenia zdalnego załączania oraz wyposażane w komunikację. Wyłączniki z pamięcią wartości prądu zadziałania wyzwalacza nadprądowego. Wyłączniki wyposażone w funkcję monitorowania obciążenia oraz alarmowanie o przekroczeniu temperatury. Producent ma udostępniać narzędzia testujące wyłącznik, które umożliwia sprawdzenie funkcji zabezpieczeniowych, pomiarowych i przekładników w całym okresie eksploatacji. Wyłączniki wyposażone w funkcje pomiarowe:

- prądu o dokładności 1 % w zakresie od 0,2 ... do 1,2  $I_n$
- napięcia o dokładności 1 % w zakresie od 80 ... do 800 V
- mocy czynnej, energii czynnej w klasie 2 według normy IEC 61557-12
- THD dla prądu i napięcia i niesymetrii prądowej.

Dane techniczne:

- Kategoria przepięciowa III
- Znamionowe napięcie izolacji 1000 V AC
- Napięcie znamionowe 400 V AC
- Częstotliwość znamionowa 50 Hz
- Prąd znamionowy 1280A dla temperatury otoczenia 35
- Stopień ochrony IP 41
- Klasa ochrony 1
- Zdolność zwarciova Prąd szyn głównych 1280 A, ( $I_{cw}$ ) 55 kA -dla czasu trwania zwarcia (tk) 1s
- Przekrój szyn głównych 1x2x20x10
- Forma zabudowy wewnętrznej 3B

#### 1.2.1.5 System monitoringu i sterowania rozdzielnic nn

Rozdzielnica wyposażona w system zarządzania i monitoringu oparty na zestawie programowalnych sterowników PLC współpracujących z panelem dotykowym. W skład systemu wchodzi:

- Układ automatyki SZR oparty na dwóch programowalnych sterownikach PLC , pracujących w trybie równoległej pracy typu master-slave,
- Jednostka nadrzędna, realizująca funkcję głównego sterownika rozdzielnic,
- Urządzenia do monitoringu parametrów sieci – mierniki i analizatory,
- Wyłączniki kompaktowe , z diagnostyką i komunikacją,
- Wyłączniki powietrzne , z diagnostyką i komunikacją,
- Panel 15” dotykowy,
- Integrację w systemie BMS.

#### Układ SZR

Rozdzielnicę wyposażono w układ samoczynnego załączania rezerwy w podstawowym źródle zasilania zgodnie ze schematem, opartego na zestawie programowalnych sterowników PLC.

Sterowniki kontrolują pracę wyłączników – w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek nieprawidłowości w pracy wyłączników, generowany jest alarm diagnostyczny, jednoznacznie określający w którym miejscu w układzie występuje usterka i czego ona dotyczy. Zastosowane dwa sterowniki programowalne pełniące funkcję Master oraz Slave. Program sterowników przystosować do pracy równoległej, z synchronizacją i kontrolą pracy w czasie rzeczywistym poprzez deterministyczny protokół sieciowy standardu Ethernet . Żadna awaria sterownika Master oraz Slave ( tj. zawieszenie jednostki CPU, wykonywanego programu , systemu operacyjnego, uszkodzenie wejścia / wyjścia binarnego lub przerwania połączenia między sterownikami) nie powinna powodować żadnych dysfunkcji układu sterowania SZR. Ponadto przewidziano sygnalizację lokalną oraz zdalną braku poprawnej pracy jednej z jednostek CPU. Sterowanie automatyczne zrealizowane poprzez jednostki PLC. Za kontrolę napięć źródeł odpowiedzialne są przemysłowe przekaźniki kontroli kolejności i zaniku fazy. Czasy algorytmu SZR są dowolnie programowalne z poziomu panelu rozdzielnic

#### Sterownik nadrzędny

Rozdzielnicę wyposażono w sterownik nadrzędny realizujący zbieranie danych diagnostycznych i pomiarowych z innych urządzeń zabudowanych w rozdzielnic w tym:

- Układu sterowników SZR– po standardzie typu profibus
- Zabezpieczeń silników SIMOCODE – po standardzie typu profibus
- Analizatorów parametrów sieci – po standardzie TCP/IP
- Mierników parametrów sieci – po standardzie TCP/IP
- Wyłączników powietrznych – po standardzie typu profibus
- Wyłączników kompaktowych – po standardzie typu profibus
- Pozostała aparatura rozdzielnic – sygnały twardo-drutowe.

Sterownik nadrzędny pełni rolę nadrzędnej jednostki zbierającej dane diagnostyczne i pomiarowe z ww. urządzeń w celu ich prezentacji na panelu oraz udostępnia dane do systemu nadrzędnego BMS.

#### Urządzenia do monitoringu parametrów sieci – mierniki i analizatory

W polach zasilających zastosowano analizatory parametrów sieci zgodne z PN EN 61557-12 i klasie 0,2 S dla pomiaru energii czynnej, realizujące pomiar m.in. takich wielkości jak:

- Prąd
- Napięcie
- Energia czynna, bierna
- Moc czynna, bierna, pozorna
- Częstotliwość

- Współczynnik mocy
- Przesunięcia kątowe wektorów prądu i napięcia,
- Współczynnik THD
- Analizę harmonicznych do 63
- Rejestracja zdarzeń i przekroczeń wybranych parametrów,
- Pamięć wskazań maksymalnych i minimalnych.
- Do komunikacji z systemem nadrzędnym, analizator powinien być wyposażony w protokół TCP/IP.

Zastosowane analizatory powinny posiadać własną pamięć wewnętrzną, w której przechowywane są takie dane jak m.in. przepięcia, zaniki, zapady wraz ze stemplem czasowym określającym datę i czas ich wystąpienia, oraz dane energetyczne – profil miesięczny obciążenia każdego z zasilających z interwałem uśredniania 15-minut. Dzięki tej funkcjonalności użytkownik ma możliwość wygenerowania raportu z pamięci analizatora pobierając zarchiwizowane dane poprzez sieć komunikacyjną Ethernet i protokół TCP/IP.

Pomiar odpływów z rozdzielnic, zrealizować w oparciu o miernik parametrów sieci zgodny z PN EN 61557-12 i klasie 0,5 S dla pomiaru energii czynnej, realizujący pomiar m.in. takich wielkości jak:

- Prąd
- Napięcie
- Energia czynna, bierna
- Moc czynna, bierna, pozorna
- Częstotliwość
- Współczynnik mocy
- Współczynnik THD
- Pamięć wskazań maksymalnych i minimalnych.
- Do komunikacji z systemem nadrzędnym, analizator powinien być wyposażony w protokół TCP/IP.

#### Wyłączniki kompaktowe z diagnostyką i komunikacją

Do zabezpieczenia odpływów, niewyposażonych w zabezpieczenia SIMOCODE, zastosować wyłączniki kompaktowe z wyzwalaczem elektronicznym LSI z wyświetlaczem i wbudowaną diagnostyką.

Zastosowane zabezpieczenie powinno udostępniać do systemu nadrzędnego oraz sterownika głównego dane diagnostyczne na temat aparatu zabezpieczeniowego:

- Stan (załączony / wyłączony)
- Alarm (praca normalna / wyzwoleny)
- Wysunięcie (wyłącznik wsunięty / wysunięty / test)
- Przyczyna wyzwolenia (L/S/I/N/G)

Zabezpieczenie powinno przechowywać w swojej pamięci do 4000 zdarzeń (załączeń / wyłączeń / wyzwoleń) wraz ze stemplem czasowym ich wystąpienia. Dodatkowo, w przypadku wyzwoleń wyłącznik rejestruje i archiwizuje w pamięci przyczynę wyzwolenia, prąd na każdej fazie oraz temperaturę wewnątrz wyłącznika.

Wyłącznik powinien posiadać funkcje autodiagnostyczne, udostępniając w czasie rzeczywistym alarmy między innymi o przekroczeniu dopuszczalnej temperatury elektroniki, poprawnej pracy przekładników i aktywnej funkcji przeciążeniowej.

#### **Wyłączniki powietrzne, z diagnostyką i komunikacją**

W polach zasilających oraz sprzęgłowych, zastosować wyłączniki powietrzne 3WL z wyzwalaczem elektronicznym L/S/I/N/G z wbudowaną diagnostyką.

Zastosowane zabezpieczenie powinno udostępniać do systemu nadrzędnego oraz sterownika główne dane diagnostyczne na temat aparatu zabezpieczeniowego:

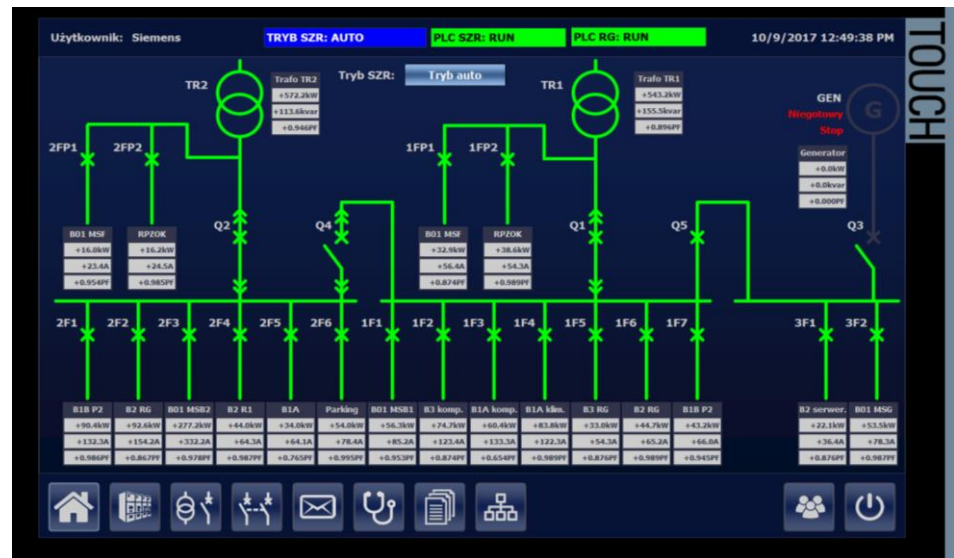
- Stan (załączony / wyłączony)
- Alarm (praca normalna / wyzwolony)
- Wysłunięcie (wyłącznik wsunięty / wysunięty / test)
- Przyczyna wyzwolenia (L/S/I/N/G)

#### Panel 15"

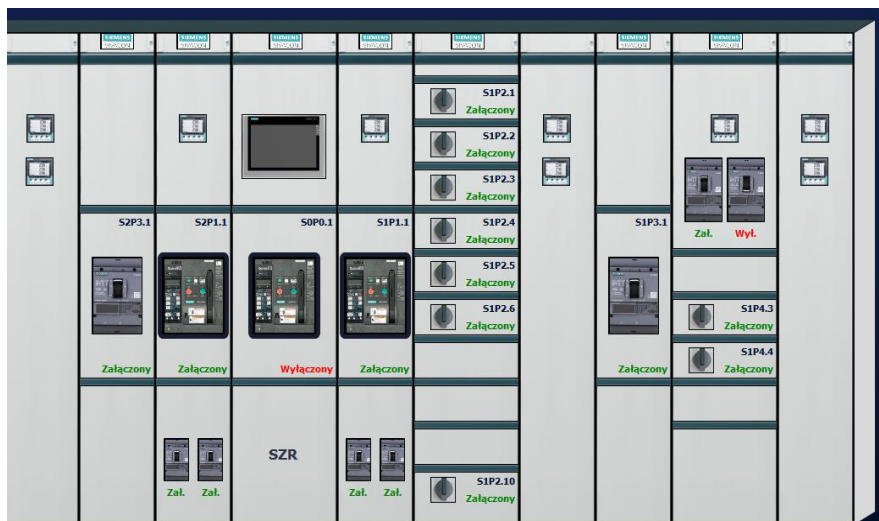
Do wizualizacji danych lokalnie na elewacji rozdzielnic zastosować 15-calowy, kolorowy, dotykowy panel. Panel pełni rolę interfejsu między operatorem rozdzielnic a sterownikiem nadrzędnym wyświetlając m. innymi:

- Najważniejsze parametry pomiarowe mierzone przez mierniki i analizatory
- Stany oraz informacje diagnostyczne dotyczące wyłączników kompaktowych / powietrznych
- Stany oraz informacje diagnostyczne dotyczące układu SZR

Panel wyposażono w ekran diagnostyczny prezentujący interaktywny schemat jednokreskowy zasilania rozdzielnic, wraz z zaznaczeniem najważniejszym, mierzonych parametrów i stanów wyłączników. Przykład takiego ekranu zamieszczono poniżej:

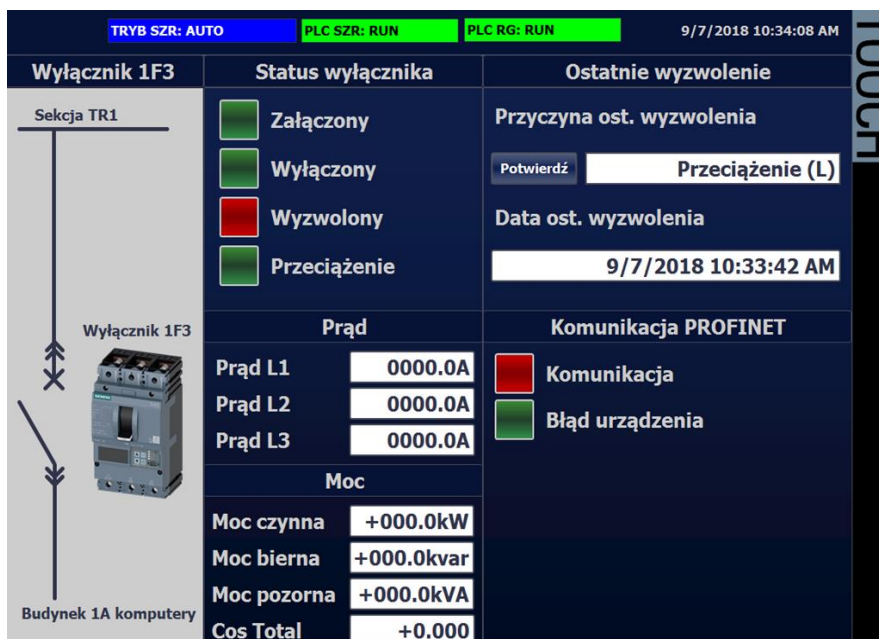


Panel HMI wyposażono w ekran diagnostyczny przedstawiający wirtualne odwzorowanie elewacji rozdzielnic, wraz z zaznaczeniem odpowiednimi kolorami miejsca ewentualnych alarmów/błędów/usterek. Przykład takiego ekranu zamieszczono poniżej:



Dla każdego z odplywów stworzyć ekran synoptyczny prezentujący aktualny stan oraz diagnostykę obwodu zasilającego odplyw. Tworzony ekran powinien również posiadać możliwość prezentacji schematu wielokresowego obwodów głównych oraz pomocniczych związanych z danym odplywem.

Przykład takiego ekranu zamieszczono poniżej:



Reszta ekranów synoptycznych oraz ich wygląd powinna zostać uzgodniona z użytkownikiem końcowym rozdzielnic na etapie programowania układu automatyki

## 1.2.2

### Zasilanie rezerwowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ze względu na możliwość spowodowania zagrożenia życia lub zdrowia oraz uwzględniając wymagania dla zasilania elektrycznego mechanicznej wentylacji pożarowej, konieczne jest drugie niezależne źródło zasilania, załączające się samoczynnie w przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej. Drugie źródło zasilania jest rezerwowym dla obiektu, będzie

realizowane poprzez agregat prądowórczy. Na potrzeby agregatu prądowórczego zaprojektowano pomieszczenie agregatorowni na poziomie 02. Na podstawie bilansu potrzeb zapewnienia mocy dla systemów wentylacji pożarowej, urządzeń przeciwpożarowych oraz urządzeń technicznych koniecznych dla zapewnienia bezpieczeństwa obiektu, zaprojektowano moc agregatu na poziomie 320kW. Agregat w przypadku braku zasilania podstawowego umożliwi zasilanie urządzeń technicznych w obiekcie zapewniając priorytet zasilania urządzeń przeciwpożarowych a w przypadku pożaru zasilat będzie wyłącznie urządzenia których praca jest konieczna dla prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych.

Dobrano agregat o następujących parametrach:

- Napięcie 3 fazy 400V
- Wartość  $\cos(\phi)$  0,8
- Moc maksymalna 437,00kVA / 349,60kW
- Moc nominalna 407,19kVA / 325,75kW
- Stabilizacja parametrów max 15s
- Stopień ochrony prądnicy IP 21
- Rodzaj paliwa Diesel
- Regulator napięcia AVR
- Zabezpieczenie prądnicy IP 21
- Regulator obrotów Elektroniczny
- Pojemność zbiornika paliwa min 800l
- klasa emisji spalin Euro Stage V
- Napięcie 400/230 V
- Stabilność napięcia  $\pm 0,5\%$
- Częstotliwość znamionowa 50Hz
- Tolerancja częstotliwości  $\pm 0,25\%$
- Wymiary agregatu w obudowie:
- Długość max 4200mm
- Szerokość 1800mm
- Wysokość 2200mm
- Masa zespołu: max 5000kg
- Moc akustyczna max 78 dB(A) 1m
- Tłumik wydechu 40dB (A)
- Wyposażenie dodatkowe agregatu:
- zabezpieczenie różnicowo-prądowe 300mA
- Gniazda 1 i 3 fazowe z zabezpieczeniami
- Układ zdalny monitorujący pracę - Modbus
- Styki bezpotencjałowe do sygnalizacji stanów pracy (wg. poniżej specyfikacji)
- Ładowarka akumulatorów
- Protokół komunikacyjny do BMS
- styki rozruchu – komunikacja z SSP
- styki do komunikacji z szafami sterującymi oddymiania i SSP (styki bezpotencjałowe):
- Zbyt niskie napięcie baterii
- Niepowodzenie przy rozruchu
- Zbyt wysoka temperatura silnik
- Zbyt niskie ciśnienie oleju silnikowego
- Nadmierna prędkość obrotowa
- Prądnica – przeciążenie
- Niski poziom paliwa (wystarczający na mniej niż 3 h pracy,

## I.2.3

Zasilanie urządzeń p.poż.

Na potrzeby zasilania urządzeń ochrony przeciwpożarowej zaprojektowano rozdzielnicę R-poż. zasilania podstawowego urządzeń ochrony ppoż., która jest zasilana sprzed wyłącznika pożarowego oraz rozdzielnicę RG-A zasilania rezerwowego urządzeń ochrony ppoż., która jest zasilana z dedykowanego agregatu prądowłórczego. Rozdzielnice zasilania urządzeń przeciwpożarowych zabudowane w pomieszczeniach wydzielonych pożarowo, jako odrębne strefy pożarowe. Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12101-10 zasilanie w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła zaprojektowano podwójne zasilanie elektryczne, to jest z sieci elektroenergetycznej, jako zasilanie podstawowe oraz zasilanie z agregatu prądowłórczego stanowiące zasilanie rezerwowe. Moc czynna agregatu prądowłórczego została dopasowana z uwzględnieniem bilansu mocy odbiorów, których praca jest konieczna w czasie pożaru z uwzględnieniem wartości prądów rozruchu napędów elektrycznych pomp hydroforni i wentylatorów wentylacji pożarowej. Agregat będzie spełniać kryterium czasu do 15 s na zapewnienie parametrów elektrycznych zasilania urządzeń ochrony przeciwpożarowej po zaniku zasilania podstawowego.

Do zasilania z dwóch niezależnych źródeł wytypowano następujące systemy:  
(Zasilanie z rozdzielnicy RPOŻ1 lub RPPOŻ2 oraz z RA)

- system oddymiania mechanicznego garażu,
- system oddymiania mechanicznego w przestrzeni holu głównego,
- system nadciśnieniowego zabezpieczenia przed zadymieniem przestrzeni ewakuacyjnych klatek schodowych

Dodatkowo zasilane sprzed wyłącznika pożarowego będą:  
(Zasilanie z rozdzielnicy RPOŻ1 lub RPOŻ2)

- system sygnalizacji pożaru SSP
- system zarządzania bezpieczeństwem pożarowym SZB,
- dźwiękowy system ostrzegawczy DSO
- zestaw hydroforowy
- zasilacze buforowe urządzeń pożarowych w tym PWP
- system łączności dla służb ratowniczych
- oświetlenie zewnętrzne masztowe w miejscach przewidywanego prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

Wszystkie urządzenia przeciwpożarowe będą zasilane odpowiednimi ognioodpornymi zespołami kablowymi

Przy doborze przewodów zasilających urządzenia ppoż. uwzględniono wzrost ich rezystancji spowodowany wzrostem temperatury w przestrzeniach objętych pożarem do 400 °C.

Zabezpieczenia kabli zasilających urządzenia przeciwpożarow zaprojektowano wyłącznie jako zwarciove wykorzystując bezpieczniki mocy gG.

W czasie alarmy pożarowego II stopnia agregat przeznaczony jest tylko na potrzeby zasilania rezerwowego dla urządzeń przeciwpożarowych. Główny wyłącznik w RGNN od strony RG-A zostaje zablokowany w pozycji otwartej i w ten sposób blokowane jest zasilanie odbiorników nie wymagających rezerwowania silnoprądowego w czasie pożaru. Agregat z pełnym zasobem mocy znamionowej pozostaje w stanie gotowości do rozruchu i w przypadku zaniku zasilania podstawowego w sieci elektroenergetycznej zostaje automatycznie uruchomiony. W przypadku zaniku zasilania podstawowego agregat uruchamia się a podanie napięcia o wymaganych parametrach do zasilania urządzeń przeciwpożarowych jest realizowane w ciągu do 15s.

Wytypowane urządzenia z zasilaniem podwójnym mają być zasilane poprzez zasilacz klasy A do systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła typu ZUP z własnym układem SZR. Ze względu na zasilanie rezerwowe poprzez agregat wentylatory oddymiające mają być zasilane poprzez wykorzystanie przetwornic częstotliwości zabudowanych w zasilaczu. Zgodnie z wytycznymi zasilacze muszą być w obudowane EI120min. Nie dotyczy to zasilaczy ZUP zainstalowanych w strefach chronionych. Na kondygnacji 05 centralki do okien odpowietrzających i drzwi napowietrzających będą w obudowie EI120.

## I.2.4

Projektowane oddzielne strefy pożarowe pomieszczeń technicznych dla urządzeń zasilająco-sterujących w systemie ppoż:

- STP1 pom. nr - 1.P3.02 zasilacze ZUP oddymianie garażu i holu
- STP-6 do STP-10 – pomieszczenia elektryczne stacji transformatorowej i agregatu, RPOŻ1
- STP-12 – pomieszczenie systemów bezpieczeństwa pożarowego (Centrala SZB1, CSP1, DSO, rozdzielnica RPOŻ2, CB1)
- SPT17 – pom. nr 3.3.07 – Serwerownia (centralny UPS)
- SPT18 – pom. nr 2.3.38 - pom. IE centrala sterująca drzwiami napowietrzania
- SPT19 – pom. nr 3.4.02 Pom. ochrony+monit (Centrala SZB2 wraz komputerem sterującym i podglądem CCTV, CSP2, mikrofon strażaka DSO, Ręczne przyciski oddymiania mechanicznego holu i garażu, ROP)
- SPT22- pom. nr 4.3.04 - pom. IE (podstacja CB)
- SPT23- pom. nr 4.3.07 - pom. IE (podstacja CB)

## I.2.5

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej zaprojektowano wyposażenie obiektu w przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP) z uwzględnieniem podziału obiektu na strefy pożarowe.

Z uwagi na wyodrębnienie strefy pożarowej garażu oraz wielofunkcyjność obiektu, przewidziano zabudowę trzech przeciwpożarowych wyłączników prądu:

- PWP1 - dla strefy pożarowej SP2 (garaż),
- PWP2 – dla strefy pożarowej SP6 (obszar laboratoriów) ) i SPT24 (dźwig 01),
- PWP3 – wspólny dla pozostałych stref pożarowych budynku
- PWP4 – wyłącznik awaryjny dla UPS (styki EPO)

Elementy wyzwalające PWP1, PWP2 oraz PWP3 są oparte na cewce wzrostowej i zabudowane w pomieszczeniu RGNN stanowiącej odrębną strefę pożarową. Przyciski sterujące PWP są umieszczone w pomieszczeniu ochrony oraz przy wejściu do atrium od strony północnej. Po uruchomieniu danego PWP zostanie odcięty dopływ prądu do wszystkich odbiorów w zasięgu działania wyłącznika z wyjątkiem zasilania urządzeń przeciwpożarowych; nie nastąpi przy tym automatyczne załączenie agregatu prądotwórczego. Przez strefę pożarową (strefy) objętą działaniem danego wyłącznika nie będą przechodzić przewody i kable tranzytowe zasilające odbiory w innych strefach pożarowych, o ile nie zostaną na odcinkach tranzytowych obudowane systemowo do klasy odporności ogniowej REI 120.

Zadziałanie któregośkolwiek wyłącznika PWP nie powoduje również wyłączenia zewnętrznego oświetlenia terenu znajdującego się na słupach dookoła budynku.

Przyciski PWP muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP. Ręczny przycisk uruchamiania PWP ma być z podwójną sygnalizacją LED, która daje możliwość informacji o położeniu zestyków elementu wykonawczego:



- Dioda zielona – przerwany dopływ prądu do odbiorów w zasięgu działania PWP
- Dioda czerwona – załączony dopływ prądu do odbiorów w zasięgu działania PWP.

Zasilanie PWP zaprojektowano poprzez certyfikowany zasilacz buforowy klasy A 230V z utrzymaniem akumulatorowym 24h.

#### I.2.6

##### Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej

Obiekt zaliczony jest do III grupy przyłączeniowej o napięciu 15 kV. Pomiar energii elektrycznej odbywa się na napięciu 15 kV z pola pomiarowego w nowo projektowanej rozdzielnicy SN zainstalowanej w stacji transformatorowej budynku.

Moc przyłączeniowa obiektu wynosi 800 kW. Pomiar zużywanej energii elektrycznej oparty jest o wskazanie licznika elektronicznego typu ZMD 405 CT.44.0459 z modułem komunikacyjnym CU-P42. Licznik zamontować w projektowanej tablicy licznikowej dwudzielnej z górną częścią uchylną.

Ze względu na procedurę PZP ostateczny typ producenta zostanie ustalony na etapie akceptacji urządzeń po zaakceptowaniu elementów układu pomiarowego przez dostawcę energii.

Projektowany układ pomiarowy pośredni jest realizowany poprzez:

- przekładniki prądowe: 30/5 A/A kl. 0,2 FS 5 10VA Ith = 16kA,
- przekładniki napięciowe: 24kV 20/ $\sqrt{3}$  / 100 / $\sqrt{3}$ , kl 0,5, 5VA 50 Hz.

Uwaga parametry przekładników mają być grawerowane.

#### I.2.7

##### Charakterystyka instalacji elektrycznej ogólnej

###### I.2.7.1 Rozprowadzenie instalacji elektrycznej

Główne WLZ instalacji elektrycznych przewidziano w obudowanych szachtach przy klatkach schodowych. W okolicy klatek schodowych przewidziano również pomieszczenia wydzielone pożarowo na rozdzielnice elektryczne. Przewody zasilające prowadzić w korytach elektroinstalacyjnych w przestrzeni między sufitowej, w kanałach kablowych podszkawkowych, w konstrukcji żelbetowej, w rurach instalacyjnych natynkowo, pod tynkiem, posadzką i w ściankach GK.

Cała instalacja jest zaprojektowana i wykonana kablami oraz przewodami posiadającymi następujące klasy reakcji na ogień:

- kable i przewody instalowane poza drogami ewakuacyjnymi – Dca-s2, d1, a2,
- kable i przewody instalowane w obrębie dróg ewakuacyjnych – B2ca-s1b, d1, a1.

Szczególną uwagę należy zwrócić na prowadzenie instalacji w następujących obszarach:

- Atrium

Instalacje w atrium powinny być wkomponowane w konstrukcje fasadową. W tym celu na etapie dokumentacji warsztatowej należy uzgodnić dedykowane przepusty kablowe oraz elementy wsporcze pod koryta i rurki instalacyjne. Wszelkie trasy kablowe muszą być w kolorze RAL konstrukcji stalowej.

- Hol główny, korytarze, laboratoria

Wszelki osprzęt instalacyjny oraz przewody zasilające powinny być ukryte w ścianach żelbetonowych. W tym celu na etapie szalunków należy ułożyć odpowiednie peszle do żelbetonu, które powinny mieć udarność na poziomie min 1250 N. Peszel powinien być odporny do temperatury min 60 stopni. Stosować peszle o wymiarach od 16 do 63mm. Peszle powinny mieć wkładkę teflonową dla lepszego poślizgu podczas przeciągania

przewodów. Pod gniazda i zestawy gniazd stosować dedykowane puszki, które należy instalować na etapie szalunków.

- Sale wystaw

Trasy kablowe na sali wystaw powinny być wykonane w kolorze RAL konstrukcji. Wszelkie przepusty kablowe powinny być ułożone w ścianach żelbetowych na etapie szalunków.

#### 1.2.7.2 Instalacje gniazd ogólnych i siłowych

Dla prowadzenia przewodów i kabli przewidziano trasy kablowe, wykonane z drabin instalacyjnych metalowych i koryt metalowych mocowanych do stropu oraz w kanałach podpodłogowych i rurkach PCV w zabudowie suchej. Trasy kablowe są skoordynowane z rozmieszczeniem takich instalacji i urządzeń jak:

- instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- instalacji wod-kan,
- instalacji słaboprądowe.

Jednakże na etapie montażu wymaga to koordynacji w zakresie kolejności montażu i organizacji zawiesi.

Zaprojektowano instalację gniazd 16A/230VAC, IP20 z bolcem ochronnym zainstalowanych w puszkach podłogowych oraz w ściankach działowych GK. W pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych będą stosowane gniazda o stopniu ochrony IP44. W przypadku montażu kilku gniazd w jednym miejscu, w tym także gniazd instalacji dedykowanej stosować ramki wielokrotne i unifikacje stosowanego osprzętu. Zasilanie w/w gniazd jest prowadzone z rozdzielnic lokalnych przyporządkowanych do danego obszaru.

Oprócz zestawów gniazd w holu głównych przewidziano zestawy gniazd podtynkowych, w puszcze zamykanej na klucz z przepustami kablowym.,

Poniżej przedstawiono przykład montażowy ściennego zestawu gniazd.



#### 1.2.7.3 Trasy podposadzkowe

W większości pomieszczeń biurowych zaprojektowano kanały podposadzkowe. Kanały mają być wykonane jako trójdzielne o szerokości 350mm oraz wysokości min. 48mm. Dodatkowo w salach wystaw przewidzieć nadmiarowe rury przepustowe. Elementy puszek zalewanej w betonie mają być wykonana z stali ocynkowanej oraz posiadać regulację względem wysokości kanałów w których jest prowadzona instalacja do betonu ponadto ma umożliwiać prowadzenie instalacji również w rurkach lub w peszlach. W sytuacji gdy instalacja jest prowadzona w kanałach stalowych, puszka podłogowa ma umożliwiać prowadzenie instalacji w kanałach o różnej szerokości. Na puszcze podłogowej montujemy wkład do betonu który służy jako zabezpieczenie przed zalaniem jej wnętrza. System ma nam gwarantować szczelność aby beton nie dostał się do wnętrza puszki. Puszka podłogowa ma mieć zakres stosowania w wylewce o wysokości od 65mm do 240mm. z płynną regulacją. Po zalaniu całego systemu betonem, musimy otrzymać gotowy otwór o wymiarach 270x270 służący do zamontowania zarówno kasety PCV jak i również kasety nierdzewnej.

#### Kaseta podłogowa dla wykładziny / parkietu:

Kaseta podłogowa powinna być wykonana z materiału PCV, posiadać otwieraną pokrywą na metalowych zawiasach oraz blachę stalową w pokrywie, zwiększającą jej obciążenie. Pokrywa kasety ma posiadać możliwość regulacji głębokości względem materiału wykończeniowego podłogi. Wymiary kasety powinny wynosić 267x267 mm co pozwala na montaż 12 modułów mozaic 45. Przy montażu 12 modułów mozaic 45, pokrywa kasety ma się zamykać, niezależnie od rodzaju używanych wtyczek elektrycznych. Kaseta ma również posiadać możliwość bocznego mocowania gniazd. Puszki montażowe w kasecie muszą posiadać możliwość szybkiego montażu i demontażu, aby pozwolić na dowolną konfigurację gniazd w przyszłości. Puszka musi być niepalna lub trudno zapalana przystosowana do montażu na podłożu palnym.

#### Kaseta podłogowa dla posadzek betonowych:

Kaseta podłogowa powinna być wykonana z stali nierdzewnej oraz posiadać otwieraną pokrywą na metalowych zawiasach. Pokrywa kasety powinna umożliwiać wklejenie

materiału o maksymalnej wysokości 26mm. i gwarantować odpowiednią wytrzymałość, aby wklejona płytką nie pękła pod obciążeniem. Wymiary kasety powinny wynosić 267x267 mm co pozwala na montaż 12 modułów mozaik 45. Przy montażu 12 modułów mozaik 45, pokrywa kasety ma się zamykać, niezależnie od rodzaju używanych wtyczek elektrycznych. Kasetą ma również posiadać możliwość bocznego mocowania gniazd. Montaż kasety w betonie odbywa się przez ustawienie jej na odpowiednich nóżkach w wylewce betonowej, w otworze o wymiarach 270x270. Wyprowadzenie przewodów odbywa się przez tubus znajdujący się w pokrywie kasety. Sama kasetą ma nam gwarantować IP 55 do wysokości 30 mm. w stanie użytkowania. Wytrzymałość kasety min 20kN. Puszka musi być niepalna lub trudno zapalana przystosowana do montażu na podłożu palnym.

#### I.2.7.4 Instalacje w wykonaniu przeciwwybuchowym i urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym według ATEX

Zgodnie z wytycznymi OZW w obiekcie nie występują pomieszczenia zagrożone wybuchem a jedynie strefy Z2 w otoczeniu lub wewnątrz urządzeń w następujących pomieszczeniach

- Lakiernia 3.5.05
- Przygotownia 3.5.06
- Magazyn chemiczny 3.5.07
- Laboratoria z dygestoriami

Zgodnie z wytycznymi OZW urządzenia elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym zaprojektowano w pomieszczeniu lakierni. W pozostałych pomieszczeniach instalacje są w wykonaniu standardowym ponieważ odległości od urządzeń/szaf chemicznych zgodnie z wytycznymi wynoszą powyżej 1,5m

W lakierni zastosowano osprzęt elektryczny o następujących cechach przeciwwybuchowych II2GExdellICT2.

Urządzenie w wykonaniu przeciwwybuchowym, przeznaczone do użytku w zakładach innych niż górnicze, montowane w 1 oraz 2 gazowej strefie zagrożenia wybuchem. Urządzenie zabezpieczone za pomocą ochrony mieszanej, np. korpus urządzenia budowy ognioszczelnej „d”, skrzynka przyłączeniowa budowy wzmocnionej „e”. Urządzenie współpracujące z urządzeniami w wykonaniu iskrobezpiecznym. Do zastosowania w atmosferze gazowej grupy wodorowej (IIC), ale również dopuszczone dla grupy etylenowej (IIB) i propanowej (IIA). Temperatura samozapłonu gazu tworzącego atmosferę wybuchową musi być wyższa niż 135°C np. dla etylenu, którego temperatura samozapłonu to 425°C, dopuszczalne są tylko urządzenia z klas temperaturowych T2–T6.

Dodatkowo w laboratoriach dla których przewidziano użycie butli, które normalnie przechowywane są w szafie ognioodpornej ustalono iż w przypadku korzystania „z szafy” – tj. np. po otwarciu szafy albo po ustawieniu jej w pomieszczeniu należy ją tak zlokalizować by w promieniu 1-1,5 m nie było instalacji, gniazdek w wykonaniu zwykłym. Butli nigdy nie należy lokalizować w sąsiedztwie gniazdek, rozdzielnic i instalacji elektrycznej w wykonaniu zwykłym. Zachowanie bezpiecznych odległości powoduje, że wykonanie przeciwwybuchowe instalacji nie jest wymagane. Dotyczy to szczególności pomieszczeń laboratoryjnych 2.5.13, 2.5.16, 2.5.17 i przygotowalni 3.5.06.

Zgodnie z wymaganiami dla ww. pomieszczeń należy zainstalować systemy detekcji gazu. Wszystkie systemy detekcji gazów palnych o właściwościach wybuchowych powinny zostać wykonane w zabezpieczeniu przeciwwybuchowym dla Strefy 2 dla gazu o najniższej temperaturze zapłonu (certyfikaty zgodnie z dyrektywą ATEX).

System detekcji nie jest przedmiotem niniejszego opracowania. Natomiast wszystkie centralki detekcji gazu są nadzorowane przez system zarządzania bezpieczeństwem oraz zintegrowane w systemie BMS.

### I.1.1

#### Instalacja zasilania dedykowanego

Na potrzeby zasilania instalacji urządzeń komputerowych, systemów niskoprądowych oraz technologii, przewidziano dedykowane rozdzielnice z wydzielonym zasilaniem bezpośrednio z rozdzielnicy głównej RGnn.

##### I.1.1.1 Instalacja zasilania gwarantowanego UPS serwerowni

Do zasilania szaf serwerowni zaprojektowano zasilacz UPS o mocy 40kVA/40 kW. UPS musi zapewnić czas podtrzymania minimum 11 minut dla obciążenia 36 kW, akumulatory o żywotności 10-12 lat wg Eurobat umieszczone wewnątrz zasilacza UPS.

UPS należy podłączyć do przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP4. Podłączenie należy wykonać przewodem PH90 bezpośrednio na styki EPO.

Wymagania podstawowe:

1. Urządzenie ma być fabrycznie nowe i ma pochodzić z seryjnej produkcji.
2. Data wyprodukowania urządzenia nie może być wcześniejsza niż 6 miesięcy przed terminem złożenia ofert.
3. Producent oferowanego urządzenia powinien spełniać wymagania międzynarodowego standardu jakości ISO 9001, co będzie potwierdzone ważnym certyfikatem.
4. Zasilacz UPS musi mieć możliwość pracy pojedynczej i równoległej do minimum 6 jednostek.

#### **Parametry wejściowe**

- Napięcie znamionowe prostownika: 400 V (3 fazy)
- Tolerancja napięcia: +20%; -15% bez obniżania wartości znamionowych, do 40% przy 45% obciążenia znamionowego.
- Częstotliwość : 50 / 60 Hz (ustawiana automatycznie)  $\pm 10\%$
- Współczynnik mocy/THDi :  $\geq 0,99$  /  $< 2,5\%$
- Nominalny/Maksymalny prąd wejściowy zgodnie z normą EN62040-3: 62A/73A
- Maksymalny początkowy prąd rozruchowy:  $I_n < I_z$  (prąd rozruchowy mniejszy od znamionowego bez użycia Soft Startu)
- Napięcie znamionowe by-passu: 400 V; 3f + N

#### **Parametry wyjściowe:**

- Znamionowa moc wyjściowa ( $P_n$ ) na jednostkę przy współczynniku  $\cos \phi_i = 1$  bez przewymiarowania jednostki UPS w temperaturze 35%: 40 kVA/40 kW
- Minimalny dopuszczalny zakres współczynnika mocy odbiorników: 0-1 indukcyjny 1-0 pojemnościowy
- Napięcie (czysty przebieg sinusoidalny): 400 V (3f+N)  $\pm 1\%$  do wyboru 380/400/415V
- Obciążenie statyczne  $\pm 1\%$ , obciążenie dynamiczne zgodnie z VFI-SS-111

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- Częstotliwość :50 /60 Hz  $\pm$  0,2% (od 1% do 8% w przypadku używania agregatu prądotwórcze-go)
- Stabilność częstotliwości:  $\pm$  0,01%
- Bypass automatyczny: Znamionowe napięcie wyjściowe  $\pm$  15% (możliwość regulacji od 10% do 20% w przypadku używania agregatu prądotwórczego)
- Przeciążalność: 125% przez 10 minut; 150 % przez 1 minutę
- Minimalny prąd zwarcioowy:  $\geq$  2,7xIn
- Współczynnik szczytu: 3:1
- Współczynnik zniekształcenia napięcia: < 3% przy obciążeniu nieliniowym; < 1% przy obciążeniu liniowym

**Sprawność:**

Sprawność ogólna (wsp. mocy 0,9 opóźnienie) dla odbiorów o charakterze rezystancyjno-indukcyjnym posiadająca atest niezależnej jednostki badawczej, który należy dołączyć do oferty:

- 100% obciążenia  $\geq$  95,8%
- 75% obciążenia  $\geq$  95,8%
- 50% obciążenia  $\geq$  95,8%
- Tryb Eco Mode  $\geq$  98%

**Akumulatory**

- Akumulatory AGM (hermetyczne, bezobsługowe) o żywotności 10-12 lat wg klasyfikacji EUROBAT umieszczone w obudowie UPS-a. Maksymalna ilość baterii w UPS-ie: 4 łańcuchy po 36 szt. akumulatorów 12V/9Ah, które zapewnią czas podtrzymania minimum 11 minut dla obciążenia 36 kW.
- Zasilacz UPS musi mieć możliwość pracy z ruchomym łańcuchem akumulatorów od 36 do 48 szt.
- Zasilacz UPS musi posiadać system zarządzania bateriami, który pozwoli na wydłużenie okresu eksploatacji baterii oraz czujnik temperatury baterii.
- Zasilacz UPS musi być zgodny z Normami
- Bezpieczeństwo (certyfikat TÜV, SÜD lub równoważny): EN 62040-1, EN 60950-1-1,
- EN 50272-2, EN 60529
- Sprawność: EN 62040-3 (VFI-SS-111), (TÜV,SÜD)
- Kompatybilność elektromagnetyczna EMC: 62040-2 (klasa C2)
- Certyfikaty: CE

**Zasilacz UPS musi spełniać parametry środowiskowe co najmniej takie jak :**

- Temperatura pracy od 0 °C do +40 °C (optymalne warunki żywotności baterii w zakresie temperatur od 15 °C do 25 °C)
- Wilgotność: 0-95 % bez kondensacji
- Maksymalna wysokość miejsca pracy n.p.m.: 1000 m bez zmiany parametrów znamionowych (max. 3000m)
- Straty mocy (maks.) w najgorszych warunkach: 2 474 W
- Stopień ochrony: IP20 (opcjonalnie inna klasa IP)
- Poziom hałasu w odległości 1 m < 55 dB

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

## I.1.1.2 Instalacja zasilania gwarantowanego UPS szaf lokalnych

W każdej szafie punktów dystrybucyjnych zaprojektowano zasilacze UPS o mocy 3kVA. UPS musi zapewnić czas podtrzymania minimum 12 minut dla obciążenia 2 kW, akumulatory o żywotności 10-12 lat wg Eurobat umieszczone wewnątrz zasilacza UPS.

UPSy muszą być wyposażone w karty komunikacyjne SMPT do zarządzania z sieci TCP IP.

I.1.2 Instalacja dla paneli fotowoltaicznych

Na potrzeby możliwości przyłączenia instalacji fotowoltaicznej z rozdzielnic lokalnych na dach wyprowadzono linie kablowe zakończone rozłącznikiem bezpiecznikowym. Zakończenia kabli wykonać z skrzynek kablowych IP67 zainstalowanych na wspornikach. Lokalizacje skrzynek pokazano na rzutach tras kablowych na dachu. Na dachu na instalacji odgromowej zaprojektowano skrzynki przyłączeniowe aby w przyszłości można było dołączyć maszty odgromowe chroniące panele.

I.1.3 Instalacja oświetlenia ogólnego i awaryjnego

## I.1.3.1 Oświetlenie ogólne

Instalacja oświetlenia jest zasilana z poszczególnych rozdzielnic przyporządkowanych do danego obszaru. Będą zastosowane oprawy typu LED o wysokiej sprawności. Preferowane oświetlenie jest realizowane poprzez profile aluminiowe, system ringów oraz oświetlenie punktowe typu downlight. Szczegółowe rozmieszczanie opraw wg rzutów.

Dobór ilości opraw oświetleniowych dokonany został zgodnie z wymaganymi wartościami natężenia oświetlenia według obowiązujących norm.

• Pomieszczenia wystawowe	-300lx
• Pomieszczenia biurowe	-500lx
• Pomieszczenia laboratoriów	-500lx
• Restauracja	-300lx
• Hol główny	-300lx
• Szatnie	-200lx
• Magazyny	-200lx
• Toalety	-200lx
• Korytarze	-200lx
• Pomieszczenia techniczne	-200lx

## I.1.3.2 Opis sterowania oświetlenia

Sterowanie oświetleniem zaprojektowano jako automatyczne (z wyjątkiem pomieszczeń technicznych), za pomocą różnych czujek w zależności od rodzaju oraz przeznaczenia pomieszczenia. Dodatkowo w wytypowanych pomieszczeniach (biura, pomieszczenia funkcyjne) zaplanowano pulpity do manualnego załączania i sterowania gdzie przycisnięcie danego klawisza oznacza włączenie odpowiedniej sceny świetlnej, np. 300/500lx lub też przyciemnianie lub rozjaśnianie w dowolnym zakresie. Po okresie nieobecności system wróci do ustawień auto.

Z racji dużych przeszkleń w części biurowej budynku w celu zmniejszenia kosztów eksploatacji, założono system sterowania oświetleniem w standardzie daylight, tj. oświetlenie sztuczne jest uzależnione od światła dziennego. Głównym założeniem tego systemu jest oszczędność energii zużywanej na oświetlenie poprzez maksymalne wykorzystanie potencjału światła dziennego.

W pozostałych pomieszczeniach ze względu na brak światła dziennego przewidziano czujniki obecności z możliwością sterowania ręcznego. Na dużych obszarach sal wystawowych zaplanowano oświetlenie adresowalne w systemie DALI co pozwoli na dowolną aranżację scen świetlnych.

Wykaz pomieszczeń oraz wyposażenia oświetlenia w konkretnych pomieszczeniach:

- korytarze, szatnie - czujki obecności,
- toalety, - czujki obecności z wydłużonym czasem wyłączenia,
- pomieszczenia biurowe - czujki obecności oraz natężenia oświetlenia oraz panel przyciskowy
- sale konferencyjne- czujka obecności oraz natężenia oświetlenia, panel przyciskowy z możliwością zaprogramowania pięciu wymaganych scen świetlnych np. wyłączenie rzędu opraw w pobliżu ekranu w trakcie prezentacji, ściemnienie pozostałych.

Programowanie powinno odbywać się z poziomu sieci LAN i komputera do niej przyłączonego bez ingerencji w instalację elektryczną i teletechniczną obiektu. Sterowanie oświetleniem może być automatyczne po zaprogramowaniu systemu wg. odpowiedniego harmonogramu lub czujek, bądź manualnie z poziomu komputera podłączonego do systemu sieci LAN lub Wi-Fi, czy przełączników manualnych na obiekcie. System ma posiadać wbudowaną pamięć wewnętrzną co pozwala na szybkie przywrócenie ustawień bez potrzeby ponownego programowania - pamięć ustawień do 5 dni w przypadku braku zasilania.

- czujka ruchu/obecności –czujka działająca na podczerwień z obszarem detekcji 7m (przy montażu na wysokości 2,8m.). Poza tym czujka jest również odbiornikiem podczerwieni z pilota, za pomocą którego możemy wysłać dowolny rozkaz do systemu (np. wywołać odpowiednią scenę, ściemnić rozjaśnić, czy też zadać jakiś warunek)

- czujka ruchu/obecności i natężenia światła – czujka ruchu z obszarem detekcji 4,5m, kontroluje ilość światła naturalnego w danym pomieszczeniu i dostosowuje światło sztuczne w taki sposób, żeby ilość luksów w pomieszczeniu czy danym obszarze, była stała, jest to tzw. funkcja „Constant light”.

-czujka ruchu/obecności PIR do wysokiego montażu – czujka ta charakteryzuje się działaniem z bardzo dużej wysokości, może być zamontowane na wysokości do 15m W komplecie posiada zestaw specjalnych przesłonek które pozwalają odpowiedni ukształtować obszar detekcji ruchu. Podobnie jak czujka 311 ma ona możliwość odbioru podczerwieni z pilota.

W każdej z powyższych czujek można zmienić czułość detekcji w 9-cio stopniowej skali, dzięki czemu bezproblemowo można dostosować każdą czujkę do konkretnego pomieszczenia czy obszaru. Do każdej czujki można dołożyć odpowiednią puszkę montażową, dzięki której można każdą z powyższych czujkę montować natynkowo.

- naścienne panele sterujące - montaż na ścianie, podtynkowo do standardowej puszkii Ø60. Do projektu wytypowano wersję 5-cio przyciskowa w kolorze czarnym. Każdy przycisk można zaprogramować w pełni dowolnie, może on służyć do wywołania



konkretnej sceny, może on obsługiwać dowolną oprawę czy też grupę opraw, może włączać lub wyłączać jakąś dodatkową funkcję lub warunek.

Podobnie jak czujki ruchu panel ten ma możliwość odbioru podczerwieni z pilota.

#### I.1.3.3 Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego.

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 1838:2013 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne” przewidziano wykonanie instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, na które składa się:

- oświetlenie ewakuacyjne dróg ewakuacyjnych,
- oświetlenie przestrzeni otwartych,

w szczególności:

- wszystkie pionowe i poziome drogi ewakuacji w budynku,
- całą przestrzeń strefy wejściowej na kondygnacji 02 i 03,
- pomieszczenia dla dzieci i restaurację na kondygnacji 03,
- korytarze na kondygnacji 02,
- sale wystawowe,
- sale konferencyjne,
- pracownie laboratoryjne,
- garaż podziemny
- w pomieszczeniach technicznych, szczególnie dostępnych z garażu oraz na kondygnacji 01
- nad wyjściami ewakuacyjnymi na zewnątrz budynku.

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne uruchomi się samoczynnie w czasie do 2 s po zaniku oświetlenia podstawowego.

W budynku na kondygnacji 02 zostaną zastosowane oprawy dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego zamykające wyjścia ewakuacyjne:

- a) schodami otwartymi do atrium (na parterze) w przypadku pożaru na parterze,
- b) z sal wystawowych (SP4) do strefy wejścia (SP3) – w przypadku pożaru w strefie wejścia,
- c) z sal wystawowych (SP4) do korytarza przy sanitariatach (SP5) – w przypadku pożaru w SP5,
- d) do korytarza (SP10) z: strefy wejścia (SP3), z korytarza przy sanitariatach (SP5) – w przypadku pożaru w strefie pożarowej SP10,
- e) do strefy wejścia (SP3) z korytarza (SP10) – w przypadku pożaru w strefie wejścia,
- f) do korytarza przy sanitariatach (SP5) z korytarza (SP10) – w przypadku pożaru w salach wystawowych (SP4) lub laboratoriach (SP6).

Opisane rozwiązanie pozwoli na określenie kierunków ewakuacji w tych obszarach w zależności od rozwoju zdarzeń podczas pożaru (wg scenariusza pożarowego).

Integracja systemu opraw dynamicznych jest realizowane poprzez integracje z system zarządzania bezpieczeństwem.

W Sali konferencyjnej na kondygnacji 05, która może być użytkowana przy wyłączonym oświetleniu podstawowym, zostanie zabudowane oświetlenie dodatkowe, zasilane napięciem nieprzekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale, służące uwidocznieniu przeszkód wynikających z układu budynku i dróg ewakuacyjnych.

Zakładany czas podtrzymania zasilania opraw oświetlenia ewakuacyjnego nie mniejszy niż 2h. Całe oświetlenie awaryjne jest wykonane za pomocą opraw typu LED. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjne będą posiadały certyfikat CNBOP. System oświetlenia awaryjnego jest realizowany jako adresowalny w układzie zasilania centralnej baterii z zespołami kablowymi i rozdziałem energii E90. Dużych strefach oświetlenia awaryjnego przewidziano min. dwa obwody zasilające oprawy naprzemiennie.

Oświetlenie ewakuacyjne obejmuje drogi ewakuacyjne o szerokości do 2m. Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać w sposób zapewniający minimalne natężenie oświetlenia wzdłuż osi drogi ewakuacyjnej na poziomie 1lx oraz pasa drogi ewakuacyjnej na poziomie 0,5lx. Oświetlenie to ma także zapewnić rozpoznanie urządzeń przeciwpożarowych i umożliwić ich użycie. W miejscu lokalizacji hydrantów wewnętrznych, podręcznego sprzętu gaśniczego, przycisków ROP, przycisków uruchamiania oddymiania, przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz stanowiska pierwszej pomocy medycznej natężenie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego wykonano na poziomie 5 lx.. W pomieszczeniach technicznych jak; rozdzielni elektrycznej zasilania urządzeń ochrony przeciwpożarowej, pompowni przeciwpożarowej wody, pomieszczeniu ochrony, pomieszczeniu systemów bezpieczeństwa i monitoringu budynku, zapewnione zostało natężenie oświetlenia wynoszące nie mniej niż 15 lx.

W ramach oświetlenia ewakuacyjnego planuje się wykonać instalacje podświetlanych wewnętrznie znaków ewakuacyjnych, których zadaniem jest wskazanie najkrótszej drogi ewakuacji z obiektu. Znaki rozmieszczone zostały w sposób zapewniający dobrą ich rozpoznawalność ze szczególnym uwzględnieniem drzwi wyjściowych oraz miejsc gdzie ma miejsce zmiana kierunku drogi ewakuacyjnej.

#### I.1.3.4 Centralna bateria oświetlenia awaryjnego

#### I.1.3.5 Koordynacja opraw

Ze względu na aranżację pomieszczeń podczas realizacji Inwestycji może wystąpić kolizja z eksponatami, wówczas Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia kolizji wg. wskazań Inwestora oraz Projektanta.

### I.1.4

#### System przyzywowy

W obiekcie znajdują się toalety dla niepełnosprawnych, z racji tego Zaprojektowano system przyzywowy. Wszystkie przywołania mają być skierowane do centrali systemu, którą należy umieścić w punkcie ochrony w holu głównym. W pomieszczeniach toalet będą przyciski przywoławczo – odwoławcze.

Zastosowana centrala z wyświetlaczem i opisami w języku polskim /wymóg ustawowy/ informuje o wszystkich zdarzeniach w systemie. Przywołania od osób inicjowane są z przycisków umieszczonych w toaletach dla niepełnosprawnych. Moduły z lampką LED 3 kolory zlokalizować na zewnątrz toalet nad drzwiami na wysokości 2,2m. Montaż do pojedynczej puszkii elektrycznej. W systemie Zaprojektowano lampki trójbarwne sygnalizacyjne umieszczone nad drzwiami toalet. Instalację prowadzić w korytkach w suficie podwieszanym lub p/t w rurkach typu peszel. Mikroprocesorowa centralka jest z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, na której wskazywane są wszystkie zdarzenia zachodzące w systemie. Centralka służy do optycznego i akustycznego powiadamiania ochrony o zdarzeniach zachodzących w systemie. Oferuje możliwość wyboru rodzaju wyświetlanych wezwań, tak aby można było szybko zlokalizować, które urządzenie

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

wzywa (dokładny adres) oraz z jakiego miejsca. Okablowanie systemu wykonać przewodem YTKSY 3x2x0,8mm.

## I.1.5

Systemy nawadniania

W obiekcie znajdują się dwa systemy nawadniające:

Nawadnianie szklarni – na potrzeby tego systemu należy wykonać jedynie zasilanie 230V, zabezpieczenie B10A 30mA

Nawadnianie dachu- w tym zakresie należy wykonać zasilanie centrali sterującej oraz rozprowadzić okablowanie na potrzeby zasilania i sterowania zaworów. Na potrzeby okablowania należy wykonać rury osłonowe typu DVR rozprowadzone w płycie dachu.

Lokalizację centrali przewidziano w pomieszczeniu wentylatorni ze względu na równomierne rozprowadzenie przewodów do zaworów. Centrala ma być wyposażona w kartę ethernet do podłączenia w systemie BMS. Schemat okablowania pokazano na rysunku.

Zasada działania systemu nawadniającego dach.

Automatyka sterująca składa się ze sterownika z możliwością obsługi do 48 sekcji, wymagane zasilanie 230VAC. Do sterownika podłączone będą cewki 24V zaworów elektromagnetycznych. Komunikacja sterownik – elektrozawory za pomocą kabla YKSY lub YKY. Lokalizacja studzienek elektrozaworowych zgodnie z dokumentacją rysunkową systemu nawadniania.

## I.1.6

Zabezpieczenie pożarowe

Zabezpieczenia z zakresu ochrony przeciwpożarowej będą zgodne ze szczegółowymi wytycznymi systemu zabezpieczeń ppoż. obiektu. Szczeliny montażowe przy wszystkich przejściach kabli przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego, a także szczeliny (przepusty) o średnicy większej niż 4 cm przez ściany i stropy niebędące oddzieleniem przeciwpożarowym, ale dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60, zostaną zabezpieczone przeciwpożarowo wg rozwiązań systemowych do klasy odporności ogniowej (EI) przenikającego elementu. Po wykonaniu przepusty oznakować za pomocą tabliczek znamionowych dostarczanych przez producenta systemu. Wszystkie zastosowane rozwiązania z zakresu zabezpieczeń przeciwpożarowych muszą posiadać odpowiednie (i aktualne) atesty i certyfikaty. Wszystkie odbiory bezpieczeństwa będą zasilane kablami, które będą zapewniały ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego jednak nie mniejszy niż 90 minut. W tym celu zostaną zastosowane kable ognioodporne do pełnienia funkcji pożarowych typu (N)HXH FE 180/E90. Mocowanie i prowadzenie kabli na osprzęcie o wytrzymałości ogniowej co najmniej E90.

## I.1.7

Instalacje ochronne

## I.1.7.1 Instalacja uziomowa i odgromowa

Przewidziano wykonanie uziomu fundamentowego z wykorzystaniem zbrojenia płyty fundamentowej. Instalacja służy jako uziemienie instalacji odgromowej, uziemienie ochronne poprzez uziemienie głównej szyny wyrównawczej GSWP oraz lokalne szyny wyrównawcze, lokalne szyny zlokalizowane przy rozdzielniach piętrowych, połączenie LgYżo o przekroju nie mniejszym niż przekrój żyły PE oraz uziemienie urządzeń

teletechnicznych. Wymagane dla poszczególnych instalacji wartości rezystancji uziemienia są różne:

Na dnie wykopu fundamentowego, w warstwie „chudego betonu” wykonać uziom fundamentowy w postaci kratownicy z płaskownika FeZn 30x4mm. Do złącz probierczych należy wyprowadzić taśmę miedziowaną 30x4 mm. Połączenia podziemne uziomów – spawane, zabezpieczone przed korozją farbą bitumiczną. Połączenia siatki uziemiającej ze zwodami pionowymi instalacji odgromowej będą się odbywały poprzez zbrojenie konstrukcji budynku. Złącza probiercze zlokalizowane będą w studzienkach na poziomie terenu. Zgodnie z normą PN-EN 62305-3: 2011 pkt. 5.3.6 dopuszcza stosowanie złącza probierczego nierozłączalnego. Pomiar metodami cęgowymi.

Wymagane dla poszczególnych instalacji wartości rezystancji uziemienia są różne:

- uziom instalacji odgromowej  $<10\Omega$ ,
- uziemienie zacisku N transformatorów  $<2\Omega$ ,
- uziemienie instalacji teletechnicznej  $<5\Omega$ .

Ochrona odgromowa zostanie wykonana w sposób zgodny z PN-EN 62305. Obiekt wyposażony jest w zwody, dostosowane do LPS I, oraz w ciągle metalowe lub żelbetowe konstrukcje, spełniające rolę układu naturalnych przewodów odprowadzających. Zwody poziome instalacji tworzące oczka 5x5m będą wykonane drutem FeZn 8mm, układaną w ziemi na dachu „zielonym”. Na betonowej attyce zaplanowano grzybki odgromowe co 5m.

Urządzenia wystające ponad dach, tj. maszty kamer, anten, głośniki DSO zabezpieczyć iglicami o wysokości 1m montowanymi na drążku izolacyjnym, odprowadzenie od iglicy należy wykonać kablem wysokonapięciowym zakończenie i podłączenie kabli wysokonapięciowych wykonać w puszcze ziemnej. Maszty izolowane określono na rzutach instalacji odgromowej jako „puszka z masztem wysokonapięciowym”

UWAGA! Ze względu na specyfikę budynku w czasie burzy nie wolno wychodzić/ przebywać na dachu.

#### 1.1.7.2 Instalacja połączeń wyrównawczych

Instalacją połączeń wyrównawczych objęte będą wszystkie instalacje i urządzenia metalowe jednocześnie dostępne, pomiędzy którymi mogą pojawić się różnice potencjałów, mogące stanowić zagrożenie dla życia. Jako przewody wyrównawcze należy wykorzystać metalowe stałe elementy wyposażenia budynku takie metalowe elementy konstrukcji budynku, drabiny kablowe, metalowe przewody instalacji sanitarnych zapewniające ciągłość połączeń elektrycznych. W pomieszczeniu RGnn Zaprojektowano zainstalować główną szynę połączeń wyrównawczych GSW. W posadzce parteru należy ułożyć siatkę z bednarki FeZn 30x4 w celu wykonania połączeń wyrównawczych konstrukcji. Z siatki należy wyprowadzić miejscowe szyny połączeń wyrównawczych do pomieszczeń technicznych gdzie znajdują się rozdzielnice oddziałowe.

#### 1.1.7.3 Samoczynne wyłączenie zasilania

System samoczynnego wyłączania zasilania zrealizować poprzez zastosowanie zabezpieczeń obwodów elektrycznych wyłącznikami instalacyjnymi, wkładkami topikowymi, oraz dla obwodów wymagających szczególnej ochrony od porażeń, wyłącznikami przeciwporażeniowymi różnicowo-prądowymi. Wszystkie instalacje elektryczne wykonane będą w systemie sieci TN-S, z wydzieloną żyłą neutralną N i ochronną PE.

## I.2 Instalacje niskoprądowe

### I.2.1 Okablowanie strukturalne

#### I.2.1.1 Zakres sieci LAN obejmuje:

- Dostawę komponentów infrastruktury pasywnej kategorii 6A ISO wchodzących w skład systemów okablowania strukturalnego klasy EA, tj.
- ekranowane panele krosowe 1U – do 24-portów,
- panele światłowodowe,
- panele i elementy porządkujące,
- ekranowane kable miedziane,
- ekranowane gniazda abonenckie,
- kable krosowe,
- kable światłowodowe,
- Wykonanie sieci strukturalnych według przygotowanych wytycznych.
- 25-letnią gwarancję producenta na certyfikowane systemy okablowania strukturalnego.
- Szafy rack dla punktów lokalnych oraz serwerowni.

#### I.2.1.2 Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. W szczególności uwzględniono normy międzynarodowe oraz europejskie wraz z normami referencyjnymi dotyczącymi Instalacji i pomiarów sieci:

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

- ISO/IEC 11801-1:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 1: Wymagania ogólne.
- ISO/IEC 11801-2:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 2: Środowisko biurowe.
- ISO/IEC 11801-3:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 3: Środowisko przemysłowe.
- ISO/IEC 11801-4:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 4: Budynki mieszkalne.
- ISO/IEC 11801-5:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów telekomunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 5: Centra przetwarzania danych.

- ISO/IEC 11801-6:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 6: Rozproszone systemy budynkowe.
- EN 50173-1: 2018 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.
- EN 50173-2: 2018 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe.
- EN 50173-3:2018 Technika informatyczna - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 3: Budynki przemysłowe.
- EN 50173-4:2018 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 4: Mieszkania.
- EN 50173-5: 2018 Technika informatyczna -Systemy okablowania strukturalnego - Część 5: Centra danych.
- EN 50173-6:2018 Technologie informatyczne - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 6: Budynkowe systemy rozproszone.

Normy referencyjne - w zakresie instalacji i pomiarów:

- EN 50174-1:2018 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- EN 50174-2:2009/A2:2014 Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- EN 50174-3:2013 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- EN 50346:2007/A1:2007/A2:2009+2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- EN 61935-1:2009 Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
- ISO/IEC 14763-3:2014 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego
- EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

#### I.2.1.3 Wymagania dla systemu

- Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego wraz z kablami krosowymi;
- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, płyty czołowe gniazd, kable krosowe) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Okablowanie strukturalne poziome opierać się ma na ekranowanym modułarnym module przyłączeniowym kat.6A ISO umożliwiającym obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T;
- Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę EA i I, a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6A ISO
- Moduł musi być odporny na 750 cykli łączeniowych oraz zapewnić możliwość dokonywania co najmniej 4to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci.
- Biorąc pod uwagę wymagania ochrony przeciwpożarowej w budynku przyjęto klasyfikację CPR:

- - okablowanie pionowe i poziome LAN – kabel skrętkowy kat. 7A, 1200 MHz, LSFRZH, B2ca-s1-d1-a1, AWG23, max. średnica 7,9 mm.
- - okablowanie pionowe – kable światłowodowe 12 i 24-włókna, OM4, FRLSZH, B2ca-s1-d0-a1,
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: wg. ISO IEC 11801 ed.3, EN50173-1:2018, TIA/cech8C. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. 3P, DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona testem Re-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze zgodnym z IEC 60512-27. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym - tj. na ekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla.
- W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkownika okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45 system powinien umożliwiać mechaniczne zabezpieczenie interfejsu po stronie gniazda abonenckiego przed nieupoważnionym wpięciem kabla krosowego czy ingerencją osoby nieupoważnionej w gniazdo RJ45. Producent powinien zapewniać także system zabezpieczenia gniazd i paneli dystrybucyjnych, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda lub panela.
- Dostawca technologii teleinformatycznej powinien zapewnić takie wykonanie patch-paneli aby na bazie jednego stelaża umożliwić instalacje kabla okablowania poziomego w wersji miedzianej (skrętka czteroparowa) i światłowodowej.
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych, panelach oraz złączach RJ45 w kablach krosowych i przyłączeniowych muszą być zarabiane w oparciu o technologię IDC. Proces montażu modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność przy jednoczesnym uniezależnieniu jakości/stopnia zużycia narzędzia terminującego od jakości powstałego złącza. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych ściennych nie może być większy niż 8 mm. Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonale parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe wykonanymi i przetestowanymi przez producenta systemu okablowania..
- Producent systemu okablowania strukturalnego powinien zapewnić min. 25 lat gwarancji producenta systemu okablowania strukturalnego obejmującą:
  - wszystkie podsystemy okablowania poziomego,
  - okablowania światłowodowego,
  - okablowania telefonicznego
- Gwarancja powinna być udzielana na system jako całość.
- Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i światłowodowego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np. różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).

#### 1.2.1.4 Kable

Kable instalacyjne miedziane S/FTP kat 7A 1200 Mhz LSFRZH – okablowanie pionowe + poziome LAN

Okablowanie poziome realizuje transmisję danych pomiędzy Piętrowym Punktem Dystrybucyjnym a gniazdami końcowymi. Połączenia poziome miedziane powinny zostać

zbudowane w oparciu o kabel typu skrętka miedziana, 4-parowa o wydajności kategorii 6A.

Kabel światłowodowe o konstrukcji centralnej luźnej tuby wypełnionej żelem o pojemności od 2 do 24 włókien. Wzmocnienie włóknem szklanym zwiększa odporność na działanie sił zewnętrznych co powoduje możliwość jego użycia w środowisku okablowania szkieletowego

#### 1.2.1.5 Kable krosowe

W ramach okablowania strukturalnego należy zapewnić kable krosowe w następującej ilości:

• Patch Cord S/FTP Cat. 6A 1m	750 szt.
• Patch Cord S/FTP Cat. 6A 1.5m	750 szt.
• Patch Cord S/FTP Cat. 6A 2m	150 szt.
• Patch cord FO OM4 SCD/SCD 1m	100 szt.
• Patch cord FO OM4 SCD/SCD 2m	100 szt.

Uwaga:

Kable krosowe powinny być wyposażone system identyfikacji świetlnej.

#### 1.2.1.6 Szafy serwerowe

W pomieszczeniu serwerowni zaprojektowano wg. poniżej specyfikacji:

- Szerokość: 800
- Głębokość 1000
- Wysokość użytkowa: 45U
- drzwi szklane z perf bokami metalowymi, zamek trzypunktowy
- drzwi tylne blaszane z perforacją drobną
- osłony blaszana z perforacją drobną
- dach z otworami pod zaślepkę
- cokół o wysokości 100 mm
- cokół 1/2/3 pełne ściany + przepust kablowy
- dwie pary belek nośnych 19' oraz jedna para belek nośnych środkowych
- Uchwyty kablów kpl
- Zespół oświetleniowy 1U z mikrowyłącznikiem (min szt. 2)
- Panel wentylacyjny dachowy 4-went.
- Mikroprocesorowy panel sterowania
- Listwy zasilające 19" 9 gniazd (min szt. 3)
- Szuflada na dokumenty 2U

#### 1.2.1.7 Szafy punktów dystrybucyjnych

Dla punktów dystrybucyjnych zaprojektowano następujące szafy:

- Szerokość: 800
- Głębokość 800
- Wysokość użytkowa: 42U
- drzwi perforowana min 80% z perf bokami metalowymi, zamek trzypunktowy
- drzwi tylne blaszane z perforacją drobną
- osłony blaszana z perforacją drobną
- dach z otworami pod zaślepkę
- cokół o wysokości 100 mm
- cokół 3 pełne ściany + przepust kablowy
- dwie pary belek nośnych 19' oraz jedna para belek nośnych środkowych



- Uchwyty kablowe kpl
- Zespół oświetleniowy 1U z mikrowyłącznikiem (min szt. 2)
- Panel wentylacyjny dachowy 4-went.
- Mikroprocesorowy panel sterowania
- Listwy zasilające 19" 9 gniazd (min szt. 2)
- Szuflada na dokumenty 2U
- Uwaga dwie szafy należy wyposażyć w szafy klimatyzacyjne

## I.1.1

Zintegrowany System Bezpieczeństwa SMS

Z uwagi na wielkość stopień skomplikowania obiektu MCN wszystkie systemy bezpieczeństwa tj. System Sygnalizacji Pożaru SAP, Kontroli Dostępu KD, System sygnalizacji włamania i napadu SSWIN oraz system telewizji przemysłowej CCTV zintegrować w jednym oprogramowaniu zarządzającym SMS.

System SMS zbudować na bazie dedykowanych serwerów z własnymi stacjami klienckimi. System integruje, zapewnia wzajemne współdziałanie oraz wizualizację na planach obiektu. Komunikacja pomiędzy ww. systemami musi odbywać się z wykorzystaniem wydzielonej sieci. Sieć ta będzie sprowadzona do jednego punktu i zakończona Switchem za pomocą kabli F/UTP cat. 6A oraz światłowódów. Switch zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu SMS 2.3.11

## I.1.1.1 Minimalny zakres integracji do wykonania na obiekcie

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

- wykonanie w formie 2D/3D rzutów terenu PZT oraz wszystkich kondygnacji budynków uzgodnionych i zatwierdzonych przez Zamawiającego
- naniesienie elementów integrowanych systemów na powyższe panele, sprawdzenie ich funkcjonowania, ustawienie i przetestowanie przybliżania (zoom) na panelach widoków
- powiadamianie mailem i sms'em wybranych osób o wybranych, głównych alarmach np. alarmie pożarowym II stopnia, uszkodzeniu głównych central podsystemów itp.
- ustawienie poziomów dostępu dla uprawnionych osób wg procedur bezpieczeństwa na obiekcie
- zainstalowanie, przetestowanie oraz uruchomienie modułu programowania kart kontroli dostępu z poziomu SMS
- wykonanie scenariuszy zdarzeń dla alarmów, nieuprawnionych zdarzeń z systemów KD oraz SSWIN w postaci pojawienia się okna alarmowego na monitorze alarmowym wraz z opisem czynności do wykonania dla obsługi
- powiązanie powyższych zdarzeń z najbliższymi kamerami i powiązanie okien alarmowych z obrazem; należy powiązać odpowiednimi scenariuszami podgląd z kamer na monitorach o najwyższej rozdzielczości
- wykonanie scenariuszy z możliwością uaktywnienia go jednym wirtualnym przyciskiem np.: uzbrojenie wybranych/wszystkich stref alarmowych i/lub zablokowanie kontroli dostępu na wybranych/wszystkich kondygnacjach [bez możliwości otwarcia kartami innymi niż karty X] - stosowane przez administratora/obsługę np. do zabezpieczenia obiektu podczas obchodu lub podczas sprawdzenia alarmów na obiekcie, zamknięcie całości/części obiektu po wykryciu intruza
- powiązanie bramek dostępowych, możliwość sterowania z recepcji i z kas
- bramki sklepowe - system autonomiczny, podłączenie do SSWIN
- sterowanie brama rolowana do garażu, możliwość sterowania z recepcji

- sterowanie szlabanem, możliwość sterowania z recepcji
- sterowanie słupkami automatycznymi na terenie
- integracja kontroli dostępu wind w tym winda na dachu
- integracja domofonów w tym domofon dla niepełnosprawnych,
- integracja depozytorów kluczy otwieranie z czytnika kart.

#### I.2.7.1 Ogólne wymagania dla systemu SMS

System ma umożliwiać weryfikację i nadzór nad alarmami przychodzącymi ze wszystkich systemów, Komunikat o alarmie ma pojawiać się na ekranie wraz ze szczegółową informacją, z jakiego systemu i jakiego urządzenia pochodzi. Aby wykluczyć sytuację, w której operator go nie zauważy, komunikat znika dopiero po potwierdzeniu alarmu.

Schematy odpowiedzi na alarm należy przypisać do wszystkich stanowisk operatorskich. Automatyczne scenariusze usprawniają pracę operatorów. Przykładową reakcją programu na alarm powinno być np. wyświetlenie obrazów z kamery CCTV w miejscu wystąpienia alarmu, zmiana aktywnego widoku lub uruchomienie zewnętrznej aplikacji.

- Harmonogramy  
Działanie scenariuszy alarmowych jest realizowane w oparciu o harmonogramy. W zależności od potrzeb można stworzyć wiele różnych harmonogramów powiązanych z dniem tygodnia, porą dnia lub konkretnymi wydarzeniami.
- Zdalne powiadamianie  
Komunikaty o alarmach mają być widoczne dla wszystkich operatorów. Informacje o alarmach należy przekazywać e-mailem lub SMS-em, np. do administratora systemu lub osoby odpowiedzialnej za zarządzanie stanem technicznym obiektu.
- Komunikaty głosowe  
Na stacjach operatorskich należy uruchomić komunikaty głosowe w języku polskim. Na stacjach operatorskich należy zainstalować syntezytor mowy. Wszystkie informacje w formie tekstowej będą również odczytywane przez głos lektora.
- Archiwizacja zdarzeń  
Informacje o zdarzeniach ze wszystkich systemów (CCTV, SSWiN, PPOŻ oraz KD) mają być automatycznie rejestrowane w jednej bazie z pełną historią alarmów, awarii, logowania użytkowników. System powinien filtrować zdarzenia po dacie, rodzaju systemu, typie urządzeń.
- Oprogramowanie ma zapewniać obsługę minimum podstawowych funkcji w systemach integrowanych jak poniżej:
  - SSWIN kontrola: alarm, naruszenie, uszkodzenie, uzbrojenie, rozbrojenie, sabotaż, czujnik zablokowany, odliczanie czasu na wejście/wyjście, błąd połączenia, połączony, rozłączony, strefa blokowana, wyjście wł/wył, przetrzymanie, błąd synchronizacji czasu, drzwi zamknięte/otwarte

- SSWIN zarządzanie: uzbrojenie, rozbrojenie, blokowanie/odblokowanie czujki, kasuj alarm, włącz/wyłącz wyjście/ odrygluj drzwi, zarządzanie użytkownikami
- KD kontrola: alarm, uszkodzenie, drzwi zaryglowane/odryglowane, drzwi przetrzymane, czytnik aktywny/nieaktywny, dostęp zezwolony/zabroniony, kartę dodano/usunięto/zmodyfikowano, monitorowanie wejście wł/wył, przekaźnik wł/wył, błąd połączenia, połączony, rozłączony
- KD zarządzanie: zarygluj/odrygluj drzwi, odrygluj drzwi chwilowo, przywróć do stanu normalnego, włącz/wyłącz czytnik, włącz/wyłącz przekaźnik, włącz przekaźnik chwilowo, włącz/wyłącz monitorowanie, zarządzanie kartami
- SAP kontrola: alarm, alarm skasowano, alarm techniczny, potwierdzenie alarmu, blokowanie, uszkodzenie, uszkodzenia maskowane, test, wyjście włączone/wyłączone, błąd połączenia, połączony, rozłączony
- CCTV kontrola: detekcja ruchu, nagrywanie, nagrywanie napadowe, wejście włączone/wyłączone, wyjście włączone/wyłączone, logowanie, wylogowanie, zmiana konfiguracji, błąd logowania, błąd połączenia, połączenie utracono, połączony, rozłączony
- CCTV zarządzanie: obraz z kamer „na żywo”, odtwarzanie, zoom cyfrowy, sterowanie PTZ, włącz/wyłącz wyjście, przełącz kamerę, wywołaj: preset, pattern autoscan, tour
- SYSTEM DOMOFONÓW- integracja, zdalne otwieranie drzwi, zarządzanie
- WINDY, BRAMKI, BRAMA, SZLABANY, SŁUPKI – integracja kontroli dostępu wind

### I.1.2

#### System telewizji dozorowej CCTV IP

W celu zwiększenia bezpieczeństwa obiektu zaprojektowano na obiekcie ochronę określonych stref przez system monitoringu wizyjnego w technologii IP.

Ochroną objęte zostały następujące obszary:

- garaż podziemny oraz wjazd
- obszary terenu zewnętrznego wraz z dachem
- wejścia do klatek schodowych na poziomie parteru oraz do kabin windowych
- korytarze
- hol wejściowy i recepcja
- hol główny
- laboratoria
- sale wystaw

#### I.2.7.2 Opis działania

Podstawową funkcją CCTV jest zapewnienie podglądu bieżącego oraz rejestracji nagrań z kamer.

System CCTV Zaprojektowano jako sieć kamer podłączonych do serwera IP (pełniącego funkcję rejestratora) w dedykowanej dla systemów bezpieczeństwa sieci LAN.

Struktura sieci bezpieczeństwa na schematach blokowych.

#### I.2.7.3 Elementy systemu

W skład systemu wchodzi:

- kamery zewnętrzne (wraz z ochronnikami ) terenu
- kamery zewnętrzne (wraz z ochronnikami ) na dachu
- kamery wewnętrzne
- redundantny serwer IP
- 1 x zestaw stacji obsługi z monitorami 12x32" IPS 24/7(wieszaki ściennie)+2x42" IPS 24/7 na kolumnie podłogowej
- 1 x zestaw stacji obsługi z monitorami 8x42" (wieszaki ściennie)
- switchy 10/100/1000 z portami min. 10 GB
- UPSy zarządzane 2000VA w każdej szafie RACK
- układ ochronników przepięć
- okablowanie F/UTP 6A miedziane power PoE i światłowodowe

- Kamera IP wewnętrzna wandaloodporna:

Kamera i zestaw montażowy kolor RAL zbliżony do koloru sufitu/ściany; 5 MPX, CMOS 1/2.5"; czułość: 0.04 lx (0 lx z włączonym IR); DSS; WDR (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB; DNR: 2D, 3D; Defog (F-DNR); HLC; obiektyw: f=2.8 ~ 12 mm/F1.4; mechaniczny filtr podczerwieni; 30 kl/s dla 2592 x 1944, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości; liczba strumieni: 3; kompresja: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG; strefy prywatności: 4; detekcja ruchu; funkcje analizy obrazu: sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, zliczanie obiektów, detekcja tłumy, detekcja twarzy; zasięg IR do 30 m; wej./wyj. audio; wej./wyj. alarmowe: 1/1; obsługa kart: microSD; średnica: 150 mm; obudowa: IP 66; obudowa: wandaloodporna IK10, aluminiowa, w kolorze białym klosz z poliwęglanu; zasilanie: PoE, 12 VDC; temp. pracy: -30°C ~ 60°C; Kamera tworzy w pełni funkcjonalny system rozpoznawania twarzy

- Kamera IP zewnętrzna stałopozycyjna wandaloodporna:

Kamera i zestaw montażowy kolor RAL zbliżony do koloru słupa zewnętrznego Kamera IP w obudowie; 5 MPX, CMOS 1/2.5"; czułość: 0.01 lx (0 lx z włączonym IR); DSS; WDR (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB; DNR: 2D, 3D; Defog (F-DNR); HLC;

obiektyw:  $f=2.8 \sim 12$  mm/F1.4; mechaniczny filtr podczerwieni; 30 kl/s dla 2592 x 1944, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości; liczba strumieni: 3; kompresja: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG; strefy prywatności: 4; detekcja ruchu; funkcje analizy obrazu: sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, zliczanie obiektów, detekcja tłumy, detekcja twarzy; zasięg IR do 30 m; wej. audio; obudowa: IP 66; aluminiowa, w kolorze białym, uchwyt ścienny z przepustem kablowym w zestawie, stopień ochrony IK10; zasilanie: PoE, 12 VDC; temp. pracy:  $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ; Kamera tworzy w pełni funkcjonalny system rozpoznawania twarzy. Kamery wyposażone w zestaw zasilacza i konwerter FO/Cu 1GB w obudowie IP67 montowany w studziencie kablowej.

- Kamera IP zewnętrzna szybkoobrotowa wandaloodporna:

Kamera IP szybkoobrotowa; 3 MPX, CMOS 1/2.8"; czułość: od 0.007 lx (0 lx z włączonym IR); DSS; WDR (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB; DNR: 2D, 3D; Defog (F-DNR); HLC; zoom optyczny: 30x; obiektyw: motor-zoom z automatyczną przysłoną,  $f=4.5 \sim 135$  mm/F1.6 ~ F4.4; mechaniczny filtr podczerwieni; 30 kl/s dla 2048 x 1536 (QXGA) i niższych rozdzielczości; liczba strumieni: 3; kompresja: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG; presety: 393; patrole: 12; trasy skanowania: 12; trasy obserwacji: 6; protokoły: Pelco-D; strefy prywatności: 4; detekcja ruchu; funkcje analizy obrazu: automatyczne śledzenie obiektów (Auto Tracking), automatyczne śledzenie obiektów (Auto Tracking) powiązane z funkcjami analizy obrazu, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, przekroczenie dwóch linii, detekcja wałęsania, detekcja tłumy, poruszanie się z niedozwoloną prędkością, poruszanie się w niedozwolonym kierunku, niedozwolone parkowanie; zasięg IR do 200 m (zależny od zoomu); wej./wyj. audio; wej./wyj. alarmowe: 7 (NO/NC)/2 typu przekaźnik; obudowa: IP 66; Obudowa: aluminiowa, w kolorze białym, w zestawie: obudowa zewnętrzna (zintegrowana z kamerą), uchwyt ścienny; zasilanie: 24 VAC, High PoE (60W) - kompatybilne z zasilaczem High PoE NV-8000PS/HP; temp. pracy:  $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ; wbudowana grzałka;

- Rejestracja

Zapis każdego nagrania z kamery przyjęto w trybie standardowym jako 12 klatek na sekundę w najwyższej dostępnej dla projektowanych kamer rozdzielczości.

Przewidywany czas rejestracji materiału, po którym następuje nadpisywanie materiału wideo: 30 dni.

Przyjęto rejestrator/serwer IP do zapisu wg powyższych założeń 500TB HDD dla zapisu.

W zależności od częstotliwości zdarzeń i ustawień w oprogramowaniu zarządzającym do CCTV czas nagrywania może ulec zmianie.

Serwer IP posiada możliwość wpięcia w sieć Ethernet i zdalnej, dodatkowej obsługi również z poziomu aplikacji internetowych i mobilnych.

Administrator systemu wprowadzi użytkowników systemu i przydzieli im odpowiednie uprawnienia.

Zastosowany system operacyjny do zarządzania CCTV, który nie wymaga dodatkowych płatnych licencji, również przy rozbudowie systemu.

**Zastosowano system OS typu Embedded ograniczający dostęp obsłudze wyłącznie do oprogramowania CCTV.**

- Oprogramowanie

Podstawowe parametry oprogramowania do zarządzania CCTV:

- system w strukturze rozproszonej serwer-klient.
- kopiowanie nagrań w celu ich odtworzenia poza stacją, na której zostały utworzone.
- automatyczne reagowanie na zdarzenia oraz przechwytywanie, przechowywanie i przeszukiwanie informacji (logów) o zdarzeniach zaistniałych w systemie
- podgląd obrazu z kamer poprzez WWW.
- automatyczne wyszukiwanie kompatybilnych urządzeń.
- zdalny dostęp, również za pomocą aplikacji mobilnej.
- bezpłatna licencja bez żadnych ograniczeń, celem wyłączenia dodatkowych kosztów podczas użytkowania systemu przez Użytkownika, również użytkowanie systemu w przyszłości musi być oparte o bezpłatne licencje
- Interfejs umożliwia obsługę programu (oraz kamer obrotowych) za pomocą myszki komputerowej, klawiatury PC.
- dodawanie i zapisywanie nieograniczonej ilości widoków –podziałów użytkownika.
- sekwencyjne przełączania widoku pomiędzy kolejnymi strumieniami z regulowanym czasem przełączania
- oprogramowanie umożliwia nagrywanie więcej niż jednego strumienia z jednego urządzenia np. z kamery wielostrumieniowej.
- kamery posiadają funkcję filtrowania adresów IP/MAC stacji klienckich podejmujących próbę połączeń z możliwością tworzenia „list białych” (dozwolone) i „czarnych” (zabronione )
- oprogramowanie umożliwia nagrywanie strumieni:
  - W formacie MJPEG, MPEG4, H.264, H.265
  - Z prędkością od 1 do 30 kl/s
  - W trybie nagrywania pełnych strumieni lub tylko klatek bazowych
  - Oprogramowanie umożliwia zdefiniowanie harmonogramu nagrywania:
  - Z wyróżnieniem trybów: nagrywanie ciągle, nagrywanie po detekcji ruchu, nagrywanie po wystąpieniu alarmu na wejściu alarmowym, nagrywanie inteligentne (zwiększenie ilości klatek po wystąpieniu zdarzenia)
  - Odrębny harmonogram dla każdego strumienia wideo
  - Odrębne ustawienia dla każdego dnia tygodnia
  - Odrębne ustawienia dla świąt i innych zdefiniowanych dni szczególnych
- oprogramowanie pracujące w trybie serwer powinno:
  - rejestrować nieograniczoną programowo liczbę strumieni. Ograniczenie może wynikać jedynie z wydajności sprzętu i technologii zastosowanych w danej stacji roboczej i całym systemie
  - rejestrować strumienie z innych stacji serwerowych (funkcja bezpieczeństwa - redundancja i rozproszenie zapisu)
  - serwować strumienie do innych stacji - klientów.

- definiować, które strumienie będą serwowane do poszczególnych stacji klienckich (operatorów)
- definiować limity ilości serwowanych strumieni i priorytetów użytkowników odbierających strumienie w ramach tych limitów
- Konfiguracja kont użytkowników. Wymagana jest następująca funkcjonalność:
  - Tworzenie nieograniczonej programowo liczby grup użytkowników z możliwością nadania odrębnych uprawnień każdej z grup.
  - Tworzenie nieograniczonej programowo liczby kont użytkowników w ramach każdej grupy, zabezpieczonych odrębnymi hasłami.
  - Przypisanie do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) układu (widoku) paneli programu.
  - Przypisanie do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) dostępnych urządzeń IP (kamer i serwerów) spośród wszystkich zdefiniowanych.
  - Przypisanie do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) uprawnień do używania poszczególnych modułów (paneli) programu.
  - Przypisanie do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) uprawnień do otrzymywania informacji (logów) systemowych o zdarzeniach pochodzących od samej aplikacji jak i urządzeń.
  - Przypisanie do każdej grupy użytkowników nieograniczonej programowo liczby masek prywatności definiowanych dla każdego strumienia wideo.
  - Przypisanie do każdej grupy użytkowników uprawnień do cyfrowego zbliżenia obrazu, definiowanych dla każdego strumienia wideo.
  - Przypisanie do każdej grupy użytkowników maksymalnej prędkości kopiowania strumieni do formatu avi.
  - Przypisanie do każdej grupy użytkowników okresu z jakiego dostępne będą nagrania w trybie odtwarzania .
  - Przypisanie grupie użytkowników prawa do wybranych okien wideo.
  - Definiowanie konta użytkownika, na które nastąpi automatyczne zalogowanie po uruchomieniu aplikacji.
- Obsługa i sterowanie / stacja kliencka – wymagania:
  - monitorowanie do 120 kanałów 1Mpix
  - wyświetlanie do 75 kanałów 1Mpix (do 2250 kl/s)
  - obsługiwane rozdzielczości do 2592 x 1944
  - obsługa do 6 monitorów jednocześnie
  - system operacyjny
  - system rejestracji i nadzoru
  - współpraca ze wszystkimi rejestratorami sieciowymi minimum dwa typy

- Zasilanie
  - Serwer IP : zasilanie 230VAC z podtrzymaniem UPS
  - Stacje lokalne : zasilanie 230VAC z podtrzymaniem UPS
  - Kamery: PoE z dedykowanego do CCTV switcha PoE z podtrzymaniem UPS oraz zasilane 12VDC kamer zewnętrznych z wydzielonych dedykowanych zasilaczy 230VAC/12VDC w obudowie IP67 zlokalizowanych w studzience kablowej
  - Podtrzymanie UPS, zasilanie sieciowe 230VAC z wydzielonego pola na rozdzielni z zabezpieczeniem przepięciowym i nadmiarowym
  
- Zaprojektowano zarządzane UPS:
  - główny serwer IP 3000VA z dodatkowym modułem bateryjnym 60mi
  - główny serwer IP 3000VA z dodatkowym modułem bateryjnym 60min
  - switche POE 750W do kamer w Lokalnych Punktach Dystrybucji 3000VA z dodatkowym modułem bateryjnym 60min
  -

#### I.2.7.4 Wymagania dla serwera CCTV/SMS

- obudowa serwera typu rack
- redundanthy zasilacz min 600W
- procesor min 20 000 CPU Benchmarks, wg. <https://www.cpubenchmark.net/>
- dopuszcza się układy dwuprocesorowe o takiej wydajności, gdy oprogramowanie obsługuje układy wieloprocesorowe
- dysk min 2xSSD 500 Gb w RAID
- karta sieciowa 2 x 10 GB SFP
- dodatkowy interfejs 100/1000Mbps LAN
- macierze dyskowe SSD min 500TB hot-swap, konfiguracja w RAID 5
- system operacyjny procesor minimum 8 rdzeni, licencja dostępowa typu CAL
- wbudowany system zarządzania serwerami

#### I.2.7.5 Wymagania dla stacji operatorskich CCTV/SMS

- obudowa serwera typu rack
- redundanthy zasilacz min 600W
- procesor min 20 000 CPU Benchmarks, wg. <https://www.cpubenchmark.net/>
- dopuszcza się układy dwuprocesorowe o takiej wydajności, gdy oprogramowanie obsługuje układy wieloprocesorowe
- dysk min 2xSSD 500 Gb w RAID
- karta sieciowa 2 x 10 GB SFP



- najnowszy system operacyjny typu Embedded
- obsługa sumarycznie min 20 monitorów (jedno stanowisko operatorskie)

#### I.2.7.6 Okablowanie

Szczegóły okablowania na schemacie blokowym CCTV

- 28-port 10GbE L2 switch agregujący dla systemu
- Połączenie serwer-klient: do stacji Klientckiej - bezpośrednio, bez switchy pośredniczących, 2 linkami FO (zagregowanymi LACP); linkiem 10GB
- Serwery CCTV połączone podwójnymi linkami 10GB (zagregowanymi LACP) ze switchem agregującym w szafie SMS
- Połączenia switchy lokalnych z agregującym - podwójnymi linkami FO 1GB (zagregowanymi LACP) z każdego switcha

#### I.2.7.7 Montaż

Rozmieszczenie elementów systemu przewidziano na planach dołączonych do projektu. Przewody wideo instalacji CCTV należy układać w odległości minimum 0,3m od innych linii przewodów, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przebiegi zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni. Przejścia przez ściany powinny być odpowiednio zabezpieczone np. poprzez zastosowanie rurek osłonowych. Przewody należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy przed montażem zweryfikować i potwierdzić szczegółowe rozplanowanie tras kablowych oraz ich typ. Wysokość montażu kamer: 2,7-4m Przewody zbiegające się do switchy powinny być jasno i czytelnie oznaczone, pozwalając na identyfikację linii do odpowiedniej kamery.

Po montażu należy w odpowiedni sposób wykonać dla każdej kamery odpowiednie regulacje m.in. kątów widzenia, długości ogniskowej, ustawień poszczególnych funkcji wspomagających dla kamer.

Wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z przepisami materiałami ognioodpornymi zgodnie z wymaganą klasą odporności ogniowej.

Montaż oraz uruchomienie systemu należy przeprowadzić zgodnie z urządzeniami DTR producenta przez wykwalifikowane osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

### I.1.3

#### System kontroli dostępu KD

W celu zwiększenia bezpieczeństwa obiektu Zaprojektowano scentralizowany system kontroli dostępu KD

Jako zasadę ogólną przyjęto ochronę wydzielonych stref dla pracowników oraz dodatkową (wyższych poziomów) do kluczowych dla Użytkownika pomieszczeń.

Ochroną objęte będą następujące obszary:

- wejścia do i wyjścia z klatek schodowych
- wejścia do wybranych pomieszczeń laboratoryjnych
- wejścia do wybranych pomieszczeń serwerowni
- bramki biletowe i techniczne
- określone piętra przy użyciu wind
- pomieszczenie obsługi systemów bezpieczeństwa
- określone pomieszczenie techniczne z przelacznikami i centralami systemów bezpieczeństwa
- systemem kontrolerów drzwiowych objęto również wyjścia ewakuacyjne gdzie wymagane jest zdalne zamknięcie lub też wyjście serwisowe.

#### I.2.7.8 Opis działania

System KD ma za zadanie, poprzez zastosowanie sterowanych zamknięć i czujników na drzwiach, ograniczyć możliwości poruszania się bez odpowiednich uprawnień w wyznaczonych strefach.

System KD zapewnia również kontrolę w przypadku m.in. prób sforsowania przejść i raportowanie o czasie, ilościach i innych danych dotyczących przekraczania wybranych stref przez użytkowników.

System KD zbudowano jako sieć kontrolerów przejść połączonych w dedykowanej dla systemów bezpieczeństwa sieci LAN i podłączonych do serwera KD.

#### I.2.7.9 Typy przejść kontrolowanych

Wydzielono następujące typy przejść:

- Jednostronnie kontrolowane z przyciskiem wyjścia:
  - Kontroler (zabudowany po stronie chronionej, obudowa chroniona podłączonym kontaktronem antysabotażowym)
  - Na wejściu do strefy: czytnik
  - Przycisk wyjścia i przycisk wyjścia awaryjnego (zabudowany po stronie chronionej)
  - Elektrozwoira lub elektrozaczep rewersyjny (dostawa wg. stolarki drzwiowej) lub zamek elektromotoryczny z centralką zasilającą (dostawa wg. stolarki drzwiowej)
  - Centralka wyjścia ewakuacyjnego jeśli wymagana (dostawa wg. stolarki drzwiowej)
  - Podwójny kontaktron magnetyczny, zabudowany po stronie chronionej (dostawa wg. stolarki drzwiowej)
  - W obwód zasilania elektrozaczepu lub elektrozwoiry wpięty moduł sterujący SZB

- W obwód zasilania elektrozaczeptu lub elektrozwozy wpięty przekaźnik domofonowy (przy drzwiach gdzie są domofony)
- Jednostronnie kontrolowane z klamką/dźwignią:
  - Kontroler (zabudowany po stronie chronionej, obudowa chroniona podłączonym kontaktronem antysabotażowym)
  - Na wejściu do strefy: czytnik
  - Przycisk wyjścia awaryjnego (zabudowany po stronie chronionej)
  - Elektrozwoza lub elektrozaczept rewersyjny z czujnikiem naciśnięcia klamki (dostawa wg. stolarki drzwiowej) lub zamek elektromotoryczny z centralką zasilającą (dostawa wg. stolarki drzwiowej), z czujnikiem naciśnięcia klamki/dźwigni
  - Centralka wyjścia ewakuacyjnego jeśli wymagana (dostawa wg. stolarki drzwiowej)
  - Podwójny kontaktron, zabudowany po stronie chronionej (dostawa wg. stolarki drzwiowej)
  - W obwód zasilania elektrozaczeptu lub elektrozwozy wpięty moduł sterujący SZB
  - W obwód zasilania elektrozaczeptu lub elektrozwozy wpięty przekaźnik domofonowy (przy drzwiach gdzie są domofony)
- Dwustronnie kontrolowane:
  - Kontroler (zabudowany po stronie chronionej, obudowa chroniona podłączonym kontaktronem antysabotażowym)
  - Na wejściu do strefy: czytnik
  - Drugi czytnik i przycisk wyjścia awaryjnego (zabudowany po stronie chronionej)
  - Elektrozwoza lub elektrozaczept rewersyjny (dostawa wg. stolarki drzwiowej) lub zamek elektromotoryczny z centralką zasilającą (dostawa wg. stolarki drzwiowej)
  - Centralka wyjścia ewakuacyjnego jeśli wymagana (dostawa wg. stolarki drzwiowej)
  - Podwójny kontaktron magnetyczny, zabudowany po stronie chronionej (dostawa wg. stolarki drzwiowej)
  - W obwód zasilania elektrozaczeptu lub elektrozwozy wpięty moduł sterujący SZB
  - W obwód zasilania elektrozaczeptu lub elektrozwozy wpięty przekaźnik domofonowy
- Drzwi ewakuacyjne:
  - Kontroler (zabudowany po stronie chronionej, obudowa chroniona podłączonym kontaktronem antysabotażowym)
  - Czytnik na wyjściu ewakuacyjnym
  - Elektrozwoza lub elektrozaczept rewersyjny (dostawa wg. stolarki drzwiowej) lub zamek elektromotoryczny z centralką zasilającą (dostawa wg. stolarki drzwiowej)

- Podwójny kontaktron magnetyczny, zabudowany po stronie chronionej (dostawa wg. stolarki drzwiowej)
- Centralka wyjścia ewakuacyjnego jeśli wymagana (dostawa wg. stolarki drzwiowej)
- W obwód zasilania elektrozaczepu lub elektrozwoy wpięty moduł sterujący SZB

#### I.2.7.10 Cechy charakterystyczne projektowanego systemu

System ma się charakteryzować bardzo wysoką jakością wykonania elementów i rozbudowaną funkcjonalnością pozwalający Użytkownikowi obiektu na profesjonalną kontrolę obszarów chronionych.

##### Oprogramowanie

Z uwagi na wymagania obiektu do projektu przyjęto aplikacje 32-bitowe przystosowane do pracy w sieci w środowisku oprogramowania serwera SMS. Do 21 operatorów może równocześnie i niezależnie kontrolować, dokonywać zmian lub raportować system z dowolnego stanowiska operatora w sieci.

- Platforma programowa – oprogramowanie serwera SMS
- Dostęp z dowolnego punktu sieci
- Sieć z kartami Ethernet
- Do 21 stacji dla operatora
- Do 40 podsystemów po 32 magistrale, każda magistrala po 32 kontrolery (w sumie ponad 100 000 czytników w systemie)
- Komunikacja z magistralami po TCP/IP
- 56 000 użytkowników w każdym podsystemie
- Protokół komunikacyjny TCP/IP
- Struktura systemu typu "\\\"gwiazda\\\""
- Wizualizacja systemu kontroli dostępu oraz sygnalizacji włamania i napadu na mapach obiektu z animowanymi ikonami elementów systemu (kontrolery, drzwi, przekaźniki, czujniki)
- Integracji z innymi systemami zabezpieczeń (CCTV, ppoż)
- Raporty dotyczące zdarzeń w systemie zgodnie z zaprogramowaną filtracją w określonym przedziale czasu
- Liczba kart 56 000, w trybie „on-line” bez limitu
- Serwer główny
- Bramka GSI (Geatway) 40
- Kontrolery
- Czytniki kart: ponad 100 000
- Poziomy dostępu 250 na 1 GSI

- Harmonogramy 100
- Programowanie dowolnych czasów otwarcia drzwi od 5s do 18h
- Świeta 365
- Operatorzy systemu bez ograniczeń
- Poziomy dostęp dla operatorów systemu bez ograniczeń
- Rejestracja czasu pracy tak
- Sterowanie windami tak dostęp do wybranych pięter (czytnik w windzie)
- Komunikacja magistrali poprzez modemy tak
- Projektowanie i wydruk fotoidentyfikatorów tak
- Wizualizacja systemu na mapach obiektu tak
- Export/Import bazy danych tak
- Automatyczna kopia systemu tak
- Interfejs do centrali alarmowej tak
- Anti-Passback lokalny
- Serwer zapasowy tak
- Interfejs bazy danych kart Oracle/MS-SQL

#### Kontrolery

Przyjęto uniwersalne kontrolery w obudowach z zasilaczami buforowymi. Kontrolery z obudowami pełnią funkcję jednostek zasilająco-filtrujących dla danego układu przejść. Kontroler posiada 2 porty czytników, co umożliwi kontrolę drzwi jednostronnie lub dwustronnie kontrolowanych oraz drzwi ewakuacyjnych

Kontroler posiada następujące porty komunikacyjne:

- 1 x port sieciowy Ethernet 10/100 z POE/POE+ do połączenia z programem bramki
- 1 x RS-232 (COM3) do bezpośredniego połączenia z innymi urządzeniami (np. interfejs do centrali alarmowej)
- 1 x RS-485 (COM1) do połączenia z magistralą kontrolerów
- 1 x RS-485 (COM2) do przyszłych zastosowań

W procesie komunikacji z bramką wykorzystywane jest kodowanie 128 bitowe, które znakomicie zabezpiecza transmisję danych zwłaszcza w przypadku połączeń internetowych z siecią WAN. Zasilanie POE/POE+.

Kontroler ma być zasilany z dedykowanego zasilacza 12VDC 6A, akumulator 18 Ah.

Na płycie kontrolera znajdują się 4 wejścia linii dozorowych oraz linia dozorowa do podłączenia czujnika sabotażowego obudowy kontrolera - jest to funkcja przypisana na stałe do tego wejścia.

Wyjścia przekaźnikowe: Na module kontrolera znajdują się dwa wyjścia przekaźnikowe typu NC/NO/C do dowolnego wykorzystania. Obciążalność styków 3A, 30VDC/AC.

Kontroler posiada diody LED, które pokazują stan aktywności sieci Ethernet, zasilania, wyjść sterujących itp.

Kontroler ciągle monitoruje stan zasilania sieciowego. Wszystkie zmiany stanu są raportowane komunikatami wysyłanymi do programu zarządzającego. Są to np. komunikaty typu: „Zasilanie AC utracone” itp. Wyjścia napięć zasilających są zabezpieczone przed uszkodzeniem na wypadek zwarcia i również kontrolowane. Podobnie jest z wyjściami do sterowania zamków.

#### Zasilanie

- Serwer KD: zasilanie 230VAC poprzez UPS współdzielony z CCTV/SMS
- Kontrolery: zasilanie sieciowe 230VAC 50Hz

#### Okablowanie

- Kontroler – kontroler: UTP kat. 5e
- Kontroler – czytnik: skrętka UTP kat. 5e
- Kontroler – kontaktron: JZ-520 HMH-C LS0H 4X0,5
- Kontroler – elektrozaczep, elektrorygiel: przewód miedziany 2x1mm<sup>2</sup> (uwaga, zastosować odpowiednie diody w obwodzie)
- Kontroler – przycisk wyjścia: skrętka UTP kat 5e
- Przycisk wyjścia awaryjnego – wpięty w obwód kontroler - elektrozaczep, elektrorygiel
- Okablowanie zasilające kontrolera: przewód miedziany 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Kontroler – switch LAN: F/UTP kat. 6A

Kable i przewody instalowane poza drogami ewakuacyjnymi – Dca-s2, d1, a2,

Kable i przewody instalowane w obrębie dróg ewakuacyjnych – B2ca-s1b, d1, a1.

#### Montaż

Lokalizację przejść z ich typami przedstawiono na rzutach KD. Czytniki oraz przyciski montować na wysokości między 1.2, a 1.6m od podłogi.

Na etapie wykonawstwa należy skonsultować i uzgodnić z dostawcą drzwi szczegóły montażu okablowania kontaktronów, elektrozaczepów, czytników. Elementy dostarczone przez producenta drzwi powinny być z dedykowanym okablowaniem i odpowiednim zapasem.

Całość okablowania ma być niewidoczna ukryta w ścianach żelbetowych oraz w przestrzeni sufitu lub w stolarce drzwi.

Przewody transmisyjne instalacji należy układać w odległości minimum 0,3m od innych linii przewodów, w szczególności zasilających, biegnących równolegle. Przebiegi zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni. Przejścia przez ściany powinny być odpowiednio zabezpieczone np. poprzez zastosowanie rurek osłonowych. Przewody należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych oraz ich typ.

Przewody transmisyjne powinny być jasno i czytelnie oznaczone, pozwalając na identyfikację linii.

Wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z przepisami materiałami ognioodpornymi zgodnie z wymaganą klasą odporności ogniowej.

Montaż oraz uruchomienie systemu należy przeprowadzić zgodnie z urządzeniami DTR producenta przez wykwalifikowane osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

#### I.1.4

##### System alarmowy SSWiN

Ze względu na szczególną funkcję obiektu zgodnie z Zarządzeniem Ministra Sprawiedliwości z dnia 27 lipca 2007r. System Sygnalizacji Włamania i Napadu zrealizować w klasie S2, według normy PN-EN 50136. System SSWiN opiera się na centrali alarmowej zlokalizowanej w pomieszczeniu SMS, która będzie nadzorowana oraz monitorowana przez klawiaturę. W pomieszczeniu portierni zainstalować sygnalizator optyczno-akustyczny, którego zadaniem jest obrazowanie informacji o zdarzeniach. Na zewnątrz budynku będą zainstalowane sygnalizatory optyczno – akustyczne sygnalizujące alarm.

System powinien funkcjonować w dwóch trybach: trybie dziennym oraz trybie nocnym. W trybie dziennym ochronie będą podlegały pomieszczenia techniczne oraz pomieszczenia aktualnie nie zajmowane w obiekcie.

Jako zasadę ogólną przyjęto ochronę wydzielonych obszarów, przez które może być wykonane wtargnięcie do obiektu z zewnątrz lub próba sforsowania przejść do wybranych stref oraz dodatkową (wyższych poziomów) do kluczowych dla Użytkownika pomieszczeń.

System alarmowy zostanie wyposażony w interfejs komunikacyjny umożliwiający powiadamianie o wybranych zdarzeniach po TCP/IP, jak również SMS.

Ochroną objęte będą następujące obszary:

- wszystkie wejścia do budynku
- pomieszczenie obsługi systemów bezpieczeństwa
- określone pomieszczenia techniczne z serwerami i centralami systemów bezpieczeństwa
- okna dostępne z tarasu.

##### I.2.7.11 Opis działania

System SSWiN ma za zadanie, poprzez zastosowanie różnego rodzaju czujników wykryć intruzów w czasie gdy dana strefa systemu jest uzbrojona i zasygnalizować ten stan oraz w przypadku podpisania przez Inwestora odpowiedniej umowy dodatkowej - automatyczne lub ręczne wezwanie grupy interwencyjnej.

Założono podzielenie obiektu na kilka podstref. Wydzieloną podstrefą są wszystkie czujniki alarmujące wtargnięcie do pomieszczeń tworzących daną podstrefę.

Podstawowa ochrona zostanie zapewniona przez czujki typu PIR i kontaktrony magnetyczne. System SSWiN wyposażony w zasilanie rezerwowe w postaci baterii

akumulatorów zapewniające prawidłowe działanie systemu w przypadku braku zasilania podstawowego. Wszystkie moduły systemu SSWIN będą połączone magistralą komunikacyjną z centralą SSWIN, a ta następnie poprzez Ethernet z serwerem KD/SMS.

Uzbrajanie i rozbrajanie systemu SSWIN nastąpi za pomocą klawiatur systemowych. Zaprojektowano dwie strefy, ogólnobudynkową i serwerownię. Dzięki systemowi SMS który integruje systemy bezpieczeństwa zapewnione jest współdziałanie z innymi systemami, w tym zazbrajanie i rozbrajanie stref poprzez np. odczyty kart KD.

#### I.2.7.12 Wybrane elementy systemu

- Centrala alarmowa
  - Zasilanie 16V AC
  - Pobór prądu 85mA
  - Temperatura pracy -10°C - 55°C
  - Wilgotność do 93% bez kondensacji
  - Ilość linii dozorowych na płycie 8
  - Maksymalna liczba linii przewodowych 128
  - Maksymalna liczba linii bezprzewodowych 128
  - Maksymalna liczba klawiatur bezprzewodowych 16
  - Maksymalna liczba pilotów bezprzewodowych 32
  - Maksymalna liczba sygnalizatorów bezprzewodowych 16
  - Maksymalna liczba retransmiterów bezprzewodowych 8
  - Linie klawiaturowe w systemie Tak
  - Maksymalna liczba klawiatur 16
  - Maksymalna liczba odbiorników radiowych 1
  - Klawiatury bezprzewodowe Tak (wymagany moduł odbiornika bezprzewodowego HSM2HOST)
  - Wyjścia programowalne (PGM) na płycie 4
  - Maksymalna ilość wyjść PGM 148 (przy zastosowaniu modułów: 16xHSM2208 i 4xHSM2204)
  - Ilość kodów użytkownika 94
  - Ilość podsystemów 8
  - Pojemność rejestru zdarzeń 1000
  - Dialer telefoniczny na płycie tak
  - Nadzór linii telefonicznej Tak
  - Wyjście sygnalizacji BELL 12V / 700mA
  - Nadzór wyjścia BELL Tak
  - Stopień zabezpieczenia Grade II
  - Współpraca z komunikatorami alarmowymi IP Tak



**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- Współpraca z komunikatorami alarmowymi GSM/GPRS Tak
- Złącze PC-LINK Tak
- Możliwość zdalnego programowania przez sieć IP Tak
- Szablony programowania Tak
- Wymagany akumulator 18 Ah
- Sterowanie SMS Tak
- Powiadomienie SMS tak
- Zdalne programowanie tak
- Współpraca z aplikacją mobilną tak

- Klawiatura dotykowa – panel graficzny min 4,3”

- Ilość obsługiwanych linii 128
- Min. ilość obsługiwanych podsystemów 8
- Min. liczba przycisków funkcyjnych 6
- Oddzielne przyciski funkcyjne tak
- Oddzielne przyciski alarmowe tak
- Dioda zasilania AC Tak
- Czujnik niskiej temperatury Tak
- Linia klawiaturowa tak (w zależności od konfiguracji)
- Wyjście PGM tak (w zależności od konfiguracji)
- Możliwość konfiguracji linii klawiaturowej jako DEOL Tak
- Regulacja jasności wyświetlacza Tak
- Regulacja głośności brzęczyka klawiatury Tak
- Funkcja wielotonowego gongu Tak
- Zintegrowany moduł odbiornika radiowego nie
- Podwójne zabezpieczenie sabotażowe tak

## I.2.7.13 Instalacja

Zasilanie: zasilacze w obudowach: zasilanie 230VAC , Okablowanie: Czujniki do ekspanderów: J-Y(ST)Y Lg 4X2x0,8, Magistrala: J-Y(ST)Y Lg 4X2x0,8

Kable i przewody instalowane poza drogami ewakuacyjnymi – Dca-s2, d1, a2,  
Kable i przewody instalowane w obrębie dróg ewakuacyjnych – B2ca-s1b, d1, a1.

## I.2.7.14 Montaż

Układ systemu w gwiazdę od elementów detekcji i sygnalizatorów zbiegających się do odpowiednich zacisków na centrali lub ekspanderze.

Czujki montować pod sufitem, jak najdalej od elementów emitujących ciepło. Dostęp do czujników powinien być maksymalnie ograniczony. Pole widzenia czujnika nie może być przesłonięte. W przypadku gdy w pomieszczeniu są wysokie podciągi lub inne elementy ograniczające pole widzenia należy czujniki ustawić tak, aby zapewnić im maksymalne pole „widzenia”

Czujniki z elementem MW nie powinny oświetlać wiązką innych czujników z MW.

Przewody transmisyjne instalacji należy układać w odległości minimum 0,3m od innych linii przewodów, w szczególności zasilających, biegnących równolegle. Przekięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni. Przejścia przez ściany powinny być odpowiednio zabezpieczone np. poprzez zastosowanie rurek osłonowych. Przewody należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych oraz ich typ.

Przewody transmisyjne powinny być jasno i czytelnie oznaczone, pozwalając na identyfikację linii.

Wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z przepisami materiałami ognioodpornymi zgodnie z wymaganą klasą odporności ogniowej.

Montaż oraz uruchomienie systemu należy przeprowadzić zgodnie z urządzeniami DTR producenta przez wykwalifikowane osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

## I.1.5

### System nadzoru instalacji BMS -informacje ogólne

#### I.1.5.1 Opis ogólny

Na potrzeby zarządzania infrastruktura budynkową obiektu MCN jest zrealizowany system nadzoru wentylacji, ogrzewania i chłodzenia oraz zużycia mediów. Integracja układów automatyki odbędzie się na poziomie obiektowym z wykorzystaniem otwartych protokołów komunikacyjnych.

Trzonem systemu BMS jest serwer z system operacyjnym wykorzystującym bazę danych SQL. Obsługa systemu przez użytkownika jest zapewniona przy pomocy oprogramowania użytkowego, zainstalowanego na serwerze i dostępnego z poziomu stacji operatorskiej stacjonarnej i wirtualnej. Do obsługi systemu BMS przewidziano dwie stacje operatorskie BMS znajdującą się w pomieszczeniu ochrony i pomieszczeniu BMS oraz wirtualne stacje WEBowe dla wybranych użytkowników w ilości co najmniej 10. W celu zdalnego dostępu do systemu BMS będą przewidziane odpowiednie licencję, zapewniającą dostęp dla uprawnionych użytkowników. Dodatkowo w celu wizualizacji grafiki pracy systemów budynkowych w okolicy holu wejściowego planuje się ekran wielkoformatowy, który dostarczy Inwestor, na potrzeby ww. wizualizacji wymagana jest również licencja. Wykonawca zobowiązany jest na etapie wykonawstwa do uzgodnienia min 5 szablonów indywidualnych grafik z Użytkownikiem, które będą wyświetlane w trybie naprzemiennym.

#### I.1.5.2 Zakres wykonawczy

Wykonawstwo obejmuje dostawę, montaż, regulację i rozruch wykonanego systemu automatyki dla instalacji podanych w niniejszym opisie. Roboty obejmują wszystkie materiały i robociznę wymagane do ukończenia prac związanych z instalacją w taki sposób by była ona gotowa do działania, a wykonawca jest odpowiedzialny za

uwzględnienie wszelkich usług, które stanowią naturalną część systemu, nawet jeżeli nie zostały ujęte w opisie.

Dostawca systemu BMS musi dostarczyć całą automatykę i elementy systemu podane w poniższym opisie, łącznie z kablami łączącymi elementy automatyki, peryferyjne elementy automatyki, itp. z szafami sterowniczymi.

Wykonawca automatyki wykona również poniższe:

- projekt warsztatowy rozdzielnic AKPiA ,
- szczegółowe zaplanowanie oraz zaprogramowanie systemu,
- próby funkcjonalne oraz regulację,
- dokładny opis zaoferowanego systemu,
- instrukcje obsługi i konserwacji

Przed zamówieniem elementów instalacji elektrycznej, które są widoczne (także montowanymi nad sufitami ażurowymi), takich jak (oprawy oświetleniowe, gniazda, łączniki, puszkę instalacyjne, koryta kablowe itp.) ich kolory należy uzgodnić z biurem architektonicznym

Wykonawca zobowiązany jest do kompletnego wykonania Instalacji. Przez kompletne wykonanie instalacji oraz systemów instalacji wykonawca winien rozumieć: dostawę, montaż, zaprogramowanie, uruchomienie, próby i pomiary pozwalające na poprawne działanie danej instalacji i/lub systemu.

Wykonawca na etapie wykonywania robót budowlanych zanikających i ulegających zakryciu zobowiązany jest bezwzględnie do zgłoszenia takich prac inspektorowi nadzoru oraz wykonania dokumentacji fotograficznej umożliwiającej w sposób jednoznaczny identyfikację miejsca robót ulegających zakryciu. Oznaczenia za pomocą przypisanych jednoznacznych znaczników umieszczonych zarówno na zdjęciu jak i na dokumentacji. Każde zgłoszenie winno być odebrane przez nadzór, a sam odbiór potwierdzony wpisem inspektora z datą odbioru do dziennika budowy.

#### I.1.5.3 Systemy automatyki dla instalacji

- Instalacje wentylacji i klimatyzacji, instalacje kurtyn powietrznych, instalacje klimakonwektorów, instalacje wyciągowe (laboratoriów, z toalet, pomieszczeń technicznych, garaży itp.),

Dostawę:

Elementów automatyki (czujniki, siłowniki, przemienniki, przetworniki itp., poza zaworami regulacyjnymi oraz współpracującymi z nimi siłownikami.

Szaf zasilająco – sterowniczych wyposażonych w kompletną aparaturę zasilającą (zabezpieczenia, styczniki, falowniki, itp.), sterowniczą (sterowniki, moduły rozszerzeń, switche, konwertery itp.). Kabli i przewodów zasilających oraz sterowniczych, systemów tras kablowych,

Montaż i podłączanie:

Wszystkich urządzeń stanowiących zakres dostawy (szafy zasilająco – sterownicze, trasy kablowe, elementy automatyki, podłączenie sygnałów monitoringu systemów oraz instalacji zewnętrznych)

- Instalacje chłodnicze agregaty

Urządzenia wytwarzania chłodu zostaną dostarczone z kompletną automatyką. Wykonanie oraz uruchomienie instalacji stanowi zakres prac wykonawcy instalacji chłodniczej. W zakresie wykonawcy BMS jest integracja oraz wizualizacja parametrów pracy w systemie BMS. Przewidziano możliwość sterowania urządzeniami, zadawanie oraz monitoring temperatur, monitoring parametrów pracy oraz awarii instalacji. Komunikacja ze sterownikami urządzeń chłodniczych odbywa się za pomocą protokołu transmisji danych w standardzie TCP/IP. Wykonawca BMS podcina się na listwę zgodnie z przekazaną dokumentacją i wpina sygnały do swoich szaf monitorujących tę instalację.

Zakres robót BMS obejmuje:

Integrację:

Integrację instalacji chłodniczej z systemem BMS

Montaż i podłączanie:

Okablowanie oraz podłączenie magistrali komunikacyjnej

- Węzeł ciepła

Kompaktowe wymienniki ciepła zostaną dostarczone z automatyką fabryczną. W zakresie wykonawcy BMS jest sterowanie oraz monitoring pomp obiegowych, oraz opomiarowanie temperatur na poszczególnych obiegach grzewczych.

Zakres robót BMS obejmuje:

Integrację:

Integrację automatyki wymienników z systemem BMS

Dostawę:

Elementów automatyki (czujniki, przetworniki)

Szaf zasilająco – sterowniczych wyposażonych w kompletną aparaturę zasilającą (zabezpieczenia, styczniki, falowniki, itp.), sterowniczą (sterowniki, moduły rozszerzeń, switche, konwertery itp.)

Kabli i przewodów zasilających oraz sterowniczych, systemów tras kablowych

Montaż i podłączenie:

Wszystkich urządzeń stanowiących zakres dostawy (szafy zasilająco – sterownicze, trasy kablowe, elementy automatyki, podłączenie sygnałów monitoringu systemów oraz instalacji zewnętrznych)

- Instalacja wodno kanalizacyjna

Wszystkie urządzenia tej instalacji powinny być dostarczone z własną automatyką i z listwą zaciskową przygotowaną do podpięcia systemu BMS.

Zakres robót BMS obejmuje:

Dostawę:

Szaf zasilająco – sterowniczych wyposażonych w kompletną aparaturę zasilającą (zabezpieczenia, styczniki, falowniki, itp.), sterowniczą (sterowniki, moduły rozszerzeń, switche, konwertery itp.)

Kabli i przewodów zasilających oraz sterowniczych, systemów tras kablowych  
Montaż i podłączenie:

Wszystkich urządzeń stanowiących zakres dostawy (szafy zasilające – sterownicze, trasy kablowe, elementy automatyki, podłączenie sygnałów monitoringu systemów oraz instalacji zewnętrznych)

- Monitoring wodomierzy, liczników ciepła i chłodu, liczników energii elektrycznej

Każdy wodomierz, licznik ciepła/chłodu na obiekcie przewidziany do monitoringu powinien posiadać moduł komunikacyjny, liczniki energii elektrycznej będą wyposażone moduł TCP/IP

Zakres robót BMS obejmuje:

Integrację:

Integrację wszystkich liczników z systemem BMS po protokole magistrali komunikacyjnej lub TCP/IP

Dostawę:

Kabli i przewodów zasilających oraz sterowniczych, systemów tras kablowych

Montaż i podłączenie:

Wykonanie magistrali komunikacyjnej oraz podłączenie urządzeń

- Instalacja oddymiania i napowietrzania mechanicznego

Systemy oddymiania i napowietrzania zostaną dostarczone z kompletną automatyką. Wykonanie oraz uruchomienie instalacji stanowi zakres prac wykonawcy przedmiotowych instalacji. W zakresie wykonawcy BMS jest integracja oraz wizualizacja parametrów pracy w systemie BMS. Komunikacja ze sterownikami urządzeń oddymiania powinna odbywać się za pomocą protokołu transmisji danych. Komunikacja ze sterownikami urządzeń napowietrzania odbywać się będzie za pomocą styków bezpotencjałowych. Wykonawca BMS podpiną się na listwę zgodnie z przekazaną dokumentacją i wpina sygnały do swoich szaf monitorujących te instalację.

Zakres robót BMS obejmuje:

Integrację:

Integrację instalacji oddymiania z systemem BMS

Montaż i podłączenie:

Okablowanie oraz podłączenie magistrali komunikacyjnej

- Instalacja oświetlenia

Sterowanie oświetlenia zostanie dostarczone z kompletną automatyką. Wykonanie oraz uruchomienie instalacji stanowi zakres prac wykonawcy przedmiotowych instalacji. W zakresie wykonawcy BMS jest integracja sterowania oraz wizualizacja parametrów pracy opraw w systemie BMS. Komunikacja ze sterownikami urządzeń oddymiania odbywać się będzie za pomocą protokołu transmisji danych. Wykonawca BMS podpiną się na listwę zgodnie z przekazaną dokumentacją i wpina sygnały do swoich szaf monitorujących te instalacje.

Zakres robót BMS obejmuje:

Integrację:

Integrację instalacji oświetlenia z systemem BMS

Montaż i podłączenie:

Okablowanie oraz podłączenie magistrali komunikacyjnej poprzez odpowiednią ilość bramek komunikacyjnych

- Instalacja rolet

Sterowanie rolet zostanie dostarczone z kompletną automatyką. Wykonanie oraz uruchomienie instalacji stanowi zakres prac wykonawcy przedmiotowych instalacji. W zakresie wykonawcy BMS jest integracja sterowania oraz wizualizacja parametrów pracy rolet w systemie BMS. Komunikacja ze sterownikami urządzeń oddymiania odbywać się będzie za pomocą protokołu transmisji danych. Wykonawca BMS podpiną się na listwę zgodnie z przekazaną dokumentacją i wpina sygnały do swoich szaf monitorujących te instalację.

Zakres robót BMS obejmuje:

Integrację:

Integrację instalacji rolet z systemem BMS

Montaż i podłączenie:

Okablowanie oraz podłączenie magistrali komunikacyjnej poprzez odpowiednią ilość bramek komunikacyjnych

#### I.1.5.4 Próby i uruchomienia

Zakres robót BMS obejmuje dostawę i montaż w pełni przetestowanego, wyregulowanego i ukończonego systemu BMS.

Należy przetestować wszystkie alarmy i sygnały (cyfrowe wejścia i wyjścia lub wejścia analogowe) stanowiące część systemu BMS. Dla poprawnego przetestowania sygnałów wykonawca systemu BMS będzie się stosował do odpowiedniej procedury prowadzenia testów.

Wykonawca automatyki ponosi odpowiedzialność za ocenę dynamiki systemu oraz stałych czasowych różnych pracujących instalacji tak, by każdy regulator PID (obwód sterujący) w systemie BMS stabilizował się w możliwie najkrótszym czasie. Użytkownik nie może odczuwać np. zmian temperatury przepływającego medium.

Urządzenia sterujące powinny być normalnie dostępne w Polsce.

Wykonawca instalacji BMS przeprowadzi próby działania instalacji grzewczej, wentylacyjnej i chłodniczej objętych niniejszym projektem. Po próbach działania i dokonaniu regulacji wykonawca wypełni sprawozdanie osobno dla każdej instalacji. Stabilność sterowania należy przetestować w każdej instalacji.

#### I.1.5.5 Realizacja i odbiory

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inwestorowi harmonogram prac z uwzględnieniem odbiorów częściowych. Wykonawca przedstawi w trakcie realizacji projekt interfejsu graficznego w postaci przykładowych grafik systemowych i ich scenariusza. Procedura odbioru systemu BMS musi być opracowana przez wykonawcę i skierowana do zatwierdzenia u Inwestora na 30 dni przed planowanym terminem odbioru. Brak takiej procedury oznacza brak gotowości do odbioru. Odbiór będzie polegać między innymi na przeprowadzeniu następujących prób i testów:

- Kontrola wykonania pod względem zgodności z zatwierdzoną dokumentacją techniczną
- Kontrola wykonawstwa mechanicznego systemu
- Test funkcjonowania interfejsu graficznego i zgodności ze scenariuszem
- Test przekazywania informacji z poszczególnych instalacji
- Kontrola interakcji poszczególnych elementów w ramach systemu BMS
- Test funkcjonowania systemu w warunkach normalnego i awaryjnego zasilania
- Test funkcjonowania sygnałów alarmowych
- Test funkcjonowania modułów raportów
- Protokół kalibracji urządzeń pomiarowych

Wykonawca w trakcie odbioru końcowego przekaze Inwestorowi instrukcje obsługi urządzeń, instrukcje obsługi interfejsu BMS, scenariusz postępowania w przypadku awarii oraz alarmu, gwarancje na urządzenia i system, komplet licencji na oprogramowanie, backup systemu na dzień odbioru. Dokumentacja odbiorowa powinna zawierać protokoły kalibracji urządzeń pomiarowych oraz deklaracje zgodności punktów oraz sygnałów automatyki na styku międzybranżowym.

#### I.1.5.6 Znakowanie

Wszystkie elementy systemu BMS należy dokładnie oznakować. Znakowanie bazuje na adresach i terminach podanych w systemie BMS. Kable BMS należy znakować po obu stronach niepowtarzalnym adresem BMS (numerem etykiety). Szafy automatyki należy oznakować na zewnątrz oraz wewnątrz. Każdy element systemu BMS, jak termostaty, czujniki i liczniki, należy oznakować w pobliżu elementu BMS. Napisy na elementach oznakowania powinny być wykonane w języku polskim.

#### I.1.5.7 Szkolenie

Należy przeprowadzić do 5 szkoleń w ramach gwarancji w języku polskim: Szkolenia te muszą obejmować personel obsługujący obiekt MCN w siedzibie Inwestora.

#### I.1.5.8 Wytyczne montażowe dla szaf zasilająco – sterowniczych

- Uwagi ogólne
  1. Szafy zasilająco – sterownicze powinny być wyposażone w komplet aparatury niezbędnej do sterowania napędów oraz sygnalizacji stanu pracy urządzeń i stanu awaryjnego. Elementy wyposażenia powinny spełniać wymagania odnośnych norm. Szafy zasilająco – sterownicze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość elektryczną i mechaniczną.
  2. W przypadku, gdy aparatura obwodów pomocniczych zgrupowana jest w osobnym przedziale i zasilana z obwodu jednofazowego, może być ona odłączona za pomocą odłącznika zamontowanego w jego wnętrzu pod warunkiem osłonięcia doprowadzeń przewodowych pozostających pod napięciem.
  3. Drzwi szaf zawierających aparaturę pomocniczą powinny być zamykane przy pomocy zamka z wkładką patentową i kluczem, który powinien pasować również

do zamków innych szaf rozdzielczych dostarczanych w ramach jednego kontraktu.

4. Odłączniki główne powinny być zamontowane z przodu lub z boku szaf. Zaciski odłączników na zasilaniu i odejściu powinny być osłonięte.
5. Części wewnątrz szafy, które pozostają pod napięciem również po odłączeniu zasilania, jak też części pozostające pod napięciem po otwarciu drzwi przy pomocy specjalnych narzędzi, winny być całkowicie osłonięte i oznaczone tabliczkami ostrzegawczymi.
6. Podkonstrukcje dla szaf automatyki i BMS w zakresie wykonawcy BMS

- Budowa szaf

7. Szafy zasilające – sterownicze powinny być wykonywane według sprawdzonych metod oraz odpowiadać wymaganiom odnośnych norm.
8. Konstrukcja szafy powinna być wykonana z blach stalowych mocowanych do ramy ze stali walcowanej lub kształtowników giętych.
9. Krawędzie winny być zaokrąglone, a powierzchnie blach winny być idealnie równe i płaskie.
10. Dla uzyskania niezbędnej sztywności konstrukcji należy zastosować odpowiednie wzmocnienia. Szafy instalowane na podłodze należy ustawiać na cokołach z ceowników przykręcanych śrubami do podłogi.
11. Części ze stali nie ocynkowanej należy po ich wykonaniu dokładnie oczyścić przed przystąpieniem do nanoszenia warstw farby podkładowej.
12. Szafy powinny mieć odpowiednie przegrody z blachy ułatwiające wentylację ich wnętrza. Przyrządy powinny być pewnie zamocowane, a przewodowanie wewnętrzne winno być wykonane w sposób zapewniający łatwy dostęp.
13. Szafy powinny być wyposażone w zdejmowane ucha transportowe o wytrzymałości pozwalającej na uniesienie całej szafy wraz z wyposażeniem.
14. Płyty montażowe przeznaczone dla wyposażenia winny być wykonane z blachy ocynkowanej o grubości nie mniejszej niż 3 mm. Powinny być one mocowane śrubami z podkładkami sprężystymi.
15. Konstrukcja szafy powinna zapewniać swobodną cyrkulację powietrza dla odprowadzenia wytwarzającego się ciepła. Temperatura wnętrza szafy powinna w żadnym wypadku przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 10st. C. W przypadku zabudowy falowników wewnątrz szafy należy zastosować odpowiedni wentylator wymuszający cyrkulację powietrza.
16. Tył szafy powinien być odpowiednio zabezpieczony przed przedostawaniem się pyłu i innych zanieczyszczeń.
17. Szafy zasilające – sterownicze na prąd przekraczający 160A powinny być wyposażone w układ szyn zbiorczych miedzianych, których znamionowa moc zwarciova winna być odpowiednia do parametrów zasilania. Podłączenia szyn powinny być dostępne dla oględzin i powinny być dokręcone po ustawieniu szafy w pozycji docelowej na budowie.
18. Szyny winny być umieszczone w wydzielonym zamkniętym przedziale wewnątrz szafy. Szyna zerowa powinna mieć przekrój równy przekrojowi szyn fazowych.
19. W przypadku podejść kablowych od dołu szafy, szynę ochronną należy ułożyć na dole szafy. Jeśli prąd znamionowy szafy jest mniejszy niż 100A, zamiast szyn można stosować kable.
20. Minimalny przekrój przewodów wewnętrznych powinien wynosić 0,75 mm<sup>2</sup>. Przewody przechodzące na drzwi szaf powinny być wykonane z linki.
21. Przewody sterownicze i pomiarowe powinny być oznaczone zgodnie ze schematem połączeń, na obu końcach.
22. Przewody należy układać na stronie czołowej płyty montażowej prowadząc je w perforowanych korytkach plastikowych z pokrywami zatraskowymi lub też w wiążkach mocowanych do płyty montażowej w sposób zapewniający łatwy



- dostęp do przewodów. Przy doborze przekroju przewodów należy wprowadzić współczynnik zmniejszający obciążalność uwzględniający zgrupowanie przewodów.
23. Wiązki przewodów sterowniczych powinny być oddzielone od przewodów innego rodzaju lub być prowadzone w osobnych przedziałach korytek
  24. W razie stosowania korytek plastikowych, przewody nie powinny zajmować więcej niż 75% ich objętości. Przewody układane poza wiązkami i korytkami winny być doprowadzone do listew zaciskowych w sposób estetyczny.
  25. Należy stosować zaciski o wymiarach odpowiednich do przekrojów podłączonych przewodów. żyły wielodrutowe należy zakończyć odpowiednimi końcówkami zaciskowymi lub lutowanymi.
  26. Przewody o przekroju przekraczającym 10mm<sup>2</sup> należy zakończyć końcówkami do zaprasowania.
  27. Przewidziano pewną ilość zacisków rezerwowych wynoszącą orientacyjnie 10% dla każdego rodzaju.
  28. Zaciski powinny być odpowiednio oznaczone i pogrupowane. W zależności od sposobu doprowadzania przewodów zaciski należy umieszczać u góry lub u dołu szafy.
  29. Kable i przewody należy wprowadzać przez dławiki o odpowiednich średnicach umieszczone w zdejmowanej płycie przepustowej.
  30. Listwy zaciskowe należy montować z zachowaniem odpowiednich odstępów dla doprowadzenia przewodów. Pomiędzy różnymi grupami zacisków należy montować przegrody izolacyjne dla oddzielenia i łatwiejszej identyfikacji różnych obwodów i układów.
  31. Zaciski obwodów sterowniczych winny być oddzielone od zacisków zasilania. Zaciski obwodów napięcia bardzo niskiego winny być oddzielone od zacisków napięcia niskiego.
  32. Tabliczki opisowe należy wykonać z laminatu. Treść opisu powinna zawierać nazwę urządzenia i jego funkcję. O ile nie podano inaczej, tabliczki urządzeń związanych z ochroną przeciwpożarową budynku powinny mieć napisy białe na czerwonym tle.
  33. Tabliczki należy mocować za pomocą śrub, lub naklejania.
  34. Elementy zamontowane wewnątrz szaf należy oznaczyć tabliczkami podającymi ich funkcję oraz numer odnośnego rysunku. Treść opisów należy uzgodnić w Biurze Projektów.
  35. Kable zasilające szafę sterowniczą (zarówno z sieci nierezewowanej, jak i rezerwowanej) należy wyprowadzić na rozłączniki główne. Części szafy zasilane z sieci rezerwowanej i nierezewowanej powinny być od siebie wyraźnie oddzielone.
  36. Rozłączniki i rozłączniki bezpiecznikowe powinny mieć zdolność otwierania i załączania obwodów pod obciążeniem. Prąd znamionowy powinien być dobierany w kategorii łączeniowej AC23.
  37. Każdy blok aparatu winien składać się z: rozłącznika, zabezpieczenia zwarciego, styczników, zabezpieczenia przeciążeniowego oraz styków pomocniczych do uzyskania wymaganych sekwencji łączeniowych.
  38. Należy również przewidzieć przełącznik rodzaju sterowania „R,O,A”.
  39. Cewki przekaźników i styczników winny być dostosowane do pracy przy napięciu wynoszącym maksymalnie 250 V prądu przemiennego.
  40. Styczniki powinny być wyposażone w zabezpieczenia termiczne nastawione stosownie do prądu silnika przy założeniu, że temperatura otoczenia wynosi 40C.
  41. Bloki aparatu dla silników w kategorii łączeniowej AC3 wyposażono w zabezpieczenie od pracy przy zasilaniu niepełno fazowym. Wszystkie aparaty powinny posiadać minimum po dwa styki pomocnicze typu normalnie otwartego.
  42. Jeśli według projektu nie są one wykorzystane należy je podłączyć do zacisków na głównej listwie zaciskowej.
  43. Bloki aparatu powinny zapewnić możliwość podłączenia lampek sygnalizacyjnych pracy i awarii z centralną kontrolą sprawności lampek.

44. Zaciski urządzeń montowanych na drzwiach szafy sterowniczej powinny być osłonięte. Przewody powinny być doprowadzone tak aby pełne otwarcie drzwi było możliwe bez konieczności odłączania przewodów od listew zaciskowych.
45. Szafy z wewnętrznymi drzwiami uchylnymi należy dostarczać jako gotowy element od producenta szaf.

- Odbiór techniczny szaf

Dostawca szafy powinien zorganizować wizytę przedstawicieli Inwestora najlepiej w zakładzie prefabrykacji w celu dokonania dokładnych oględzin szaf przed ich wysłaniem na budowę oraz na czas wizyty należy przygotować wykonanie następujących prób i pomiarów:

46. Pełnych prób funkcjonalnych potwierdzających poprawność działania wszystkich bloków aparaturowych, blokad, działania urządzeń sterowniczych, oprogramowania itp. Próby te winny obejmować pracę między innymi w warunkach zwarcia, przeciążenia, działania zabezpieczeń od pracy niepełno fazowej i przejścia urządzeń w stan alarmu pożarowego.
47. Pomiaru rezystancji izolacji pomiędzy fazami oraz fazami a ziemią przy napięciu 500 V.
48. Próbę wytrzymałości na przebicie przeprowadzoną przez zwiększenie napięcia od 0 do 2,5 kV i utrzymywanie tej wartości przez jedne minutę.

#### I.1.5.9 Opis struktury systemu BMS

Podstawowym założeniem systemu jest zastosowanie systemu otwartego, bazującego na najnowszych rozwiązaniach technicznych z wykorzystaniem standardowego protokołów komunikacyjnych TCP/IP, dającego użytkownikowi możliwość dowolnej rozbudowy. Instalacja automatyki oraz BMS została zaprojektowana w oparciu o rozwiązanie jednego producenta w zakresie sterowników oraz platformy zarządzającej i taki sam wymóg pozostaje przy wykonaniu systemu.

System ma się charakteryzować się otwartą architekturą, standardową platformą i procedurami dającymi użytkownikowi możliwość rozbudowy systemu o produkty z dużej ilości dostępnych na rynku rozwiązań przy jednoczesnej możliwości ich integracji. Pełna obsługa systemu automatyki, zarówno na poziomie użytkownika jak i serwisu jest realizowana poprzez dowolną przeglądarkę internetową z dowolnego miejsca w sieci (lokalnie) i z dowolnego miejsca na świecie (Internet).

Zastosowane rozwiązanie umożliwi wykonania zmian oprogramowania (zmiana typu wejść/wyjść, zmiana parametrów, dopisanie części programu lub usunięcie) w trybie „online” bez potrzeby przeładowania programu całego sterownika (bez przerywania realizowanych funkcji przez sterownik).

Wykonanie kopii bezpieczeństwa jak i przywrócenie programu jest możliwe do wykonania przez użytkownika bez potrzeby posiadania dodatkowego oprogramowania. System posiada możliwość zapisu danych z monitorowanych parametrów (trendy) i wyświetlenia ich w postaci wykresu z dowolnego przedziału czasowego. Z poziomu przeglądarki internetowej jest możliwość zapisu danych z poszczególnych trendów w formacie akceptowanym przez dowolny arkusz kalkulacyjny (możliwość dalszej dowolnej prezentacji tych danych).

Cała instalacja jest przygotowana do włączenia do centralnego komputerowego systemu (BMS).

Przewidziano podział systemu na trzy zasadnicze poziomy: zarządzania, automatyki i urządzeń obiektowych.

- Poziom zarządzania

Służy do nadrzędnego zarządzania i sterowania instalacji. Obejmuje wizualizację procesu, zarządzanie i nadzór nad układami regulacji i sterowania, zarządzanie ekonomicznym zużyciem energii, obsługą stanów alarmowych, generowanie raportów oraz wymianą danych z urządzeniami i programami innych producentów. Komunikacja na tym poziomie realizowana jest we wszystkich kierunkach, za pośrednictwem sieci i połączeń bezpośrednich.

Jako płaszczyznę komunikacji na poziomie zarządzania należy zastosować sieć Ethernet, z internetowym protokołem TCP/IP.

- Poziom automatyki instalacji ogólnych

Obejmuje sterowniki DDC przeznaczone do autonomicznego sterowania poszczególnymi urządzeniami instalacji technologicznych, wspólnych dla całego budynku (źródła mediów energetycznych, centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne przygotowujące powietrze dla całego budynku, itp.).

Wymagania dla sterowników:

1. Należy zastosować swobodnie programowalne sterowniki, zoptymalizowane do zastosowań w instalacjach klimatyzacyjno-wentylacyjnych. Sterowniki i ewentualne dodatkowe moduły wejść / wyjść, powinny mieć możliwość swobodnego rozmieszczenia ich na obiekcie, dla zapewnienia optymalizacji sterowania i okablowania.
2. Sterowniki powinny być oparte o mikroprocesor z systemem operacyjnym przechowywanym w nie ulotnej pamięci EPROM. Programy aplikacyjne powinny być zbudowane z obiektów zgodnych ze standardami protokołów komunikacyjnych tak, aby zagwarantować standardową wymianę informacji, pomiędzy sterownikami oraz sterownikami a stacją operatora.
3. Aplikacja sterownika powinna zawierać swobodnie definiowane zależności programowe. System powinien umożliwiać załadowanie programów aplikacyjnych i konfiguracji sieciowej do sterowników poprzez sieć komunikacyjną, w celu zmniejszenia czasu ich instalacji oraz ułatwienia serwisowania.
4. Sterowniki powinny umożliwiać swobodne rozmieszczenie ich w obiekcie zgodnie z wymaganiami. System powinien umożliwiać późniejszą swobodną rozbudowę instalacji. Każdy ze sterowników powinien pomieścić wszystkie sygnały wejść / wyjść, niezbędne do realizacji przewidzianej dla niego aplikacji, plus ewentualnie punkty zapasowe. Wejścia powinny być przystosowane do odczytu wszystkich typów sygnałów z czujników i sygnalizatorów. Wyjścia powinny być dwóch typów: przekaźnikowe, celem zapewnienia sterowania dwustanowego oraz analogowe napięciowe w zakresie 0...10V.
5. Każdy sterownik swobodnie programowalny powinien posiadać integralny zegar czasu rzeczywistego, a przez to mieć możliwość pracy niezależnej od systemu nadrzędnego. Każdy sterownik powinien posiadać bufor pamięci umożliwiający rejestrację wielkości analogowych i cyfrowych,
6. Wszystkie elementy sterowników oraz wyposażenie dodatkowe (transformatory, moduły przekaźnikowe, listwy zaciskowe itp.) powinny być zabudowane w stosownych rozdzielnicach sterujących lub, wraz z elementami zasilającymi i zabezpieczającymi urządzenia elektryczne, w rozdzielnicach zasilająco-sterujących.

- Poziom automatyki pomieszczeniowej

Obejmuje regulatory do autonomicznej regulacji parametrów w oddzielnych pomieszczeniach i strefach budynku. Programy aplikacyjne regulatorów powinny zapewniać kompleksowe zarządzanie pomieszczeniami i być dopasowane do zaprojektowanych instalacji technologicznych w danej strefie, pomieszczeniu.

Kompleksowa regulacja w pomieszczeniach powinna obejmować instalacje grzewcze, wentylacji i klimatyzacji;  
Funkcje grupowania poszczególnych regulatorów strefowych oraz definiowanie dla nich harmonogramów czasowych, powinno odbywać się z poziomu automatyki (sterowników swobodnie programowalnych). To samo dotyczy obsługi alarmów i lokalnej rejestracji wybranych parametrów.

#### Aparatura obiektowa

Kompletna aparatura obiektowa powinna w pełni realizować wszystkie funkcje opisane w części szczegółowej (np. czujniki wilgotności, temperatury, zawory regulacyjne, siłowniki).

- Wymagania dla aparatury obiektowej:
  1. Wszystkie urządzenia i czujniki wejściowe / wyjściowe muszą być odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterowników tak, aby przekazywanie sygnałów sterujących odbywało się właściwie, z odpowiednią czułością i bez zakłóceń.
  2. Dopuszcza się stosowanie czujników temperatury o charakterystyce PT 1000 lub NTC Zakres pomiarowy powinien być indywidualnie dobrany do wymogów instalacji i zapewniać należyłą dokładność odczytu wielkości mierzonej. Czujniki temperatury w pomieszczeniach powinny zostać dostarczone w postaci zabudowanej, uniemożliwiającej niepożądane manipulacje wewnątrz.
  3. Czujniki wilgotności względnej powinny być typu pojemnościowego o zakresie mierzonych wilgotności 5..95 %. Sygnał do sterownika 0...10 V. Czujniki w pomieszczeniach mogą znajdować się w jednej obudowie z czujnikami temperatury.
  4. Sygnalizatory ciśnienia (presostaty), przetworniki ciśnienia statycznego i różnicy ciśnień, potwierdzające pracę wentylatorów oraz sygnalizujące zabrudzenie filtrów, powinny byćysterowane od różnicy ciśnienia oraz mieć ustawialną wartość różnicy ciśnień przełączania. Przetworniki ciśnienia służące do pomiaru wartości przepływu powietrza lub ciśnienia statycznego powinny być przystosowane do pracy w zakresie niskich ciśnień (normalnych dla zastosowań wentylacyjno-klimatyzacyjnych). Analogowe czujniki wartości przepływu wody powinny być przeznaczone do zastosowań przemysłowych oraz posiadać część pomiarowa wykonana ze stali nierdzewnej. Błąd maksymalny nie powinien wynosić więcej niż 5% wartości przepływu. Sygnał do sterownika 4...20 mA lub 0...10 V.
  5. Wszystkie elektryczne urządzenia wyjściowe powinny zostać dobrane ze względu na obciążenie znamionowe.
  6. Siłowniki zaworów regulacyjnych powinny być przystosowane do pracy z zaworami stosowanymi w aplikacjach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Siłowniki te powinny być przystosowane doysterowania sygnałem 0...10 V. Siłowniki powinny mieć możliwość dodatkowego wyposażenia w wyłączniki krańcowe i potencjometr sprzężenia zwrotnego.
  7. Siłowniki przepustnic powinny być przystosowane do współpracy z dostępnymi powszechnie na rynku przepustnicami w zastosowaniach wentylacyjno-klimatyzacyjnych. Wysterowanie sygnałem binarnym (dwustanowym) lub ciągłym 0... 10 V, 2... 10 V. Stopień ochrony IP54 (zgodnie z DIN EN 60730). Temperatura pracy i składowania -30... +50 0C. Siłowniki te powinny być zabezpieczone przed przeciążeniem i zablokowaniem w pełnym zakresie pracy.
  8. Zawory regulacyjne o średnicy DN 50 i mniejsze powinny posiadać przyłącze gwintowane. Wszystkie zawory o większej średnicy powinny mieć przyłącze kołnierzowe. Zarówno ciśnienie znamionowe jak i temperatura pracy powinna być odpowiednia do zastosowania. Zawory muszą posiadać grzyb i gniazdo wykonane ze stali nierdzewnej lub mosiądzu. Wszystkie przelotowe wodne zawory regulacyjne powinny posiadać stałoprocentową charakterystykę

- przepływu. Wszystkie zawory trójdrogowe powinny posiada charakterystykę stałoprocentowe na drodze A-AB i liniowa na drodze A-B.
9. Wszystkie inne urządzenia regulowane automatycznie sygnałem ciągłym, o ile nie zaznaczono inaczej w szczegółowej specyfikacji, powinny posiadać siłowniki dostosowane do obciążenia z rezerwą mocy wystarczającą do prawidłowej pracy.
  10. Termostaty przeciwwamrożeniowe, stosowane jako zabezpieczenie nagrzewnic central wentylacyjnych, powinny być wyposażone w wyjście 2-stawne.

#### I.1.5.10 Magistrale komunikacyjne

Komunikacja pomiędzy sterownikami systemu BMS (na poziomie budynkowym) musi odbywać się z wykorzystaniem sieci Ethernet i protokołów komunikacyjnych. Dla potrzeb systemu BMS sieć Ethernet będzie wydzielona od sieci budynkowej chronić zasoby przed nieuprawnionymi użytkownikami. Sieć ta będzie sprowadzona do jednego punktu i zakończona Switchem za pomocą kabli F/UTP cat. 6A oraz światłowodów. Switch zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu SMS 2.3.11

- kable i przewody instalowane poza drogami ewakuacyjnymi – Dca-s2, d1, a2,
- kable i przewody instalowane w obrębie dróg ewakuacyjnych – B2ca-s1b, d1, a1.

#### I.1.5.11 Wymagania dla serwera

Serwer zarządzający będzie spełniać następujące wymagania:

- dla zapewnienia elastyczności i łatwej integracji systemu, serwer BMS ma w sposób bezpośredni i jednoczesny obsługiwać min trzy najbardziej powszechnie stosowane otwarte protokoły komunikacyjne.
- komunikacja między stacjami roboczymi, a serwerem systemu BMS ma się odbywać za pośrednictwem standardów sieciowych HTTP oraz HTTPS dla wersji szyfrowanej z użyciem protokołów SSL i TLS. Sieciowe dane konfiguracyjne dla stacji roboczych będą uzyskiwane z serwera za pośrednictwem protokołu DHCP.
- w celu umożliwienia korzystania z usług webowych serwer ma wspierać najnowsze standardy informatyczne
- serwer ma obsługiwać dedykowany protokół dla synchronizacji czasu w całym systemie.
- serwer ma obsługiwać dedykowany protokół w celu umożliwienia automatycznego wysyłania wiadomości SMS.
- Systemu musi posiadać wszystkie licencje programowe dla stacji roboczych i serwera muszą być niezależne od ilości punktów automatyzacji, tak by umożliwić łatwą zmianę, modernizację, rozbudowę systemu.

Wymagania sprzętowe dla instalacji serwera:

- obudowa serwera typu rack

- redundantny zasilacz min 600W
- procesor min 20 000 CPU Benchmarks, wg. <https://www.cpubenchmark.net/>
- dopuszcza się układy dwuprocesorowe o takiej wydajności, gdy oprogramowanie obsługuje układy wieloprocesorowe
- dysk min 2xSSD 500 Gb w RAID
- karta sieciowa 2 x 10 GB SFP
- system operacyjny procesor minimum 8 rdzeni, licencja dostępowa typu CAL
- wbudowany system zarządzania serwerami

#### I.1.5.12 Wymagania dla stacji roboczej

Oprogramowanie zainstalowane na stacji komputerowej, będzie stanowić środowisko użytkownika, z którego będzie umożliwiony dostęp do serwera zarządzającego i sterowników obiektowych. System będzie posiadał interfejs, który pozwoli na obsługę i administrowanie wszystkimi aspektami systemu, między innymi na wyświetlanie i zarządzanie grafikami, alarmami, harmonogramami, rejestracją trendów czy raportami.

Stacja robocza będzie spełniać ponadto następujące wymagania:

- Dostęp do stacji roboczej i stacji WEB będzie możliwy po zalogowaniu się użytkownika na konto. System będzie umożliwiać logowanie się zarówno poprzez konto systemu BMS jak i konto systemu Windows i musi zagwarantować spełnienie podstawowych zasad IT dla formatowania, zmiany hasła, czy terminu ważności.
- Główny interfejs systemu (przestrzeń robocza) dla stacji roboczej i stacji WEB będzie interfejsem panelowym. Każdy z użytkowników ma mieć możliwość dostosowania widoku systemu do własnych preferencji. Interfejs powinien umożliwiać zmianę rozmieszczenia i rozmiaru elementów, takich jak alarmy, grafiki oraz edytory. Ponadto powinna być możliwość zapisu wielu wersji swoich indywidualnych ustawień graficznych i ich późniejszego wyboru.
- Dla zapewnienia przejrzystości systemu wizualizacja musi być wykonana w technice skalowanej grafiki wektorowej (SVG), co umożliwi powiększanie widoku bez utraty jakości, a raz utworzona grafika będzie równie dobrze wyświetlana na każdym monitorze bez względu na rozmiar i rozdzielczość. Dodatkową korzyścią grafiki wektorowej w stosunku do grafiki rastrowej będą niewielki rozmiary plików.
- Edytor graficzny ma pozwalać na import obiektów graficznych w różnych formatach, m.in. JPG czy rysunków CAD. Powinien obsługiwać język JavaScript i umożliwiać tworzenie animacji, gradientów, kolorów półprzezroczystych. Oprócz zapisu grafiki na serwerze, musi być możliwość jej zapisu również na sterownikach sieciowych systemu BMS z dostępem niezależnym od miejsca zalogowania. Edytor graficzny i zaprojektowana grafika może być wspólna również dla stacji WEB i nie będzie potrzeby projektowania jej osobno. Stacja WEB będzie obsługiwać grafikę wektorową.
- System powinien pozwalać na efektywne zarządzanie alarmami poprzez możliwość oznaczenia ich kolorami, grupowania, filtrowania. Administrator systemu będzie mógł przypisywać alarmy do konkretnego użytkownika lub grupy użytkowników. Użytkownicy będą mogli wyfiltrować alarmy przypisane tylko dla nich, oraz decydować o ich przyjęciu lub odrzuceniu. Dla alarmów wymagających potwierdzenia użytkownik będzie mógł wybrać opis czynności z listy lub wprowadzić własne uwagi.
- Wszystkie zdarzenia, alarmy i każde działanie musi być rejestrowane ze znacznikiem czasu, użytkownikiem i wartościami, które uległy zmianie.
- System musi pozwalać na rejestrację danych metodą okresową, według zadanego czasu, oraz metodą zmiany wartości (COV), która rejestruje wielkości jedynie w

przypadku przekroczenia określonych wartości progowych. Użytkownik musi mieć możliwość definiowania kolorów i szerokości przedstawianych na trendach linii. Na jednym wykresie będzie istniała możliwość przedstawienia wielu serii celem łatwego ich porównania. Oprócz wartości bieżącej, rejestrowane dane będą mogły być przedstawione jako wartość średnia, minimum i maksimum.

- Tworzenie i edycja obiektów musi być możliwa również z poziomu arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel z obsługą metody kopiuj/wklej bezpośrednio do edytora systemu.
- Konfiguracje i programy muszą w łatwy sposób przenosić się z jednego miejsca/sterownika systemu na inny za pomocą funkcji import/export, co pozwoli na efektywniejszą pracę inżynierską.
- System musi umożliwiać przesyłanie aktualizacji do serwera online bez przerywania pracy i innych zadań. Również edycja programu nie może przerywać jego działania. Dopiero w momencie zapisu ma być wymieniony jego kod i rozpocząć się jego nowa sekwencja.
- System BMS musi posiadać funkcję tworzenia kopii zapasowych i przywracania systemu z wybranych kopii bazy danych serwera.
- Programowanie systemu BMS ma być możliwe na dwa sposoby – metodą pisania skryptów lub składania i łączenia bloków funkcyjnych. Programista ma mieć możliwość wyboru jednej z nich lub posługiwania się obiema jednocześnie dla określonych aplikacji.
- Aplikacja ma mieć możliwość krokowej symulacji działania w trybie offline za pomocą wbudowanego debugera oraz testowania online w stacji roboczej.

Wymagania sprzętowe dla instalacji oprogramowania i dodatkowego sprzętu użytkownika przedstawia poniższa tabela:

#### **Stacja robocza:**

W projekcie systemu BMS przewidziano dwie stacje robocze - w pomieszczeniu portierni i w pokoju BMS. Dostęp do systemu będzie możliwy również za pośrednictwem technologii WEB, po uprzednim zalogowaniu się do niego.

- obudowa serwera typu rack
- redundantny zasilacz min 600W
- procesor min 20 000 CPU Benchmarks, wg. <https://www.cpubenchmark.net/>
- dopuszcza się układy dwuprocesorowe o takiej wydajności, gdy oprogramowanie obsługuje układy wieloprocesorowe
- dysk min 2xSSD 500 Gb w RAID
- karta sieciowa 2 x 10 GB SFP
- najnowszy system operacyjny typu Embedded
- obsługa sumarycznie min 4 monitory (jedno stanowisko operatorskie
- monitory 2x32" oraz 2x42" o parametrach format obrazu 16 : 9, powłoka szklana, rozdzielczość fizyczna Full HD 1080p, jasność 400 cd/m<sup>2</sup>, kontrast 3 000 : 1, czas reakcji 6.5 ms, kąt widzenia CR>10 poziomo/pionowo: 178°/ 178°; prawo/lewo: 89°/ 89°; góra/dół: 89°/ 89°, wyświetlane kolory 16.7 mln

#### **I.1.5.13 Wymagania dla stacji WEB**

Stacja WEB stanowić będzie dodatkowy, w pełni funkcjonalny interfejs użytkownika. Podobnie jak stacja robocza, umożliwi dostęp systemu BMS, ale z wykorzystaniem przeglądarki internetowej, bez konieczności instalowania dodatkowego specjalistycznego oprogramowania. System BMS umożliwi korzystanie do 10 stacji WEB jednocześnie, bez żadnych dodatkowych licencji i oprogramowania. WEB stacja będzie stanowić domyślną funkcję serwera BMS i sterowników sieciowych (Serwerów Automatyki).

## I.1.5.14 Zakres informacji z instalacji technologicznych

## Instalacja wentylacji:

- Ustawianie harmonogramów załączania i wyłączenia instalacji;
- Załączanie i wyłączenie instalacji z obejściem harmonogramu;
- Monitorowanie parametrów powietrza np. temperatura, wilgotność, ciśnienie, dwutlenek węgla;
- Monitorowanie stanów pracy urządzeń instalacji wentylacji w tym wyłączników serwisowych;
- Monitorowanie i sterowanie (AUTO / RĘKA) wszystkich urządzeń wentylacyjnych wykorzystujących sterowanie falownikiem lub 2-biegowe;
- Ustawianie wartości zadanych dla wartości regulowanych, także w funkcji harmonogramów;
- Monitorowanie aktualnej wartości sygnałów nastawczych dla urządzeń i elementów wykonawczych instalacji wentylacji (np. siłowników zaworów, siłowników przepustnic, VAV, nawilżaczy parowych, rekuperatorów obrotowych, itp.);
- Możliwość ustawienia sygnałów wyjściowych na zadanym poziomie;
- Rejestracja czasów pracy urządzeń instalacji wentylacyjnych (wentylatory, pompy, itp.);
- Monitorowanie alarmów związanych z krytycznym odchyleniem wartości regulowanej od wartości zadanej;
- Monitorowanie alarmów wyłączenia z uwagi na pożar;
- Monitorowanie alarmów związanych z zabezpieczeniem instalacji (Frost, rekuperatorów przed zaszronieniem itp.);
- Monitorowanie stanu czystości filtrów powietrza poprzez kontrole różnicy ciśnień;
- Monitorowanie awarii urządzeń instalacji wentylacyjnych;
- Kasowanie alarmów.

## Wentylatory bytowe:

- Ustawianie harmonogramów załączania i wyłączenia instalacji;
- Załączanie i wyłączenie instalacji z obejściem harmonogramu;
- Monitorowanie stanów pracy urządzeń instalacji wentylacji w tym wyłączników serwisowych;
- Monitorowanie i sterowanie (AUTO / RĘKA) wszystkich urządzeń wentylacyjnych wykorzystujących sterowanie falownikiem lub 2-biegowe;
- Monitorowanie aktualnej wartości sygnałów nastawczych dla siłowników itp;
- Rejestracja czasów pracy urządzeń instalacji wentylacyjnych (wentylatory, pompy, itp.);
- Monitorowanie alarmów wyłączenia z uwagi na pożar;
- Monitorowanie stanu czystości filtrów powietrza poprzez kontrole różnicy ciśnień;
- Monitorowanie awarii urządzeń instalacji wentylacyjnych;



- Kasowanie alarmów.

Wentylatory oddymiające, napowietrzające:

- Załączanie w trybie testów pożarowych bez odcinania sterowania z centrali pożarowej;
- Monitorowanie stanów pracy urządzeń instalacji wentylacji w tym wyłączników serwisowych;
- Monitorowanie aktualnej wartości sygnałów nastawczych dla siłowników itp;
- Rejestracja czasów pracy;
- Monitoring stanu zasilania elektrycznego wentylatorów;
- Kasowanie alarmów.

Kurtyny powietrzne:

- Załączanie i wyłączanie także w funkcji harmonogramów oraz temperatury;
- Rejestracja czasów pracy;
- Monitorowanie parametrów powietrza (temperatury) w strefie działania;
- Monitorowanie stanów pracy kurtyn powietrznych (praca / awaria);
- Kasowanie alarmów.

Aparaty grzewczo wentylacyjne:

- Załączanie i wyłączanie także w funkcji harmonogramów oraz temperatury;
- Rejestracja czasów pracy;
- Monitorowanie parametrów powietrza (temperatury) w strefie działania;
- Monitorowanie stanów pracy kurtyn powietrznych (praca / awaria) w tym wyłączników serwisowych;
- Kasowanie alarmów.

Kasetonowe klimakonwektory grzewcze:

- Załączanie i wyłączanie także w funkcji harmonogramów oraz temperatury;
- Rejestracja czasów pracy;
- Monitorowanie parametrów powietrza (temperatury) w strefie działania;
- Monitorowanie stanów pracy kurtyn powietrznych (praca / awaria) w tym wyłączników serwisowych;
- Kasowanie alarmów.

Instalacja przygotowanie i dystrybucji ciepła technologicznego:

- Załączanie i wyłączanie układów;
- Monitorowanie parametrów wody; temperatura ciśnienie;
- Ustawianie wartości zadanych dla wartości regulowanych;
- Monitorowanie aktualnej wartości sygnałów nastawczych dla pozycji elementów wykonawczych (np. siłowników zaworów, itp.);

- Możliwość ustawienia sygnałów wyjściowych na zadanym poziomie;
- Rejestracja czasów pracy kotłów, pomp obiegowych itp.;
- Monitorowanie alarmów związanych z krytycznym odchyleniem wartości regulowanej od wartości zadanej;
- Monitorowanie alarmów związanych z zabezpieczeniem instalacji (temperatur granicznych);
- Monitorowanie stanów pracy urządzeń służących przygotowaniu CT i CWU w tym wyłączników serwisowych;
- Monitorowanie stanów awaria / praca itp. urządzeń automatycznej stabilizacji ciśnienia instalacji;
- Kasowanie alarmów.

Instalacja przygotowanie i dystrybucji chłodu:

- Załączanie i wyłączanie układów;
- Monitorowanie parametrów wody lub czynnika obiegowego; temperatura, ciśnienie;
- Ustawianie wartości zadanych dla wartości regulowanych;
- Monitorowanie aktualnej wartości sygnałów nastawczych dla pozycji elementów wykonawczych (np. siłowników zaworów, itp.) oraz sygnałów nastawczych dla urządzeń;
- Możliwość ustawienia sygnałów wyjściowych na zgranym poziomie;
- Rejestracja czasów pracy agregatów chłodniczych, wież chłodniczych, itp.;
- Monitorowanie alarmów związanych z krytycznym odchyleniem wartości regulowanej od wartości zadanej;
- Monitorowanie alarmów związanych z zabezpieczeniem instalacji;
- Monitorowanie stanu czystości filtrów wody;
- Monitorowanie stanów pracy pomp obiegowych, agregatów chłodniczych, itd.;
- Monitorowanie awarii pomp obiegowych, agregatów, chłodnic w tym wyłączników serwisowych;
- Kasowanie alarmów.

Instalacja kanalizacyjna – zbiorniki , przepompownie ścieków:

- Monitorowanie poziomów alarmowych w zbiorniku ścieków;
- Rejestracja czasów pracy pompy;
- Monitorowanie stanu pracy pompy;
- Monitorowanie zbiorczego sygnału awarii pomp;
- Monitorowanie stanu zasilania elektrycznego pomp;
- Kasowanie alarmów.

Indywidualne układy klimatyzacyjne:

- Ustawianie harmonogramów załączania i wyłączania instalacji;
- Załączanie i wyłączanie instalacji z obejściem harmonogramu;

- Monitorowanie temperatury powietrza w strefie;
- Ustawianie wartości zadanych dla wartości regulowanych, także w funkcji harmonogramów;
- Monitorowanie aktualnej wartości sygnałów nastawczych dla urządzeń i elementów wykonawczych instalacji wentylacji (np. siłowników zaworów, siłowników przepustnic, VAV, nawilżaczy parowych, rekuperatorów obrotowych, itp.);
- Możliwość ustawienia sygnałów wyjściowych na zadanym poziomie;
- Monitorowanie stanu pracy urządzeń;
- Monitorowanie alarmów związanych z krytycznym odchyleniem wartości regulowanej od wartości zadanej;
- Monitorowanie awarii urządzeń;
- Kasowanie alarmów.

Układy zasilania i rozdziału energii elektrycznej:

- Monitorowanie awarii transformatorów;
- Monitorowanie systemu zarządzania energią;
- Monitoring stanu pracy generatora prądu zmiennego;
- Monitoring stanu wyłączników głównych w rozdzielni SN i NN;
- Monitorowanie parametrów jakościowych energii na każdym przyłączy energetycznym;
- Monitorowanie parametrów jakościowych energii na każdej sekcji rozdzielni głównych NN.

Układy licznikowe:

- Monitoring i archiwizacja zużycia energii elektrycznej, cieplnej, chłodniczej, wody;
- Wszystkie liczniki wod/kan z protokołem komunikacyjnym, a analizatory sieci TCP/IP;

System SMS:

- gotowość systemu;
- awaria / uszkodzenie systemu ;

System zarządzania bezpieczeństwem w czasie pożaru:

- alarm 1 stop.;
- alarm 2 stop.;
- Awaria / uszkodzenie systemu.

I.1.5.15 Opis funkcjonalny

Każdy system będzie wyposażony we własną szafę zasilającą sterowniczą lub tylko sterowniczą (w zależności od przeznaczenia). W szafie tej należy umieścić sterownik swobodnie programowalny z odpowiednią ilością wejść i wyjść niezbędnych do

samodzielnej pracy systemu. W szafie będą umieszczone wszystkie elementy wykonawcze typu styczniki, przekaźniki, łączniki krzywkowe, kontrolki sygnalizujące prace i awarię poszczególnych urządzeń, zabezpieczenia prądowe szafy oraz dla zasilanych elementów elektrycznych, zabezpieczenia przepięciowe itp. Szafa ma być dostarczona kompletna i gotowa do zasilania i sterowania urządzeniami danego systemu wentylacyjnego. Przewidziano zakup i ułożenie przewodów do czujników i kabli zasilających do wentylatorów, siłowników zaworów, pomp itp. Przewidziano monitoring wszystkich wyłączników remontowych.

#### I.1.5.16 Systemy wentylacji bytowej

System BMS w instalacjach wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, grzewczych winien nadzorować procesy, umożliwiać lokalizację awarii, pozwalać na zmianę parametrów powietrza w obsługiwanych pomieszczeniach jak również pozwalać na zmianę poszczególnych parametrów pracy instalacji:

System obejmuje:

- włączanie i wyłączanie central
- monitorowanie i sterowanie pracą wentylatorów
- monitorowanie i sterowanie pracą AGW
- monitorowanie i sterowanie pracą kurtyn powietrznych KP
- monitorowanie i sterowanie pracą klimakonwektorów grzewczych, chłodniczych KG
- sterowanie pracą grzejników
- monitorowanie awarii wentylatorów
- monitorowanie i sterowanie pracą pomp
- monitorowanie awarii pomp
- zliczanie czasu pracy urządzeń
- sterowanie i monitorowanie zaworów
- sterowanie i monitorowanie przepustnic
- monitorowanie parametrów
- zadawanie parametrów

#### I.1.5.17 Centrale wentylacyjne AHU-N2W2, AHU-N4W4, AHU-N6W6, AHU-N8W8, AHU-N9W9,

Dla wentylacji obszarów sal konferencyjnych, holu głównego, strefy laboratoryjnej zaprojektowano centrale AHU-N2W2, AHU-N4W4, AHU-N6W6, AHU-N8W8, AHU-N9W9.

Każda centrala wyposażona będzie w wymiennik obrotowy, nagrzewnicę wodną, chłodnicę wodną, wentylatory zasilane z falownika, pompę obiegową, komorę podmieszania oraz przepustnice sterowane analogowo, i trzy filtry.

Monitorowana jest temperatura zewnętrzna, temperatura nawiewu, temperatura wywiewu, temperatura powrotu z nagrzewnicy oraz temperatura za wymiennikiem obrotowym po stronie wywiewu. Wentylatory są prowadzone falownikowo i w tym celu monitorowane jest ciśnienie w kanałach. Monitorowany jest stan filtrów poprzez presostaty. Nagrzewnica jest zabezpieczona frostem.

Instalacja automatyki central oparta będzie o sterownik swobodnie programowalny.

Sygnały WE/WY są sprowadzone do sterownika. Aplikacja steruje wydajnością nagrzewnicy, siłownikiem zaworu chłodnicy, siłownikiem przepust. ze sprężyną powietrza świeżego, regulatorem wymiennika obrotowego, wentylatorem nawiewnym i wyciągowym. Celem jest utrzymanie odpowiedniej nastawionej temperatury nawiewu.

Zadaniem automatyki będzie utrzymanie stałych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego, a także stałej temperatury powietrza nawiewanego. Ze względu na wymogi higieniczne minimalna ilość powietrza świeżego wynosi ~30%. Ilość powietrza nawiewanego do pasaty wynika z całkowitych zysków ciepła w tym obszarze, oraz minimalnej temperatury nawiewu wynoszącej 16oC (dla okresu letniego). W okresie zimowym temp. nawiewu wynosi max. 31oC. W okresach przejściowych dzięki komorze mieszania ilość powietrza świeżego jest w przedziale 30 –100 % sterowana wymogami temperatury jak i czujnikiem co2. Zastosowanie komory mieszania , przy minimalnym udziale powietrza zewnętrznego, umożliwi uzyskanie odzysków ciepła rzędu 85% na wymienniku obrotowym.

Schematy technologiczne zawierające zestawienie punktów danych, doborem sterowników oraz zestawieniem aparatury obiektowej stanowią załącznik do dokumentacji,

Centrale mają realizować następujące funkcje:

#### Działanie

- praca centrali powinna być sterowana z pomocą harmonogramu czasowego lub manualnie
- pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej powinna startować gdy powietrze wentylacyjne potrzebuje podgrzania (gdy temperatura przed nagrzewnicą jest niższa niż 20°C)
- pompa powinna uruchamiać się na 5 min raz w tygodniu w celach serwisowych w okresach gdy nie pracuje

#### Sekwencja startu

- Załączenie wentylatora wyciągowego
- Przepustnica mieszająca otwiera się w kierunku pełnego przepływu powietrza przez wymiennik ciepła
- Obrotowy wymiennik ciepła załącza się z maksymalną prędkością (tylko gdy jest to wymagane)
- Po 1 minucie załącza się wentylator nawiewny

Po sekwencji startu centrala powinna przejść w tryb utrzymania zadanych parametrów powietrza.

Praca wentylatora nawiewnego powinna być sprzężona z pracą wentylatora wywiewnego oraz wentylatorów sprzężonych.

#### Przepustnice

Przepustnica na kanale wyrzutowym powietrza z centrali powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora wyciągowego.

Przepustnica na kanale czerpnym powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora nawiewnego.

Przepustnice na kanałach czerpnym i wyrzutowym powinny zamknąć się (za pomocą sprężyny powrotnej) w przypadku zatrzymania się wentylatorów centrali lub w przypadku braku zasilania.

#### Funkcja chłodzenia wymiennikiem odzysku ciepła

Jeżeli temperatura w pomieszczeniu lub w kanale wywiewnym z pomieszczenia jest niższa niż temperatura zewnętrzna, należy wymusić pracę wymiennika odzysku ciepła na pełną wydajność.

#### Funkcja nocnego ogrzewania

Nocne ogrzewanie powinno załączyć się gdy temperatura wewnętrzna spadnie 2oC poniżej nastawionej. Przewidziano możliwość zmiany nastaw.  
W czasie nocnego ogrzewania centrala powinna wejść w tryb 100% recyrkulacji z 50% wydajnością. Zawór regulacyjny nagrzewnicy otwiera się.  
Po doprowadzeniu temperatury wewnętrznej do poziomu nastawionego +2oC centrala wraca do normalnego trybu pracy.

### **Funkcja nocnego chłodzenia**

Funkcja nocnego chłodzenia zadziała gdy:

- Centrala nie jest sterowana harmonogramem czasowym, ani nie jest sterowana manualnie
- Występuje konieczność chłodzenia
- Temperatura zewnętrzna jest niższa co najmniej o 2°C od temperatury wewnętrznej
- Temperatura zewnętrzna jest wyższa niż 12°C

W trybie nocnego chłodzenia zawory na wymienniku chłodu i ciepła powinny być zamknięte. Pompa nagrzewnicy powinna być wyłączona, a przepustnica recyrkulacyjna powinna być ustawiona na 100% powietrza świeżego. Kiedy temperatura wewnętrzna spadnie do wartości zadanej nocne chłodzenie powinno zostać przerwane.

### **Odszranianie wymiennika ciepła**

Odszranianie wymiennika ciepła powinna być realizowane w funkcji pomiaru temperatury powietrza na wyciągu za wymiennikiem obrotowym.

### **Ochrona przez zamarznięciem nagrzewnicy**

Regulacja temperatury dla nagrzewnicy będzie mieć regulowane nastawy:  
+7°C nastawa alarmowa -centrala powinna przestać pracować + zamknięcie przepustnicy na czerpni i wyrzutni  
+12°C minimalna temperatura w nagrzewnicy podczas pracy centrali  
+20°C minimalna temperatura w nagrzewnicy gdy centrala jest wyłączona

### **Ochrona przeciwpożarowa**

W razie alarmu pożarowego centrala powinna zostać natychmiastowo zatrzymana w obszarach zagrożonych pożarem

### **Utrzymanie temperatury wewnętrznej /regulacja przepływu/sekwencje działania centrali**

Zadana temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna być utrzymywana w sposób ciągły poprzez regulację pracy chłodnicy, wymiennika odzysku ciepła, przepustnicy cyrkulacyjnej i nagrzewnicy w kolejności.

Temperatura powietrza na wywiewie zależy od temperatury powietrza zewnętrznego. Temperatura powietrza nawiewanego powinna być utrzymywana między nastawą minimalną i maksymalną.

Kolejność załączania poszczególnych elementów centrali powinna dążyć do uzyskania maksymalnej możliwej do uzyskania oszczędności energii. Wentylatory powinny pracować w zakresie 50-100% wydajności, a recyrkulacja powietrza wywiewanego powinna być wykorzystywana w zakresie 0-100%.

Sekwencja sterowania centralą powinna być uzależniona od temperatury zewnętrznej.

Gdy temperatura w pomieszczeniu wzrośnie powyżej temperatury zadanej powinny zostać uruchomione kolejne sekwencje pracy:

- Wentylatory powinny zacząć zwalniać od 100% do 50% wydajności
- Siłownik zaworu regulacyjnego nagrzewnicy powinien zacząć się zamykać
- Wymiennik ciepła powinien zwalniać aby zminimalizować wymianę ciepła
- Przepustnica recyrkulacyjna powinna zamknąć się aby zminimalizować podmieszanie powietrza powrotnego (jeśli temperatura zewnętrzna jest wyższa niż temperatura w pomieszczeniu ten krok powinien być pominięty)
- Wentylatory powinny zacząć przyspieszać od 50% do 100%
- Siłownik zaworu regulacyjnego chłodnicy powinien zacząć się otwierać tak aby utrzymać zadaną temperaturę w pomieszczeniu

Jeśli temperatura w pomieszczeniu spadnie cała sekwencja pracy powinna zostać odwrócona.

Temperatura nawiewu powinna być utrzymywana pomiędzy minimalną i maksymalną zadaną wartością.

#### **Dwutlenek węgla**

Wykorzystanie powietrza wywiewanego jest kontrolowane przez przepustnicę recyrkulacyjną. W przypadku wzrostu stężenie dwutlenku węgla w danej przestrzeni:

- Przepustnica recyrkulacyjna powinna zacząć się zamykać zmniejszając wykorzystanie powietrza wywiewanego
- Wentylatory powinny zacząć zwiększać swoją wydajność aż do osiągnięcia 100% w celu utrzymania stężenie dwutlenku węgla poniżej wartości granicznej.

Kontrola stężenia dwutlenku węgla powinna mieć wyższy priorytet niż utrzymanie temperatury w pomieszczeniu jeśli stężenie wzrośnie powyżej wartości granicznej. Wartość graniczna stężenia dwutlenku węgla powinna wynosić 880ppm.

#### **Regulacja ciśnienia**

Czujniki ciśnienia regulują pracę wentylatorów aby utrzymać nastawę ciśnienia w kanałach nawiewnych i wywiewnych.

#### **Informacja o stopniu zabrudzenia filtrów**

Czujniki ciśnienia przed i za filtrem pokazują stan zabrudzenia. Po przekroczeniu dopuszczalnej straty ciśnienia na filtry generowany jest alarm.

#### **Wydajność wymiennika odzysku ciepła**

Obliczenie wydajności odzysku ciepła będzie wykonane przy użyciu czujników temperatury:

- w kanale wywiewnym,
- kanale czerpnym
- w centrali za wymiennikiem odzysku ciepła

**Alarm niskiej sprawności wymiennika odzysku ciepła powinien być uruchomiony jeśli temperatura za wymiennikiem różni się od nastawionej temperatury powietrza nawiewanego o więcej niż 10°C przy działającym z pełną wydajnością wymiennika odzysku ciepła.**

### Alarmy

Alarm powinien zostać uruchomiony w następujących przypadkach:

- Nieprawidłowej wartości temperatury powietrza w pomieszczeniu (pomiar w pomieszczeniu – nie w kanale wywiewnym ze względu na wyciąg z wnętrza świetlików gdzie temperatura będzie wyższa niż w pomieszczeniach)
- Przekroczenia minimalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Przekroczenia maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza wywiewanego
- Niskiej sprawności wymiennika odzysku ciepła
- Awarii wentylatora nawiewnego
- Awarii wentylatora wywiewnego
- Awarii pompy nagrzewnicy
- Awarii wymiennika odzysku ciepła
- Alarmu oszronienia wymiennika odzysku ciepła
- Alarmu zagrożenia zamarznięciem nagrzewnicy
- Alarmu zabrudzenia filtrów

#### I.1.5.18 Centrale wentylacyjne AHU-N3W3, AHU-N5W5, AHU-N6, W6AHU-N7W7

Dla wentylacji obszarów restauracji, pomieszczeń cateringowych, komunikacji – przestrzeni wspólnych oraz stref laboratoryjnych zaprojektowano centrale AHU-N3W3, AHU-N5W5, AHU-N6W6, AHU-N7W7.

Każda centrala wyposażona będzie w wymiennik glikolowy, nagrzewnicę wodną, chłodnicę wodną, wentylatory zasilane z falownika, pompę obiegową nagrzewnicy wodnej oraz wymiennika glikolowego, przepustnice sterowane analogowo i trzy filtry.

Monitorowana jest temperatura zewnętrzna, temperatura nawiewu, temperatura wywiewu, temperatura powrotu z nagrzewnicy. Wentylatory są prowadzone falownikowo i w tym celu monitorowane jest ciśnienie w kanałach. Monitorowany jest stan filtrów poprzez presostaty. Nagrzewnica jest zabezpieczona frostem.

Instalacja automatyki central oparta będzie o sterownik swobodnie programowalny. Sygnały WE/WY są sprowadzone do sterownika. Aplikacja steruje wydajnością nagrzewnicy, siłownikiem zaworu chłodnicy, siłownikiem przepust. ze sprężyną powietrza świeżego, wentylatorem nawiewnym i wyciągowym, wymiennika glikolowego. Celem jest utrzymanie odpowiedniej nastawionej temperatury nawiewu.

Zadaniem automatyki będzie utrzymanie stałych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego, a także stałej temperatury powietrza nawiewanego. Ze względu na wymogi higieniczne minimalna ilość powietrza świeżego wynosi ~30%. Ilość powietrza nawiewanego do pasaty wynika z całkowitych zysków ciepła w tym obszarze, oraz minimalnej temperatury nawiewu wynoszącej 16oC (dla okresu letniego).

Schematy technologiczne zawierające zestawienie punktów danych, doborem sterowników oraz zestawieniem aparatury obiektowej stanowią załącznik do dokumentacji.



Centrale mają realizować następujące funkcje:

#### **Działanie**

- praca centrali powinna być sterowana z pomocą harmonogramu czasowego lub manualnie
- pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej powinna startować gdy powietrze wentylacyjne potrzebuje podgrzania (gdy temperatura przed nagrzewnicą jest niższa niż 20°C)
- pompa powinna uruchamiać się na 5 min raz w tygodniu w celach serwisowych w okresach gdy nie pracuje

#### **Sekwencja startu**

- Załączenie wentylatora wyciągowego
- Pompa wymiennika glikolowego powinna zacząć pracować a zawór regulacyjny otworzyć się na 100%.
- Po 1 minucie załącza się wentylator nawiewny

Po sekwencji startu centrala powinna przejść w tryb utrzymania zadanych parametrów powietrza.

Praca wentylatora nawiewnego powinna być sprzężona z pracą wentylatora wywiewnego oraz wentylatorów sprzężonych.

Centrala powinna zatrzymać pracę jeśli pompa nagrzewnicy nie pracuje a temperatura powietrza zewnętrznego jest ujemna.

#### **Przepustnice**

Przepustnica na kanale wyrzutowym powietrza z centrali powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora wyciągowego.

Przepustnica na kanale czerpnym powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora nawiewnego.

Przepustnice na kanałach czerpnym i wyrzutowym powinny zamknąć się (za pomocą sprężyny powrotnej) w przypadku zatrzymania się wentylatorów centrali lub w przypadku braku zasilania.

#### **Funkcja nocnego chłodzenia**

Funkcja nocnego chłodzenia powinna zadziałać jeśli:

- Centrala nie jest sterowana harmonogramem czasowym, ani nie jest sterowana manualnie
- Występuje konieczność chłodzenia
- Temperatura zewnętrzna jest niższa co najmniej o 2°C od temperatury wewnętrznej
- Temperatura zewnętrzna jest wyższa niż 12°C

W trybie nocnego chłodzenia zawory na wymienniku chłodu i ciepła powinny być zamknięte. Pompa nagrzewnicy powinna być wyłączona. Kiedy temperatura wewnętrzna spadnie do wartości zadanej nocne chłodzenie powinno zostać przerwane.

### **Ochrona przez zamarznięciem nagrzewnicy**

Regulacja temperatury dla nagrzewnicy powinna mieć regulowane nastawy:

+7°C nastawa alarmowa -centrala powinna przestać pracować + zamknięcie przepustnicy na czerpni i wyrzutni

+12°C minimalna temperatura w nagrzewnicy podczas pracy centrali

+20°C minimalna temperatura w nagrzewnicy gdy centrala jest wyłączona

### **Ochrona przeciwpożarowa**

W razie alarmu pożarowego centrala powinna zostać natychmiastowo zatrzymana w obszarach zagrożonych pożarem

### **Utrzymanie temperatury wewnętrznej /regulacja przepływu/sekwencje działania centrali**

Zadana temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna być utrzymywana w sposób ciągły poprzez regulację pracy chłodnicy, wymiennika odzysku ciepła i nagrzewnicy w określonej kolejności.

Temperatura powietrza na wywiewie zależy od temperatury powietrza zewnętrznego.

Temperatura powietrza nawiewanego powinna być utrzymywana między nastawą minimalną i maksymalną.

### **Regulacja ciśnienia**

Czujniki ciśnienia regulują pracę wentylatorów aby utrzymać nastawę ciśnienia w kanałach nawiewnych i wywiewnych.

### **Informacja o stopniu zabrudzenia filtrów**

Czujniki ciśnienia przed i za filtrem pokazują stan zabrudzenia. Po przekroczeniu dopuszczalnej straty ciśnienia na filtry generowany jest alarm.

### **Wydajność wymiennika odzysku ciepła**

Obliczenie wydajności odzysku ciepła będzie wykonane przy użyciu czujników temperatury:

- w kanale wywiewnym,
- w kanale czerpnym
- w centrali za wymiennikiem odzysku ciepła

**Alarm niskiej sprawności wymiennika odzysku ciepła powinien być uruchomiony jeśli temperatura za wymiennikiem różni się od nastawionej temperatury powietrza nawiewanego o więcej niż 10°C przy działającym z pełną wydajnością wymiennika odzysku ciepła.**

### **Alarmy**

Alarm powinien zostać uruchomiony w następujących przypadkach:

- Nieprawidłowej wartości temperatury powietrza wywiewanego
- Przekroczenia minimalnej temperatury powietrza nawiewanego

- Przekroczenia maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza wywiewanego
- Niskiej sprawności wymiennika odzysku ciepła
- Awarii wentylatora nawiewnego
- Awarii wentylatora wywiewnego
- Awarii pompy nagrzewnicy
- Awarii pompy wymiennika odzysku ciepła
- Alarmu oszronienia wymiennika odzysku ciepła
- Alarmu zagrożenia zamarznięciem nagrzewnicy
- Alarmu zabrudzenia filtrów

#### I.1.5.19 Integracja central N6W6 i N7W7 z wentylacją wywiewną dygestoriów

Ponieważ we wskazanych pomieszczeniach laboratoryjnych (2.5.16 - laboratorium bio-fiz-chem z opcją przyrodniczą oraz 2.5.17- laboratorium bio-fiz-chem z opcją optyki) zaprojektowano układy wyciągowe z dygestoriów. Dla każdego z dygestoriów przewidziany jest indywidualne sterowanie układ wyciągowego w wykonaniu EX.

Układy wentylacji mechanicznej wywiewnej pracować będą nadążnie do liczby pracujących w danym momencie dygestoriów, ograniczając proporcjonalnie ilość powietrza wywiewanego. Zastosowanie systemu VAV w tym miejscu umożliwi użytkownikowi automatyczne sterowanie ilością powietrza ( $V_{min}$  lub  $V_{max}$ ) wywiewanego w zależności od ilości pracujących dygestoriów.

W pomieszczeniach laboratoryjnych gdzie będą używane gazy pod ciśnieniem zapewniona zostanie dwuprogowa detekcja gazu (wodoru, metanu i acetyleny). W pomieszczeniach laboratoryjnych oraz magazynowych gdzie będą składowane gazy pod ciśnieniem zapewniona zostanie dwuprogowa detekcja gazu (wodoru, metanu). W pomieszczeniach, w których realizowana będzie detekcja zastosowano czujniki, jeden dedykowany dla acetyleny i drugi kalibrowany na wodór, ale również wykrywający metan – czujniki zlokalizowane możliwie blisko dygestoriów / szaf chemicznych w odległości 20cm od sufitu

uwaga

- elementy AKPIA i detekcji gazów muszą posiadać cechę przeciwybuchową: II 2G Ex d ia IIC
- wentylatory wywiewne muszą posiadać cechę przeciwybuchową: II2GExdeIIC2.

#### I.1.5.20 Centrale wentylacyjne AHU-N10

Centrala AHU-N10 obsługuje czubek holu wejściowego. wyposażona będzie w, chłodnicę wodną, wentylatory zasilane z falownika, przepustnice sterowane analogowo i dwa filtry.

Monitorowana jest temperatura zewnętrzna, temperatura nawiewu. Wentylator prowadzony jest falownikowo i w tym celu monitorowane jest ciśnienie w kanałach. Monitorowany jest stan filtrów poprzez presostaty.

Instalacja automatyki central oparta będzie o sterownik swobodnie programowalny. Sygnały WE/WY są sprowadzone do sterownika. Aplikacja steruje wydajnością nagrzewnicy, siłownikiem zaworu chłodnicy, siłownikiem przepust. ze sprężyną powietrza świeżego, regulatorem wymiennika obrotowego, wentylatorem nawiewnym i wyciągowym. Celem jest utrzymanie odpowiedniej nastawionej temperatury nawiewu.

Praca wentylatora powiązana jest funkcjonalnie z pracą centrali. Urządzenia będą ze sobą sprzęgnięta za pomocą automatyki w taki sposób, aby ich uruchomienie odbywało się jednocześnie.

### Działanie

- praca centrali powinna być sterowana z pomocą harmonogramu czasowego umożliwiającego nocne obniżenie wydajności lub manualnie
- pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej powinna startować gdy powietrze wentylacyjne potrzebuje podgrzania (gdy temperatura przed nagrzewnicą jest niższa niż 20°C)
- pompa powinna uruchamiać się na 5 min raz w tygodniu w celach serwisowych w okresach gdy nie pracuje

### Przepustnice

Przepustnica na kanale czerpnym powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora nawiewnego.

Przepustnice na kanale czerpnym powinny zamknąć się (za pomocą sprężyny powrotnej) w przypadku zatrzymania się wentylatorów centrali lub w przypadku braku zasilania.

### Funkcja nocnego chłodzenia

Funkcja nocnego chłodzenia zadziała gdy:

- Centrala nie jest sterowana harmonogramem czasowym, ani nie jest sterowana manualnie
- Występuje konieczność chłodzenia
- Temperatura zewnętrzna jest niższa co najmniej o 2°C od temperatury wewnętrznej
- Temperatura zewnętrzna jest wyższa niż 12°C

W trybie nocnego chłodzenia zawory na wymienniku chłodu i ciepła powinny być zamknięte. Pompa nagrzewnicy powinna być wyłączona. Kiedy temperatura wewnętrzna spadnie do wartości zadanej nocne chłodzenie powinno zostać przerwane.

### Ochrona przez zamarznięciem nagrzewnicy

Regulacja temperatury dla nagrzewnicy powinna mieć regulowane nastawy:

+7°C nastawa alarmowa -centrala powinna przestać pracować + zamknięcie przepustnicy na czerpni i wyrzutni

+12°C minimalna temperatura w nagrzewnicy podczas pracy centrali

+20°C minimalna temperatura w nagrzewnicy gdy centrala jest wyłączona

### **Ochrona przeciwpożarowa**

W razie alarmu pożarowego centrala powinna zostać natychmiastowo zatrzymana w obszarach zagrożonych pożarem

### **Utrzymanie temperatury wewnętrznej /regulacja przepływu/sekwencje działania centrali**

Zadana temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna być utrzymywana w sposób ciągły poprzez regulację pracy chłodnicy, nagrzewnicy w określonej kolejności.

Temperatura powietrza na wywiewie zależy od temperatury powietrza zewnętrznego.

Temperatura powietrza nawiewanego powinna być utrzymywana między nastawą minimalną i maksymalną.

### **Regulacja ciśnienia**

Czujniki ciśnienia regulują pracę wentylatorów aby utrzymać nastawę ciśnienia w kanale nawiewu

### **Informacja o stopniu zabrudzenia filtrów**

Czujniki ciśnienia przed i za filtrem pokazują stan zabrudzenia. Po przekroczeniu dopuszczalnej straty ciśnienia na filtry generowany jest alarm.

### **Alarmy**

Alarm powinien zostać uruchomiony w następujących przypadkach:

- Przekroczenia minimalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Przekroczenia maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza nawiewanego
- Awarii wentylatora nawiewnego
- Awarii pompy nagrzewnicy
- Alarmu zagrożenia zamarznięciem nagrzewnicy
- Alarmu zabrudzenia filtrów

#### **I.1.5.21 Centrale wentylacyjne AHU-N11**

Centrala AHU-N11 obsługuje ściankę lakiernicza wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną, chłodnicę wodną, wentylator zasilany z falownika, pompę obiegową, przepustnice sterowane analogowo i dwa filtry.

Monitorowana jest temperatura zewnętrzna, temperatura nawiewu, temperatura powrotu z nagrzewnicy. Wentylator prowadzony są prowadzone falownikowo i w tym celu monitorowane jest ciśnienie w kanałach. Monitorowany jest stan filtrów poprzez presostaty. Nagrzewnica jest zabezpieczona frostem.

Instalacja automatyki central oparta będzie o sterownik swobodnie programowalny. Sygnały WE/WY są sprowadzone do sterownika. Aplikacja steruje wydajnością nagrzewnicy, siłownikiem zaworu chłodnicy, siłownikiem przepust. ze sprężyną powietrza

świeżego, wentylatorem nawiewnym. Celem jest utrzymanie odpowiedniej nastawionej temperatury nawiewu.

Centrala sprzężona jest z wentylatorem wywiewnym oraz wentylatorem ścianki lakierniczej

W normalnym trybie pracy:

- Wentylator wywiewny wentylacji bytowej pomieszczenia pracuje ze stałą wydajnością, równoważąc prace mechanicznej wentylacji nawiewnej,
- Centrala wentylacyjna nawiewna pracuje ze stałą wartością (bieg I) zapewniając minimalną wymianę powietrza w pomieszczeniu,
- Przepustnica z siłownikiem zainstalowana na kanale nawiewnym wentylacji bytowej pomieszczenia jest w pozycji otwartej,
- Przepustnica z siłownikiem zainstalowana na kanale nawiewnym do modułów nawiewnych ściany lakierniczej jest w pozycji zamkniętej,
- Wentylator ściany lakierniczej nie pracuje.
- Blokada zaworu sprzężonego powietrza (malowanie pistoletem zabronione)

W momencie rozpoczęcia prac konserwacyjnych (lakierowanie elementów eksponatów) następuje:

- Wentylator wywiewny wentylacji bytowej pomieszczenia zostaje zatrzymany,
- Centrala wentylacyjna nawiewna zwiększa obroty silnika (bieg II),
- Przepustnica z siłownikiem zainstalowana na kanale nawiewnym wentylacji bytowej pomieszczenia jest w pozycji zamkniętej,
- Przepustnica z siłownikiem zainstalowana na kanale nawiewnym do modułów nawiewnych ściany lakierniczej jest w pozycji otwartej,
- Wentylator ściany lakierniczej pracuje.
- Zwolnienie blokady zaworu sprzężonego powietrza (malowanie pistoletem dozwolone)

Zastosowanie w w/w układach możliwości regulacji ilości powietrza nawiewanego poprzez otwarcie / zamknięcie przepustnic nawiewnych oraz zwiększenie / zmniejszenie wydajności urządzenia (regulacja obrotów silnika wentylatora) będzie mieć na celu umożliwienie użytkownikowi automatycznego sterowania ilością powietrza w pomieszczeniu nadążnie do pełnionych funkcji.

Układ automatyki na podstawie sygnału z czujnika przepływu ściany lakierniczej (praca / zatrzymanie pracy) dostarczy sygnał otwarcia / zamknięcia przepustnic oraz zwiększenia / zmniejszenia wydajności centrali wentylacyjnej nawiewnej (regulacja obrotów silnika wentylatora) do systemu BMS.

Dodatkowo z uwagi na ryzyko wystąpienia wybuchu w pomieszczeniu, zaprojektowana została wentylacja awaryjna uruchamiania po przekroczeniu I progu detekcji. Wentylacja awaryjna ma możliwość uruchomienia z zewnątrz pomieszczenia. Centrala detekcji gazu nadzorowana przez system zarządzania bezpieczeństwem oraz zintegrowana w systemie BMS.

**Uwaga:**

- elementy AKPIA i detekcji gazów muszą posiadać cechę przeciwwybuchową:  
II 2G Ex d ia IIC
- elementy instalacji elektrycznej w tym wentylatory wywiewne muszą posiadać cechę przeciwwybuchową:  
II2GExdeIICT2.

### **Działanie**

- praca centrali powinna być sterowana z pomocą harmonogramu czasowego umożliwiającego nocne obniżenie wydajności lub manualnie
- pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej powinna startować gdy powietrze wentylacyjne potrzebuje podgrzania (gdy temperatura przed nagrzewnicą jest niższa niż 20°C)
- pompa powinna uruchamiać się na 5 min raz w tygodniu w celach serwisowych w okresach gdy nie pracuje

### **Przepustnice**

Przepustnica na kanale czerpnym powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora nawiewnego.

Przepustnice na kanale czerpnym powinny zamknąć się (za pomocą sprężyny powrotnej) w przypadku zatrzymania się wentylatorów centrali lub w przypadku braku zasilania.

### **Funkcja nocnego chłodzenia**

Funkcja nocnego chłodzenia powinna zadziałać jeśli:

- Centrala nie jest sterowana harmonogramem czasowym, ani nie jest sterowana manualnie
- Występuje konieczność chłodzenia
- Temperatura zewnętrzna jest niższa co najmniej o 2°C od temperatury wewnętrznej
- Temperatura zewnętrzna jest wyższa niż 12°C

W trybie nocnego chłodzenia zawory na wymienniku chłodu i ciepła powinny być zamknięte. Pompa nagrzewnicy powinna być wyłączona. Kiedy temperatura wewnętrzna spadnie do wartości zadanej nocne chłodzenie powinno zostać przerwane.

### **Ochrona przez zamarznięciem nagrzewnicy**

Regulacja temperatury dla nagrzewnicy powinna mieć regulowane nastawy:

+7°C nastawa alarmowa -centrala powinna przestać pracować + zamknięcie przepustnicy na czerpni i wyrzutni

+12°C minimalna temperatura w nagrzewnicy podczas pracy centrali

+20°C minimalna temperatura w nagrzewnicy gdy centrala jest wyłączona

### **Ochrona przeciwpożarowa**

W razie alarmu pożarowego centrala powinna zostać natychmiastowo zatrzymana w obszarach zagrożonych pożarem

#### **Utrzymanie temperatury wewnętrznej /regulacja przepływu/sekwencje działania centrali**

Zadana temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna być utrzymywana w sposób ciągły poprzez regulację pracy chłodnicy, nagrzewnicy w określonej kolejności.

Temperatura powietrza na wywiewie zależy od temperatury powietrza zewnętrznego.

Temperatura powietrza nawiewanego powinna być utrzymywana między nastawą minimalną i maksymalną.

#### **Regulacja ciśnienia**

Czujniki ciśnienia regulują pracą wentylatorów aby utrzymać nastawę ciśnienia w kanale nawiewu.

#### **Informacja o stopniu zabrudzenia filtrów**

Czujniki ciśnienia przed i za filtrem pokazują stan zabrudzenia. Po przekroczeniu dopuszczalnej straty ciśnienia na filtrze generowany jest alarm.

#### **Alarmy**

Alarm powinien zostać uruchomiony w następujących przypadkach:

- Przekroczenia minimalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Przekroczenia maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza nawiewanego
- Awarii wentylatora nawiewnego
- Awarii pompy nagrzewnicy
- Alarmu zagrożenia zamarznięciem nagrzewnicy
- Alarmu zabrudzenia filtrów

#### **1.1.5.22 Centrale wentylacyjne AHU-N12**

Centrala AHU-N12 obsługuje pomieszczenie Przygotowalni wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną, chłodnicę wodną, wentylator zasilany z falownika, pompę obiegową, przepustnice sterowane analogowo i dwa filtry.

Monitorowana jest temperatura zewnętrzna, temperatura nawiewu, temperatura powrotu z nagrzewnicy. Wentylator prowadzony są prowadzone falownikowo i w tym celu monitorowane jest ciśnienie w kanałach. Monitorowany jest stan filtrów poprzez presostaty. Nagrzewnica jest zabezpieczona frostem.

Instalacja automatyki central oparta będzie o sterownik swobodnie programowalny. Sygnały WE/WY są sprowadzone do sterownika. Aplikacja steruje wydajnością nagrzewnicy, siłownikiem zaworu chłodnicy, siłownikiem przepust. ze sprężyną powietrza świeżego, wentylatorem nawiewnym. Celem jest utrzymanie odpowiedniej nastawionej temperatury nawiewu.



W okresie nocnym (np. w godzinach od 20.00 do 6.00) oraz w dni wolne od pracy układ wentylacji będzie pracował ze zmniejszonym wydatkiem np. 50%. Tryb pracy nocnej zostanie potwierdzony przez Zarządcę budynku na etapie użytkowania obiektu. Wszystkie parametry dotyczące obniżenia wydajności wentylacji powinny być edytowalne z poziomu BMS wraz z harmonogramami czasowymi.

Dla dygestorium zaprojektowany został indywidualny układ wyciągowy w wykonaniu chemoodpornym i EX. Układ wyposażony jest w wentylator dedykowany do pracy w przemyśle chemicznym pracujący z wydajnością określoną w otrzymanej karcie technologicznej pomieszczenia i odpowiednią dla typu urządzenia (dygestorium) wskazanego przez Inwestora. Wentylator zlokalizowany został w części technicznej nad laboratoriami. W momencie uruchomienia dygestorium, centrala wentylacyjna N12 zwiększy swoją wydajność zwiększając obroty silnika. Nastąpi otwarcie przepustnicy na niezależnej nitce kompensując prace dygestorium.

W pomieszczeniu przygotowalni, zastosowane układy wentylacji mają możliwość współpracy z dygestorium. Na indywidualnej odnodze wentylacji nawiewnej zostanie zainstalowana przepustnica z siłownikiem. Zastosowanie w w/w układzie możliwości regulacji ilości powietrza nawiewanego poprzez otwarcie przepustnicy nawiewnej oraz zwiększenie wydajności urządzenia (regulacja obrotów silnika wentylatora) będzie mieć na celu umożliwienie użytkownikowi automatycznego sterowania ilością powietrza w pomieszczeniu nadążnie do pracy dygestorium.

Układ automatyki na podstawie sygnału z czujnika otwarcia (praca / zatrzymanie pracy dygestorium) dygestorium dostarczy sygnał otwarcia / zamknięcia przepustnicy oraz zwiększenia / zmniejszenia wydajności urządzenia (regulacja obrotów silnika wentylatora) do systemu BMS. Układ będzie pracował nadążnie do pracy dygestorium bilansując ilość powietrza nawiewanego do pomieszczenia.

W pomieszczeniu zapewniona zostanie dwuprogowa detekcja metanu – czujnik zlokalizowany możliwie blisko dygestorium w odległości 20cm od sufitu.

#### **Uwaga:**

- elementy AKPIA i detekcji gazów muszą posiadać cechę przeciwwybuchową:  
II 2G Ex d ia IIC
- elementy instalacji elektrycznej w tym wentylatory wywiewne muszą posiadać cechę przeciwwybuchową:  
II2GExdeIICT2.

#### **Działanie**

- praca centrali powinna być sterowana z pomocą harmonogramu czasowego umożliwiającego nocne obniżenie wydajności lub manualnie
- pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej powinna startować gdy powietrze wentylacyjne potrzebuje podgrzania (gdy temperatura przed nagrzewnicą jest niższa niż 20°C)
- pompa powinna uruchamiać się na 5 min raz w tygodniu w celach serwisowych w okresach gdy nie pracuje

#### **Przepustnice**

Przepustnica na kanale czerpnym powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora nawiewnego.

Przepustnice na kanale czerpnym powinny zamknąć się (za pomocą sprężyny powrotnej) w przypadku zatrzymania się wentylatorów centrali lub w przypadku braku zasilania.

### **Funkcja nocnego chłodzenia**

Funkcja nocnego chłodzenia powinna zadziałać jeśli:

- Centrala nie jest sterowana harmonogramem czasowym, ani nie jest sterowana manualnie
- Występuje konieczność chłodzenia
- Temperatura zewnętrzna jest niższa co najmniej o 2°C od temperatury wewnętrznej
- Temperatura zewnętrzna jest wyższa niż 12°C

W trybie nocnego chłodzenia zawory na wymienniku chłodu i ciepła powinny być zamknięte. Pompa nagrzewnicy powinna być wyłączona. Kiedy temperatura wewnętrzna spadnie do wartości zadanej nocne chłodzenie powinno zostać przerwane.

### **Ochrona przez zamarznięciem nagrzewnicy**

Regulacja temperatury dla nagrzewnicy powinna mieć regulowane nastawy:

- +7°C nastawa alarmowa -centrala powinna przestać pracować + zamknięcie przepustnicy na czerpni i wyrzutni
- +12°C minimalna temperatura w nagrzewnicy podczas pracy centrali
- +20°C minimalna temperatura w nagrzewnicy gdy centrala jest wyłączona

### **Ochrona przeciwpożarowa**

W razie alarmu pożarowego centrala powinna zostać natychmiastowo zatrzymana w obszarach zagrożonych pożarem

### **Utrzymanie temperatury wewnętrznej /regulacja przepływu/sekwencje działania centrali**

Zadana temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna być utrzymywana w sposób ciągły poprzez regulację pracy chłodnicy, nagrzewnicy w określonej kolejności.

Temperatura powietrza na wywiewie zależy od temperatury powietrza zewnętrznego.

Temperatura powietrza nawiewanego powinna być utrzymywana między nastawą minimalną i maksymalną.

### **Regulacja ciśnienia**

Czujniki ciśnienia regulują pracę wentylatorów aby utrzymać nastawę ciśnienia w kanale nawiewu.

### **Informacja o stopniu zabrudzenia filtrów**

Czujniki ciśnienia przed i za filtrem pokazują stan zabrudzenia. Po przekroczeniu dopuszczalnej straty ciśnienia na filtry generowany jest alarm.

### Alarmy

Alarm powinien zostać uruchomiony w następujących przypadkach:

- Przekroczenia minimalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Przekroczenia maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza nawiewanego
- Awarii wentylatora nawiewnego
- Awarii pompy nagrzewnicy
- Alarmu zagrożenia zamrożeniem nagrzewnicy
- Alarmu zabrudzenia filtrów

#### I.1.5.23 Centrale wentylacyjne AHU-N13

Centrala AHU-N13 obsługuje pomieszczenie Magazynu chemicznego wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną, chłodnicę wodną, wentylator zasilany z falownika, pompę obiegową, przepustnice sterowane analogowo i dwa filtry.

Monitorowana jest temperatura zewnętrzna, temperatura nawiewu, temperatura powrotu z nagrzewnicy. Wentylator prowadzony są prowadzone falownikowo i w tym celu monitorowane jest ciśnienie w kanałach. Monitorowany jest stan filtrów poprzez presostaty. Nagrzewnica jest zabezpieczona frostem.

Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie przez chemoodporny wentylator wywiewny dla szaf na odczynniki chemiczne. Wentylator zlokalizowany został w części technicznej nad laboratoriami.

W okresie nocnym (np. w godzinach od 20.00 do 6.00) oraz w dni wolne od pracy układ wentylacji będzie pracował ze zmniejszonym wydatkiem np. 50%. Tryb pracy nocnej zostanie potwierdzony przez Zarządcę budynku na etapie użytkowania obiektu. Wszystkie parametry dotyczące obniżenia wydajności wentylacji powinny być edytowalne z poziomu BMS wraz z harmonogramami czasowymi.

Dodatkowo w pomieszczeniu, zaprojektowana została wentylacja awaryjna w wykonaniu EX uruchamiania po przekroczeniu I progu detekcji - wentylacja awaryjna ma możliwość uruchomienia z zewnątrz pomieszczenia. Centralka detekcji gazu nadzorowana przez system zarządzania bezpieczeństwem oraz zintegrowana w systemie BMS.

### Uwaga:

- elementy AKPIA i detekcji gazów muszą posiadać cechę przeciwwybuchową:  
II 2G Ex d ia IIC
- elementy instalacji elektrycznej w tym wentylatory wywiewne muszą posiadać cechę przeciwwybuchową:  
II2GExdeIIC2.

### Działanie

- praca centrali powinna być sterowana z pomocą harmonogramu czasowego umożliwiającego nocne obniżenie wydajności lub manualnie

- pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej powinna startować gdy powietrze wentylacyjne potrzebuje podgrzania (gdy temperatura przed nagrzewnicą jest niższa niż 20°C)
- pompa powinna uruchamiać się na 5 min raz w tygodniu w celach serwisowych w okresach gdy nie pracuje

### **Przepustnice**

Przepustnica na kanale czerpnym powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora nawiewnego.

Przepustnice na kanale czerpnym powinna zamknąć się (za pomocą sprężyny powrotnej) w przypadku zatrzymania się wentylatorów centrali lub w przypadku braku zasilania.

### **Funkcja nocnego chłodzenia**

Funkcja nocnego chłodzenia powinna zadziałać jeśli:

- Centrala nie jest sterowana harmonogramem czasowym, ani nie jest sterowana manualnie
- Występuje konieczność chłodzenia
- Temperatura zewnętrzna jest niższa co najmniej o 2°C od temperatury wewnętrznej
- Temperatura zewnętrzna jest wyższa niż 12°C

W trybie nocnego chłodzenia zawory na wymienniku chłodu i ciepła powinny być zamknięte. Pompa nagrzewnicy powinna być wyłączona. Kiedy temperatura wewnętrzna spadnie do wartości zadanej nocne chłodzenie powinno zostać przerwane.

### **Ochrona przez zamarznięciem nagrzewnicy**

Regulacja temperatury dla nagrzewnicy powinna mieć regulowane nastawy:

+7°C nastawa alarmowa -centrala powinna przestać pracować + zamknięcie przepustnicy na czerpni i wyrzutni

+12°C minimalna temperatura w nagrzewnicy podczas pracy centrali

+20°C minimalna temperatura w nagrzewnicy gdy centrala jest wyłączona

### **Ochrona przeciwpożarowa**

W razie alarmu pożarowego centrala powinna zostać natychmiastowo zatrzymana w obszarach zagrożonych pożarem

### **Utrzymanie temperatury wewnętrznej /regulacja przepływu/sekwencje działania centrali**

Zadana temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna być utrzymywana w sposób ciągły poprzez regulację pracy chłodnicy, nagrzewnicy w określonej kolejności.

Temperatura powietrza na wywiewie zależy od temperatury powietrza zewnętrznego.

Temperatura powietrza nawiewanego powinna być utrzymywana między nastawą minimalną i maksymalną.

### **Regulacja ciśnienia**

Czujniki ciśnienia regulują pracę wentylatorów aby utrzymać nastawę ciśnienia w kanale nawiewu.

### **Informacja o stopniu zabrudzenia filtrów**

Czujniki ciśnienia przed i za filtrem pokazują stan zabrudzenia. Po przekroczeniu dopuszczalnej straty ciśnienia na filtrze generowany jest alarm.

### **Alarmy**

Alarm powinien zostać uruchomiony w następujących przypadkach:

- Przekroczenia minimalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Przekroczenia maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza nawiewanego
- Awarii wentylatora nawiewnego
- Awarii pompy nagrzewnicy
- Alarmu zagrożenia zamarznięciem nagrzewnicy
- Alarmu zabrudzenia filtrów

#### **I.1.5.24 Centrale wentylacyjne AHU-N1W1**

Dla biur obsługi centrum przewidziano osobny układ wentylacji nawiewno-wywiewnej.

Centrala biur AHU-N1W1:

Centrala wyposażona będzie w wymiennik glikolowy, nagrzewnicę wodną, chłodnicę wodną, nawilżacz parowy, wentylatory zasilane z falownika, pompę obiegową, oraz przepustnice sterowane analogowo, i trzy filtry.

Monitorowana jest temperatura zewnętrzna, temperatura i wilgotność nawiewu, temperatura i wilgotność wywiewu, temperatura powrotu z nagrzewnicy. Wentylatory są prowadzone falownikowo i w tym celu monitorowane jest ciśnienie w kanałach. Monitorowany jest stan filtrów poprzez presostaty. Nagrzewnica jest zabezpieczona frostem.

Instalacja automatyki central oparta będzie o sterownik swobodnie programowalny. Sygnały WE/WY są sprowadzone do sterownika. Aplikacja steruje wydajnością nagrzewnicy, siłownikiem zaworu chłodnicy, nawilżaczem parowym, siłownikiem przepust. ze sprężyną powietrza świeżego, wentylatorem nawiewnym i wyciągowym. Celem jest utrzymanie odpowiedniej nastawionej temperatury i wilgotności nawiewu oraz wywiewu.

Schematy technologiczne zawierające zestawienie punktów danych, doбором sterowników oraz zestawieniem aparatury obiektowej stanowią załącznik do dokumentacji.

Centrala ma realizować następujące funkcje:

#### **Działanie**

- praca centrali powinna być sterowana z pomocą harmonogramu czasowego lub manualnie
- pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej powinna startować gdy powietrze wentylacyjne potrzebuje podgrzania (gdy temperatura przed nagrzewnicą jest niższa niż 20°C)
- pompa powinna uruchamiać się na 5 min raz w tygodniu w celach serwisowych w okresach gdy nie pracuje

#### **Sekwencja startu**

- Załączenie wentylatora wyciągowego
- Pompa wymiennika glikolowego powinna zacząć pracować a zawór regulacyjny otworzyć się na 100%.
- Po 1 minucie załącza się wentylator nawiewny

Po sekwencji startu centrala powinna przejść w tryb utrzymania zadanych parametrów powietrza.

Praca wentylatora nawiewnego powinna być sprzężona z pracą wentylatora wywiewnego oraz wentylatorów sprzężonych.

Centrala powinna zatrzymać pracę jeśli pompa nagrzewnicy nie pracuje a temperatura powietrza zewnętrznego jest ujemna.

#### **Przepustnice**

Przepustnica na kanale wyrzutowym powietrza z centrali powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora wyciągowego.

Przepustnica na kanale czepnym powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora nawiewnego.

Przepustnice na kanałach czepnym i wyrzutowym powinny zamknąć się (za pomocą sprężyny powrotnej) w przypadku zatrzymania się wentylatorów centrali lub w przypadku braku zasilania.

#### **Funkcja nocnego chłodzenia**

Funkcja nocnego chłodzenia powinna zadziałać jeśli:

- Centrala nie jest sterowana harmonogramem czasowym, ani nie jest sterowana manualnie
- Występuje konieczność chłodzenia
- Temperatura zewnętrzna jest niższa co najmniej o 2°C od temperatury wewnętrznej
- Temperatura zewnętrzna jest wyższa niż 12°C

W trybie nocnego chłodzenia zawory na wymienniku chłodu i ciepła powinny być zamknięte. Pompa nagrzewnicy powinna być wyłączona. Kiedy temperatura wewnętrzna spadnie do wartości zadanej nocne chłodzenie powinno zostać przerwane.

#### **Ochrona przez zamarznięciem nagrzewnicy**

Regulacja temperatury dla nagrzewnicy powinna mieć regulowane nastawy:  
+7°C nastawa alarmowa -centrala powinna przestać pracować + zamknięcie przepustnicy na czerpni i wyrzutni  
+12°C minimalna temperatura w nagrzewnicy podczas pracy centrali  
+20°C minimalna temperatura w nagrzewnicy gdy centrala jest wyłączona

#### **Ochrona przeciwpożarowa**

W razie alarmu pożarowego centrala powinna zostać natychmiastowo zatrzymana w obszarach zagrożonych pożarem

#### **Utrzymanie temperatury wewnętrznej /regulacja przepływu/sekwencje działania centrali**

Zadana temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna być utrzymywana w sposób ciągły poprzez regulację pracy chłodnicy, nagrzewnicy w określonej kolejności.

Temperatura powietrza na wywiewie zależy od temperatury powietrza zewnętrznego.

Temperatura powietrza nawiewanego powinna być utrzymywana między nastawą minimalną i maksymalną.

#### **Regulacja ciśnienia**

Czujniki ciśnienia regulują pracę wentylatorów aby utrzymać nastawę ciśnienia w kanałach nawiewnych i wywiewnych.

#### **Regulacja wilgotności**

Regulacja wilgotności realizowana będzie w funkcji wilgotności powietrza wywiewanego z ograniczeniem parametrów wilgotności na nawiewie w określonych widełkach. Ponadto realizowane będzie awaryjne wyłączenie nawilżacza w przypadku przekroczenia granicznej wartości wilgotności w kanale nawiewnym.

#### **Informacja o stopniu zabrudzenia filtrów**

Czujniki ciśnienia przed i za filtrem pokazują stan zabrudzenia. Po przekroczeniu dopuszczalnej straty ciśnienia na filtry generowany jest alarm.

#### **Wydajność wymiennika odzysku ciepła**

Obliczenie wydajności odzysku ciepła będzie wykonane przy użyciu czujników temperatury:

- w kanale wywiewnym,
- kanale czerpny
- w centrali za wymiennikiem odzysku ciepła

**Alarm niskiej sprawności wymiennika odzysku ciepła powinien być uruchomiony jeśli temperatura za wymiennikiem różni się od nastawionej temperatury powietrza nawiewanego o więcej niż 10°C przy działającym z pełną wydajnością wymienniku odzysku ciepła.**

#### **Alarmy**

Alarm powinien zostać uruchomiony w następujących przypadkach:

- Nieprawidłowej wartości temperatury powietrza wywiewanego
- Nieprawidłowej wartości wilgotności powietrza wywiewanego
- Przekroczenia minimalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Przekroczenia maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Przekroczenia minimalnej wilgotności powietrza nawiewanego
- Przekroczenia maksymalnej wilgotności powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza wywiewanego
- Awarii wentylatora nawiewnego
- Awarii wentylatora wywiewnego
- Awarii pompy nagrzewnicy
- Alarmu zagrożenia zamarznięciem nagrzewnicy
- Alarmu zabrudzenia filtrów

#### I.1.5.25 Centrale wentylacyjne AHU-NG1WG1, AHU-NG1WG2, AHU-NG3WG3, AHU-NG4WG4,

Dla wentylacji obszarów garażu oraz pomieszczeń technicznych zaprojektowano poniższe centrale wentylacyjne

Każda centrala wyposażona będzie w wymiennik glikolowy (NG1WG1, NG2WG2, WG4WG4), wymiennik krzyżowy (NG3WG3) nagrzewnicę wodną, wentylatory zasilane z falownika, pompę obiegową nagrzewnicy wodnej oraz przepustnice sterowane analogowo i trzy filtry.

Monitorowana jest temperatura zewnętrzna, temperatura nawiewu, temperatura wywiewu, temperatura powrotu z nagrzewnicy. Wentylatory są prowadzone falownikowo i w tym celu monitorowane jest ciśnienie w kanałach. Monitorowany jest stan filtrów poprzez presostaty. Nagrzewnica jest zabezpieczona frostem.

Instalacja automatyki central oparta będzie o sterownik swobodnie programowalny. Sygnały WE/WY są sprowadzone do sterownika. Aplikacja steruje wydajnością nagrzewnicy, siłownikiem przepust. ze sprężyną powietrza świeżego, siłownikiem wymiennika krzyżowego (NG3WG3), wentylatorem nawiewnym i wyciągowym, wymiennika glikolowego (NG1WG1, NG2WG2, WG4WG4)., Celem jest utrzymanie odpowiedniej nastawionej temperatury nawiewu.

Zadaniem automatyki będzie utrzymanie stałych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego, a także stałej temperatury powietrza nawiewanego. Ze względu na wymogi higieniczne minimalna ilość powietrza świeżego wynosi ~30%. Ilość powietrza nawiewanego do pasaty wynika z całkowitych zysków ciepła w tym obszarze, oraz minimalnej temperatury nawiewu wynoszącej 16oC (dla okresu letniego).

Schematy technologiczne zawierające zestawienie punktów danych, doborem sterowników oraz zestawieniem aparatury obiektowej stanowią załącznik do dokumentacji.

Centrale mają realizować następujące funkcje:

#### **Działanie**



- praca centrali powinna być sterowana z pomocą harmonogramu czasowego lub manualnie
- pompa obiegowa nagrzewnicy wodnej powinna startować gdy powietrze wentylacyjne potrzebuje podgrzania (gdy temperatura przed nagrzewnicą jest niższa niż 20°C)
- pompa powinna uruchamiać się na 5 min raz w tygodniu w celach serwisowych w okresach gdy nie pracuje

#### **Sekwencja startu**

- Załączenie wentylatora wyciągowego
- Pompa wymiennika glikolowego powinna zacząć pracować a zawór regulacyjny otworzyć się na 100%.
- Po 1 minucie załącza się wentylator nawiewny

Po sekwencji startu centrala powinna przejść w tryb utrzymania zadanych parametrów powietrza.

Praca wentylatora nawiewnego powinna być sprzężona z pracą wentylatora wywiewnego oraz wentylatorów sprzężonych.

Centrala powinna zatrzymać pracę jeśli pompa nagrzewnicy nie pracuje a temperatura powietrza zewnętrznego jest ujemna.

#### **Przepustnice**

Przepustnica na kanale wyrzutowym powietrza z centrali powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora wyciągowego.

Przepustnica na kanale czerpnym powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora nawiewnego.

Przepustnice na kanałach czerpnym i wyrzutowym powinny zamknąć się (za pomocą sprężyny powrotnej) w przypadku zatrzymania się wentylatorów centrali lub w przypadku braku zasilania.

#### **Funkcja nocnego chłodzenia**

Funkcja nocnego chłodzenia powinna zadziałać jeśli:

- Centrala nie jest sterowana harmonogramem czasowym, ani nie jest sterowana manualnie
- Występuje konieczność chłodzenia
- Temperatura zewnętrzna jest niższa co najmniej o 2°C od temperatury wewnętrznej
- Temperatura zewnętrzna jest wyższa niż 12°C

W trybie nocnego chłodzenia zawory na wymienniku chłodu i ciepła powinny być zamknięte. Pompa nagrzewnicy powinna być wyłączona. Kiedy temperatura wewnętrzna spadnie do wartości zadanej nocne chłodzenie powinno zostać przerwane.

#### **Ochrona przez zamarznięciem nagrzewnicy**

Regulacja temperatury dla nagrzewnicy powinna mieć regulowane nastawy:

+7°C nastawa alarmowa -centrala powinna przestać pracować + zamknięcie przepustnicy na czerpni i wyrzutni

- +12°C minimalna temperatura w nagrzewnicy podczas pracy centrali
- +20°C minimalna temperatura w nagrzewnicy gdy centrala jest wyłączona

#### **Ochrona przeciwpożarowa**

W razie alarmu pożarowego centrala powinna zostać natychmiastowo zatrzymana w obszarach zagrożonych pożarem

#### **Utrzymanie temperatury wewnętrznej /regulacja przepływu/sekwencje działania centrali**

Zadana temperatura powietrza w pomieszczeniu powinna być utrzymywana w sposób ciągły poprzez regulację wymiennika glikolowego (NG1WG1, NG2WG2, WG4WG4), wymiennika krzyżowego (NG3WG3) i nagrzewnicy w określonej kolejności.

Temperatura powietrza nawiewanego powinna być utrzymywana między nastawą minimalną i maksymalną.

#### **Regulacja ciśnienia**

Czujniki ciśnienia regulują pracę wentylatorów aby utrzymać nastawę ciśnienia w kanałach nawiewnych i wywiewnych.

#### **Informacja o stopniu zabrudzenia filtrów**

Czujniki ciśnienia przed i za filtrem pokazują stan zabrudzenia. Po przekroczeniu dopuszczalnej straty ciśnienia na filtrze generowany jest alarm.

#### **Wydajność wymiennika odzysku ciepła**

Obliczenie wydajności odzysku ciepła będzie wykonane przy użyciu czujników temperatury:

- w kanale wywiewnym,
- kanale czerpnym
- w centrali za wymiennikiem odzysku ciepła

**Alarm niskiej sprawności wymiennika odzysku ciepła powinien być uruchomiony jeśli temperatura za wymiennikiem różni się od nastawionej temperatury powietrza nawiewanego o więcej niż 10°C przy działającym z pełną wydajnością wymienniku odzysku ciepła.**

#### **Alarmy**

Alarm powinien zostać uruchomiony w następujących przypadkach:

- Nieprawidłowej wartości temperatury powietrza wywiewanego
- Przekroczenie minimalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Przekroczenie maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza wywiewanego
- Niskiej sprawności wymiennika odzysku ciepła
- Awaria wentylatora nawiewnego

- Awaria wentylatora wywiewnego
- Awaria pompy nagrzewnicy
- Awaria pompy wymiennika odzysku ciepła
- Alarm oszronienia wymiennika odzysku ciepła
- Alarm zagrożenia zamarznięciem nagrzewnicy
- Alarm zabrudzenia filtrów

#### I.1.5.26 Wentylatory wyciągowe

Wentylatory zostały zasilone i są sterowane z rozdzielnic przyporządkowanej danej strefie zgodnie z załączoną tabelą. Każda linia jest zabezpieczona elektrycznie i posiada własny regulator prędkości obrotowej. Wentylatory współpracujące z centralami wentylacyjnymi są zasilone i sterowane z ich szaf sterowniczych, pozostałe z lokalnych najbliższych szaf automatyki

Sposób sterowania, powiązania pracy wentylatorów wyciągowych z pracą central wentylacyjnych oraz rozdzielnicę z której będzie zasilony przedstawia poniższa tabela. Szczegóły dotyczące sterowania oraz wyposażenia poszczególnych wentylatorów zawarte zostały w części rysunkowej dokumentacji

Według wytycznych AKPiA żaden z projektowanych wentylatorów nie uczestniczy w procedurach ppoż. na wypadek pożaru zostaje trwale wyłączony sygnałem z centrali ppoż. co jest przedmiotem odrębnego opracowania.

Funkcja automatycznego zatrzymania całego układu AKPiA będzie realizowana przez zdjęcie napięcia zasilającego wentylatory w danej rozdzielnicy. Przywrócenie normalnej pracy układu będzie następowało automatycznie po zdjęciu sygnału alarmu przez system SSP.

#### I.1.5.27 Kurtyny powietrzne

System ciepłego powietrza (kurtyny powietrzne) będzie zasilał drzwi ciepłym powietrzem. Zostaną dostarczone z własną automatyką fabryczną. Wszystkie systemy ciepłego powietrza będą sterowane z BMS. Każda kurtyna będzie sterowana z osobnego sterownika w celu umożliwienia zablokowania pracy pojedynczej kurtyny z poziomu BMS. Komunikacja pomiędzy sterownikiem kurtyny a systemem BMS będzie realizowana za pomocą protokołu komunikacyjnego Modbus RTU (szczegóły dotyczące magistrali zostały przedstawione w części rysunkowej w Topologii magistral komunikacyjnych). Przełączanie trybu pracy kurtyny Lato / Zima realizowane będzie w funkcji temperatury zewnętrznej (czujnik temperatury stanowi dostawę wykonawcy systemu BMS).

Przewidziano wyłączenie wskazanych urządzeń w przypadku pożaru z systemu SSP.

#### I.1.5.28 AGW wodne

System ciepłego powietrza (AGW powietrzne) będzie zasilał pomieszczenie ciepłym powietrzem. Zostaną dostarczone z własną automatyką fabryczną. Wszystkie systemy ciepłego powietrza będą sterowane z BMS. Każdy AGW będzie sterowana z osobnego sterownika w celu umożliwienia zablokowania pracy pojedynczego AGW z poziomu BMS. Komunikacja pomiędzy sterownikiem AGW a systemem BMS będzie realizowana za pomocą protokołu komunikacyjnego Modbus RTU (szczegóły dotyczące magistrali zostały przedstawione w części rysunkowej w Topologii magistral komunikacyjnych). Regulacja temperatury prowadzona będzie w funkcji pomieszczeniowego czujnika temperatury (czujnik temperatury stanowi dostawę wykonawcy systemu BMS).

Przewidziano wyłączenie wskazanych urządzeń w przypadku pożaru z systemu SSP.

#### I.1.5.29 Klimakonwektory KK

System chłodnicze (klimakonwektory KK) będą obsługiwany pomieszczenia w budynku części biurowej. Do obsługi klimakonwektorów zaprojektowano lokalne szafki sterownicze obsługujące grupowo urządzenia. Komunikacja pomiędzy lokalnym sterownikiem a systemem BMS będzie realizowana za pomocą protokołu komunikacyjnego IP (szczegóły dotyczące magistrali zostały przedstawione w części rysunkowej w Topologii magistral komunikacyjnych). Dobór sterowników przedstawiony został w na schematach części w części rysunkowej. Regulacja temperatury prowadzona będzie w funkcji pomieszczeniowego zadajnika temperatury (zadajnik temperatury stanowi dostawę wykonawcy systemu BMS)

Przewidziano wyłączenie wskazanych urządzeń w przypadku pożaru z systemu SSP

Zasilanie szafek klimakonwektorów będzie realizowane z dedykowanych szafek RBMS

Praca klimakonwektorów jest sterowana od czujnika pomieszczeniowego temperatury. W każdym pomieszczeniu lub strefie regulacji należy zainstalować indywidualny system sterowania składający się z regulatora cyfrowego umieszczonego w panelu sterującym zlokalizowanym w pobliżu klimakonwektora oraz pomieszczeniowego (pokojowego) nastawnika temperatury umieszczonego na ścianie pomieszczenia. Sterownik pomieszczeniowy wyposażony będzie w pokrętko korekcji wartości zadanej, przycisk obecności oraz czujnik temperatury wewnętrznej (bez możliwości ręcznej nastawy obrotów wentylatora).

Regulator cyfrowy pracuje zgodnie z przypisanym mu indywidualnym programem.

Program jest optymalizowany i parametryzowany przez oprogramowanie systemu nadrzędnego BMS.

Układ sterowania realizuje następujące funkcje:

Wyjścia

- sterowanie wentylatorem klimakonwektora (wyjścia cyfrowe),
- sterowanie siłownikami zaworów grzania i/lub chłodzenia (wyjścia cyfrowe),

Wejścia:

- Nastawik -odczyt temperatury pomieszczeniowej (wejście analogowe),
- Korekta nastawy temperatury (wejście analogowe),
- Przycisk obecności (wejście cyfrowe),
- stan pracy urządzenia (praca/awaria wentylatora, falownika).

Układ automatyki utrzymuje zadaną temperaturę w pomieszczeniu sterując odpowiednio zaworami nagrzewnicy lub chłodnicy klimakonwektora (lub odpowiednimi zaworami grupy klimakonwektorów w przypadku, kiedy dane pomieszczenie jest obsługiwane przez więcej niż jeden klimakonwektor) oraz sterując odpowiednio pracą wentylatora klimakonwektora (lub klimakonwektorów). W przypadku, kiedy temperatura rzeczywista w pomieszczeniu jest zgodna z wartością zadaną lub, kiedy uchyb regulacji temperatury jest mały, wentylator (wentylatory) klimakonwektora pozostaje wyłączony. W przypadku wzrostu uchybu regulacji temperatury następuje włączenie wentylatora klimakonwektora na minimalnych obrotach (sygnał sterujący 1,5V). W przypadku dalszego wzrostu uchybu

regulacji następuje dalsze płynne zwiększenie obrotów wentylatora do wartości nominalnej (doborowej, ok.4-5V zgodnie z kartą doborową urządzenia).

Wartości zadane temperatury do utrzymywania poprzez układ regulacji są zależne od programu czasowego oraz od statusu przycisku obecności na nastawniku pomieszczeniowym temperatury. Funkcja programów czasowych jest realizowana w nadrzędnej warstwie systemu BMS, przycisk obecności jest obsługiwany przez użytkownika (sygnał cyfrowy). Harmonogramy czasowe trybów pracy należy dostosować do harmonogramu pracy poszczególnych pracowników.

Przykładowe programowalne (modyfikowane) w nadrzędnej warstwie systemu BMS nastawy bazowe (set pointy) przedstawiono w tabeli

#### Nastawy bazowe (set pointy)

Tryb czasowy	Stan obecności	Nastawa dla grzania	Nastawa dla chłodzenia	Tryb sterowania
Godziny pracy (np. 7-17)	Obecność	21 ° C	24 ° C	Comfort
Poza godzinami pracy (np. 17-19)	Brak obecności	20 ° C	25 ° C	Stand-by
Poza godzinami pracy (np. 19-7)	Brak obecności	19 ° C	26 ° C	Night

W godzinach pracy (parametr modyfikowalny w systemie BMS) system nadrzędny (centralny) wymusza tryb pracy „comfort” i utrzymuje najostrzejsze parametry regulacji (najmniejsza martwa strefa regulacji). Tryb pracy „comfort” jest sygnalizowany ciągłym światłem diody sygnalizacyjnej na pomieszczeniowym nastawniku temperatury.

Poza godzinami pracy (np. w godzinach 17-19) system nadrzędny wymusza tryb pracy „stand-by” i układ automatyki utrzymuje niższe parametry regulacji (szersza martwa strefa regulacji).

Jeżeli w tym trybie użytkownik wybierze, poprzez użycie przycisku obecności na nastawniku pomieszczeniowym, to układ automatyki pracuje w trybie „comfort” (czasowy komfort trybu dziennego) poprzez czas 2 godzin („temporary comfort time” - parametr modyfikowany w nadrzędnej warstwie systemu BMS) i utrzymuje najostrzejsze parametry regulacji (najmniejsza martwa strefa regulacji). Po w/w czasie, w celu wymuszenia oszczędności energii cieplnej i elektrycznej układ automatyki nadrzędnej warstwy BMS przełącza układ automatyki do trybu „stand-by” i utrzymuje niższe parametry regulacji (rozszerzona martwa strefa regulacji). Tryb pracy „stand-by” jest sygnalizowany pulsującym światłem diody sygnalizacyjnej na pomieszczeniowym nastawniku temperatury. W przypadku, kiedy użytkownik chce powrotu układu regulacji do trybu „comfort” powinien ponownie nacisnąć przycisk obecności.

Poza godzinami pracy (np. w godzinach 19-7) system nadrzędny wymusza tryb pracy „night” i układ automatyki utrzymuje najniższe parametry regulacji (szeroka martwa strefa regulacji). Jeżeli w tym czasie użytkownik wybierze, poprzez użycie przycisku na nastawniku pomieszczeniowym, tryb obecności, to układ automatyki pracuje w trybie „comfort” poprzez czas 2 godzin („temporary comfort time” - parametr modyfikowany w

nadrzędnej warstwie systemu BMS) i utrzymuje najostrejsze parametry regulacji (najmniejsza martwa strefa regulacji). Tryb pracy „comfort” jest sygnalizowany ciągłym światłem diody sygnalizacyjnej na pomieszczeniowym nastawniku temperatury. Po w/w czasie, w celu wymuszenia oszczędności energii cieplnej i elektrycznej układ automatyki nadrzędnej warstwy BMS przełącza układ automatyki do trybu „night” i utrzymuje najniższe parametry regulacji (szeroka martwa strefa regulacji). Tryb pracy „night” jest sygnalizowany wyłączeniem diody sygnalizacyjnej na pomieszczeniowym nastawniku temperatury. W przypadku kiedy użytkownik chce powrotu układu regulacji do trybu „comfort” powinien ponownie nacisnąć przycisk obecności.

Kiedy wartość temperatury w pomieszczeniu znajduje się w martwej strefie regulacji (pomiędzy wartościami temperatur dla grzania i chłodzenia w trybie Comfort – Hc i Cc), to wentylator klimakonwektor'a pozostaje wyłączony.

Jeżeli temperatura w pomieszczeniu spadnie poniżej 12°C aktywowany zostaje przeciwzamrożeniowy tryb pracy. Zawór nagrzewnicy jest otwierany na 100%, a wentylator jest załączany na nominalne obroty (doborowy sygnał sterujący – ok. 4-5V).

Temperatura w pomieszczeniach mierzona jest poprzez przetworniki temperatury zlokalizowane w zadajnikach pomieszczeniowych, sygnały wejściowe i wyjściowe lokalnych sterowników są pokazane na komputerze centralnym BMS.

Zmiana nastaw temperatury powietrza wewnętrznego dla lata i zimy możliwa jest centralnie poprzez system BMS.

Parametry, które powinny być możliwe do zmiany przez operatora systemu BMS:

- przejęcie sterowania zaworami dla grzania i chłodzenia przy klimakonwektorze,
- przejęcie sterowania obrotami wentylatora klimakonwektora,
- zmiana trybu pracy klimakonwektora,
- zmiana nastaw grzania i chłodzenia klimakonwektora (grupy klimakonwektorów).

#### I.1.5.30 Oddymianie garażu

Rozdzielnie zasilające wentylatory oddymiania garażu będą wyposażone we własne sterowniki z możliwością podpięcia do systemu BMS dostarczane przez wykonawcę systemu. Komunikacja z systemem BMS będzie realizowana za pomocą protokołu komunikacyjnego (szczegóły dotyczące magistrali zostały przedstawione w części rysunkowej w Topologii magistral komunikacyjnych). Magistrala własna rozdzielnic oddymiania FPS jest w zakresie wykonawcy systemu oddymiania.

#### I.1.5.31 Napowietrzanie

Rozdzielnie zasilające wentylatory napowietrzające będą wyposażone we własne sterowniki dostarczane przez wykonawcę systemu. W systemie BMS założono monitoring stanów praca / awaria dla każdej szafy zasilającej – sterowniczej.

#### I.1.5.32 Instalacja chłodzenia/Grzania

System sterowania układem agregatów chłodniczych dostarczony przez producenta agregatów integrujący sterowniki agregatów oraz pozostałe elementy źródła chłodu, współpracujący z systemem BMS budynku. Komunikacja z systemem BMS będzie realizowana za pomocą protokołu komunikacyjnego IP (szczegóły dotyczące magistrali zostały przedstawione w części rysunkowej w Topologii magistral komunikacyjnych). System sterowania dedykowany do sterowania, regulacji, monitoringu i optymalizacji

pracy węzła chłodu zapewnia następującą funkcjonalność niezbędną do właściwej pracy układu.

Głównym źródłem ciepła i chłodu dla projektowanej instalacji grzewczo-chłodzącej są pompy ciepła typu solanka/woda zlokalizowane na poziomie -1 w pomieszczeniu maszynowni chłodu. Na potrzeby szczytowego obciążenia cieplnego zaprojektowano węzeł cieplny znajdujący się przy pomieszczeniu maszynowni chłodu oraz dla szczytowego obciążenia chłodniczego zewnętrzny wysokosprawny agregat wody lodowej znajdujący się w przestrzeni technicznej dachu.

W skład instalacji wchodzi również specjalny betonowy zbiornik wypełniony wodą, stanowi on magazyn energii - dolne źródło. Na potrzeby regeneracji dolnego źródła (zbiornik lodu), freecoolingu i pracy w trybie chłodzenia aktywnego zaprojektowano dry-coolera.

W zbiorniki będzie system czujników poziomu oraz monitoring, zbiornik należy zwizualizować w układzie grafik.

Na potrzeby sterowania obiegów chłodniczych zaprojektowano rozdzielnicę RBMS 2.1. Rozdzielnica zlokalizowana będzie w pomieszczeniu maszynowni. Podstawową funkcją rozdzielnicy jest obsługa obiegów chłodniczych, poprzez:

- Sterowanie oraz monitorowanie pomp obiegowych,
- Opomiarowanie obiegów (temperatura, ciśnienie),
- Zabezpieczanie pomp obiegowych przed suchobiegiem,
- Sterowanie siłownikami zaworów.

Szczegóły dotyczące sterowania przedstawione zostały w części rysunkowej dokumentacji.

**POMPY CIEPŁA- własna automatyka:**

Przyjęto, że system automatyki pomp ciepła wraz z rozdzielnicami zasilająco - sterowniczymi zostanie dostarczony i wykonany przez dostawcę systemu automatyki.

Automatyka pomp ciepła instalacji wytwarzania ciepła i chłodu będzie także sterowała pompami w obiegu pierwotnym i wtórnym.

W zakres sterowania i zasilania poprzez rozdzielnicę automatyki wytwarzania ciepła i chłodu wchodzi:

- szafa sterująco-zasilająca ze sterownikiem wyposażonym w panel dotykowy,
- pompy ciepła,
- pompy obiegowe pomp ciepła,

Pompy ciepła będą wyposażone w następujące opcje:

- kartę komunikacyjną IP do BMS
- opcję pracy kaskadowej
- zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe obiegu pierwotnego
- panel dotykowy

Pompy ciepła oraz sterowniki w szafie zasilająco-sterującej będą wyposażone w karty komunikacyjne IP do BMS. Za ich pomocą system nadrzędny BMS będzie miał możliwość monitorowania bieżącego stanu pracy/awarii poszczególnych urządzeń (pomp ciepła, pomp obiegowych), monitorowania istotnych parametrów pracy PC (np. temperatura czynnika, aktualne obciążenie elektryczne, aktualna wydajność grzewcza i chłodnicza, godziny pracy), zmiany nastaw oraz zdalnego startu trybu grzania i chłodzenia oraz zmniejszenia wydajności PC w zależności od wskazań analizatorów energii elektrycznej.

W momencie wystąpienia na obiekcie zapotrzebowania na ciepło lub chłód pierwszym (głównym) źródłem ciepła są pompy ciepła solanka/woda działające w kaskadzie.

Za pracę kaskadową odpowiada autonomiczny sterownik pompy ciepła którego zadaniem jest utrzymanie zadanej z BMS temperaturze w buforze ciepła (czujniki temperatury T(ZB-1), T(ZB-2)). Pompy ciepła działają w konfiguracji Master (HP1) i Slave (HP2).

Sterownik PC pilnuje utrzymania minimalnego przepływu za pośrednictwem flow-switch'a w przypadku zbyt niskiego przepływu wyłączy pompę ciepła.

System BMS będzie udostępniał na grafikach synoptycznych m.in. następujące parametry pracy pomp ciepła (PC):

- Temperatura wody wchodzącej do PC
- Temperatura wody wychodzącej z PC
- Temperatura roztworu glikolu wchodzącej do PC
- Temperatura roztworu glikolu wychodzącej z PC
- Aktualna nastawa temperatury
- Godziny pracy PC
- Tryb pracy PC
- Stan pracy PC
- Stan alarmu
- Czujnik przepływu (FS)
- Aktualna wydajność całkowita PC
- Całkowity pobór prądu przez PC

W BMS będą uwzględnione wszystkie stany alarmowe urządzeń – w szczególności alarmy krytyczne

Uwaga!

Dostawca pomp ciepła w przypadku braku dostępności niektórych z w/w parametrów, poprzez odczyt z zainstalowanych urządzeń, powinien o tym poinformować wykonawcę instalacji BMS, który ewentualnie będzie musiał zainstalować i podłączyć do systemu BMS odpowiednie przetworniki pomiarowe, zgodnie ze schematem.

Powyższe dane analogowe mogą być udostępniane aplikacji zapisującej do bazy danych, a następnie mogą być wizualizowane w postaci wykresów czasowych. Dane alarmowe mogą zostać umieszczone w systemie alarmowania BMS (lista aktywnych alarmów, lista alarmów historycznych, system powiadamiania o zdarzeniu alarmowym).

AGREGAT WODY LODOWEJ:



Przyjęto, że system automatyki agregatów wody lodowej wraz z rozdzielnicami zasilająco - sterowniczymi zostanie dostarczony i wykonany przez dostawcę urządzenia.

Automatyka instalacji wytwarzania chłodu będzie także sterowała pompami w obiegu agregatu.

W zakres sterowania i zasilania poprzez rozdzielnicę automatyki wytwarzania chłodu wchodzi:

- szafa sterująco-zasilająca ze sterownikiem wyposażonym w panel dotykowy,
- agregat wody lodowej,
- pompy obiegowe agregatu wody lodowej,

Agregat chłodniczy będą wyposażony w następujące opcje:

- kartę komunikacyjną IP do BMS
- opcję pracy zimowej
- możliwość zmiany parametrów wody lodowej w okresach przejściowych (podwójny set-point)
- zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe
- panel dotykowy

Agregaty wody lodowej oraz sterowniki w szafie zasilająco-sterującej będą wyposażone w karty komunikacyjne IP do BMS. Za ich pomocą system nadrzędny BMS będzie miał możliwość monitorowania bieżącego stanu pracy/awarii poszczególnych urządzeń (agregatu, pomp), monitorowania istotnych parametrów pracy agregatu (np. temperatura czynnika, aktualne obciążenie elektryczne, aktualna wydajność chłodnicza, godziny pracy), zmiany nastaw oraz zdalnego startu trybu chłodzenia oraz zmniejszenia wydajności agregatu w zależności od wskazań analizatorów energii elektrycznej.

System BMS będzie udostępniał na grafikach synoptycznych m.in. następujące parametry pracy agregatu wody lodowej:

- Temperatura wody wchodzącej do agregatu
- Temperatura wody wychodzącej z agregatu
- Aktualna nastawa temperatury
- Godziny pracy agregatu
- Tryb pracy agregatu
- Stan pracy agregatu
- Stan alarmu
- Czujnik przepływu (FS)
- Aktualna wydajność całkowita agregatu
- Aktualna wydajność poszczególnych obiegów
- Całkowity pobór prądu przez agregat
- Pobór prądu dla poszczególnych obiegów
- Ciśnienie tłoczenia w poszczególnych obiegach

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- Ciśnienie ssania w poszczególnych obiegach
- Ciśnienie oleju w poszczególnych obiegach
- Temperatura sprężarki w poszczególnych obiegach
- Praca sprężarek w poszczególnych obiegach
- Otwarcie zaworu EXV w poszczególnych obiegach
- Ilość pracujących wentylatorów w poszczególnych obiegach.

Powyższe dane analogowe mają być udostępniane aplikacji zapisującej do bazy danych, a następnie mogą być wizualizowane w postaci wykresów czasowych. Dane alarmowe mogą zostać umieszczone w systemie alarmowania BMS (lista aktywnych alarmów, lista alarmów historycznych, system powiadamiania o zdarzeniu alarmowym). Zmiana parametrów wody lodowej produkowanej przez chiller możliwa do zmiany z poziomu wizualizacji BMS (np. za pomocą komunikacji z chillerem po protokole).

**DRY-COOLER:**

Dry-cooler zostanie dostarczony z falownikiem oraz ze skrzynką sterująco-zasilającą producenta, umożliwiającą płynne sterowanie wydajnością wentylatorów. Dodatkowo dry-coolery wyposażono w moduł komunikacyjny, umożliwiający kontrolę parametrów jego pracy (praca/stop/awaria, poziomysterowania wentylatorów) z poziomu systemu BMS.

**Tryby pracy źródła HC:**

Urządzenia oraz armatura regulująca i sterująca trybami pracy jest włączona do systemu BMS:

- -pompy obiegowe (P1,...P16)
- przepustnice odcinające z siłownikiem 3-punktowym – ustawienie normalnie zamknięta (V1,...V16)
- zawory trójdrogowe mieszające (MV1,... MV4) z siłownikiem 0-10V
- czujniki temperatury (T(xx))
- czujniki przepływu (FS)
- czujniki ciśnienia (P(x))
- sonda radarowa pomiaru bryły lodu
- kamera z podczerwienią min 3mpix

W celu uniknięcia częstego przełączania pomp ciepła z trybu grzania na chłodzenie i na odwrót praca pomp powinna zostać uzależniona od dat kalendarzowych z możliwością późniejszej optymalizacji podczas eksploatacji (punkt zmiany – daty zadawane/edytowalne z poziomu BMS). Pompy ciepła w trybie grzania powinny chodzić w okresie od stycznia do kwietnia oraz października do grudnia. W trybie chłodzenia od maja do września.

Ostateczna parametryzacja źródła HC powinna zostać zweryfikowana przez wykonawcę po przepracowaniu wszystkich trybów pracy.

## TRYB – GRZANIE

Przygotowany czynnik grzewczy będzie rozprowadzony systemem przewodów do układów układu grzejnikowego, klimakonwektorów oraz układu ciepła technologicznego zasilającego nagrzewnice central wentylacyjnych. Dodatkowo przewidziano wstępne podgrzewanie c.w.u. w zasobniku

### 1. Pompa ciepła (PC) – zbiornik lodu (dolne źródło ciepła) - podstawowy tryb pracy

Pompa ciepła działająca w trybie grzania poprzez wewnętrzną pętlę wymiennika pobiera energię z wody – tworzenie bryły lodu. Sonda radarowa mierzy poziom lustra wody w zbiorniku monitorując wielkość bryły lodu (monitorowanie). Po osiągnięciu maksymalnego poziomu wody w zbiorniku (5,5m) pompa ciepła powinna zostać wyłączona, a bryła lodu poddana regeneracji. Ponowne załączenie pomp ciepła możliwe po regenerowaniu bryły lodu do poziomu 70% (poziom lustra wody 5,3m)

Z poziomu BMS powinna być możliwość sterowania znajdujących się wewnątrz zbiornika kamerą, oświetleniem (możliwość włączenia i wyłączenia urządzeń) oraz monitorowanie temperatury (TZL-1, TZL-2, TZL-3).

W celu zabezpieczenia przed wyciekami solanki obieg pierwotny należy monitorować poprzez czujnik ciśnienia. W momencie spadku ciśnienia pompa ciepła powinna zostać wyłączona oraz załączyć się alarm wycieku.

- obieg pierwotny (solanka)

Pompy obiegowe (P1, P3) układu po stronie solanki pracująca ze stałym przepływem.

Przed uruchomieniem pomp obiegowych przepustnice V3 i V4 powinny być otwarte. Przepustnice powinny zostać wyposażone w siłowniki on/off i sterowane z poziomu BMS.

- obieg wtórny (woda)

Pompy obiegowe (P2, P4) układu po stronie wodnej pracujące ze stałym przepływem. Zadaniem pompy ciepła w trybie grzania jest utrzymanie zadanej z BMS temperatury w buforze ciepła (czujniki temperatury T(ZB-1), T(ZB-2)).

Przed uruchomieniem pomp obiegowych przepustnica V15 powinna być otwarta. Przepustnica powinna zostać wyposażona w siłowniki on/off i sterowane z poziomu BMS.

### 2. Pompa ciepła (PC) – zbiornik lodu (dolne źródło ciepła) - wspomaganie szczytowe węzeł cieplny (praca równoległa)

- obieg pierwotny (solanka)

Praca układu jak w trybie nr 1.

- obieg wtórny (woda)

Praca pomp ciepła jak w trybie nr 1

W przypadku braku osiągnięcia temperatury zadanej (T(ZB-1), T(ZB-2)) dla instalacji grzania na buforze instalacja pomp ciepła powinna być wspomagana przez instalację węzła cieplnego. Osiągnięcie odpowiedniego parametru wody odbywa poprzez zawór trójdrogowy mieszający (MV1) z siłownikiem 0-10V i czujnik temperatury (TMV1).

W momencie osiągnięcia projektowanych parametrów wody na zbiorniku buforowym zawór trójdrogowy powinien wrócić do pozycji z trybu nr 1 (praca tylko pompa ciepła).

### 3. Węzeł cieplny – praca alternatywna - pompy ciepła wyłączone

W okresie zimowym (przejściowym) gdy poziom lodu w zbiorniku osiągnie 70% (poziom lustra wody 5,3m, który ma być zweryfikowanych na podstawie eksploatacji systemu) oraz temperatura zewnętrzna (T(Z-1)) będzie poniżej 5st.C pompa ciepła powinna zostać wyłączana, zawór trójdrogowy mieszający (MV1) powinien przełączyć się na pracę samego węzła cieplnego.

4. Pompa ciepła (PC) – dry-cooler (powietrze - dolne źródło ciepła)

Tryb pracy załączony w okresie przejściowym, punktem przełączenia pomiędzy Dry-Cooler'em, a zbiornikiem lodu powinna być gdy temperatura powrotu ze zbiornika będzie ok. -2st.C. oraz gdy temperatura zewnętrzna jest powyżej +2st.C (punkt zmiany – parametry zadawane/edytowalne z poziomu BMS).

Gdy poziom lodu w zbiorniku osiągnie 70% (poziom lustra wody 5,3m???) oraz temperatura zewnętrzna (T(Z-1)) będzie poniżej 2st.C pompa ciepła powinna zostać wyłączana, zawór trójdrogowy mieszający (MV1) powinien przełączyć się na pracę samego węzła cieplnego

- obieg pierwotny (solanka)

Pompy obiegowe (P1, P3) układu po stronie solanki pracująca ze stałym przepływem.

Przed uruchomieniem pomp obiegowych przepustnice V1, V2, V11, V12, V13 powinny być otwarte. Przepustnice powinny zostać wyposażone w siłowniki on/off i sterowane z poziomu BMS.

- obieg wtórny (woda)

Praca pomp ciepła jak w trybie nr 1 i 2

## TRYB – CHŁODZENIE

Przygotowany czynnik chłodniczy będzie rozprowadzony systemem przewodów do układów klimakonwektorów oraz wody lodowej zasilającej chłodnice central wentylacyjnych.

5.Chłodzenie pasywne (Natural Cooling – NC)

Chłodzenie pasywne odbywa się poprzez pozyskanie energii ze zbiornika lodu. Parametr wody lodowej instalacji w okresie zimy i przejściowym powinien wynosić 11/17st.C.

Załączenie trybu pracy następuje w okresie zimowym i przejściowym gdy temperatura zewnętrzna jest poniżej +12st.C (punkt zmiany – parametry zadawane/edytowalne z poziomu BMS). Sterowanie pracą realizowane jest poprzez pomiar temperatury na zbiornikach buforowych chłodu (T(ZB-3), T(ZB-4)) – utrzymanie temperatury +11st.C. Za pracę układu odpowiadają pompy obiegowe P5, P7, P10. Pompy P5 i P10 działają ze stałym przepływem, P7 ze zmiennym. Zadaniem pomp jest utrzymanie w utrzymania temperatury 11st.C. Przed uruchomieniem pomp obiegowych przepustnica V7 powinna być otwarta. Przepustnica powinna zostać wyposażona w siłownik on/off i sterowana z poziomu BMS.

W momencie gdy zapotrzebowanie na chłód nie może być zapewnione przez tryb NC szczytowo powinien załączyć się do pracy równoległej z agregatem wody lodowej. Osiągnięcie odpowiedniego parametru wody lodowej odbywa poprzez zawór trójdrogowy mieszający (MV2) z siłownikiem 0-10V i czujnik temperatury (TMV2).

W momencie osiągnięcia projektowanych parametrów wody na zbiorniku buforowym chłodu zawór trójdrogowy powinien wrócić do pozycji pracy tylko NC.

Wyłączenie trybu pracy NC powinien nastąpić w momencie gdy temperatura wejścia na wymiennik W-3 będzie przekraczać +7st.C (T(W3-W-1)).

6. Chłodzenie aktywne (Activ Cooling – AC) - Pompa ciepła (PC) – zbiornik buforowy ciepła/odzysk ciepła dla CWU/zrzut ciepła ZL lub dry-cooler

Tryb pracy załączony w okresie lata, w momencie gdy temperatura zewnętrzna przekracza +12st.C oraz tryb chłodzenia pasywnego nie zapewnia utrzymania zadanego parametru wody chłodniczej.

Parametr wody lodowej instalacji w okresie lata powinien wynosić 8/14st.C.

Pompy ciepła pracujące w trybie chłodzenia aktywnego przekazują ciepło odpadowe w pierwszej kolejności do zbiornika buforowego na potrzeby grzewcze, następnie na potrzeby podgrzewu wstępnego CWU, jeśli temperatura wody powrotu (T(P-W-2)) nie zostanie osiągnięta powinien przełączyć się poprzez przepustnice odcinające na zrzut ciepła do zbiornika lodu a w następnej kolejności poprzez dry-cooler. W moment przełączenia ze zbiornika na dry-cooler powinien być nastąpić gdy temperatura (T(ZL-3)) w zbiorniku przekroczy +20st.C.

- obieg pierwotny (solanka)

Pompy obiegowe (P1, P3) układu po stronie solanki pracująca ze stałym przepływem.

Przed uruchomieniem pomp obiegowych przepustnice V5, V6 powinny być otwarte. Przepustnice powinny zostać wyposażone w siłowniki on/off i sterowane z poziomu BMS.

Pompa ciepła współpracuje z wymiennikiem ciepła W-1 i pompą obiegową P5 w celu utrzymania zadanej z BMS temperatury w buforze chłodu (czujniki temperatury T(ZB-3), T(ZB-4)).

Przed uruchomieniem pompy obiegowej P5 przepustnica V15 powinna być otwarta. Przepustnica powinna zostać wyposażona w siłowniki on/off i sterowane z poziomu BMS.

W momencie gdy zapotrzebowanie na chłód nie może być zapewnione przez tryb AC szczytowo powinien załączyć się do pracy równoległej z agregatem wody lodowej. Osiągnięcie odpowiedniego parametru wody lodowej odbywa poprzez zawór trójdrogowy mieszający (MV2) z siłownikiem 0-10V i czujnik temperatury (TMV2).

W momencie osiągnięcia projektowanych parametrów wody na zbiorniku buforowym chłodu zawór trójdrogowy powinien wrócić do pozycji pracy tylko chłodzenia aktywnego.

- obieg wtórny (solanka)

Pompy obiegowe (P2, P4) układu po stronie solanki pracująca ze stałym przepływem.

Przed uruchomieniem pomp obiegowych przepustnica V15 powinna być otwarta.

W momencie gdy temperatura powrotu (T(P-W-1)) ze zbiornika buforowego grzania przekracza +45st.C powinien otworzyć się przepustnica V16 i uruchomić się pompa obiegowa układu odzysku ciepła na potrzeby CWU. Jeśli na podstawie odczytu czujnika temperatury (T(P-W-2)) w dalszym ciągu nie zostanie osiągnięta zadana temperatura poprzez zamknięcie przepustnicy V15 i otwarcie przepustnicy V14 czynnik zostanie przekierowany na wymiennik ciepła W-2. Poprzez wymiennik w pierwszej kolejności następuje zrzut ciepła do zbiornika lodu przez załączenie pomp P6 i P10. Wraz uruchomieniem pomp przepustnice V8, V11 i V13 należy otworzyć. Zrzut ciepła do zbiornika lodu powinien się zakończyć w momencie przekroczenia temperatury +20st.C w zbiorniku (T(ZL-3)).

Powinno nastąpić wyłączenie pomp P6 i P10, przełączenie przepustnic w stan zamknięty i odwarcie przepustnicy V10 i V12 i następnie włączenie pompy P8.

Przepustnice powinny zostać wyposażone w siłowniki on/off i sterowane z poziomu BMS. Zawór trójdrogowy przełączający powinien być w pozycji pracy instalacji pomp ciepła z dry-coolerem.

#### I.1.5.33 Węzeł ciepła

Węzeł ciepła dostarczony zostanie jako kompaktowy wyposażony w automatykę fabryczną współpracującą z systemem BMS budynku. Komunikacja z systemem BMS będzie realizowana za pomocą protokołu komunikacyjnego IP (szczegóły dotyczące magistrali zostały przedstawione w części rysunkowej w Topologii magistral komunikacyjnych). System sterowania dedykowany do sterowania, regulacji, monitoringu i optymalizacji pracy węzła ciepła zapewnia następującą funkcjonalność niezbędną do właściwej pracy układu:

- Sterowanie oraz monitorowanie pomp obiegowych,
- Opomiarowanie obiegów (temperatura, ciśnienie),
- Zabezpieczanie pomp obiegowych przed suchobiegiem,
- Sterowanie siłownikami zaworów.

#### I.1.5.34 Monitoring instalacji elektrycznych

Każda rozdzielnia elektryczna jest przeznaczona do monitoringu za pomocą protokołu komunikacyjnego IP. Sterowniki te zgodnie z specyfikacją dostarcza wykonawca BMS. Rozdzielnie te są przygotowane na instalacje tych sterowników zgodnie z projektem elektrycznym. Należy zamontować sterowniki w rozdzielniach i oprogramować zgodnie z listą podłączeń przekazanych przez wykonawcę rozdzielni. Należy wykonać magistralne łącze wszystkie rozdzielnie zgodnie z Topologią i podpiąć do nadrzędnego systemu BMS.

#### I.1.5.35 Monitoring analizatorów sieci

W rozdzielniach został przewidziany montaż analizatorów sieci. Analizatory te posiadają kartę komunikacji do BMS. Analizatory sieci są wprowadzone do systemu poprzez bramki komunikacyjne.

#### I.1.5.36 Instalacje wod – kan

Zaprojektowano monitoring instalacji wod-kan. Wszystkie urządzenia tej instalacji będą wyposażone we własne szafy sterownicze. W szafach tych będą przygotowane listwy zaciskowe gotowe do podłączenia do szafy monitoringu BMS. Monitoring instalacji wod-kan Zaprojektowano zgodnie z poniższą tabelą:

a) Szafa sterownicza zestawu hydroforowego na cele socjalne (02/HS/01):

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

b) Szafa sterownicza zestawu hydroforowego na cele SUW (02/HU/01):

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

c) Szafa sterownicza pompowni pożarowej (02/PP/01) :

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

d) Termostat kabli grzewczych

Monitoring:

-sygnał WŁĄCZONE ZASILANIE

-sygnał WYŁĄCZONE ZASILANIE

e) Szafa sterownicza tłoczni ścieków (01/TS/01):

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

f) agregaty pompowe sanitarne (02/PS/02):

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

g) agregaty pompowe sanitarne (02/PS/04):

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

h) separator tłuszczu z pompą i układem sterującym (02/ST/01):

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

i) agregat pompowy za separatorem tłuszczu (02/PS/05):

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

j) separator tłuszczu na dziedzińcu wewnętrznym (02/ST/02):

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

k) separator ropopochodnych z pompą (01/SR/01):

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

-sygnał PRZEPEŁNIENIE

l) stacja uzdatniania wody na cele laboratorium:

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

-sygnał PŁUKANIE

m)centrala wód deszczowych + pompa wspomagająca (02/CD/01):

Monitoring za pomocą interfejsu RS\_232:

-sygnał wg listy w projekcie BMS

n)dwie pompy deszczowe do odwodnienia (02/PD/01; 02/PD/02):

Monitoring:

-sygnał PRACA

-sygnał AWARIA

o)wodomierze

Monitoring odczytu zużycia wody poprzez co najmniej nakładkę MBus.

#### I.1.5.37 Monitoring mediów

Głównym elementem systemu monitoringu mediów jest jednostka centralna typu co najmniej M-Bus Master. Zaprojektowano niezależne magistrale komunikacyjne dla liczników ciepła, chłodu oraz wodomierzy.

Do centrali można podłączyć do 250 liczników wyposażonych w interfejs minimum M-Bus. Długość jednej sieci może wynosić do 2800 m. Centrala obsługuje adresowanie pierwotne, wtórne i wtórne rozszerzone. Wszystkie wejścia są galwanicznie odseparowane od sieci. Standardowo w systemie wykorzystywane są kable dwużyłowe. Pomiar zużycia mediów będzie się odbywał poprzez połączenie wszystkich liczników do centrali systemu monitoringu przewodem LiYCY 2x1,5 w standardzie minimum M-Bus. Połączone liczniki są odczytywane będą odczytywane i przetwarzane w systemie BMS.

Dane przesyłane do systemu:

Liczniki chłodu:

- aktualny stan,
- stan z góry zadanego dnia i godziny.

Liczniki ciepła:

- aktualny stan,
- stan z góry zadanego dnia i godziny.

Licznik wody:

- przepływ,
- stan z góry zadanego dnia i godziny.

Licznik energii elektrycznej:

- Aktualny stan ,
- stan z góry zadanego dnia i godziny.

Dodatkowo przy pomocy zdalnego pomiaru liczników Przewidziano system detekcji wycieków, który będzie spełniał poniższe założenia:

a) słyszalny gdy aktywowany;

b) inicjowany gdy przepływ wody przekroczy zakładany poziom zużycia dla danej pory (minimum);

c) zdolny do wykrycia różnych przepływów: nadmiernie wysokich, długotrwałych, niskich;



- d) programowalny, by dostosować do wymagań użytkownika;
- e) jeśli możliwe, powinien umożliwiać uniknięcie fałszywych alarmów w normalnym działaniu dużych odbiorników wody np.: chillerów

#### I.1.5.38 Instalacje kabli grzewczych

Zaprojektowano sterowanie kabli grzewczych. Sterowanie realizowane będzie w zależności od temperatury zewnętrznej zgodnie z nastawą zdefiniowaną przez użytkownika z poziomu danej rozdzielniczy. Monitoring pracy realizowany będzie po stykach bezpotencjałowych.

#### I.1.5.39 Spis głównych central wentylacyjnych i wentylatorów wywiewnych

Parametry wszystkich urządzeń zostały przedstawione w dokumentacji związanej, tj. instalacjami mechanicznymi.

#### I.1.5.40 Ochrona przeciwporażeniowa

Zaprojektowano sieć w układzie TN-S z uziemionym przewodem ochronnym PE. Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolowanie części czynnych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania i zastosowanie połączeń wyrównawczych dodatkowych.

Połączenia wyrównawcze dodatkowe łączą ze sobą przewód ochronny, części przewodzące dostępne, części przewodzące obce.

Wszystkie elementy konstrukcyjne obudowy urządzeń, korytka kablowe, konstrukcje wsporcze itp. winny być połączone i uziemione.

Przewody ochronne, ochronno-neutralne, uziemienia ochronnego lub ochronno-funkcjonalnego oraz połączeń wyrównawczych powinny być oznaczone kombinacją kolorów zielonego i żółtego.

Przewód neutralny powinien być oznaczony kolorem niebieskim.

Instalacje elektryczne w całym projekcie są wykonane jako trójprzewodowe (L; N; PE) lub pięcioprzewodowe (L1; L2; L3; N; PE).

#### I.1.5.41 Wytyczne montażu i odbioru instalacji

1. prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami (gazowymi, wodnymi, telekomunikacyjnymi, piorunochronnymi) w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Trasę przewodów opracować tak by unikać zbliżeń i skrzyżowań zarówno z instalacją odgromową wewnętrzną i zewnętrzną oraz kablami zasilającymi maszyny;
2. wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP i P-poż. wg. obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych jak również wykonać zgodnie z wymogami producentów i dostawców poszczególnych aparatów czy urządzeń;
3. wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie i atesty do stosowania w budownictwie na terenie Polski;
4. prace budowlane w zakresie AKPiA winna wykonywać specjalizowana firma przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacji i uprawnienia. Rozruch fabrycznych układów regulacji i sterowania maszyn wentylacyjnych winien przeprowadzić serwis producenta;

5. przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną. W przypadku stwierdzenia niejasności lub błędu zgłosić do inspektora nadzoru;
6. przy przejściach przez ściany, stropy wykonać przepusty z rury stalowej lub pcv uszczelnić zgodnie z wymaganiami p-poż. i technologii budynku.
7. wszystkie części metalowe instalacji na dachu budynku /koryt/, koryt instalacji wewnętrznej, przewodzących części i obudów aparatów elektrycznych łączyć przewodami wyrównawczymi z przewodem PE;
8. zwrócić szczególną uwagę na ciągłość przewodu PE;
9. przed podaniem napięcia wykonać badania pomontażowe instalacji elektrycznej zakończone protokołem, który musi podstawowo zawierać:
  - pomiar ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych oraz pomiar rezystancji przewodów ochronnych;
  - pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
  - pomiar rezystancji uziomu;
  - pomiar impedancji pętli zwarciowej;
  - sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych;
  - sprawdzenie biegunowości.

Ponadto, protokoły powinny zawierać:

- nazwę, miejsce zainstalowania oraz dane znamionowe badanych instalacji, obwodów, urządzeń i aparatów;
- rodzaj pomiarów i prób,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary i próby,
- datę wykonania pomiarów i prób,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- tabelaryczne zestawienie wyników pomiarów i prób oraz ich ocenę,
- wnioski i zalecenia wynikające z pomiarów i prób,
- podpisy

Rozruch instalacji i sprawdzenie zabezpieczeń i regulacji zakończyć protokołem odbioru i wykonać dokumentację powykonawczą, wykonawca winien dostarczyć świadectwa i certyfikaty świadczące o dopuszczeniu urządzeń do stosowania lub odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami obowiązującymi i wymaganiami określonymi właściwymi przepisami, gwarancje:

- wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Instrukcję obsługi, która zawiera wymagania dotyczące użytkowania i serwisowania urządzeń.
- wszystkie zmiany i aktualizacje winny być naniesione w projekcie powykonawczym instalacji.
- po wykryciu ewentualnych rozbieżności lub niejasności w projekcie należy się przed sporządzeniem oferty skontaktować z projektantem w celu ich wyeliminowania.

Szafy automatyki obsługujące dachowe centrale wentylacyjne muszą posiadać klasę szczelności IP55.

Przewodów zasilających wentylator dachowy, magistral, nie można prowadzić po dachu. Przewody muszą zejść pod dach i wyjść obok wentylatora, szafy, lub innego urządzenia.

Po podłączeniu wszystkich elementów w tablicach automatyki musi istnieć dodatkowa ilość wolnego miejsca (15 %) do rozbudowy.

#### 1.1.5.42 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Elementy mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Rozdzielnia elektryczna istniejąca wewnątrz budynku.
- Istniejące instalacje elektryczne.
- Ryzyko upadku z wysokości ponad 2m podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych wewnątrz budynku.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z występującymi zagrożeniami i udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych robót włącznie z wykonaniem wpisu do dziennika budowy.

#### I.1.5.43 Próby i uruchomienia

Zakres prac automatyki obejmuje dostawę i montaż w pełni przetestowanego, wyregulowanego i ukończonego systemu.

Należy przetestować wszystkie sygnały (cyfrowe wejścia / wyjścia lub wejścia analogowe) stanowiące część systemu. Dla poprawnego przetestowania sygnałów wykonawca systemu będzie się stosował do odpowiedniej procedury prowadzenia testów.

Wykonawca instalacji przeprowadzi próby działania wszystkich instalacji objętych projektem. Po próbach działania i dokonaniu regulacji wykonawca wypełni sprawozdanie. Stabilność sterowania należy przetestować w każdej instalacji.

Wykonawca przeprowadzi szkolenia w języku polskim dla personelu obsługującego obiekt.

#### I.1.5.44 Przeglądy i konserwacja

W celu zapewnienia ciągłego prawidłowego funkcjonowania systemu, instalacja powinna być regularnie kontrolowana (przeeglądana) i poddawana obsłudze technicznej. Umowy w tym zakresie powinny być zawarte natychmiast po zakończeniu montażu, niezależnie od tego, czy obiekt jest użytkowany, czy też nie.

Na ogół, umowa powinna być zawarta pomiędzy użytkownikiem i/lub właścicielem, a producentem, dostawcą lub inną osobą prawną lub fizyczną, kompetentną w zakresie kontroli, obsługi technicznej i naprawy. Umowa powinna określać sposób zapewnienia dostępu do obiektu oraz czas usunięcia uszkodzenia.

Należy opracować instrukcję kontroli (przeeglądów) i obsługi technicznej. Celem tej instrukcji będzie zapewnienie zgodnego z przeznaczeniem funkcjonowania instalacji w normalnych warunkach eksploatacji.

#### I.1.5.45 Uwagi końcowe

Rozwiązania zawarte w niniejszym projekcie są obowiązujące.

Wszelkie zmiany w projekcie wynikające np. z zamiany urządzeń, zaistnienia problemów technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem lub z inspektorem nadzoru oraz otrzymać akceptację Inwestora.

Samodzielne odstępstwa wykonawcy od założeń projektowych zwalniają projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt oraz przenoszą tę odpowiedzialność w całości na wykonawcę.

Część graficzna stanowi integralną część niniejszego opracowania. Dokumentację projektową AKPiA i BMS należy rozpatrywać włącznie z projektami pozostałym branż (elektryczną, wod-kan, instalacji wentylacji mechanicznej) których to urządzenia są sterowane i monitorowane.

W szafie (sterowniku) Przewidziano miejsce na podłączenie dodatkowych elementów. Zmiany te mogą być wprowadzone na etapie projektu wykonawczego po okres leniu dostawców co może pociągnąć za sobą zmianę elementów wyposażenia systemu

#### I.1.5.46 Magistrale komunikacyjne

Magistrale komunikacyjne na obiekcie powinny być prowadzone w sposób spełniający niżej wymienione przykładowe wymagania.

Magistrala: Magistrala oparta będzie na przewodzie ekranowanym J-Y(St)Y 1x2x0.8mm, LIYCY 2x0,75mm<sup>2</sup> lub inny spełniającym standardy powyższego interfejsu komunikacyjnego. Całkowita długość magistrali nie powinna przekraczać maksymalnej długości 1200m. Przewód powinien być ułożony w odległości min. 10cm od przewodów zasilających 230V. Wszystkie nadajniki i odbiorniki powinny być uziemione do wspólnej masy. Magistralę należy zaterminować na obu jej końcach, w celu eliminacji zakłóceń związanych z odbiciami, terminatorami o rezystancji 120Ohm.

Magistrala LonWorks: Magistrala oparta będzie na przewodzie ekranowanym J-Y(St)Y 1x2x0.8mm lub innym spełniającym standardy powyższego interfejsu komunikacyjnego. Całkowita długość magistrali nie powinna przekraczać maksymalnej długości 2700m dla przewodu J-Y(St)Y 1x2x0.8mm oraz 900m dla pozostałych. Przewód powinien być ułożony w odległości min. 10cm od przewodów zasilających 230V. Wszystkie nadajniki i odbiorniki powinny być uziemione do wspólnej masy. Magistralę należy zaterminować na obu jej końcach w celu eliminacji zakłóceń związanych z odbiciami, terminatorami dla sieci LON.

Magistrala M-Bus: Magistrala oparta będzie na przewodzie J-Y(St)Y 2x2x0.8mm lub inny spełniającym standardy powyższego interfejsu komunikacyjnego. Całkowita długość magistrali w głównej mierze uzależniona jest od ustawionej prędkości transmisji i dla 9600Bd nie powinna przekroczyć 1000m, dla 2400Bd-3000m, a dla 300Bd-9000m. Ze względu na stosunkowo rzadką konieczność odczytywania liczników w systemie BMS, dopuszcza się najwolniejszą prędkość, gdy istnieje taka konieczność. Przewód powinien być ułożony w odległości min. 10cm od przewodów zasilających 230V. Wszystkie nadajniki i odbiorniki powinny być uziemione do wspólnej masy. Nie ma konieczności terminowania magistrali na jej końcach.

Sieci BACnet/Modbus IP, TCP/IP: Sieć oparta będzie na przewodzie typu skrętka ekranowana U/UTP zgodnym z wymaganiami kat.6 MS/TP lub inny spełniającym standardy powyższego interfejsu komunikacyjnego. Maksymalna długość segmentu nie powinna przekraczać 100m. Powyżej tej wielkości należy stosować repetytory lub połączenia światłowodowe. Przewód powinien być ułożony w odległości min. 10cm od przewodów zasilających 230V.

#### I.1.5.47 Prowadzenie kabli i przewodów niskoprądowych, trasy kablowe

W celu rozprowadzenia kabli i przewodów dla branży automatyki i BMS po obiekcie należy wykorzystać projektowaną infrastrukturę tras kablowych branży elektrycznej i niskoprądowej. W przypadku gdy na obiekcie nie występują wyżej wymienione trasy lub ze względów technicznych nie można ich wykorzystać, należy wykonać dodatkowe trasy na potrzeby instalacji automatyki. Odejsia od głównych tras można wykonywać w rurkach instalacyjnych. Przy przejściach przez dach należy stosować systemowe rozwiązania przebić dachowych.

Dla urządzeń pożarowych stosować okablowanie o odporności pożarowej E90. Kable prowadzić w wydzielonych metalowych trasach kablowych o wymaganej odporności pożarowej. Na korytach systemu E90 nie montować innych elementów niezwiązanych z systemem oraz nie układać kabli nie mających odporności ogniowej. Nad korytami i trasami E90 nie montować instalacji mogących spaść podczas pożaru. Wszystkie

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

elementy systemu E90 powinny być certyfikowane. Przejścia przez ściany i przegrody stref pożarowych uszczelnić atestowanymi masami ognioodpornymi.

Otworowania na potrzeby BMS i AKPiA do średnic  $\phi$  100 wykonuje wykonawca BMS i AKPiA.

W przypadku prowadzenia okablowanie przez drogi ewakuacyjne należy zastosować okablowanie bezhalogenowe.

## I.1.6

Systemy audiowizualne

W obiekcie będą zaplanowane urządzenia, które umożliwiają przeprowadzenie nowoczesnej prezentacji multimedialnej z wykorzystaniem współczesnych zaawansowanych technicznie urządzeń audio video. Obsługa systemów audiowizualnych będzie uproszczona, aby przygotowanie oraz konfiguracja i przystosowanie systemu do obsługi różnego rodzaju prezentacji była możliwie jak najszybsza i najprostsza.

## I.1.6.1 Sale Konferencyjne 4.7.07, 5.7.09

System prezentacji multimedialnych

W sali zostanie zainstalowany profesjonalny projektor laserowy. Projektor powinien charakteryzować się laserowym źródłem światła, jasnością min. 6100 Ansi Lm i rozdzielczością WUXGA 1920x1200. Technologia laserowa umożliwi pracę do 20 tysięcy godzin bez konieczności serwisowania projektora, gwarantując wysoką niezawodność i zmniejszając koszty eksploatacji.

Projektor posiada zaimplementowaną technologię HDBaseT (port RJ45/odbiornik HDBaseT), dzięki czemu transmisja sygnału wizyjnego jakości 4K, sygnałów sterujących RS232, IR, oraz LAN będzie odbywać się przy użyciu jednej skrętki CAT7a (nie ma potrzeby stosowania dodatkowych urządzeń pomiędzy multiprzekaźnikiem w szafie sprzętowej a projektorem).

Ze względu na dystans pomiędzy stropem właściwym a sufitem sali, należy zastosować windę do projektora. W celu dopasowania windy do kolorystyki pomieszczenia, jej dolna część zostanie wykończona w kolorze podwieszanego sufitu. Dzięki zastosowaniu windy projektor będzie widoczny tylko podczas projekcji multimedialnej. Sterowanie otwieraniem i zamykaniem windy będzie odbywać się z systemu sterowania sali.

Obraz będzie wyświetlany na elektrycznie rozwijanym ekranie dedykowanym do montażu w zabudowie sufitowej z powierzchnią projekcyjną o wymiarach 300x188cm. Format wyświetlanych obrazów to 16:10. Dokładna lokalizacja projektora oraz ekranu znajduje się na rzutach rozmieszczenia urządzeń.

Prezentacja w Sali odbywać się będzie ze źródeł przenośnych – takich jak np. notebook, podłączanych do dwóch uchylnych, stołowych przyłączy sygnałowych zainstalowanych w stole prezydenckim lub biurku prowadzącego, zawierające złącza: 1x USB-C, 1x HDMI, 1x mini DisplayPort, 1x XLR, 1x LAN, 1x 230V. Przyłącza stołowe będą podłączane do nadajników transmisyjnych z wbudowanym autoprzekaźnikiem 3x1, wspierających rozdzielczości do 4K zgodnych ze standardem HDBaseT wyposażonym w porty 2x HDMI, 1x DisplayPort, 1x USB HiD. Dodatkowo w przyłączach podłogowych należy zainstalować gniazdo XLR w celu podłączenia mikrofonu przewodowego typu gęsia szyja.

W systemie przewidziano huba do bezprzewodowej współpracy umożliwiającego wyświetlenie oraz pracę na obrazach z różnych platform tj. komputerów, notebooków (MAC OS, Windows), tabletów i smartfonów (iOS, Android) poprzez butony podłączane do złącza USB. Urządzenie musi zapewniać poprawne i prawidłowe wyświetlenie obrazu, bez względu na rozdzielczość i proporcje, bez potrzeby instalacji modułów typu Plug & Play, oraz możliwość wyświetlenia do ośmiu prezentacji jednocześnie, w tym dwóch na jednym ekranie w trybie podzielonego ekranu. Urządzenie powinno charakteryzować się stabilną i niezawodną transmisją WLAN 2,4 GHz lub 5 GHz. Urządzenie powinno wspierać AirPlay i Google Cast.

W systemie przewidziano również możliwość wyświetlania plików multimedialnych poprzez odtwarzacz plików multimedialnych typu bluray sterowanego po Ethernecie,

umożliwiającego obsługę najpopularniejszych formatów plików wideo i audio z urządzeń USB, a także szereg formatów dźwięku o wysokiej rozdzielczości, z możliwością korzystania z aplikacji typu Netflix, Amazon Video, YouTube.

#### System nagłośnienia

Funkcjami systemu nagłośnienia są:

- transmisja sygnału mowy,
- odtwarzanie dźwięku towarzyszącego obrazowi.

W systemie przewidziano przewodowy mikrofon na gęsiej szyi z programowalnym przyciskiem, podłączany do puszek podłogowej lub przyłącza stołowego.

Fonia ze wszystkich źródeł tj. fonia prezentacji, mikrofonów, będzie przełączana, miksowana, poddawana obróbce przy użyciu procesora sygnałowego z wbudowanym procesorem DSP, o architekturze wejściowo-wyjściowej min. 4x4, umożliwiając przełączanie sygnałów w dowolnej konfiguracji. Urządzenie musi pozwalać na pełną obróbkę sygnału audio, w tym wzmocnienie na każdym kanale, obróbka dynamiczna na wejściach i wyjściach, korektory barwy parametryczne i graficzne na wejściach i wyjściach, eliminator sprzężenia zwrotnego, miksery matrycowe z funkcją automix, zwrotnica, opóźnienie, generator sygnału, filtry FIR, kalendarz zdarzeń, regulacja poziomu sygnału w zależności od tła otoczenia, funkcja ducker, wskaźniki wysterowania z funkcją przytrzymania poziomu szczytowego. Urządzenie musi posiadać sloty na karty wejściowe lub wyjściowe, umożliwiające rozbudowę w przyszłości. Urządzenie musi zapewniać zarządzanie poprzez ETHERNET. Sygnały z procesora będą przesyłane do wzmacniacza mocy klasy D o mocy min. 2x 250W przy 8Ω, z którego będą zasilane dwa ściennie, kompaktowe urządzenia głośnikowe wyposażone w przetworniki o średnicy min. 8" i 1", każdy o mocy min. 200W przy 8Ω.

W czasie alarmu pożarowego DSO zasilanie wzmacniaczy zostanie wyłączone przez system pożarowy SZB

#### Urządzenia przełączające

Wybór źródeł wizyjnych i fonicznych odbywać się będzie poprzez multiprzelącznik i skaler sygnałów multimedialnych. Jest to urządzenie umożliwiające wybór źródła wizyjnego HDMI, VGA (również wychodzące z użytku Component, S-Video, Composite Video wraz z fonią), oraz skalowanie sygnałów wizyjnych do rozdzielczości 4K. Urządzenie obsługuje rozdzielczości wejściowe do 4096 x 2160 przy 60Hz.

Multiprzelącznik/skaler sygnałów multimedialnych umożliwi wyświetlanie obrazów przy użyciu projektora. Sygnał wizyjny z multiprzelącznika, jakości 4K, sygnał sterujący RS232 oraz LAN przesyłany będzie bezpośrednio do projektora za pomocą pojedynczej skrętki w standardzie HDBaseT (nie ma potrzeby stosowania dodatkowych urządzeń pomiędzy multiprzelącznikiem a projektorem).

Sterowanie urządzeniem odbywać się będzie zdalnie z systemu centralnego sterowania. Urządzenie będzie znajdować się w szafie sprzętowej. Dokładna lokalizacja szafy znajduje się w rzutach rozmieszczenia urządzeń.

#### System zintegrowanego sterowania

System zintegrowanego sterowania umożliwi sterowanie:

- projektorem multimedialnym,
- windą projektora multimedialnego,
- ekranem projekcyjnym,
- systemem nagłośnienia,
- przełącznikiem/skalerem AV,
- oświetleniem.

Głównym elementem systemu – jednostką centralną sterującą będzie multiprzelącznik umieszczony w szafie rack. Multiprzelącznik jako jednostka centralna jest wyposażona w port RS232, port magistrali systemowej, port IR, USB oraz Ethernet umożliwiający podłączenie urządzenia do sieci strukturalnej (sterowanie urządzeń posiadających porty LAN w sieci Ethernet).

Elementem sterującym będzie 10” bezprzewodowy panel dotykowy wyposażony w wolnostojącą stację dokującą, wchodzący w skład systemu zintegrowanego sterowania. Panel dotykowy umożliwi sterowanie wyposażeniem multimedialnym Sali oraz dystrybucję wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych systemu multimedialnego do i z urządzeń. System zintegrowanego sterowania będzie umożliwiać sterowanie w. w. urządzeniami systemu AV oraz oświetleniem. W pamięci jednostki centralnej multiprzelącznika w trakcie instalowania i programowania systemu zapisane będą programy wykonawcze. Programy te, definiujące funkcje poszczególnych okien i przycisków panelu dotykowego sterują funkcjami poszczególnych urządzeń oraz wykonują MAKROPROGRAMY - sekwencje instrukcji uruchamianych po naciśnięciu jednego klawisza – np. PREZENTACJA spowoduje włączenie się projektora, opuszczenie ekranu, ustawienie wymaganego poziomu głośności prezentacji multimedialnych.

Przy wejściu do sali zastosowano klawiszowe klawiatury sterujące, które zostaną zaprogramowane do zarządzania podstawowymi funkcjami Sali – oświetleniem, bez używania systemu AV np. podczas sprzątania.

#### 1.1.6.2 Sala konferencyjna 4.8.01 tzw. łączona

Sala Konferencyjna 4.8.01 będzie mogła pracować w dwóch trybach:

- Sali Łączonej - jednej dużej Sali - możliwość wyświetlania tego samego obrazu we wszystkich z dwóch sal,
- Sali Dzielonej – każda z sal może pracować niezależnie.

W każdej z sal audiowizualnych zastosowano niezależne urządzenia do prezentacji multimedialnych (projektory, ekrany, monitory, nagłośnienie, dotykowe panele sterujące, przyłącza sygnałowe) umożliwiające funkcjonowanie sal jako niezależnych lub jako jednej dużej Sali.

#### System prezentacji multimedialnych

W salach zostaną zainstalowane profesjonalne projektory laserowe. Projektory powinny charakteryzować się laserowym źródłem światła, jasnością min. 6100 Ansi Lm i rozdzielczością WUXGA 1920x1200. Technologia laserowa umożliwi pracę do 20 tysięcy godzin bez konieczności serwisowania projektora, gwarantując wysoką niezawodność i zmniejszając koszty eksploatacji.

Projektor posiada zaimplementowaną technologię HDBaseT (port RJ45/odbiornik HDBaseT), dzięki czemu transmisja sygnału wizyjnego 4K, sygnałów sterujących RS232, IR, oraz LAN będzie odbywać się przy użyciu jednej skrętki CAT7a (nie ma potrzeby stosowania dodatkowych urządzeń pomiędzy multiprzelącznikiem w szafie sprzętowej a projektorem).

Ze względu na dystans pomiędzy stropem właściwym a sufitem sali, należy zastosować windę do projektora. W celu dopasowania windy do kolorystyki pomieszczenia, jej dolna część zostanie wykończona w kolorze podwieszanego sufitu. Dzięki zastosowaniu windy projektor będzie widoczny tylko podczas projekcji multimedialnej. Sterowanie otwieraniem i zamykaniem windy będzie odbywać się z systemu sterowania sali.

Obraz będzie wyświetlany na elektrycznie rozwijanym ekranie dedykowanym do montażu w zabudowie sufitowej z powierzchnią projekcyjną o wymiarach 300x188cm. Format



wyświetlanych obrazów to 16:10. Dokładna lokalizacja projektora oraz ekranu znajduje się na rzutach rozmieszczenia urządzeń.

W każdej z sal konferencyjnych zostaną zainstalowane po dwa uchylne, stołowe przyłącza sygnałowe zainstalowane w stole prezydialnym lub biurku prowadzącego, zawierające złącza: 1x USB-C, 1x HDMI, 1x mini DisplayPort, 1x XLR, 1x LAN, 1x 230V. Przyłącza stołowe będą podłączane do nadajników transmisyjnych z wbudowanym autoprzelącznikiem 3x1, wspierających rozdzielczości do 4K zgodnych ze standardem HDBaseT wyposażonym w porty 2x HDMI, 1x DisplayPort, 1x USB HiD. Dodatkowo w przyłączach podłogowych należy zainstalować gniazdo XLR w celu podłączenia mikrofonu przewodowego typu gęsia szyja.

W systemie przewidziano dwa huby do bezprzewodowej współpracy umożliwiającego wyświetlenie oraz pracę na obrazach z różnych platform tj. komputerów, notebooków (MAC OS, Windows), tabletów i smartfonów (iOS, Android) poprzez butony podłączane do złącza USB. Urządzenie musi zapewniać poprawne i prawidłowe wyświetlenie obrazu, bez względu na rozdzielczość i proporcje, bez potrzeby instalacji modułów typu Plug & Play, oraz możliwość wyświetlenia do ośmiu prezentacji jednocześnie, w tym dwóch na jednym ekranie w trybie podzielonego ekranu. Urządzenie powinno charakteryzować się stabilną i niezawodną transmisją WLAN 2,4 GHz lub 5 GHz. Urządzenie powinno wspierać AirPlay i Google Cast.

W systemie przewidziano również możliwość wyświetlania plików multimedialnych poprzez odtwarzacze plików multimedialnych typu bluray sterowanego po Ethernetie, umożliwiającego obsługę najpopularniejszych formatów plików wideo i audio z urządzeń USB, a także szereg formatów dźwięku o wysokiej rozdzielczości, z możliwością korzystania z aplikacji typu Netflix, Amazon Video, YouTube.

#### System transmisji sygnałowej

System transmisji audio-wideo umożliwi przesyłanie treści AV. W projekcie zastosowano jeden multiprzelącznik matrycowy umożliwiający matrycowanie sygnałów AV w układzie 9x4 (ze skalerem wizyjnym, wejściem streamingu H.264/MJPEG2) na dwie sale co zapewni możliwość dowolnego przesyłania sygnałów w każdej możliwej konfiguracji zgodnie z wymogami prowadzącego. Zaprojektowany system jest rozwiązaniem dystrybuującym wszystkie analogowe i nieskompresowane sygnały cyfrowe HD / 4K oraz zarządzające danymi, takimi jak wbudowane HDCP2.2, EDID, HDMI z HDCP, DVI, DisplayPort, Audio.

Wszystkie sygnały wejściowe jak i wyjściowe będą transmitowane po pojedynczej, ekranowanej skrętce. Do przesyłania sygnałów do multiprzelącznika matrycowego AV służyć będą nadajniki systemowe, a do odbierania sygnałów z multiprzelącznika będą służyć odbiorniki transmisyjne HDBaseT fabrycznie zainstalowane w projektorach. Urządzenia przenośne i prezentacyjne będą podłączane bezpośrednio poprzez przyłącza sygnałowe, połączone z nadajnikami systemowymi w celu transmisji sygnałów multimedialnych i sterujących do multiprzelącznika (pom. techniczne). Sterowanie/przełączanie sygnałów odbywać się będzie zdalnie z systemu centralnego sterowania.

Urządzeniem centralnym umieszczonym w szafie rack będzie multiprzelącznik matrycowy Multiprzelącznik umożliwi:

- Dystrybucję wysokich rozdzielczości 4K Ultra HD oraz 4K DCI sygnałów wizyjnych;
- Kompatybilność ze standardem transmisji skrętkowej HDBaseT;
- Dystrybucję nieskompresowanego cyfrowego sygnału AV przez skrętkę;
- Obsługa HDMI z Deep Color i 7.1 kanałowe bezstratne audio;
- Pozwalać na stosowanie kabli o długości do 100m przy użyciu przewodów miedzianych i do 300m przy użyciu światłowodów wielodomowych;
- Konfigurowalne wejścia z pełnym zakresem cyfrowych i analogowych typów sygnałów;
- Wykrywa i wyświetla szczegółowe informacje o audio i video;

- Gwarantuje szybkie przełączanie HDMI;
- Zarządzanie treścią HDCP2.2 dla każdego urządzenia;
- Pozwala na sterowanie urządzeniami za pośrednictwem CEC;
- Dystrybucja sygnałów USB HID myszy, klawiatury i kontrolerów gier;
- Wejście streamingu H.264/MJPEG2,
- Wbudowana aplikacja z odbiornikiem do bezprzewodowej transmisji multimedialnej,
- Pozwala na pełne przełączanie audio i USB;
- Integruje analogowe systemy dystrybucji audio;
- Łatwa konfiguracja i diagnostyka z poziomu panelu frontowego.

#### System nagłośnienia

Funkcjami systemu nagłośnienia są:

- transmisja sygnału mowy,
- odtwarzanie dźwięku towarzyszącego obrazowi.

Dla sal konferencyjnych przewidziano 2 szt. mikrofonów bezprzewodowych typu „handheld” (mikrofon trzymany w ręce lub ustawiany na statywie mikrofonowym), oraz 2 szt. nadajników bezprzewodowych typu „bodypack” z mikrofonem typu „lavalier” (mikrofon przypinany do ubrania prowadzącego). Mikrofony bezprzewodowe będą pracować w paśmie UHF z wybraną częstotliwością, gwarantując pracę w optymalnych warunkach przekazu radiowego. Dla zapewnienia idealnego przekazu radiowego zastosowano rozdzielacz antenowy oraz anteny ze wzmacniaczami zlokalizowane w przestrzeni sufitowej.

Fonia ze wszystkich źródeł tj. fonia prezentacji, mikrofonów, będzie przełączana, miksowana, poddawana obróbce przy użyciu procesora sygnałowego z wbudowanym procesorem DSP, o architekturze wejściowo-wyjściowej min. 12x4, umożliwiając przełączanie sygnałów w dowolnej konfiguracji. Urządzenie musi pozwalać na pełną obróbkę sygnału audio, w tym wzmocnienie na każdym kanale, obróbka dynamiczna na wejściach i wyjściach, korektory barwy parametryczne i graficzne na wejściach i wyjściach, eliminator sprzężenia zwrotnego, miksery matrycowe z funkcją automix, zwrotnica, opóźnienie, generator sygnału, filtry FIR, kalendarz zdarzeń, regulacja poziomu sygnału w zależności od tła otoczenia, funkcja ducker, wskaźniki wysterowania z funkcją przytrzymania poziomu szczytowego. Urządzenie musi zapewniać zarządzanie poprzez ETHERNET. Sygnały z procesora będą przesyłane do wzmacniaczy klasy D o mocy 2x 160W (100V) wyposażonych w procesory DSP, z którego będą zasilane: cztery ściennie, kompaktowe urządzenie głośnikowe wyposażone w przetworniki o średnicy min. 5” i 1”, każdy o mocy min. 80W przy 8Ω, oraz 10 szt. szerokopasmowych głośników sufitowych wyposażonych w przetworniki min. 8” i 1”.

W czasie alarmu pożarowego DSO zasilanie wzmacniaczy zostanie wyłączone przez system pożarowy SZB.

#### System zintegrowanego sterowania

System zintegrowanego sterowania oraz dystrybucji sygnałów multimedialnych umożliwi sterowanie wyposażeniem multimedialnym Sal oraz dystrybucję wszystkich sygnałów wejściowych do projektorów multimedialnych.

System zintegrowanego sterowania umożliwi sterowanie:

- projektorami,
- windami projektorów,
- ekranami projekcyjnymi,
- monitorami,
- dystrybucją sygnałów wizyjnych poprzez multiprzelącznik,
- systemem nagłośnienia,

- oświetleniem (integracja z systemem oświetleniem).

Głównym elementem systemu będzie multiprzelącznik matrycowy z wbudowaną jednostką centralnego sterowania (umieszczony w szafie rack). Jednostka centralnego sterowania powinna być wyposażona w 2 dwukierunkowe porty RS232, 4 porty magistrali systemowej, 4 wyjściowe porty IR, 4 porty przekaźnikowe, porty: USB oraz dwa porty Ethernet umożliwiające podłączenie urządzenia do sieci strukturalnej oraz sterowanie urządzeniami posiadających porty LAN w sieci Ethernet.

Elementami sterującymi będą dwa 10" bezprzewodowe panele dotykowe wyposażone w wolnostojące stacje dokujące, wchodzące w skład systemu zintegrowanego sterowania. Panel dotykowy umożliwi sterowanie wyposażeniem multimedialnym Sali oraz dystrybucję wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych systemu multimedialnego do i z urządzeń. W pamięci jednostki centralnej w trakcie instalowania i programowania systemu zapisane będą programy wykonawcze. Programy te, definiujące funkcje poszczególnych okien i przycisków panelu dotykowego sterują funkcjami poszczególnych urządzeń oraz wykonują makroprogramy - sekwencje instrukcji uruchamianych po naciśnięciu jednego klawisza – np. PREZENTACJA spowoduje włączenie się projektora, opuszczenie ekranu projekcyjnego, uruchomienie źródła sygnałowego, zatrzymanie innych źródeł, ustawienie wymaganego poziomu głośności prezentacji multimedialnych oraz odpowiedniego oświetlenia Sali.

Współpracujące z urządzeniem elementy wykonawcze przekaźnikowe oraz autonomiczna jednostka sterująca znajdują się w dedykowanej rozdzielnicy elektrycznej.

Przy wejściach do sali zastosowano klawiatury sterujące, które zostaną zaprogramowane do załączania oświetlenia/zaciemnienia Sali bez konieczności uruchamiania systemu AV np. podczas sprzątania.

#### I.1.6.3 Sala konferencyjna audytorijna 5.8.02

##### System prezentacji multimedialnych

W sali zostanie zainstalowany profesjonalny projektor laserowy. Projektor powinien charakteryzować się laserowym źródłem światła, jasnością min. 12 000 Ansi Lm i rozdzielczością WUXGA 1920x1200. Technologia laserowa umożliwi pracę do 20 tysięcy godzin bez konieczności serwisowania projektora, gwarantując wysoką niezawodność i zmniejszając koszty eksploatacji.

Projektor posiada zaimplementowaną technologię HDBaseT (port RJ45/odbiornik HDBaseT), dzięki czemu transmisja sygnału wizyjnego jakości 4K, sygnałów sterujących RS232, IR, oraz LAN będzie odbywać się przy użyciu jednej skrętki CAT7a (nie ma potrzeby stosowania dodatkowych urządzeń pomiędzy multiprzelącznikiem w szafie sprzętowej a projektorem). Projektor zostanie zainstalowany w pomieszczeniu technicznym. Należy zapewnić dostęp serwisowy do projektora. Niezbędnym jest aby pomieszczenie reżyserki zostało wyposażone w okno projekcyjne ze szkłem niskokondensacyjnym, superbezbabarwnym, o obniżonej zawartości żelaza z pojedynczą szybą grubości 6-10mm lub otwierane okno. Zastosowane szkło powinno zapewnić przepuszczalność światła na poziomie nie niższym niż 85% (dla szkła o grubości 6mm). Okno będzie zamontowane na wysokości umożliwiającej usytuowanie obiektywu projektora na wysokości około 320cm od powierzchni podłogi właściwej w pomieszczeniu.

Obraz będzie wyświetlany na elektrycznie rozwijanym ekranie dedykowanym do montażu ściennego z powierzchnią projekcyjną o wymiarach 600x600cm. Wymiar wyświetlanego obrazu 600x375cm. Format wyświetlanych obrazów to 16:10. Należy zapewnić wnękę na powierzchnię projekcyjną, oraz rewizję umożliwiającą dostęp do silnika ekranu projekcyjnego. Dokładna lokalizacja projektora oraz ekranu znajduje się na rzutach rozmieszczenia urządzeń.

Prezentacja w Sali odbywać się będzie ze źródeł przenośnych – takich jak np. notebook, podłączanych do dwóch uchylnych, stołowych przyłączy sygnałowych zainstalowanych w stole prezydyjnym lub biurku prowadzącego, zawierające złącza: 1x USB-C, 1x HDMI, 1x mini DisplayPort, 1x XLR, 1x LAN, 1x 230V. Przyłącza stołowe będą podłączane do nadajników transmisyjnych z wbudowanym autoprzelącznikiem 3x1, wspierających rozdzielczości do 4K zgodnych ze standardem HDBaseT wyposażonym w porty 2x HDMI, 1x DisplayPort, 1x USB HiD. Dodatkowo w przyłączach podłogowych należy zainstalować gniazdo XLR w celu podłączenia mikrofonu przewodowego typu gęsia szyja.

W systemie przewidziano dwa huby do bezprzewodowej współpracy umożliwiającego wyświetlenie oraz pracę na obrazach z różnych platform tj. komputerów, notebooków (MAC OS, Windows), tabletów i smartfonów (iOS, Android) poprzez butony podłączane do złącza USB. Urządzenie musi zapewniać poprawne i prawidłowe wyświetlanie obrazu, bez względu na rozdzielczość i proporcje, bez potrzeby instalacji modułów typu Plug & Play, oraz możliwość wyświetlenia do ośmiu prezentacji jednocześnie, w tym dwóch na jednym ekranie w trybie podzielonego ekranu. Urządzenie powinno charakteryzować się stabilną i niezawodną transmisją WLAN 2,4 GHz lub 5 GHz. Urządzenie powinno wspierać AirPlay i Google Cast.

W systemie przewidziano również możliwość wyświetlania plików multimedialnych poprzez odtwarzacz plików multimedialnych typu bluray sterowanego po Ethernetie, umożliwiającego obsługę najpopularniejszych formatów plików wideo i audio z urządzeń USB, a także szereg formatów dźwięku o wysokiej rozdzielczości, z możliwością korzystania z aplikacji typu Netflix, Amazon Video, YouTube.

#### System nagłośnienia

Funkcjami systemu nagłośnienia są:

- transmisja sygnału mowy,
- odtwarzanie dźwięku towarzyszącego obrazowi.

W sali przewidziano 2 szt. mikrofonów bezprzewodowych typu „handheld” (mikrofon trzymany w ręce lub ustawiany na statywie mikrofonowym, oraz 2 szt. nadajników bezprzewodowych typu „bodypack” z mikrofonem typu „lavalier” (mikrofon przypinany do ubrania prowadzącego). Mikrofony bezprzewodowe będą pracować w paśmie UHF z wybraną częstotliwością, gwarantując pracę w optymalnych warunkach przekazu radiowego. Dla zapewnienia idealnego przekazu radiowego zastosowano rozdzielacz antenowy oraz anteny ze wzmacniaczami zlokalizowane w przestrzeni sufitowej. W systemie przewidziano również dwa przewodowe mikrofony na gęsiej szyi z programowalnym przyciskiem.

Fonia ze wszystkich źródeł tj. fonia prezentacji, mikrofonów, będzie przełączana, miksowana, poddawana obróbce przy użyciu procesora sygnałowego z wbudowanym procesorem DSP, o architekturze wejściowo-wyjściowej min. 12x4, umożliwiając przełączanie sygnałów w dowolnej konfiguracji. Urządzenie musi pozwalać na pełną obróbkę sygnału audio, w tym wzmocnienie na każdym kanale, obróbka dynamiczna na wejściach i wyjściach, korektory barwy parametryczne i graficzne na wejściach i wyjściach, eliminator sprzężenia zwrotnego, miksery matrycowe z funkcją automix, zwrotnica, opóźnienie, generator sygnału, filtry FIR, kalendarz zdarzeń, regulacja poziomu sygnału w zależności od tła otoczenia, funkcja ducker, wskaźnikiysterowania z funkcją przytrzymania poziomu szczytowego. Urządzenie musi zapewniać zarządzanie poprzez ETHERNET. Sygnały z procesora będą przesyłane do wzmacniaczy klasy D o mocy 2x 160W (100V) wyposażonych w procesory DSP, z którego będą zasilane: dwa szerokopasmowe kompaktowe urządzenie głośnikowe wyposażone w przetworniki o średnicy min. 10” i 1.4”, każdy o mocy min. 300W przy 8Ω, dwa szerokopasmowe kompaktowe urządzenie głośnikowe oparte o przetworniki o średnicy min. 5” i 1”, każdy o mocy min. 80W przy 8Ω, oraz kompaktowe urządzenie głośnikowe niskotonowe oparte o przetwornik min 10” o mocy min. 400W przy 8Ω.

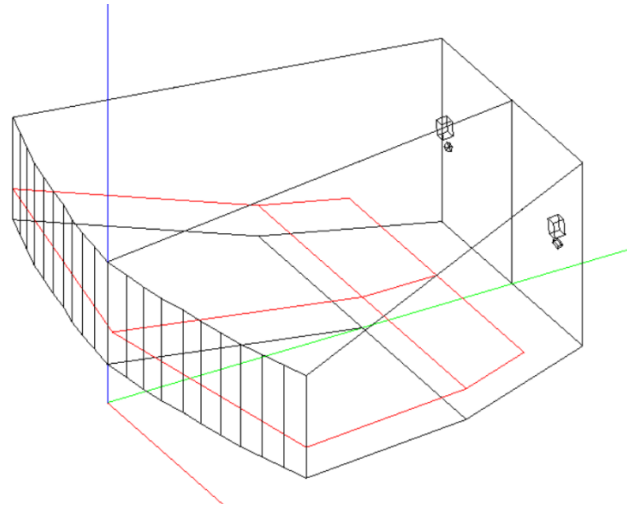
W czasie alarmu pożarowego DSO zasilanie wzmacniaczy zostanie wyłączone przez system pożarowy SZB.

#### Symulacje akustyczne

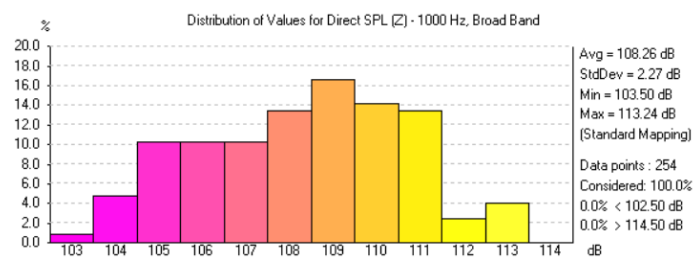
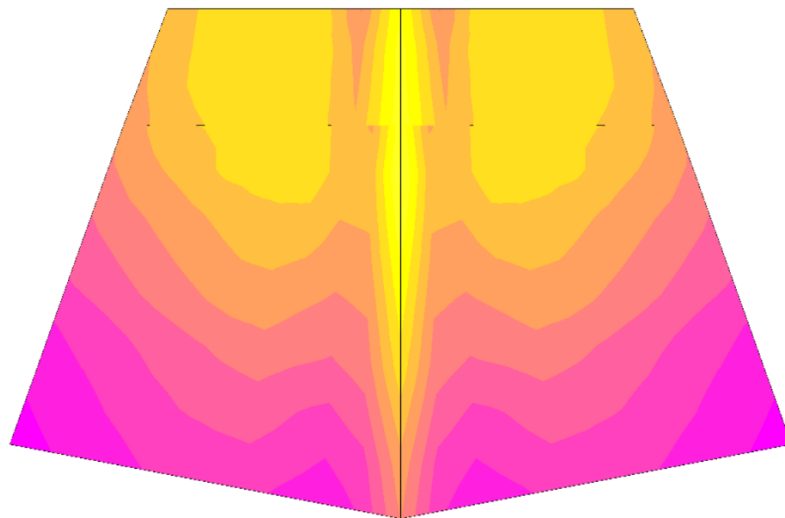
Poniższe nastawy zastosowano do wszystkich modeli akustycznych, chyba że w punkcie dotyczącym symulacji napisano inaczej.

L.p.	Parametr	Wartość	Uwagi
	DANE OGÓLNE		
1	Temperatura	20°	-
2	Wilgotność powietrza	60%	-
3	Ciśnienie	1013hPa	-
4	Formuła wyznaczania czasu pogłosu	Statystyczna	
5	Moc wysterowania zestawów głośnikowych	Nie większa niż moc znamionowa	Wg przewidzianych odczepów transformatora.
6	Prezentacja wyników	Mapy rozkładu oraz dystrybuanty	Wartości średnie oraz odchylenia standardowe
7	Rozdzielczość symulacji	1m	-
	WYZNACZENIE POZIOMU CIŚNIENIA DŹWIĘKU BEZPOŚREDNIEGO / CAŁKOWITEGO		
8	Sygnał wejściowy	Szerokopasmowy szum różowy	
	WSKAŹNIK ZROZUMIAŁOŚCI MOWY		
9	Poziom tła	TAK załączony	
10	Maskowanie sygnału	TAK załączone	Zgodnie IEC 60268-16 edition 4.0 (2011)
11	Współczynnik wyznaczania zrozumiałości mowy	STIPA male	Zgodnie IEC 60268-16 edition 4.0 (2011)
12	Włączone wszystkie zestawy głośnikowe	TAK	.
13	Sygnał wejściowy	Szerokopasmowy szum różowy	

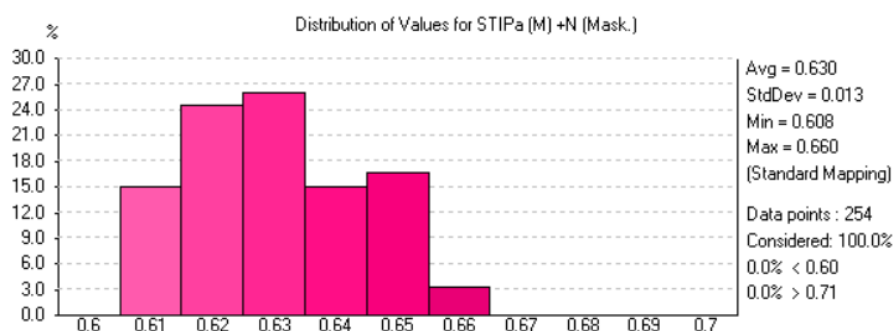
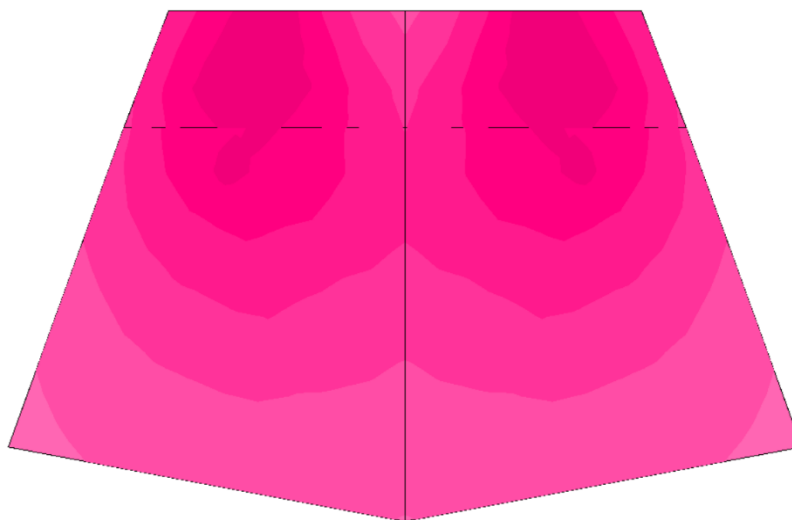
Model Sali:



Poziom dźwięku bezpośredniego:



Współczynnik transmisji mowy:



#### Urządzenia przełączające

Wybór źródeł wizyjnych i fonicznych odbywać się będzie poprzez multiprzelącznik i skaler sygnałów multimedialnych. Jest to urządzenie umożliwiające wybór źródła wizyjnego HDMI, VGA (również wychodzące z użytku Component, S-Video, Composite Video wraz z fonią), oraz skalowanie sygnałów wizyjnych do rozdzielczości 4K. Urządzenie obsługuje rozdzielczości wejściowe do 4096 x 2160 przy 60Hz.

Multiprzelącznik/skaler sygnałów multimedialnych umożliwi wyświetlanie obrazów przy użyciu projektora. Sygnał wizyjny z multiprzelącznika, jakości 4K, sygnał sterujący RS232 oraz LAN przesyłany będzie bezpośrednio do projektora za pomocą pojedynczej skrętki w standardzie HDBaseT (nie ma potrzeby stosowanie dodatkowych urządzeń pomiędzy multiprzelącznikiem a projektorem).

Sterowanie urządzeniem odbywać się będzie zdalnie z systemu centralnego sterowania. Urządzenie będzie znajdować się w szafie sprzętowej. Dokładna lokalizacja szafy znajduje się w rzutach rozmieszczenia urządzeń.

#### System zintegrowanego sterowania

System zintegrowanego sterowania umożliwi sterowanie:

- projektorem multimedialnym,
- ekranem projekcyjnym,
- systemem nagłośnienia,
- przełącznikiem/skalarem AV,
- oświetleniem.



Głównym elementem systemu – jednostką centralną sterującą będzie multiprzelącznik umieszczony w szafie rack. Multiprzelącznik jako jednostka centralna jest wyposażona w port RS232, port magistrali systemowej, port IR, USB oraz Ethernet umożliwiające podłączenie urządzenia do sieci strukturalnej (sterowanie urządzeń posiadających porty LAN w sieci Ethernet).

Elementem sterującym będzie 10" stołowy, przewodowy panel dotykowy wchodzący w skład systemu zintegrowanego sterowania. Panel dotykowy umożliwi sterowanie wyposażeniem multimedialnym Sali oraz dystrybucję wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych systemu multimedialnego do i z urządzeń. Panel powinien charakteryzować się możliwością streamingu H.264 i MJPEG, wbudowanym mikrofonem, głośnikiem oraz interkmem. System zintegrowanego sterowania będzie umożliwiać sterowanie w. w. urządzeniami systemu AV oraz oświetleniem. W pamięci jednostki centralnej multiprzelącznika w trakcie instalowania i programowania systemu zapisane będą programy wykonawcze. Programy te, definiujące funkcje poszczególnych okien i przycisków panelu dotykowego sterują funkcjami poszczególnych urządzeń oraz wykonują MAKROPROGRAMY - sekwencje instrukcji uruchamianych po naciśnięciu jednego klawisza – np. PREZENTACJA spowoduje włączenie się projektora, opuszczenie ekranu, ustawienie wymaganego poziomu głośności prezentacji multimedialnych.

Przy wejściu do sali zastosowano klawiszowe klawiatury sterujące, które zostaną zaprogramowane do zarządzania podstawowymi funkcjami Sali – oświetleniem, bez używania systemu AV np. podczas sprzątania.

#### System tłumaczeń symultanicznych

System tłumaczeń symultanicznych nie jest przedmiotem niniejszego projektu. Jednakże, niniejszy projekt umożliwia integrację systemu AV z systemem tłumaczeń symultanicznych w przyszłości. W tym celu Wykonawca systemu AV powinien poprowadzić i zakończyć przyłączami niezbędne okablowanie na potrzeby systemu tłumaczeń symultanicznych. Ze względu na mnogość urządzeń i systemów, brak szczegółowej lokalizacji kabin tłumaczy, rodzaj okablowania oraz lokalizację doprowadzenia okablowania należy potwierdzić z Inwestorem na etapie wykonawczym.

#### 1.2.7.1 Zestawienie urządzeń i robót systemów AV

##### Sala konferencyjna 4.7.07, 5.7.09

- Laserowy projektor multimedialny (rozdzielczość: 1920x1200px, jasność min. 6100Lm, kontrast min. 500 000:1, żywotność 20 000 godzin, port HDBaseT, w zestawie obiektyw 1,39-2,23:1) 2 szt.
- Winda projektora multimedialnego 2 szt.
- Ekran projekcyjny do zabudowy sufitowej, powierzchnia robocza min. 300x188cm Vision White 2szt.
- Przyłącze stołowe 1x USB-C, 1x mini DP, 1x HDMI, 1x XLR, 1x LAN, 1x 230V 4szt.
- Nadajnik transmisyjny przyłącza sygnałowego stołowego zawierający porty: 2x HDMI, 1x Display Port, USB HiD, rozdzielczość do 4096x2160px, obsługa HDBaseT, Deep Color, 3D, 4K, HDCP2.2, EDID, CEC, wbudowany przełącznik 3x1) 4 szt.
- Wypełnienie puszek podłogowej zgodnie z projektem - puszka podłogowa w zakresie generalnego Wykonawcy 4kpl.
- Mikrofon na gęsiej szyi z programowalnym przyciskiem 2szt.
- Kompaktowe urządzenie głośnikowe oparte o przetwornik niskotonowy min 8" oraz przetwornik wysokotonowy neodymowy min 1". Zakres pracy min. 60 ÷ 20000Hz. Poziom ciśnienia akustycznego osiągany przez urządzenia min 124dB. Kąt zasięgu 90° x 70°. Moc znamionowa 200W / 8Ohm. Obudowa drewniana. Grill stalowy. 4 szt.
- Uchwyt do montażu zestawu głośnikowego 8" 4 szt.



**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- Matryca audio min. 4 wejścia, min. 4 wyjścia; procesor DSP, Funkcje procesora DSP co najmniej: wzmocnienie na każdym kanale, obróbka dynamiczna na wejściach i wyjściach, korektory barwy parametryczne i graficzne na wejściach i wyjściach, eliminator sprzężenia zwrotnego, miksery matrycowe z funkcją autimix, zwrotnica, opóźnienie, generator sygnału, filtry Butterworth, Bessel, Linkwitz-Riley, porty RS232 i Ethernet 2 szt.
- Wzmacniacz mocy 2x250W / 8Ohm; Wbudowany regulowany filtr górnoprzepustowy na każdym kanale, wbudowany limiter na każdym kanale, tryb standby, regulacja wzmocnienia na przodzie urządzenia dla każdego kanału, klasa pracy D, inteligentne chłodzenie urządzenia, stabilna praca do 20Ohm, porty sterujące dla każdego kanału, montaż rack. 2 szt.
- Multiprzelącznik 10x1 (min. 4x wejścia HDMI, min. 4x wejścia VGA+Audio, 2x wejście wizyjne HDBaseT, 1x wyjście wizyjne skrętkowe, 1x wyjście HDMI, stereofoniczne wyjście audio), wbudowana jednostka centralna, porty: Ethernet, RS23, IR, USB, 1x systemowe 2 szt.
- Hub do bezprzewodowej transmisji obrazu i dźwięku, w zestawie 2 szt. transceiverów USB, wsparcie dla Windows, macOS, iOS, Android, Google Cast, wsparcie Airplay, porty: 1x HDMI wejście, 1x wyjście HDMI, 1x LAN, 4x USB, dwóch użytkowników na ekranie 2 szt.
- Odtwarzacz plików multimedialnych Blu-ray 3D i BD-ROM, DVD Video i DVD Audio, CD i Super Audio CD, obsługa najpopularniejszych formatów plików wideo i audio z urządzeń USB, a także szereg formatów dźwięku o wysokiej rozdzielczości, Netflix, Amazon Video, YouTube 2szt.
- Switch LAN 2szt.
- Punkt dostępowy sieci bezprzewodowej 2szt.
- Bezprzewodowy, dotykowy panel sterujący min. 10" 2 szt.
- Stacja dokująca bezprzewodowego panelu 2 szt.
- Klawiatura sterująca 2 szt.
- Jednostka sterująca modułami wykonawczymi 2szt.
- Zasilacz modułów wykonawczych 2szt.
- Moduł wykonawczy 8-przełącznikowy 2szt.
- Moduł wykonawczy sterujący oświetleniem DALI 2szt.
- Wisząca szafa rack 2szt.
- Wyposażenie szafy rack: panele, blanki, listwy zasilające, wentylatory, śrubki, patch panele, akcesoria 2kpl.
- Okablowanie sygnałowe 2kpl.
- Położenie okablowania 2kpl.
- Montaż, instalacja urządzeń 2kpl.
- Uruchomienie, programowanie, kalibrowanie 2kpl.
- Integracja systemów 2 kpl.
- Szkolenie Użytkownika na Sali 2 kpl.

Sala konferencyjna 4.8.01 - sala łączona

- Laserowy projektor multimedialny (rozdzielczość: 1920x1200px, jasność min. 6100Lm, kontrast min. 500 000:1, żywotność 20 000 godzin, port HDBaseT, w zestawie obiektyw 1,39-2,23:1) 2 szt.
- Winda projektora multimedialnego 2 szt.
- Ekran projekcyjny do zabudowy sufitowej, powierzchnia robocza min. 300x188cm Vision White 2 szt.
- Przyłącze stołowe 1x USB-C, 1x mini DP, 1x HDMI, 1x XLR, 1x LAN, 1x 230V 4szt.
- Nadajnik transmisyjny przyłącza sygnałowego stołowego zawierający porty: 2x HDMI, 1x Display Port, USB HiD, rozdzielczość do 4096x2160px, obsługa HDBaseT, Deep Color, 3D, 4K, HDCP2.2, EDID, CEC, wbudowany przełącznik 3x1) 4szt.

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- Wypełnienie puszkii podłogowej zgodnie z projektem - puszka podłogowa w zakresie generalnego Wykonawcy 4kpl.
- Mikrofon na gęsiej szyi z programowalnym przyciskiem 2 szt.
- Mikrofon bezprzewodowy typu Hand Held 2szt.
- Mikrofon bezprzewodowy typu Lavalier 2 szt.
- Splitter antenowy wraz z zasilaczem 1szt.
- Wzmacniacz antenowy 2szt.
- Antena wszechkierunkowa 2szt.
- Kompaktowe urządzenie głośnikowe oparte o przetwornik niskotonowy min 5" oraz przetwornik wysokotonowy neodymowy min 1". Zakres pracy min. 70 ÷ 20000Hz. Poziom ciśnienia akustycznego osiągany przez urządzenia min 115dB. Kąt zasięgu 120° x 80° (+/-10°). Moc znamionowa 80W / 80hm. Obudowa drewniana. Grill stalowy 4 szt.
- Uchwyt do montażu zestawu głośnikowego 5" 4 szt.
- Matryca audio 12 x 4; wejścia: 8x mic (Euro-Block), 4x line (RCA), procesor DSP, wbudowany wzmacniacz 2x 150W klasy D (2-4-80hm, 70-100V); Sterowanie wszystkimi funkcjami za pomocą aplikacji z dowolnego urządzenia połączonego z siecią bez wymagania dodatkowej aplikacji (aplikacja wbudowana w urządzenie). Funkcje procesora DSP co najmniej: wzmocnienie na każdym kanale, obróbka dynamiczna na wejściach i wyjściach, korektory barwy parametryczne i graficzne na wejściach i wyjściach, eliminator sprzężenia zwrotnego, miksery matrycowe z funkcją autimix, zwrotnica, opóźnienie, generator sygnału, filtry FIR, kalendarz zdarzeń, regulacja poziomu sygnału w zależności od tła otoczenia, funkcja ducker, wskaźnikiysterowania z funkcją przytrzymania poziomu szczytowego. 1szt.
- Wzmacniacz mocy z mikserem, moc 2 x 160 W, stopień mocy klasa "D", wbudowany procesor DSP (PEQ, filtry FIR, wzmocnienie basu, limityery, kompresory), wbudowana baza dedykowanych filtrów dla zestawów głośnikowych serii Business Line, wejścia 1x liniowe RCA, 1x mini jack, 4x wyjścia liniowe (2x mono, 1x stereo), 2szt.
- Uchwyt rack do wzmacniacza z mikserem 1 szt.
- Urządzenie głośnikowe sufitowe. Zakres pracy 60 Hz ÷ 20000 Hz. Poziom maksymalny min 109 dB. Kąt zasięgu 80°. Moc RMS 20W. 10szt.
- Hub do bezprzewodowej transmisji obrazu i dźwięku, w zestawie 2 szt. transponderów USB, wsparcie dla Windows, macOS, iOS, Android, Google Cast, wsparcie Airplay, porty: 1x HDMI wejście, 1x wyjście HDMI, 1x LAN, 4x USB, dwóch użytkowników na ekranie 2szt.
- Odtwarzacz plików multimedialnych Blu-ray 3D i BD-ROM, DVD Video i DVD Audio, CD i Super Audio CD, obsługa najpopularniejszych formatów plików wideo i audio z urządzeń USB, a także szereg formatów dźwięku o wysokiej rozdzielczości, Netflix, Amazon Video, YouTube, montaż rack, port Ethernet 2szt.
- Multiprzelącznik 9x4, 6 wejść HDMI, 2 wejścia HDBaseT, wejście streamingu H.264 / MJPEG2, wyjścia HDBaseT, 2 wyjścia HDMI, wbudowana jednostka centralna, skaler, 1szt.
- Odbiornik transmisyjny w standardzie HDBaseT, porty 1x HDMI, 1x RS232, 1x IR 2szt.
- Switch LAN PoE 48 portów 1szt.
- Punkt dostępowy sieci bezprzewodowej 2szt.
- Bezprzewodowy, dotykowy panel sterujący min. 10" 2szt.
- Stacja dokująca bezprzewodowego panelu 2szt.
- Klawiatura sterująca 2szt.
- Czujnik podziału sal 1szt.
- Jednostka sterująca modułami wykonawczymi 1szt.
- Zasilacz modułów wykonawczych 1szt.
- Dystrybutor magistrali systemowej 1 szt.

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- Moduł wykonawczy 8-przełącznikowy 2szt.
- Moduł wykonawczy sterujący oświetleniem DALI 1 szt.
- Szafa rack, obrotowa, wysuwana 37U 1szt.
- Wyposażenie szafy rack: panele, blanki, listwy zasilające, wentylatory, śrubki, patch panele 1 kpl. Okablowanie sygnałowe 1 kpl.
- Położenie okablowania 1kpl.
- Montaż, instalacja urządzeń 1kpl.
- Uruchomienie, programowanie, kalibrowanie 1 kpl.
- Integracja systemów 1kpl.
- Szkolenie Użytkownika na Sali 2kpl.

Sala konferencyjna audytoryjna 5.8.02

- Laserowy projektor multimedialny (rozdzielczość: 1920x1200px, jasność min. 12 000Lm, kontrast min. 10 000:1, HDBaseT, żywotność 20000 godzin) 1 szt.
- Obiektyw projektora multimedialnego 1 szt.
- Uchwyt projektora multimedialnego 1szt.
- Ekran projekcyjny, montaż ścienny, powierzchnia całkowita 600x600cm, powierzchnia robocza min. 600x375cm, top 1 szt.
- Przyłącze stołowe 1x USB-C, 1x mini DP, 1x HDMI, 1x XLR, 1x LAN, 1x 230V 2szt.
- Nadajnik transmisyjny przyłącza sygnałowego stołowego zawierający porty: 2x HDMI, 1x Display Port, USB HiD, rozdzielczość do 4096x2160px, obsługa HDBaseT, Deep Color, 3D, 4K, HDCP2.2, EDID, CEC, wbudowany przełącznik 3x1) 2szt.
- Wypełnienie puszkii podłogowej zgodnie z projektem - puszka podłogowa w zakresie generalnego Wykonawcy 2kpl.
- Kamera obrotowa PTZ Full HD, rozdzielczość 1920x1080, przetwornik CMOS Exmor 1/2,8 cala, zoom optyczny x30, zoom cyfrowy x12, HDMI, LAN, RS232) 1szt.
- Komplet transmisji sygnałowej HDMI po skrętce w standardzie HDBaseT (w zestawie nadajnik + odbiornik) 1 kpl.
- Procesor obrazu "Picture in picture", min. 2 wejścia HDMI, port Ethernet 1 szt.
- Spliter HDMI do HDBaseT w konfiguracji 1:4 1szt.
- Odbiornik HDMI po skrętce w standardzie HDBaseT 4 szt.
- Przyłącze tłumaczy symultanicznych 2kpl.
- Mikrofon na gęsiej szyi z programowalnym przyciskiem 2szt.
- Mikrofon bezprzewodowy typu Hand Held 2szt.
- Mikrofon bezprzewodowy typu Lavalier 2szt.
- Splitter antenowy wraz z zasilaczem 1 szt.
- Wzmacniacz antenowy 2 szt.
- Antena wszechkierunkowa 2 szt.
- Kompaktowe urządzenie głośnikowe oparte o przetwornik niskotonowy min 10" oraz przetwornik wysokotonowy neodymowy min 1,4". Zakres pracy min. 60 ÷ 20000Hz. Poziom ciśnienia akustycznego osiągnięty przez urządzenia min 128dB. Kąt zasięgu 90° x 70° (+/-10°). Moc znamionowa 300W / 8Ohm. Obudowa drewniana. Grill stalowy 2 szt.
- 2x uchwyt do montażu zestawu głośnikowego 5" 1szt.
- Kompaktowe urządzenie głośnikowe oparte o przetwornik niskotonowy min 5" oraz przetwornik wysokotonowy neodymowy min 1". Zakres pracy min. 70 ÷ 20000Hz. Poziom ciśnienia akustycznego osiągnięty przez urządzenia min 115dB. Kąt zasięgu 120° x 80° (+/-10°). Moc znamionowa 80W / 8Ohm. Obudowa drewniana dopasowana do forniru Sali . Grill stalowy 2 szt
- 2x uchwyt do montażu zestawu głośnikowego 5" 2szt.
- Kompaktowe urządzenie głośnikowe niskotonowe oparte o przetwornik min 10". Zakres pracy min. 50 ÷ 200Hz. Poziom ciśnienia akustycznego osiągnięty przez urządzenia min 124dB. Moc znamionowa 400W / 8Ohm. Obudowa drewniana dopasowana do forniru Sali. Grill stalowy. 1szt.

## PROJEKT WYKONAWCZY

Czerwiec 2020

- Uchwyt do montażu zestawu głośnikowego 10" 1 szt.
- Matryca audio 12 x 4; wejścia: 8x mic (Euro-Block), 4x line (RCA), procesor DSP, wbudowany wzmacniacz 2x 150W klasy D (2-4-8Ohm, 70-100V); Sterowanie wszystkimi funkcjami za pomocą aplikacji z dowolnego urządzenia połączonego z siecią bez wymagania dodatkowej aplikacji (aplikacja wbudowana w urządzenie). Funkcje procesora DSP co najmniej: wzmocnienie na każdym kanale, obróbka dynamiczna na wejściach i wyjściach, korektory barwy parametryczne i graficzne na wejściach i wyjściach, eliminator sprzężenia zwrotnego, miksery matrycowe z funkcją autimix, zwrotnica, opóźnienie, generator sygnału, filtry FIR, kalendarz zdarzeń, regulacja poziomu sygnału w zależności od tła otoczenia, funkcja ducker, wskaźnikiysterowania z funkcją przytrzymania poziomu szczytowego. 1 szt.
- Wzmacniacz mocy 2 x 500W / 8Ohm; 1 x 1000W/8Ohm. Wbudowany regulowany filtr górnoprzepustowy na każdym kanale, wbudowany limiter na każdym kanale, tryb standby, regulacja wzmocnienia na przodzie urządzenia dla każdego kanału, klasa pracy D, inteligentne chłodzenie urządzenie, stabilna praca do 2Ohm, porty sterujące dla każdego kanału 1 szt.
- Multiprzelącznik 10x1 (min. 4x wejścia HDMI, min. 4x wejścia VGA+Audio, 2x wejście wizyjne HDBaseT, 1x wyjście wizyjne skrętkowe, 1x wyjście HDMI, stereofoniczne wyjście audio), wbudowana jednostka centralna, porty: Ethernet, RS23, IR, USB, 1x systemowe 1 szt.
- Hub do bezprzewodowej transmisji obrazu i dźwięku, w zestawie 2 szt. transceiverów USB, wsparcie dla Windows, macOS, iOS, Android, Google Cast, wsparcie Airplay, porty: 1x HDMI wejście, 1x wyjście HDMI, 1x LAN, 4x USB, dwóch użytkowników na ekranie 1 szt.
- Odtwarzacz plików multimedialnych Blu-ray 3D i BD-ROM, DVD Video i DVD Audio, CD i Super Audio CD, obsługa najpopularniejszych formatów plików wideo i audio z urządzeń USB, a także szereg formatów dźwięku o wysokiej rozdzielczości, Netflix, Amazon Video, YouTube 1 szt.
- Switch LAN 1 szt.
- Punkt dostępowy sieci bezprzewodowej 1 szt.
- Przewodowy, dotykowy panel sterujący 10,1" (rozdzielczość 1280x800, aspekt 16:10, jasność 400 cd/m<sup>2</sup>, kontrast 950:1, streaming H.264, wbudowany mikrofon i interkom) 1 szt.
- Stacja typu table-top dotykowego panelu sterującego 10,1" 1 szt.
- Jednostka sterująca modułami wykonawczymi 1 szt.
- Zasilacz modułów wykonawczych 1 szt.
- Moduł wykonawczy 8-przełącznikowy 1 szt.
- Moduł wykonawczy sterujący oświetleniem DALI 1 szt.
- Szafa rack, obrotowa, wysuwana 37U 1 szt.
- Wyposażenie szafy rack: panele, blanki, listwy zasilające, wentylatory, śrubki, patch panele, akcesoria 1 kpl.
- Okablowanie sygnałowe 1 kpl.
- Okablowanie systemu tłumaczeń symultanicznych 1 kpl.
- Położenie okablowania 1kpl.
- Montaż, instalacja urządzeń 1 kpl.
- Uruchomienie, programowanie, kalibrowanie 1 kpl.
- Integracja systemów 1 kpl.
- Szkolenie Użytkownika na Sali 2 kpl.

## I.1.7

System DSO

## I.1.7.1 Informacje ogólne

Z uwagi na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych oraz wymagania warunków ochrony przeciwpożarowej w budynku został zaprojektowany dźwiękowy system ostrzegawczy DSO. Główne wzmacniacze sytemu będą zainstalowane w pomieszczeniu systemów bezpieczeństwa pom. nr 2.3.11, natomiast mikrofon strażaka zostanie zainstalowany w pomieszczeniu ochrony i monitoringu pom. nr 3.4.02. Wszystkie strefy nagłaśniające posiadają 2 niezależne linie głośnikowe podłączone do osobnych wyjść, dzięki czemu zapewniona zostanie niezawodność zadziałania części systemu nawet w przypadku uszkodzenia jednej linii nagłaśniania (redundancja). DSO zostanie zintegrowane z systemem zarządzania bezpieczeństwem pożarowego oraz centralą pożarową SSP. Zgodnie z wymaganiem zawartym w PN-EN 60849:2001 Przewidziano zastosowanie minimum dwóch linii głośnikowych w każdej strefie głośnikowej.

Dodatkowo głośniki systemu DSO zaprojektowano na dachu, które będą miały funkcję rozgłaszania alarmu pożarowego oraz informowania o zagrożeniach pogodowych mających istotny wpływ na niebezpieczeństwo osób przebywających na dachu.

W budynku zaprojektowano dwa pulpity informacyjne wyniesione, które umieszczonego w pomieszczeniu ochrony przy wejściu głównym oraz w pomieszczeniu BMS.

System DSO został zaprojektowany zgodnie z normą PN-EN 60268-16:2011 oraz PN-EN 54-16:2011 cz. 16 oraz będzie posiadał wszystkie funkcje fakultatywne potwierdzone certyfikatem CNBOP w zgodności z tymi normami:

- sygnalizacja akustyczna
- opóźnienie wprowadzania stanu alarmowania głosowego
- stopniowa ewakuacja
- ręczne wyciszenie stanu alarmowania głosowego
- ręczne kasowanie stanu alarmowania głosowego
- wyjście na pożarowe urządzenia alarmowe
- wyjście stanu alarmowania głosowego
- sygnalizacja uszkodzeń toru transmisji do CDSO
- sygnalizacja uszkodzeń stref alarmu głosowego stan blokowania
- ręczne sterowanie alarmem głosowym
- interfejs dla zewnętrznych urządzeń sterowniczych
- mikrofon alarmowy
- rezerwowe wzmacniacze mocy

## I.1.7.2 Dodatkowe funkcje systemu DSO

- Budowa modułowa składająca się z ram montażowych oraz modułów funkcyjnych która pozwala na prostą rekonfigurację oraz rozbudowę systemu.
- Impedancyjny pomiar linii głośnikowych który pozwala na zastosowanie linii bocznych.
- Pomiar impedancji ma odbywać się bez przerywania komunikatów lub innych sygnałów dźwiękowych i ma zapewnić kontrolę: ciągłości linii, zwarcie linii, przerwę

linii, doziemienie, uszkodzenie głośnika w linii. Wszystkie błędy sygnalizowane są diodami LED, dodatkowe informacje wyświetlane są na wyświetlaczu LCD.

- System umożliwi podział na strefy głośnikowe z możliwością niezależnego nadawania komunikatów do tych stref.
- Linie głośnikowe na każdą strefę głośnikową będą prowadzone z nadmiarowością. To jest dwie linie głośnikowe na każdą strefę głośnikową.
- System będzie w pełni hierarchiczny pozwalający na ustawianie priorytetów.
- Wzmacniacze mocy wykorzystywane w systemie będą pracować w klasie D i charakteryzować się dużą sprawnością nie mniej niż 80% ograniczając tym samym straty energii. Zniekształcenia THD nie powinny być większe niż 0,15% oraz stosunek sygnał/szum minimum 85dB.
- Wzmacniacze mocy będą posiadać transformator głośnikowy wyjściowy 100 V - galwaniczna separacja. Wbudowane zabezpieczenia: przeciążenie, zwarcie, brak sygnału, przegrzanie oraz wbudowany układ kontroli i ładowania akumulatorów zasilania rezerwowego 48V DC.
- Możliwość wykorzystania regulatorów głośności objętych świadectwem dopuszczenia CNBOP i pracujących w linii głośnikowej w technologii trzyprzewodowej.
- System zapewnia ciągłą i kontrolowaną współpracę (komunikacja) z systemem sygnalizacji pożaru SSP.
- System zapewnia automatyczne generowanie ewakuacyjnych komunikatów głosowych z pamięci systemu.
- System posiada możliwość selektywnego wyboru dowolnej strefy głośnikowej z mikrofonowego pulpitu ;
- System w przypadku wykrycia alarmu pożarowego II stopnia nie będzie wykonywał funkcje nie związanych z ostrzeganiem o niebezpieczeństwie,
- W ciągu 3 s od pojawienia się alarmu system będzie gotowy do nadawania komunikatów (automatycznie lub przez operatora),
- System będzie zdolny do jednoczesnego nadawania komunikatów do jednej, kilku lub wszystkich stref,
- System będzie posiadał rejestr zdarzeń,
- System będzie wyposażony we wzmacniacz rezerwowy z funkcją automatycznej zamiany,
- System będzie sygnalizował swój stan: gotowość systemu, gotowość zasilania, monitorowanie - uszkodzeń, monitorowanie poszczególnych linii głośnikowych,
- System będzie miał możliwość nadawania komunikatów zgodnie z procedurą nawet po uszkodzeniu łącza pomiędzy SSP a DSO.

#### I.1.7.3 Opis systemu

Zaprojektowany system posiada następujące funkcje:

- architektura modułowa
- 4 komunikaty odtwarzane jednocześnie

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- niezależna regulacja wzmocnienia dla BGM i komunikatów ewakuacyjnych ( dwa niezależne potencjometry)
- możliwość regulacji wzmocnienia bezpośrednio na wzmacniaczach i modułach bez użycia komputera
- zintegrowane fabryczne zasilane bateryjne
- wszystkie funkcje fakultatywne potwierdzone certyfikatem:
  - sygnalizacja akustyczna
  - opóźnienie wprowadzania stanu alarmowania głosowego
  - stopniowa ewakuacja
  - ręczne wyciszanie stanu alarmowania głosowego
  - ręczne kasowanie stanu alarmowania głosowego
  - wyjście na pożarowe urządzenia alarmowe
  - wyjście stanu alarmowania głosowego
  - sygnalizacja uszkodzeń toru transmisji do CDSO
  - sygnalizacja uszkodzeń stref alarmu głosowego
  - stan blokowania
  - ręczne sterowanie alarmem głosowym
  - interfejs dla zewnętrznych urządzeń sterowniczych
  - mikrofon alarmowy
  - rezerwowe wzmacniacze mocy
- oprogramowanie do wizualizacji, rejestracji aktywności ,rejestracji uszkodzeń oraz możliwością nagrywania audio do 32 kanałów jednocześnie.
- Impedancyjny pomiar linii głośnikowych który pozwala na zastosowanie linii bocznych. System musi badać:
  - Zwarcie linii
  - Przerwę linii
  - Doziemienie
  - Uszkodzenie głośnika w linii
- Możliwość wykorzystania regulatorów głośności objętych świadectwem dopuszczenia CNBOP i pracujących w linii głośnikowej w technologii trzyprzewodowej.
- System może zostać wyposażony w zintegrowany moduł procesora DSP wyposażonego co najmniej w: 10 punktowy korektor parametryczny (parametry: poziom, dobroć Q, częstotliwość; kompresor/limiter (parametry: ratio, attack, realesse, próg zadziałania) oraz opóźnienie. Procesor DSP zapewni możliwość korekcji i obróbki sygnału dla sygnałów alarmowych DSO wysyłanych do zestawów głośnikowych umieszczonych na obiekcie.
- Karty pamięci komunikatów pozwalają na zapisanie 32 sygnałów ostrzegawczych i odtwarzanie ich np. w dowolnych sekwencjach tak aby przeprowadzić sprawna akcję ewakuacyjną. Np. kolejne po sobie komunikaty ewakuacyjny, następnie ostrzegawczy w sąsiadującej strefie, innych ostrzegawczy w innej strefie. System pozwala na zupełną dowolność w realizacji najbardziej wyszukanych scenariuszy pożarowych.
- wzmacniacze mocy pracujące w klasie D o sprawności ponad 80% co pozwala na znaczną oszczędność. Zastosowane wzmacniacze mocy charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami akustycznymi:

- Pasmo przenoszenia: 50 Hz ÷ 20000 Hz (-3dB)
- Zniekształcenia THD < 0,15% 1kHz
- Stosunek sygnał/szum > 85 dB
- System musi mieć hierarchiczną architekturę programowania i pozwalać zaprogramować wielopoziomą strukturę priorytetów.
- System musi być wyposażony w rezerwowe wzmacniacze mocy, co najmniej 1 na 10 pracujących wzmacniaczy.

#### I.1.7.4 Symulacje akustyczne

- wykorzystano wyniki czasu pogłosu przygotowane w opracowaniu akustyki wnętrza (lub skalkulowano na podstawie materiałów przekazanych przez biuro architektoniczne.)
- do głośników doprowadzono moc nie większą niż znamionowa.
- nastawy programu EASE wg odrębnego punktu

#### I.1.7.5 Tła akustyczne

Założono następujące tła akustyczne

- Sala Wystaw: 80dB
- Sala konferencyjna 80dB
- Garaż - wyliczone na podstawie wartości poziomów mocy akustycznej na wylotach systemu oddymiania przeliczonych na poziom ciśnienia akustycznego (założenie źródła półsfery, odległość 1m) jako suma logarytmiczna wartości poziomów ciśnienia generowanych przez te wyloty. Wynik skorygowaną o poprawkę na dźwięk pogłosowy.
- Hol – jak wyżej.



## I.1.7.6 Nastawy programu ease

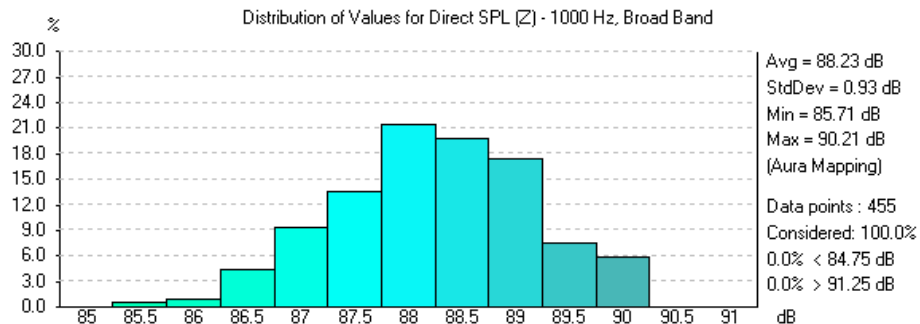
Poniższe nastawy zastosowano do wszystkich modeli akustycznych, chyba że w punkcie dotyczącym symulacji napisano inaczej.

L.p.	Parametr	Wartość	Uwagi
<b>DANE OGÓLNE</b>			
1	Temperatura	20°	-
2	Wilgotność powietrza	60%	-
3	Ciśnienie	1013hPa	-
4	Formuła wyznaczania czasu pogłosu	Geometryczna	Moduł Aura
5	Mocysterowania zestawów głośnikowych	Nie większa niż moc znamionowa	Wg przewidzianych odczepów transformatora.
6	Prezentacja wyników	Dystrybuanty	Wartości średnie oraz odchylenia standardowe
7	Rozdzielczość symulacji	6m	-
<b>WYZNACZENIE POZIOMU CIŚNIENIA DŹWIĘKU BEZPOŚREDNIEGO / CAŁKOWITEGO</b>			
8	Sygnal wejściowy	Szerokopasmowy szum różowy	
<b>WSKAŹNIK ZROZUMIAŁOŚCI MOWY</b>			
9	Poziom tła	TAK załączony	
10	Maskowanie sygnału	TAK załączone	Zgodnie IEC 60268-16 edition 4.0 (2011)
11	Współczynnik wyznaczania zrozumiałości mowy	STIPA male	Zgodnie IEC 60268-16 edition 4.0 (2011)
12	Włączone wszystkie zestawy głośnikowe	TAK	.
13	Sygnal wejściowy	Widmo mowy męskiej	Zgodnie z PN-EN 60268-16 z uwzględnioną wstępną korekcją (filtr prezencyjny) w zastosowanym procesorze.

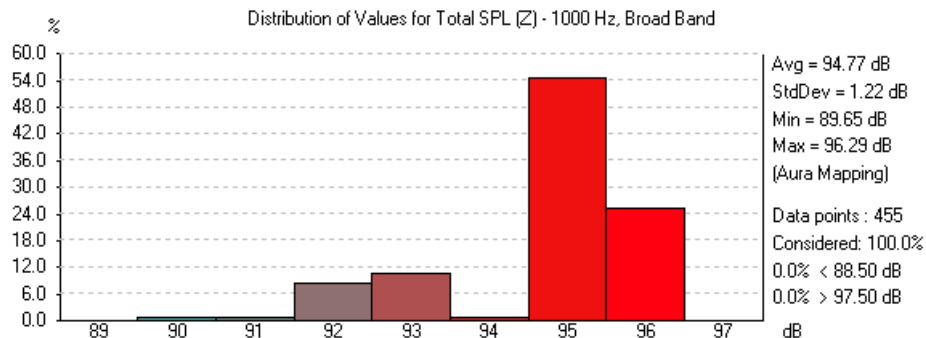
I.1.7.7 Symulacje akustyczne

**Sala wystaw**

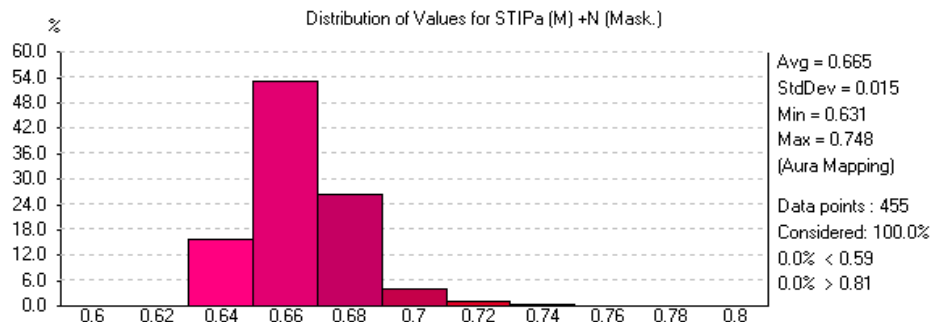
Poziom dźwięku bezpośredniego



Poziom dźwięku całkowitego

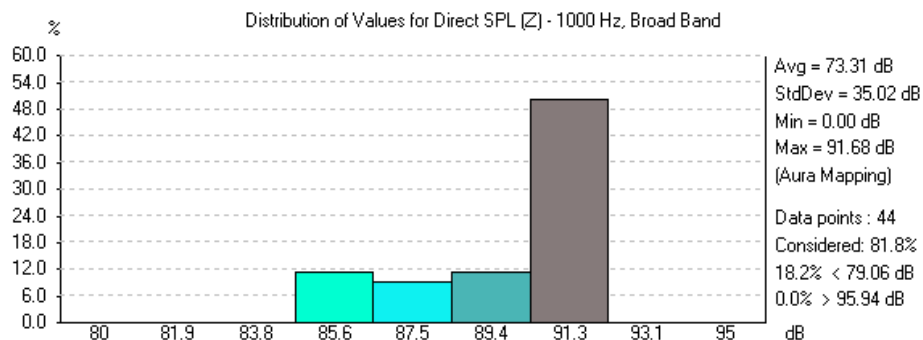


Zrozumiałość mowy STIPa

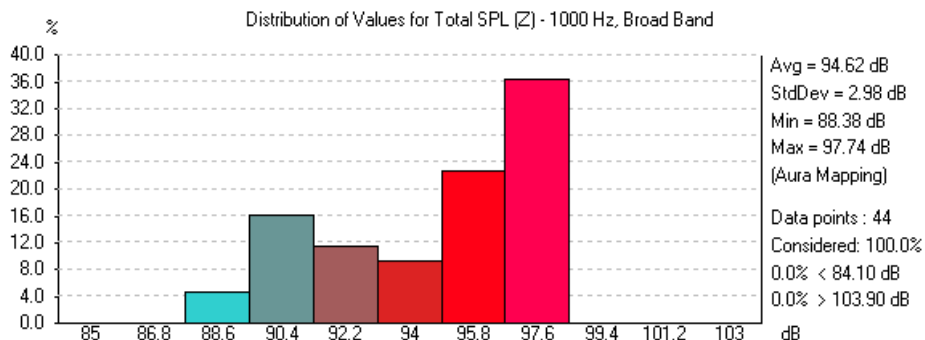


**Sala 5.8.02 – Sala konferencyjna**

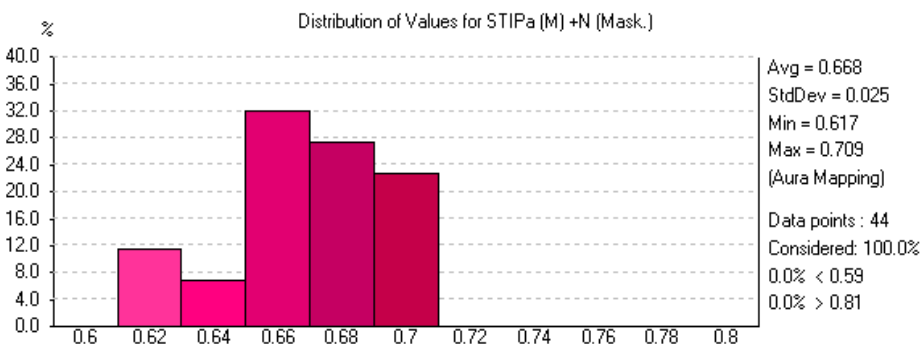
Poziom dźwięku bezpośredniego



Poziom dźwięku całkowitego

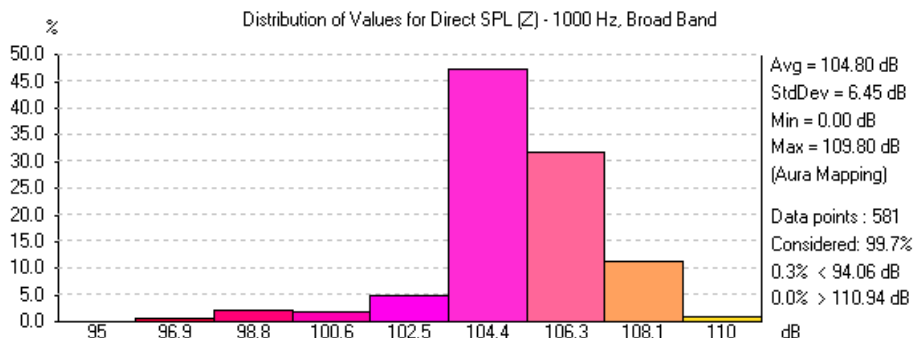


Zrozumiałość mowy STIPa

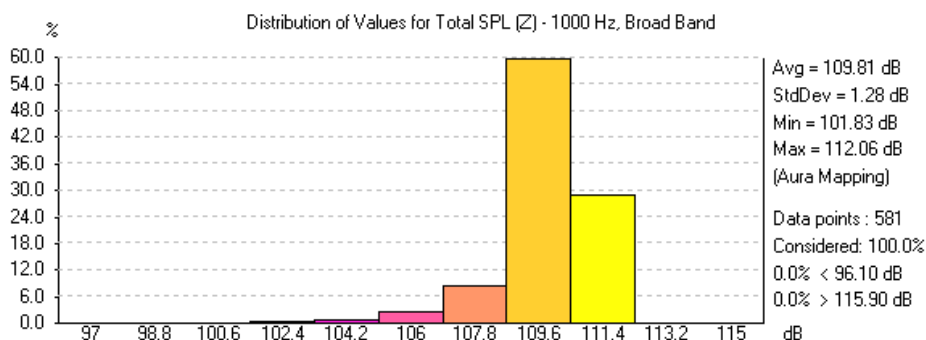


Sala 2.3.35 – Parking

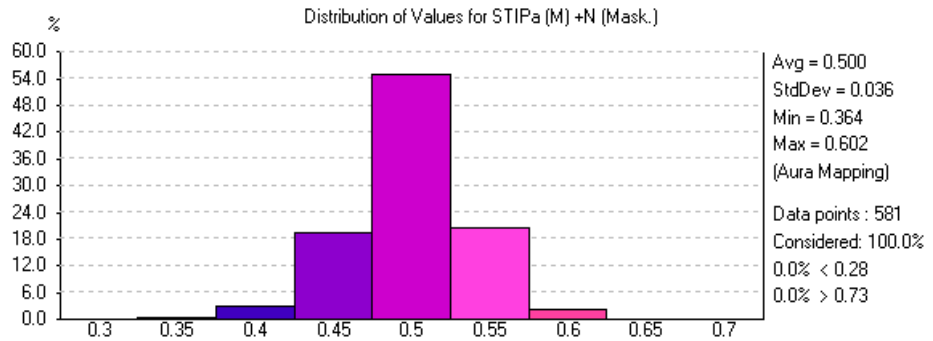
Poziom dźwięku bezpośredniego



Poziom dźwięku całkowitego

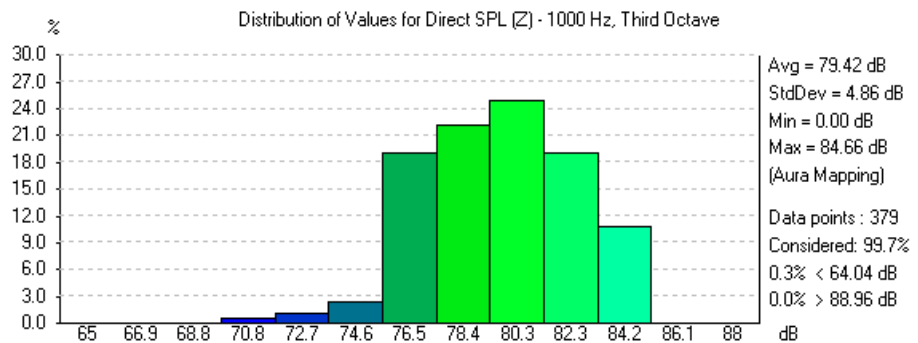


Zrozumiałość mowy STIPa

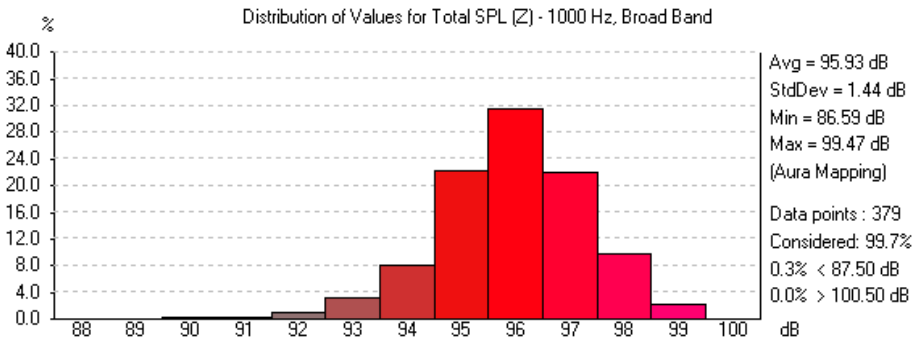


**Hol**

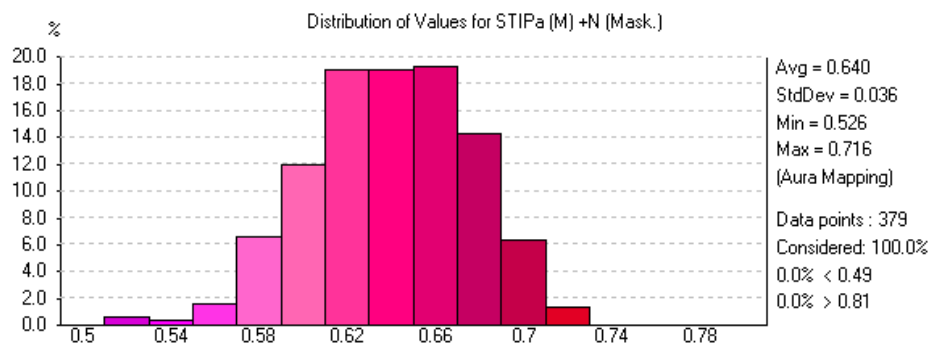
Poziom dźwięku bezpośredniego



Poziom dźwięku całkowitego



Zrozumiałość mowy STIPa



Ocenę wyników wykonano w oparciu o normę PN-EN 60268-16. Kategorie wskaźnika transmisji mowy w oparciu o w/w normę pokazano poniżej.

Category	Nominal STI value	Type of message information	Examples of typical uses (for natural or reproduced voice)	Comment
A+	>0,76		Recording studios	Excellent intelligibility but rarely achievable in most environments
A	0,74	Complex messages, unfamiliar words	Theatres, speech auditoria, parliaments, courts, Assistive Hearing Systems (AHS)	High speech intelligibility
B	0,7	Complex messages, unfamiliar words		
C	0,66	Complex messages, unfamiliar words	Theatres, speech auditoria, teleconferencing, parliaments, courts	High speech intelligibility
D	0,62	Complex messages, familiar words	Lecture theatres, classrooms, concert halls	Good speech intelligibility
E	0,58	Complex messages, familiar context	Concert halls, modern churches	High quality PA systems
F	0,54	Complex messages, familiar context	PA systems in shopping malls, public buildings' offices, VA systems, cathedrals	Good quality PA systems
G	0,5	Complex messages, familiar context	Shopping malls, public buildings' offices, VA systems	Target value for VA systems
H	0,46	Simple messages, familiar words	VA and PA systems in difficult acoustic environments	Normal lower limit for VA systems
I	0,42	Simple messages, familiar context	VA and PA systems in very difficult spaces	
J	0,38		Not suitable for PA systems	
U	<0,36		Not suitable for PA systems	

NOTE 1 These values should be regarded as minimum target values.

NOTE 2 Perceived intelligibility relating to each category will also depend on the frequency response at each listening position.

NOTE 3 The STI values refer to measured values in sample listening positions or as required by specific application standards.

W przestrzeniach Hol, sala wystaw, sala konferencyjna wartość zrozumiałości mowy mieści się w przedziałach D oraz C – odpowiadające kolejno dobrej i wysokiej zrozumiałości mowy. Wynik wskaźnika zrozumiałości mowy w garażu mieści się w przedziale H.

#### I.1.7.8 Parametry urządzeń głośnikowych

##### Specyfikacja techniczna zestawu głośnikowego typ. ścienny.

Parametr	Jednostka	Wartość
Moc znamionowa / odczepy	W	6/3/1,5/0,75 W
SPL 1W/1m	dB	94 dB SPL
SPL przy mocy nominalnej	dB	102 dB
Pasma przenoszenia	Hz	150 Hz ÷ 20 kHz
Kąt rozpraszania (-6dB) 1kHz / 4kHz	°	120°/55°
Max./min. temperatura otoczenia	°C	-25 ÷ 55°C
Złącze : ceramiczne		

##### Specyfikacja techniczna zestawu głośnikowego typ: projektor

Parametr	Jednostka	Wartość
Moc znamionowa / odczepy	W	20/10/5
SPL moc znamionowa / 1W/1m	dB	107 dB/94 dB (SPL)
Zakres pracy (-10dB)	Hz	170 Hz ÷ 20 kHz
Kąt zasięgu(-6dB) 1kHz / 4kHz	°	220°/50°
Max./min. temperatura otoczenia	°C	-25°C ÷ +55°C

Złącze : ceramiczne

## Specyfikacja techniczna zestawu głośnikowego typ: tuba

Parametr	Jednostka	Wartość
Moc znamionowa / odczepy	W	30/15 W
SPL moc znamionowa / 1W/1m	dB	125 dB / 110 dB (SPL)
Zakres pracy (-10dB)	Hz	400 Hz – 7500 kHz
Kąt zasięgu(-10dB) 1kHz	°	150°
Złącze : ceramiczne		

## Specyfikacja techniczna zestawu głośnikowego typ: sufitowy

Parametr	Jednostka	Wartość
Moc znamionowa / odczepy	W	6/3/1,5/0,75 W
SPL moc znamionowa / 1W/1m	dB	97 dB/89 dB (SPL)
Zakres pracy (-10dB)	Hz	80 Hz ÷ 18 kHz
Kąt zasięgu(-6dB) 1kHz / 4kHz	°	160°/65°.
Złącze : ceramiczne		

## I.1.7.9 Bilans mocy

L.p.	OBSZAR	Nr linii głośnikowej	Ilość głośników										Moc łączna w linii		
			głośnik sufitowy			głośnik ścienny			projektor dźwięku		głośnik tubowy			Ilość głośników w linii	
			Moc 1,5 W	Moc 3 W	Moc 6 W	Moc 1,5 W	Moc 3 W	Moc 6 W	Moc 10 W	Moc 20 W	Moc 10 W	Moc 25 W			
-		-	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	W	
1	Poziom -2 - pom. tech.	L-2/1/A											7	7	175
2	Poziom -2 - pom. tech.	L-2/1/B											7	7	175
3	Poziom -2 - pom. tech.	L-2/2/A											6	6	150
4	Poziom -2 - pom. tech.	L-2/2/B											7	7	175
5	Poziom -2 - pom. tech.	L-2/3/A											7	7	175
6	Poziom -2 - pom. tech.	L-2/3/B											5	5	125
7	Poziom -1 - garaż	L-1/1/A											9	9	225

## PROJEKT WYKONAWCZY

Czerwiec 2020

L.p.	OBSZAR	Nr linii głośnikowej	Ilość głośników										Ilość głośników w linii	Moc łączna w linii
			głośnik sufitowy			głośnik ścienny			projektor dźwięku		głośnik tubowy			
			Moc 1,5 W	Moc 3 W	Moc 6 W	Moc 1,5 W	Moc 3 W	Moc 6 W	Moc 10 W	Moc 20 W	Moc 10 W	Moc 25 W		
-		-	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	W
8	Poziom -1 - garaż	L-1/1/B										9	9	225
9	Poziom -1 - garaż	L-1/2/A										9	9	225
10	Poziom -1 - garaż	L-1/2/B										9	9	225
11	Poziom -1 - garaż	L-1/3/A										8	8	200
12	Poziom -1 - garaż	L-1/3/B										8	8	200
13	Poziom -1 - pom. tech. i warsztaty	L-1/4/A						2		7			9	152
14	Poziom -1 - pom. tech. i warsztaty	L-1/4/B						5		7			12	170
15	Poziom -1 - pom. tech. i warsztaty	L-1/5/A						15		1		3	19	185
16	Poziom -1 - pom. tech. i warsztaty	L-1/5/B						16		1		3	20	191
17	Poziom -1 - pom. tech. i warsztaty	L-1/6/A								1		5	6	145
18	Poziom -1 - pom. tech. i warsztaty	L-1/6/B								1		5	6	145
19	Poziom -1 - pom. tech. i korytarz	L-1/7/A			7			13					20	120
20	Poziom -1 - pom. tech. i korytarz	L-1/7/B			8			12					20	120
21	Poziom -1 - pom. tech. i korytarz	L-1/8/A			11			9					20	120
22	Poziom -1 - pom. tech. i korytarz	L-1/8/B			8			9					17	102
23	Poziom -1 - pom. tech. i korytarz	L-1/9/A			1			10		3			14	126
24	Poziom -1 - pom. tech. i korytarz	L-1/9/B						10		3			13	120
25	Poziom -1 - laboratoria	L-1/10/A			12			4		4			20	176
26	Poziom -1 - laboratoria	L-1/10/B			12			3		4			19	170
27	Poziom -1 - laboratoria	L-1/11/A			8			3		8			19	226
28	Poziom -1 - laboratoria	L-1/11/B			8			3		8			19	226
29	Poziom -1 - wystawy stałe	L-1/12/A			1					10			11	206
30	Poziom -1 - wystawy stałe	L-1/12/B			1					9			10	186

## PROJEKT WYKONAWCZY

Czerwiec 2020

L.p.	OBSZAR	Nr linii głośnikowej	Ilość głośników										Ilość głośników w linii	Moc łączna w linii	
			głośnik sufitowy			głośnik ścienny			projektor dźwięku		głośnik tubowy				
			Moc 1,5 W	Moc 3 W	Moc 6 W	Moc 1,5 W	Moc 3 W	Moc 6 W	Moc 10 W	Moc 20 W	Moc 10 W	Moc 25 W			
-		-	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	W	
31	Poziom -1 - wystawy stałe	L-1/13/A			2						10			12	212
32	Poziom -1 - wystawy stałe	L-1/13/B			2						10			12	212
33	Poziom -1 - wystawy stałe	L-1/14/A			2						10			12	212
34	Poziom -1 - wystawy stałe	L-1/14/B			2						9			11	192
35	Poziom -1 -hol	L-1/15/A			5						9			14	210
36	Poziom -1 -hol	L-1/15/B			4			1			9			14	210
37	Poziom -1 -hol	L-1/16/A									10			10	200
38	Poziom -1 -hol	L-1/16/B						1			10			11	206
39	Poziom 0 - pom. Tech. I pracownie	L0/1/A			6			4					7	17	235
40	Poziom 0 - pom. Tech. I pracownie	L0/1/B			6			3					7	16	229
41	Poziom 0 - komunikacja i restauracja	L0/2/A			14									14	84
42	Poziom 0 - komunikacja i restauracja	L0/2/B			13									13	78
43	Poziom 0 - komunikacja i restauracja	L0/3/A			8									8	48
44	Poziom 0 - komunikacja i restauracja	L0/3/B			9									9	54
45	Poziom 0 -hol wejściowy	L0/4/A			16						1			17	116
46	Poziom 0 -hol wejściowy	L0/4/B			15						2			17	130
47	Poziom 1 - biura	L1/1/A			14									14	84
48	Poziom 1 - biura	L1/1/B			15									15	90
49	Poziom 1 - biura	L1/2/A			12									12	72
50	Poziom 1 - biura	L1/2/B			14									14	84
51	Poziom 1 -hol i małe sale konferencyjne	L1/3/A			16									16	96
52	Poziom 1 -hol i małe sale konferencyjne	L1/3/B			17									17	102
53	Poziom 2 - biura	L2/1/A			13									13	78
54	Poziom 2 - biura	L2/1/B			12									12	72
55	Poziom 2 - biura	L2/2/A			11									11	66
56	Poziom 2 - biura	L2/2/B			10									10	60



## PROJEKT WYKONAWCZY

Czerwiec 2020

L.p.	OBSZAR	Nr linii głośnikowej	Ilość głośników										Ilość głośników w linii	Moc łączna w linii	
			głośnik sufitowy			głośnik ścienny			projektor dźwięku		głośnik tubowy				
			Moc 1,5 W	Moc 3 W	Moc 6 W	Moc 1,5 W	Moc 3 W	Moc 6 W	Moc 10 W	Moc 20 W	Moc 10 W	Moc 25 W			
-		-	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	szt	W	
57	Poziom 2 -hol i duża sala konferencyjna	L2/3/A			5			3			4			12	128
58	Poziom 2 -hol i duża sala konferencyjna	L2/3/B			6			2			3			11	108
59	Klatka schodowa	LK/1/A						7						7	42
60	Klatka schodowa	LK/1/B						6						6	36
61	Klatka schodowa	LK/2/A						7						7	42
62	Klatka schodowa	LK/2/B						6						6	36
63	Klatka schodowa	LK/3/A						2						2	12
64	Klatka schodowa	LK/3/B						2						2	12
65	Klatka schodowa	LK/4/A						2						2	12
66	Klatka schodowa	LK/4/B						2						2	12
67	Klatka schodowa	LK/5/A						3						3	18
68	Klatka schodowa	LK/5/B						2						2	12
69	Klatka schodowa	LK/6/A						2						2	12
70	Klatka schodowa	LK/6/B						2						2	12
71	Klatka schodowa	LK/7/A						2						2	12
72	Klatka schodowa	LK/7/B						2						2	12
73	Klatka schodowa	LK/8/A						5						5	30
74	Klatka schodowa	LK/8/B						5						5	30
75	Klatka schodowa	LK/9/A						5						5	30
76	Klatka schodowa	LK/9/B						4						4	24
		<b>SUMA</b>			<b>326</b>			<b>194</b>			<b>154</b>		<b>121</b>	<b>756</b>	<b>8250</b>

## I.1.7.10 Specyfikacja ogólna systemu

Lp	Parametr	Wartość	Uwagi
1	Ilość linii głośnikowych – niezależnie monitorowane	Min 76	

## PROJEKT WYKONAWCZY

Czerwiec 2020

Lp	Parametr	Wartość	Uwagi
2	Ilość kanałów systemu (możliwość jednoczesnego nadawania sygnałów)	in 4	
3	Ilość kanałów systemowego procesora DSP	Min 4	Procesor posiada na każdym kanale: 10 punktowy korektor parametryczny kompresor/limiter oraz opóźnienie
4	Ilość połączeń logicznych SAP-DSO	Min 16	
5	Przełączniki wyjściowe bezpotencjałowe	n 4	
6	Ilość wejść logicznych sterujących	n 8	
7	Pulpit mikrofonowy rozgłoszeniowy. Ilość przycisków	n 24	
8	Panel ewakuacyjny. Ilość przycisków	n 24	
9	Mikrofon strażaka	TAK	Np. Ścienny
10	Impedancyjny pomiar ciągłości linii głośnikowych	TAK	
11	Podtrzymanie bateryjne.	TAK	24h standy 0,5h praca na pełnej mocy
12	Sprawność wzmacniaczy mocy	>80%	
13	Moce wzmacniaczy mocy	Modele: 2 x 250W 1 x 250W	Zastosowane wzmacniacze muszą dostarczać co najmniej znamionową moc do zestawów głośnikowych pracujących na danych odczepach – dostarczana <u>moc musi być mocą ciągłą.</u>
14	Wszystkie funkcje fakultatywne potwierdzone certyfikatem	TAK	
15	Oprogramowanie do wizualizacji pracy systemu	TAK	Z interfacem użytkownika
16	Zasilane bateryjne zintegrowane z systemem	TAK	
18	Ilość wejść mikrofonowych	Min 3	
20	Wizualizacja i rejestracja zdarzeń na komputerze PC	TAK	

Lp	Parametr	Wartość	Uwagi
21	Wbudowana pamięć gongów i komunikatów	TAK	

## I.1.7.11 Zestawienie komponentów systemu

Centrala systemu Model / opis	ilość
Panel front	7
Panel tył	7
adapter do racka 19", 2 HU	25
adapter do racka 19", 3 HU	2
Rama montażowa modułów	2
Wzmacniacz mocy 2 X 250 W / 100 V	20
Wzmacniacz mocy 250 W / 100 V REZERWOWY	2
Zespół baterii 48 V do wzmacniaczy	8
kabel taśmowy 2U	25
kabel taśmowy 3U	2
Moduł wejściowy audio	1
Moduł wejścia dla pulpików mikrofonowych 1 złącze 5 pin +XLR	2
Moduł syren i gongów, pamięć komunikatów	1
Moduł 8 programowalnych przycisków	1
Moduł połączenia z SAP 8 wejść monitorowanych	2
Moduł 4 przekaźników bezpotencjałowych	1
Moduł cyfrowej kontroli 32 linii głośnikowych 100 V + selektor stref	2
Moduł cyfrowej kontroli 16 linii głośnikowych 100 V + selektor stref	1

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

<b>Centrala systemu</b>	<b>ilość</b>
<b>Model / opis</b>	
Moduł cyfrowej obróbki dźwięku DSP	1
Moduł głównego procesora systemu	1
Moduł głównego kontrolera systemu	1
Pulpit mikrofonowy 24 przyciskowy + 3 AL.	2
Mikrofon strażaka	1

<b>Model / opis</b>	<b>ilość</b>
<b>Urządzenia głośnikowe</b>	
Urządzenie głośnikowe sufitowe. Moc maksymalna 9W. Moc znamionowa oraz odczepy: 6/3/1,5/0,75 W. Poziom ciśnienia akustycznego 6W/1W(1m, 1KHz) - 97 dB/89 dB (SPL), Efektywne pasmo przenoszenia (-10 dB): 80 Hz ÷ 18 kHz. Kąt promieniowania przy 1 kHz/4 kHz (-6 dB): 160°/65°. Świadectwo dopuszczenia CNBOP	326
Metalowa kopuła dla urządzenia głośnikowego sufitowego.	326
Urządzenie głośnikowe ściennie. Moc maksymalna 9W. Moc znamionowa oraz odczepy: 6/3/1,5/0,75 W. Poziom ciśnienia akustycznego 6W/1W(1m, 1KHz) - 102 dB/94 dB (SPL), Efektywne pasmo przenoszenia (-10 dB):150 Hz ÷ 20 kHz. Kąt promieniowania przy 1 kHz/4 kHz (-6 dB): 120°/55°. Świadectwo dopuszczenia CNBOP	194
Głośnik tubowy. Moc maksymalna 37,5W. Moc znamionowa oraz odczepy:25 / 12,5 / 6,25 W. Poziom ciśnienia akustycznego 25W/1W (1m, 1KHz) -121 dB / 107 dB (SPL). Efektywne pasmo przenoszenia (-10 dB) 550 Hz – 5 kHz. Kąt promieniowania przy 1 kHz/4 kHz (-6 dB): 70° / 25°. Świadectwo dopuszczenia CNBOP	121
Głośnik typu projektor. Moc znamionowa oraz odczepy:30 /10 / 5 W. Poziom ciśnienia akustycznego 25W/1W (1m, 1KHz) -107 dB / 94 dB (SPL). Efektywne pasmo przenoszenia (-10 dB) 170 Hz – 20 kHz. Kąt promieniowania przy 1 kHz/4 kHz (-6 dB): 224° / 56°. Świadectwo dopuszczenia CNBOP	154

<b>Model / opis</b>	<b>ilość</b>
<b>Akcesoria</b>	
Panel dystrybucji napięć	1
Szafa teletechniczna 45 HU z osprzętem	2
Bateria 12V 24 Ah	32
Uruchomienie na terenie obiektu	1

### I.1.8 System sygnalizacji pożaru SSP

Cały budynek zostanie wyposażony w system sygnalizacji pożarowej, zapewniający ochronę całkowitą. Z dozoru będą wyłączone tylko pomieszczenia wskazane w tym zakresie w przyjętym standardzie projektowym.

Zastosowana zostanie instalacja adresowalna. Podstawowymi urządzeniami będą dwie centrale pożarowe pracujące w układzie połączonym tzw ringu. Centrala główna zostanie zabudowana w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu systemów bezpieczeństwa, natomiast druga w pomieszczeniu systemów monitoringu. System będzie połączony monitoringiem pożarowym z KMPSP Kraków w sposób wskazany przez Komendanta Miejskiego PSP. System sygnalizacji pożaru będzie zintegrowany z systemem zarządzania bezpieczeństwem pożarowym budynku.

Instalacja składać się będzie z pętli dozoru, obejmujących swoim zasięgiem wszystkie powierzchnie przewidziane do dozoru.

Elementami systemu będą:

- centrale pożarowe,
- czujki punktowe wykrywające zjawiska pożarowe według kryterium pożarów testowych TF dymu i temperatury,
- czujki aspiracyjne ASD – zastosowane w komorach Trafo, wybranych szybach windowych oraz nad sufitem podwieszonym w strefie głównego wejścia,
- liniowe czujki dymu – zastosowane w pomieszczeniach i obszarach o utrudnionym dostępie do czujek punktowych,
- czujki kanałowe dymu,
- wskaźniki zadziałania punktowych czujek dymu,
- ręczne przyciski pożarowe,
- zasilacze 24 V,
- UTA – urządzenie transmisji alarmów pożarowych.

System Sygnalizacji Pożaru ma zapewniać:

- logiczne grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi, zdolność do realizacji złożonych scenariuszy zdarzeń związanych z wykorzystaniem wielu wariantów alarmowania (mini. koincydencja, kasowanie alarmu wstępnego i możliwość tworzenia własnych) oraz powiązań logicznych, pomiędzy zachodzącymi zdarzeniami, w celach uruchamiania i kontroli działania sterowanych urządzeń automatyki pożarowej,
- podłączenie do 250 elementów adresowalnych na jednej linii dozoru,
- wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- możliwość weryfikacji, czy elementy pętlowe znajdują się w przeznaczonych dla nich miejscach oraz czy nie została zamieniona ich kolejność zainstalowania

#### I.1.8.1 Ogólne zasady doboru

##### Czujki

- czujka punktowa optyczna dymu z elementami wykrywania płomieni – przyspieszone zadziałanie dla określonych typów pożarów w stosunku do zwykłej czujki optycznej dymu po wykryciu elementów płomieniowych
- czujka punktowa optyczna dymu IR + UV – podstawowa dla większości pomieszczeń
- czujka punktowa optyczno-termiczna – pom. typu kuchni, kotłownie, warsztaty, lakiernie
- ręczny ostrzegacz pożarowy – przy wyjściach z obszarów chronionych oraz w taki sposób aby odległość z każdego punktu obszaru chronionego do najbliższego ROP-a nie przekraczała 30m.

#### Sygnalizacja

- Sygnalizacja i ewakuacja realizowana przez Dźwiękowy System Ostrzegawczy poza zakresem niniejszego projektu.

UWAGA! Na etapie wykonawstwa, w obszarach chronionych przez system sygnalizacji pożaru, w przypadku wystąpienia jakichkolwiek dodatkowych przestrzeni lub stref nieujętych w niniejszej dokumentacji należy uzgodnić z projektantem i następnie zabezpieczyć je bezwzględnie odpowiednimi elementami systemu SSP.

Przewidziano alarmowanie dwustopniowe. Alarm I stopnia powstaje wskutek aktywacji czujek pożarowych punktowych lub zadziałania czujki liniowej a także uruchomienia przycisku ROP. Jego celem jest tylko umożliwienie weryfikacji alarmu pożarowego przez personel obiektu. Przekroczenie czasu wyznaczonego na potwierdzenie przyjęcia sygnału alarmowego przez personel (T1) bez wymaganej reakcji personelu, spowoduje automatyczne przejście systemu w stan alarmu II stopnia.

Alarm II stopnia powstaje ponadto po upływie czasu wyznaczonego na weryfikację alarmu (T2), poprzedzonego:

- wzbudzeniem dwóch czujek punktowych zabudowanych w obrębie jednej strefy dymowej lub w jednym pomieszczeniu (koincydencja dwuczujkowa, jednoliniowa; w każdym pomieszczeniu zabudowano co najmniej dwie czujki na jednym poziomie; nie dotyczy to tylko szybów instalacyjnych stanowiących odrębne strefy pożarowe, czujek liniowych, pomieszczeń ruchu elektrycznego oraz pomieszczeń pomocniczych do 20 m<sup>2</sup>);
- uruchomieniem dowolnego przycisku ROP, ale tylko bezpośrednio po alarmie I stopnia od wzbudzonej pojedynczej czujki punktowej lub liniowej – w tym wypadku realizowane są zadania przypisane do strefy dozorowej, w której jest zabudowana wzbudzona czujka; każdy inny przypadek uruchomienia ROP jest tylko sygnałem dla ochrony obiektu i nie powoduje żadnych funkcji wykonawczych.

W pomieszczeniu ochrony zostanie zabudowany dodatkowo specjalnie dedykowany przycisk ROP, którego uruchomienie (dopuszczalne tylko przez obsługę pomieszczenia) powoduje automatyczną transmisję alarmu pożarowego do KMPSK Kraków.

#### I.1.8.2 Automatyka realizowana przez system SSP

Wejście centrali pożarowej w stan alarmu II stopnia będzie równoznaczne z wykonaniem pełnego zakresu sterowań, poprzez system zarządzania bezpieczeństwem i odpowiednią centralę sterującą. Szczegółowy wykaz sterowań, zależny od miejsca powstania pożaru, został określony w Scenariuszu pożarowym. Obejmują one w szczególności:

- transmisję alarmu pożarowego do KMPSP Kraków,
- uruchomienie wentylacji pożarowej w obiekcie i zapewnienie dopływu powietrza uzupełniającego do systemów oddymiania, zgodnie z przyjętym Scenariuszem pożarowym,
- zamknięcie drzwi i bram przeciwpożarowych, normalnie utrzymywanych w pozycji otwartej,
- otwarcie i zablokowanie w pozycji otwartej drzwi rozsuwanych,
- wyłączenie wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w obiekcie,
- uruchomienie urządzeń zapobiegających zadymieniu,
- zamknięcie klap odcinających na kanałach i przewodach wentylacyjnych,
- sprowadzenie dźwigów osobowych na poziom bezpieczny,
- włączenie sygnalizacji dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego, zgodnie ze Scenariuszem pożarowym,
- opuszczenie ruchomych kurtyn dymowych,
- uruchomienie dźwiękowego systemu ostrzegawczego,
- wyłączenie lokalnych urządzeń nagłośnienia
- zwolnienie rygli drzwi ewakuacyjnych objętych kontrolą dostępu,
- zamknięcie zaworu dopływu wody do celów socjalno-bytowych.

#### I.1.8.3 Organizacja alarmowania

W obiekcie przyjmuje się organizację ogólną dwustopniową alarmowania z koincydencją w celu przyspieszenia alarmowania. Szczegółowy opis procedury w dalszej części opracowania.

Dla pomieszczeń jak warsztaty, laboratoria w których mogą występować czynniki powodujące fałszywe przewidziano możliwość połączenia czujników w jedną strefę dozоровą i ustawienie szczegółowego wariantu alarmowania np. koincydencji lub wstępnego kasowania.

Założono całodobową obsługę obiektu.

Czasy opóźnień T1, T2, T3 należy ustawić na obiekcie tak, aby:

-były możliwie najkrótsze

-ale zapewniały obsłudze przyjęcie alarmu, sprawdzenie w miejscu jego wystąpienia oraz w przypadku wystąpienia alarmu fałszywego ewentualny powrót do najbliższego punktu obsługi centrali i wykasowanie alarmu

Proponuje się ustawienie czasów:

T1=30s na pierwsze potwierdzenie alarmu na centrali przez obsługę  
T2=3min czas na sprawdzenie przez obsługę zdarzenia pożarowego  
T3=0s czas opóźnień alarmowania.

Maksymalny czas T1 + T2 nie może przekroczyć 5 minut.

#### I.1.8.4 Algorytm zadziałania urządzeń pożarowych

Przedstawiony poniżej algorytm jest algorytmem ogólnym i spełnia się dla warunków wystąpienia w dowolnej strefie pożarowej obiektu (chyba, że scenariusz pożarowy stanowi inaczej) – skutki zadziałania elementów detekcyjnych w konkretnym obszarze dozоровym należy zaprogramować zgodnie ze scenariuszem pożarowym.

Przyjęto ogólny wariant alarmowania dwustopniowego z koincydencją przyspieszającą zadziałanie systemu z uwzględnieniem nadrzędności wymagań scenariusza pożarowego.

Przyjęto ogólny wariant alarmowania dwustopniowego z koincydencją przyspieszającą zadziałanie systemu

UWAGA: należy zastosować wariant alarmowania, który przyspiesza alarmowanie w przypadku zadziałania dodatkowych elementów detekcyjnych; w przypadku zadziałania pojedynczej czujki system funkcjonuje jak standardowy wariant alarmowania II stopniowego.

W zależności od wystąpienia określonego zdarzenia centrala wchodzi w tryb alarmu 1 lub 2 stopnia.

Alarm 1 stopnia jest alarmem o charakterze informacyjnym, nie uruchamia żadnych funkcji wykonawczych na obiekcie poza sygnalizacją lokalną na CSP

Alarm 2 stopnia jest głównym stanem alarmu pożarowego, który realizuje zaprogramowane funkcje wykonawcze wg obowiązującego dla obiektu scenariusza pożarowego.

Czasy T1 i T2 poniżej są wypełnione dla propozycji w części powyższej tj:

- T1=30s
- T2=3min

przy zastosowaniu innych czasów należy pamiętać że czasy poniższe również ulegają aktualizacji.

#### ALARM 1 STOPNIA

Jest aktywowany poprzez:

- Wykrycie drobin dymu przez czujkę dymu (SSP lub zasysającą)
- Wykrycie zmiany przyrostu temperatury lub przekroczenia progu statycznego czujki ciepła (SSP)

Wywołuje następujące skutki:

- Centrala SSP sygnalizują akustycznie alarm

Co należy wykonać:

- Osoba odpowiedzialna powinna nacisnąć przycisk „Potwierdzenie” na CSP czym potwierdza, że przyjęła alarm, ma na to czas T1=30 sekund
- Osoba odpowiedzialna ma obowiązek udać się na miejsce wystąpienia zdarzenia pożarowego i wizualnie stwierdzić jego wystąpienie lub jego brak
- W przypadku potwierdzonego zdarzenia pożarowego osoba odpowiedzialna powinna wcisnąć najbliższy przycisk ROP celem przyspieszenia alarmu 2 stopnia
- W przypadku weryfikacji i stwierdzenia braku zdarzenia pożarowego osoba odpowiedzialna powinna udać się do najbliższego punktu obsługi systemu (CSP lub POCSP) i wcisnąć przycisk „Kasowanie”, ma na to czas T2=3 minuty liczone od naciśnięcia przycisku „Potwierdzenie”



### ALARM 2 STOPNIA

Jest aktywowany poprzez:

- Brak potwierdzenia alarmu 1 stopnia w czasie  $T_1=30$  sekund
- Przekroczenie zadanego czasu (czas  $T_2=3$  minuty) na sprawdzenie prawdziwości alarmu pożarowego 1 stopnia
- Wciśnięcie dowolnego przycisku ROP
- W przypadku inicjacji alarmu I stopnia przez dowolną czujkę na obiekcie: po zadziałaniu dodatkowo dowolnej innej czujki automatycznej lub przycisku ROP (wariant alarmowania II stopniowy z koincydencją mającą na celu przyspieszenie alarmowania)

#### I.1.8.5 Urządzenia SSP

- centrala pożarowa

Bezpieczeństwo centrali zapewnia objęcie pomieszczenia ochroną czujnikiem dymu i przyciskiem ROP. W miejscu obsługi systemu należy umieścić skróconą instrukcję obsługi centrali.

Centrale sygnalizacji pożarowej zostały zaprojektowane na bazie urządzenia modułowego o architekturze rozproszonej. Centrala ma składać się z panela sterującego z wyświetlaczem dotykowym 10", modułów funkcjonalnych: linii dozorowych i kontrolno-sterujących, zasilania, modułu drukarki oraz modułów transmisji. Wraz centralą należy dostarczyć Urządzenie Transmisji Alarmów (UTA) na podstawie umowy abonenckiej.

- Czujniki

Przyjęte do podstawowej ochrony zostały czujki, które:

- są adresowalne w sposób automatyczny
- posiadają wbudowane izolatory zwarć
- wybrane, posiadają możliwość programowego zwiększania lub zmniejszania stopnia czułości

#### Adresowalna, optyczna czujka dymu typu rozproszeniowego z pomocniczym detektorem płomienia:

Klasyfikowana jako czujka dymowa. W przypadku wykrycia elementów płomieniowych sensor dymu obniża próg alarmowania i pozwala na przyspieszenie zadziałania.

- Prąd dozorowania: 170 $\mu$ A
- Zasilanie: z centrali sygnalizacji pożarowej
- Wykrywane pożary testowe: TF1 do TF5 i TF8
- Temperatura pracy: -25°C ÷ +55°C
- Gniazdo: G-40

#### Adresowalna, wielosensorowa czujka dymu i ciepła

Zastosowanie podwójnego układu detekcji dymu (w zakresie IR i UV) oraz podwójnego układu detekcji ciepła zapewnia podwyższoną odporność na fałszywe alarmy spowodowane np. przez parę wodną i pył.

Czujka ma cztery podstawowe tryby pracy, które umożliwiają użytkownikowi optymalne dopasowanie jej do pracy w określonym środowisku:

- tryb 1 – współzależna praca dwóch detektorów dymu i dwóch ciepła,
- tryb 2 – współzależna praca dwóch detektorów dymu,
- tryb 3 – praca jako czujka ciepła w klasie A1R,
- tryb 4 – niezależna praca dwóch detektorów dymu i ciepła.
  - Prąd dozoru: 150µA
  - Napięcie pracy: 16,5 ÷ 24,6 V
  - Wykrywane pożary testowe: od TF1 do TF9
  - Programowanie adresu: z centrali
  - Temperatura pracy: od -25 oC do +50 oC.

#### Liniowa optyczna czujka dymu

Czujka składa się z nadajnika i odbiornika promieniowania podczerwonego, umieszczonych w jednej obudowie oraz współpracującego reflektora pryzmowego lub zespołu reflektorów. Komunikacja pomiędzy centralą systemu, a czujką odbywa się za pośrednictwem adresowalnej dwuprzewodowej linii dozoru. W celu poprawnej pracy czujki należy zestroić tor optyczny

- Napięcie pracy czujki adresowalnej: 16,5 - 24,6 V
- Prąd alarmowania przy 20 V: 20 mA
- Prąd przy przerwie strumienia świetlnego: < 0,3 mA
- Prąd sygnału serwisowego: < 0,3 mA
- Zasięg pracy z reflektorem E39 - R8: od 5 do 50 m
- Zasięg pracy z zespołem reflektorów: od 50 do 100 m
- Progi czułości (do wyboru): 18 %, 30 %, 50 %
- Liczba czujek na linii adresowalnej: 64
- Liczba czujek na jednej linii konwencjonalnej: 1
- Liczba czujek za adapterem ADC-1, ADC-38: 1
- Klasa urządzenia laserowego: 3R
- Zasilanie celownika laserowego (podczas zestrzajania): bateria 6F22 9 V
- Zakres temperatur pracy -25 oC - +55 oC

#### Ręczny ostrzegacz pożarowy

Przeznaczony do ręcznego uruchomienia systemu sygnalizacji pożarowej przez osobę, która zauważyła pożar. Uruchomienie ostrzegacza przebiega dwuetapowo i polega na uderzeniu w szybką zabezpieczającą i wciśnięciu przycisku. Ręczne ostrzegacze pożarowe produkowane są w wersji do instalowania wewnątrz tynku. Instalowanie ostrzegaczy na tynku wymaga użycia ramki maskującej. ROP występuje w wersji M (wewnętrzny) i MH (zewnątrzny IP55).

- Prąd dozoru: 135µA
- Zasilanie: z centrali sygnalizacji pożarowej
- Szczelność obudowy:
- ROP-4001M IP 30

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- ROP-4001MHIP 55
- Temperatura pracy:
- ROP-4001M -25°C ÷ +55°C
- ROP-4001MH-40°C ÷ +70°C

**I.1.8.6 Zasilanie**

Centrale pożarowe, jak również zasilacze pożarowe należy zasilić sprzed wyłącznika głównego, z wydzielonego obwodu elektrycznego, z odpowiednio dobranymi zabezpieczeniami, do którego nie należy podłączać żadnych innych urządzeń.

Na wypadek awarii zasilania głównego centrala SSP zostanie wyposażona w zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów o pojemności 90Ah.

Pojemność akumulatorów centrali SSP została dobrana tak, aby po zaniku napięcia sieciowego zapewnić prawidłową pracę systemu przez 72h w stanie dozoru i 0,5h w stanie alarmu.

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

Szczegółowe dane dotyczące doboru akumulatorów w załączniku z Konfiguratorem systemu w dalszej części dokumentacji.

**Okablowanie**

Typ linii kablowej	Opis zespołu kablowego
Zasilanie centrali CSP Zasilanie każdego węzła centrali Zasilanie terminala TSR Zasilanie zasilaczy ppoż	Zespół kablowy: przewód o odporności ogniowej 90 minut + mocowania o odporności ogniowej 90 minut. Mocowania przytwierdzone do podłoża o odpowiedniej odporności ogniowej.
Pętle dozоровe w przestrzeniach nadzorowanych przez czujki automatyczne SSP, wewnątrz budynków	Przewód niepalniony ekranowany. Trasa kablowa – bez specjalnych wymagań. Zachować ciągłość ekranu.

Pętle dozorowe / linie konwencjonalne na zewnątrz budynków	Linie dozorowe zewnętrzne (przejścia pomiędzy budynkami) wykonać kablem odpornym na wilgoć i promienie UV oraz dobrać odpowiednio ochronniki przepięć. Zachować ciągłość ekranu.
Linie sterujące	Zespół kablowy: przewód o odporności ogniowej 90 minut + mocowania o odporności ogniowej 90 minut. Mocowania przytwierdzone do podłoża o odpowiedniej odporności ogniowej.
Linie kontrolne do wejść kontrolnych centrali i modułów ADC/EKS/EWK w przypadku, gdy wejście kontrolne nie stanowi kryterium zadziałania dalszych sterowań	Przewód niepalniony ekranowany. Trasa kablowa – bez specjalnych wymagań.
Linie kontrolne do wejść kontrolnych centrali i do modułów ADC/EKS/EWK w przypadku, gdy wejście kontrolne stanowi kryterium zadziałania dalszych sterowań	P Zespół kablowy: przewód o odporności ogniowej 90 minut + mocowania o odporności ogniowej 90 minut. Mocowania przytwierdzone do podłoża o odpowiedniej odporności ogniowej.

#### I.1.8.7 Wytyczne montażu

Montaż systemu może wykonać tylko firma z odpowiednimi uprawnieniami oraz certyfikatami Producenta systemu.

Rozmieszczenie elementów systemu przewidziano na planach dołączonych do projektu. Centrala powinna być zainstalowana w odległości co najmniej 0,7 m od ścian bocznych i na wysokości maksymalnej 1,7 m od podłogi do środka wyświetlacza. Centrala musi być zamontowana w miejscu widocznym, ze swobodnym dostępem do niej.

Czujki adresowalne instalowane są w gniazdach nieadresowalnych G-40. Czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji w odległości nie mniejszej niż 0.5m od ścian, przewodów energetycznych, innych elementów elektrycznych (w szczególności urządzeń elektrycznych, w tym opraw oświetleniowych), w taki sposób, aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie czujki. Minimalna odległość od najbliższych elementów wlotu/wylotu wentylacji i klimatyzacji to 1,5m. Czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie. Kondensacja pary wodnej na czujkach jest niedopuszczalna.

Z uwagi na możliwość występowania poduszki powietrznej z mas ciepłego powietrza, jeżeli wysokość montażu czujki przekracza 6m, należy czujkę zamontować w odstępie od

stropu wynoszącym 5% $\times$ Hpomieszczenia tj. np. dla wysokości 7m odsunąć ją należy o 0,35m.

Czujniki zakryte należy oznaczyć montując w widocznym, najbliższym miejscu wskaźnik zadziałania WZ.

W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowej czujki w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujki do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi czujek np. 7,5m dla czujników optycznych, 5m dla czujek z sensorem termicznym - dla wszystkich czujników w tym obszarze. Dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej.

Ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach na wysokości ok. 1,2-1,4m od poziomu podłogi i minimum 0,5m od innych urządzeń i linii elektrycznych.

Pętle dozorowe należy prowadzić w taki sposób, aby możliwie jak najdłuższy odcinek pętli (najlepiej cała pętla), a w szczególności początek pętli i jej koniec - przebiegał przez różne pomieszczenia lub piony instalacyjne, tak aby zminimalizować ryzyko odcięcia całej pętli przy uszkodzeniu w jednym punkcie. Jeżeli nie można uniknąć prowadzenia przewodów przez to samo pomieszczenie należy je poprowadzić np. na przeciwległych ścianach.

Przewody instalacji bezpieczeństwa, w szczególności przewody linii pętlowych, należy układać w odległości minimum 0,3m od innych linii przewodów, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni.

Łączenie przewodów należy wykonywać tylko w podstawkach czujek lub na zaciskach modułów. Należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych.

Ekran przewodów musi być połączony między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach w specjalnym złączu). Przed instalacją czujników pożaru należy sprawdzić ciągłość żył oraz ekranu oraz oporność linii dozorowej, która nie może przekroczyć wartości właściwych dla systemu.

Przewody instalacji sygnalizacji pożaru należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Należy przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych oraz ich typ.

Wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z przepisami materiałami ognioodpornymi zgodnie z wymaganą klasą odporności ogniowej, przejścia muszą być dobrane i dedykowane do konkretnego typu zespołu kablowego.

Montaż oraz uruchomienie systemu należy przeprowadzić zgodnie z urządzeniami DTR producenta przez wykwalifikowane osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

#### 1.1.8.8 Wytyczne dla Użytkownika: konserwacja i serwisowanie instalacji SSP

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

Wymagania te są ogólne należy zweryfikować ich zakres oraz częstotliwość w zależności od aktualnych wymagań Producenta urządzeń.

#### Obsługa codzienna:

Użytkownik powinien zapewnić, aby codziennie było sprawdzane:

- Czy panel centrali wskazuje stan dozoru, lub czy każde odchylenie od stanu dozoru jest odnotowane w książce pracy.
- Czy przy każdym alarmie zarejestrowanym od poprzedniego dnia podjęto odpowiednie działania.
- Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

#### Obsługa miesięczna:

Co najmniej raz w miesiącu użytkownik powinien zapewnić aby:

- Zapasy papieru, tuszu lub taśmy dla każdej drukarki były wystarczające.
- Przeprowadzono tekst wskaźników a każdy fakt niesprawności wskaźnika został odnotowany.
- Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

#### Obsługa kwartalna:

Co najmniej jeden raz na każde 3 miesiące, użytkownik powinien zapewnić, aby specjalista sprawdził wszystkie zapisy w książce pracy i podjął niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji.

- Spowodować zadziałanie, co najmniej jednej czujki lub ręcznego ostrzegacza pożarowego w każdej strefie, w celu sprawdzenia czy centrala prawidłowo odbiera i wyświetla określone sygnały, emituje alarm akustyczny oraz uruchamia wszystkie inne urządzenia ostrzegawcze i pomocnicze.
- Dokonać rozpoznania, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogłyby wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych.

#### Obsługa roczna:

Co najmniej jeden raz w roku, użytkownik powinien zapewnić, aby specjalista przeprowadził próby zalecane dla obsługi codziennej, miesięcznej i kwartalnej.

- Sprawdzić każdą czujkę na poprawność działania zgodnie z zaleceniami producenta. Chociaż każda czujka powinna być sprawdzana raz w roku, dopuszcza się sprawdzanie kolejnych 25% czujek przy kolejnej kontroli kwartalnej.
- Sprawdzić zdolność centrali sygnalizacji pożarowej do uaktywnienia wszystkich funkcji pomocniczych.
- Sprawdzić wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i sprzęt są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone.

- Dokonać oględzin, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogłyby wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych. Oględziny powinny także potwierdzić, czy pod każdą czujką jest utrzymana wolna przestrzeń co najmniej 0,5 m we wszystkich kierunkach i czy wszystkie ręczne ostrzegacze pożarowe są dostępne i widoczne.
- Sprawdzić i przeprowadzić próby wszystkich baterii akumulatorów.
- Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

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

#### I.1.9

##### System sterowania oddymianiem grawitacyjnym

W klatkach schodowych obsługujących część podziemną o nr: KL07 i KL015 oraz w klatkach w części nadziemnej (nr: KL02, KL04, KL10, KL13) zaprojektowano samoczynny system grawitacyjnego usuwania dymu, który będzie obsługiwany poprzez centralki oddymiające. System oddymiania grawitacyjnego przestrzeni atrium będzie obsługiwany przez dwie centralki. Z uwagi na szybkość działania i wymagany komplet informacji o systemie oddymiania na centrali SSP - centrale oddymiania zostały zaprojektowane jako pracujące bezpośrednio na pętli SSP, jako elementy adresowalne, przez co tworzą z systemem SSP jeden, spójny system.

Dobór klap oddymiających i systemu napowietrzania poza niniejszym opracowaniem.

##### I.1.9.1 Opis działania

Centrale spełniające funkcje sterowania oddymianiem i napowietrzaniem są urządzeniami mającymi za zadanie wysterować, w przypadku wykrycia pożaru, odpowiednie siłowniki otwierające okna oddymiające, siłowniki napowietrzające i zwiększyć bezpieczeństwo ludzi podczas ewakuacji poprzez usunięcie wymaganych ilości dymu. Centrale spełniające funkcje sterowań ppoż są urządzeniami mającymi za zadanie zapewnić odpowiednie sterowania w zależności od wystąpienia określonych kryteriów logicznych.

##### Centrale oddymiania grawitacyjnego

System sterowania oddymianiem pracuje dwukierunkowo, bezpośrednio na pętli jako element adresowalny, w pełni interaktywny z systemem sygnalizacji pożaru.

Centrala mają posiadać wbudowaną pamięć zdarzeń i uszkodzeń.

W przypadku wystąpienia pożaru centrala SSP z własnych linii detekcji - uruchamia systemy oddymiania wg odpowiedniego scenariusza pożarowego.

Zaprojektowano centralę w następujących wykonaniach 2x8A.

Każda centrala wyposażona będzie w moduł komunikacyjny do wpięcia bezpośredniego w pętlę.

#### Ogólne założenia algorytmu centrali

jako kryterium wysteroowań siłowników do napowietrzania i siłowników do oddymiania  
Założono sygnał ogólny alarmu II stopnia z systemu SSP lub alarm II stopnia własny (tj. z podłączonych do centrali przycisków)

#### Wyjścia zasilająco-sterujące

Założono, że siłowniki wykonawcze dla każdej z linii sterujących pracują w tym samym trybie pracy.

Do sterowania i zasilania urządzeń jest przeznaczony dedykowany wyjście przekaźnika głównego. Wyjście przekaźnika głównego jest wyjściem uniwersalnym, może być zaprogramowane w trzech trybach pracy.

Dodatkowo można zaprogramować kontrolę ciągłości zasilania oraz kontrolę stanu przełączników krańcowych urządzeń przeciwpożarowych sterowanych i zasilanych za pomocą wyjścia głównego.

Ze względu na różnorodność zasilania i sterowania siłowników i napędów elektrycznych urządzeń przeciwpożarowych centrala posiada możliwość - oprócz trybów pracy wyjścia – sterowania pracą siłowników dwukierunkowych, oraz dwu-przewodowe lub trzy-przewodowe.

Centrala zapewnia możliwość sterowania przez podanie/podawanie napięcia, zanik napięcia oraz również sterowanie impulsami z modyfikowanymi czasami opóźnień, czasów i częstotliwości.

Montaż siłowników przez puszki przeciwpożarowe E90.

#### Detekcja

Do podstawowej detekcji pożaru w klatkach schodowych wykorzystuje się adresowalne czujki dymu, czujki liniowe i wieloliniowe

Przyciski oddymiania PO przeznaczone są do ręcznego inicjowania uruchomienia klap dymowych. Przycisk z sygnalizacją: URUCHOMIENIE, OK (gotowość), USZKODZENIE i z wyłącznikiem kasującym.

Uruchomienie przycisku oddymiania następuje poprzez uderzenie lub silne naciśnięcie szybki – osłony, która po uchyleniu się umożliwi dostęp do przycisku przełącznika inicjującego. Wciśnięcie tego przycisku powoduje wysłanie informacji do centrali oddymiania. Centrala zwrotnie włącza sygnalizację URUCHOMIENIE – błyskanie czerwonej diody. Jednocześnie z wciśnięciem przycisku przełącznika, strzałki wskazujące go zmieniają kolor z czarnego na żółty.

Skasowania stanu URUCHOMIENIE dokonuje się specjalnym kluczem, którym blokuje się szybki – osłonę, (przytrzymywaną w czasie kasowania) w normalnym jej położeniu jak w stanie gotowości.



Przyciski PO wyposażone są w wyłącznik kasujący, umożliwiający powrót siłownika klapy do pozycji gotowości. Dostęp do tego wyłącznika możliwy jest po odchyleniu (także przy użyciu specjalnego klucza) obudowy przycisku tak jak w trakcie instalowania.

W przypadku otrzymania sygnału inicjującego, następuje uruchomienie procedury oddymiania zgodnie z zaprogramowanym scenariuszem pożarowym danego obiektu. Blokowane są przyciski przewietrzania, ignorowane są sygnały z czujnika deszczu i/lub wiatru.

#### I.1.9.2 Zasilanie

Centrale automatyki pożarowej i sterowania oddymianiem należy zasilic przed wyłącznika głównego, z wydzielonego i zabezpieczonego obwodu elektrycznego, do którego nie należy podłączać żadnych innych urządzeń. Na wypadek awarii zasilania głównego centrale zostaną wyposażona w zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów.

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

#### I.1.9.3 Montaż

Montaż systemu może wykonać tylko firma z odpowiednimi uprawnieniami oraz certyfikatami Producenta systemu.

Rozmieszczenie elementów systemu przewidziano na planach dołączonych do projektu. Centrala powinna być zainstalowana w odległości co najmniej 0,7 m od ścian bocznych, najlepiej pod sufitem pomieszczenia, aby ograniczyć do niej dostęp osób niepowołanych.

Minimalna odległość od najbliższych elementów wlotu/wylotu wentylacji i klimatyzacji to 1,5m. Czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie. Kondensacja pary wodnej na czujkach jest niedopuszczalna.

W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowej czujki w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujki do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi czujek np. 7,5m dla czujników optycznych, 5m dla czujek z sensorem termicznym - dla wszystkich czujników w tym obszarze.

Przyciski oddymiania PO należy instalować na ścianach na wysokości ok. 1,2-1,4m od poziomu podłogi i minimum 0,5m od innych urządzeń i linii elektrycznych.

Przewody należy układać w odległości minimum 0,3m od innych linii przewodów, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni.

Łączenie przewodów należy wykonywać tylko w podstawkach czujek lub na zaciskach modułów. Należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych.

Ekran przewodów musi być połączony między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach w specjalnym złączu). Przed instalacją czujników pożaru

należy sprawdzić ciągłość żył oraz ekranu oraz oporność linii dozorowej, która nie może przekroczyć wartości właściwych dla systemu.

Przewody należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Należy przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych oraz ich typ.

Wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z przepisami materiałami ogniodpornymi zgodnie z wymaganą klasą odporności ogniowej, przejścia muszą być dobrane i dedykowane do konkretnego typu zespołu kablowego.

Montaż oraz uruchomienie systemu należy przeprowadzić zgodnie z urządzeniami DTR producenta przez wykwalifikowane osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

#### I.1.10

##### System czujek liniowych

Ze względu na wysokość pomieszczeń takich jak atrium i sale wystaw zastosowano pośrednią detekcję liniową. Aby ograniczyć ilość czujników zastosowano detekcję wieloliniową do jednego odbiornika.

#### I.1.11

##### System zasysający (aspiracyjny)

Zaprojektowano zastosowanie zasysających systemów bardzo wczesnej detekcji dymu dla holu, sal wystaw, przestrzeni nadsufitowej laboratoriów, szybów windowych oraz komory trafo zintegrowanych odpowiednimi modułami z systemem SSP.

##### I.1.11.1 Opis działania

System zasysający spełnia funkcję systemu bardzo wczesnej detekcji dymu i ma za zadanie zaalarmować obsługę i Państwową Straż Pożarną za pośrednictwem SSP na długo przed rozwinięciem się właściwego, niszczącego pożaru.

System oparty o czujniki (detektory) zasysające charakteryzuje się szybką reakcją na najmniejsze, często niewidzialne „gołym okiem” ilości dymu co w konsekwencji może dać wystarczająco dużo czasu obsłudze na ugaszenie pożaru w jego inicjalnej fazie i uniknięcie poważnych strat oraz wyłączenia obiektu z użytkowania.

Zagrożenia pożarowe, które są spodziewane w przedmiotowym obiekcie, wymuszają konieczność wykrywania dymu w jak najwcześniejszym stadium jego powstania przy niesprzyjających warunkach rozrzedzania się dymu.

Konieczne jest zastosowanie takiego systemu, który zapewni pełną aktywną ochronę o podwyższonych parametrach detekcyjnych i możliwościach dostosowania się do otoczenia. Oznacza to, że powietrze będzie zasysane do analizy za pomocą integralnej pompy ssącej, zapewniającej niezależność od ruchów otaczającego powietrza. System nie jest zatem uzależniony od tego, czy prądy powietrzne panujące w strefie pożarowej

dostarczą cząstki dymu do detektora, dzięki czemu może sprawnie funkcjonować w każdych warunkach – od silnych strumieni powietrza po powietrze nieruchome. Dzięki programowalnym progom alarmowym system można będzie zaadaptować do otoczenia ustawiając progi powyżej stale panującego tła.

Na większą szybkość reakcji detektorów zasysających wpływają 3 czynniki:

- znacznie większa czułość głowicy laserowej w stosunku do głowic czujek punktowych
- aktywny proces zasysania powietrza do analizy w stosunku do biernego czekania na dym w przypadku czujek punktowych i liniowych.
- sztuczna inteligencja detektorów dostosowująca poziom progów alarmowych do zmieniającego się poziomu tła

#### I.1.11.2 Alarmowanie

Alarmy sygnalizowane będą w systemie SSP oraz na detektorze zasysającym diodami. Zastosowane detektory posiadają zestaw przekaźników alarmowych i wejścia do zdalnego sterowania. 4 przekaźniki alarmowe umożliwiają transmisję wszystkich progów alarmowych detektora, a przekaźnik „Fault” umożliwi transmisję alarmów technicznych.

Założono, że detektory zasysające połączone będą z SSP zapewniając transmisję co najmniej 2 progów alarmowych oraz sygnału uszkodzenia.

#### I.1.11.3 Orurowanie

W systemie przewidziano wytrzymałe orurowanie zasysające z odpornego na odkształcenia ABS w kolorze dostosowanym do aranżacji. Wyjątek stanowi atrium gdzie należy wykonać orurowanie stalowe w kolorze systemu fasadowego. Montaż rur uzgonić z wykonawcą fasady na etapie warsztatowych rozwiązań.

Do układów w szybach windowych należy wykonać rurociąg zwrotny, do pomieszczenia, z którego zasysamy powietrze.

#### I.1.11.4 Zasilanie

Detektory będą zasilane z dedykowanych zasilaczy ppoż. z akumulatorami 40Ah.

#### I.1.11.5 Montaż

Montaż systemu może wykonać tylko firma z odpowiednimi uprawnieniami oraz certyfikatami Producenta systemu.

Mocując rurkę w detektorze używamy przejściówki/adaptera. Otwory należy wiercić odpowiednimi wiertłami wg obliczeń producenta, prostopadle do powierzchni rurek, a po wywierceniu otworu należy oszlifować krawędzie, aby uniknąć osadzania się kurzu na nierównej powierzchni plastiku. Otwór końcowy w zatyczce zazwyczaj powinien wynosić

1mm więcej, niż otwory na rurce. Otwory w rurociągu powinny być wykonane w dolnej części rurociągu w przypadku montażu na suficie.'

Obliczenia zakładanej czułości mają być przeprowadzone firmowym programem, aby określić czułość dla każdego zaprojektowanego miejsca detekcji oraz czułość całego układu i czas transportu powietrza, zgodnie z normą EN-54-20.

#### I.1.12

##### Zintegrowany System Bezpieczeństwa Pożarowego

Z uwagi na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych oraz wymagania warunków ochrony przeciwpożarowej w budynku został zaprojektowany certyfikowany system zarządzania bezpieczeństwem pożarowym posiadający certyfikat CNBOP. System będzie stosowany jest do wizualizacji, sterowania i zarządzania urządzeniami przeciwpożarowymi integracji innych systemów, mających wpływ na bezpieczeństwo pożarowe obiektu tak, by zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa pożarowego i ochrony.

Zadaniem systemu zarządzania bezpieczeństwem SZB jest integracja systemów i urządzeń mających wpływ na bezpieczeństwo pożarowe obiektu a jednocześnie wspomaganie kierowania działaniami ratowniczo-gaśniczymi. Ponadto SZB w warunkach normalnego użytkowania obiektu nadzoruje działanie zintegrowanych systemów i urządzeń technicznych zabudowanych w obiekcie, wpływających znacząco na bezpieczeństwo pożarowe obiektu oraz na prowadzenie działań ratowniczo-gaśniczych. SZB zapewni również wizualizację zdarzeń i zjawisk wykrytych przez SSP oraz wykonanych funkcji sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi. Ponadto przekazuje wszystkie istotne informacje personelowi nadzoru budynku.

System zarządzania bezpieczeństwem składa się z:

- central sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi,
- modułów komunikacyjnych z magistralami połączeniowymi PH90,
- modułów wyjść i wejść pożarowych,
- monitorów wizualizacji.

System zarządzania bezpieczeństwem w oparciu o zaprogramowaną matrycę sterowań będzie realizował następujące funkcje sterowania/nadzorowania:

- wyłączenie systemów wentylacji bytowej, kurtyn, klimakonwektorów,
- sterowanie i nadzorowanie kłap odcinających na kanałach wentylacji bytowej,
- sterowanie i nadzorowanie systemu wentylacji oddymiającej w garażu,
- sterowanie i nadzorowanie systemów zapobiegania zadymieniu klatek schodowych obsługujących część podziemną,
- sterowanie i nadzorowanie systemu usuwania dymu w pozostałych klatkach,
- sterowanie i nadzorowanie dodatkowych systemów usuwania dymu z pomieszczeń zlokalizowanych na kondygnacji podziemnej dla dróg ewakuacyjnych,
- zjazd dźwigów (wind) komunikacyjnych na poziom parteru i pozostawienie drzwi w pozycji otwartej,
- sterowanie i nadzorowanie dźwiękowego systemu ostrzegawczego,

## PROJEKT WYKONAWCZY

Czerwiec 2020

- sterowanie systemem kontroli dostępu poprzez zwalnianie rygli drzwi na drogach ewakuacyjnych,
- odblokowanie bramek dostępowych sensorycznych i uchylnych,
- otwarcie szlabanów wjazdowych,
- opuszczenie słupków ograniczających wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- sterowanie zaworem elektromagnetycznym (zaworem pierwszeństwa), który w momencie wystąpienia pożaru w budynku zamknie dopływ wody do instalacji wody użytkowej,
- wyłączenie sygnalizacji ostrzegawczej systemu detekcji tlenu węgla,
- sterowanie elektrotrzymaczy drzwi pożarowych/dymowych,
- sterowanie i nadzorowanie drzwi oraz bram napowietrzających,
- otwarcie bram pomiędzy pomieszczeniami 2.5.31, 2.5.33 i 2.5.36,
- sterowanie i nadzorowanie drzwi oraz okien zapewniających upust nadciśnienia z klatek schodowych.
- sterowanie i nadzorowanie SZR w RGNN
- sterowanie i nadzorowanie agregatu prądotwórczego

Ponadto system będzie:

- sterować dynamicznym oświetleniem ewakuacyjnym,
- nadzorować system nadzoru wizyjnego CCTV,
- nadzorować system kontroli dostępu SKD
- nadzorować system zliczania ilości osób
- nadzorować centrali detekcji gazu
- nadzorować rozdzielnicę RPPOŻ 1, RPPOŻ 2 i przyciski PWP

Lokalizacja urządzeń:

- serwer systemu zarządzania bezpieczeństwem pożarowym będzie znajdować się w pomieszczeniu systemów bezpieczeństwa (pomieszczenie wydzielone pożarowo ścianami o odporności ogniowej klasy REI 120, drzwi klasy EI 60 odporności ogniowej),
- główne stanowisko obsługi – zlokalizowane w pomieszczeniu ochrony i monitoringu (pomieszczenie wydzielone pożarowo ścianami odporności ogniowej klasy REI 120, drzwi odporności ogniowej EI 60),
- pomocnicze stanowisko obsługi – zlokalizowane w pomieszczeniu BMS w części biurowej.

### I.1.12.1 Minimalne wymagania systemu wizualizacji

- licencja na 2stacje;2000 punktów;100 planów;100 procedur
- Interfejs licencja central sterujących
- Interfejs licencji SSP
- Interfejs licencja CCTV
- Interfejs licencja Oświetlenia Awaryjne
- Interfejs zliczania osób przy użyciu bramek dostępowych
- Serwer w obudowie rack
- 2x Stacje robocze w obudowie rack
- 2x MONITOR 32" IPS 24/7
- 1x MONITOR 42" IPS 24/7

## I.1.12.2 Wymagania serwera SZB

- obudowa serwera typu rack
- redundanthy zasilacz min 600W
- procesor min 20 000 CPU Benchmarks, wg. <https://www.cpubenchmark.net/>
- dopuszcza się układy dwuprocesorowe o takiej wydajności, gdy oprogramowanie obsługuje układy wieloprocesorowe
- dysk min 2xSSD 500 Gb w RAID
- karta sieciowa 2 x 10 GB SFP
- system operacyjny procesor minimum 8 rdzeni, licencja dostępowa typu CAL
- wbudowany system zarządzania serwerami

## I.1.12.3 Wymagania stacje operatorskie SZB:

- obudowa serwera typu rack
- redundanthy zasilacz min 600W
- procesor min 20 000 CPU Benchmarks, wg. <https://www.cpubenchmark.net/>
- dopuszcza się układy dwuprocesorowe o takiej wydajności, gdy oprogramowanie obsługuje układy wieloprocesorowe
- dysk min 2xSSD 500 Gb w RAID
- karta sieciowa 2 x 10 GB SFP
- najnowszy system operacyjny typu Embedded
- obsługa sumarycznie min 4 monitory (jedno stanowisko operatorskie)

## I.1.12.4 Okablowanie

Instalacja pętli sterującej będzie wykonana przewodem typu HTHSHekw 1x2x1 PH90 koloru czerwonego, linii wykonawczych (sygnałowych) i sterowania urządzeń wykonane zostaną kablami ognioodpornymi np. typu HTKSH PH90, linie wykonawcze do urządzeń sterowanych zanikiem napięcia oraz linie monitorujące kablami typu HTKSH PH0. Wszystkie kable schodzące do obudów systemu będą opisane. Wszystkie zastosowane przewody i kable powinny posiadać certyfikat CNBOP. Okablowanie PH 90 należy prowadzić na dedykowanych korytach lub certyfikowanych uchwytach zgodnie z aprobatą techniczną. Wszystkie kable i przewody powinny być odporne na działanie wody w warunkach akcji pożarowej, co będzie potwierdzone odpowiednim dokumentem.

## I.1.12.5 Wymagania dla Systemu Zarządzania Budynkiem

- System zarządzania musi być neutralny wobec producentów integrowanych systemów i urządzeń,
- System zarządzania musi posiadać Aprobata Techniczną, Certyfikat Zgodności i Świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP, w ramach której system zarządzania budynkiem realizuje współdziałanie następujących urządzeń i systemów ochrony przeciwpożarowej budynku:
  - Centrale wykrywania i sygnalizacji pożaru,
  - Przeciwpożarowe klapy odcinające, klapy odcinające wentylacji pożarowej oraz inne elementy systemów wentylacji pożarowej (np. wentylatory oddymiające),
  - Systemy wentylacji grawitacyjnej (klapy i okna oddymiające),
  - Systemy oświetlenia awaryjnego,
  - Elementy oddzieleń pożarowych (drzwi, kurtyny, bramy),
  - Urządzenia i systemy stałych urządzeń gaśniczych,

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- Inne systemy, instalacje i urządzenia wykorzystywane lub sterowane w czasie stanu alarmu pożarowego (np. dźwigi pożarowe, schody ruchome, przejścia objęte kontrolą dostępu, itd.).
- System musi składać się z oprogramowania i urządzeń, dopuszczonych do stosowania w ochronie przeciwpożarowej,
- Oprogramowanie musi mieć budowę modułową. Wymiana dowolnego modułu programowego nie może wstrzymywać pracy pozostałych funkcji,
- System musi współpracować z magistralą kart wejść i wyjść przeciwpożarowych komunikujących się między sobą za pomocą szyfrowanego protokołu,
- W systemie wymagane są następujące sposoby połączeń:
  - Wyjścia przekaźnikowe różnych urządzeń i systemów do wejść systemu integracyjnego,
  - Przekaźniki systemu integracyjnego do wejść sterujących różnych urządzeń i systemów,
  - Port komunikacyjny centrali integrowanego systemu do sterownika systemu integrującego,
  - Port komunikacyjny integrowanych urządzeń do sterownika będącego elementem systemu integracyjnego. Dodatkowo wymaga się aby sterowniki systemu integracyjnego mogły pracować w sieci,
  - Port komunikacyjny integrowanego systemu do portu szeregowego lub gniazda Ethernet komputera systemu integracyjnego,
- System powinien pracować w sieci komputerowej oraz umożliwiać obsługę za pomocą przeglądarki internetowej z dowolnego miejsca w budynku,
- Wymagana jest możliwość pomiaru wielkości fizycznych typu ciągłego (np. prąd ładowania baterii, wartość napięcia, temperatury, ciśnienia itp.). Wymagana jest możliwość generowania alarmów na podstawie przekroczenia progów alarmowych,
- Oprogramowanie musi mieć możliwość pracy w środowiskach wirtualnych
- Zdarzenia i reakcje na zdarzenia muszą być zapamiętywane w logu działań.
- Wymagane są rozbudowane systemy poziomów dostępu dla poszczególnych grup użytkowników z możliwością zróżnicowania uprawnień dostępu do:
  - Raportów
  - Procedur alarmowych
  - Planów sytuacyjnych
  - Ustawień ogólnych
  - Opracowywania i zamykania zdarzeń alarmowych, zamykania zdarzeń nieopracowanych,
  - Przekazywania zdarzeń do innych stacji obsługi ze zróżnicowaniem uprawnień na :brak dostępu, tylko odczyt, edycję, wprowadzanie nowych, kasowanie,
- System powinien posiadać możliwość przypisywania uprawnień dla operatorów z możliwością tworzenia indywidualnych stanowisk obsługi przypisanych do operatora bądź grupy. (dodatkowo nadawanie uprawnień indywidualnie dla każdego elementu w Systemie),
- Wymagana jest możliwość skonfigurowania systemu z wieloma stanowiskami roboczymi,
- Wymagana możliwość skonfigurowania automatycznego kierowania zdarzeń alarmowych na odpowiednie stanowiska robocze. Dodatkowo wymagana jest możliwość przekazania zdarzenia przez użytkownika. Wymagany jest przy tym mechanizm weryfikacji czy wybrane stanowisko jest aktywne. Przy przekazywaniu zdarzenia wyświetlane są tylko aktywne stanowiska z identyfikatorem (loginem) użytkownika,

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- Wymagana jest możliwość dowolnego ustawiania kategorii zdarzeń połączona z możliwością kierowania zdarzeń na stanowiska robocze. Wymagane jest zróżnicowanie kolorów zdarzeń poszczególnych kategorii,
- Zdarzenia muszą być prezentowane na liście zdarzeń w jednowierszowej postaci zwartej. Musi istnieć możliwość edycji postaci zwartej – wymagana jest możliwość wyboru wyświetlanych danych spośród : lp. czas i data, nazwa (lokalizacja), zdarzenia, stan obecny, priorytet, kategoria, status, użytkownik,
- Wymagana jest możliwość ustawienia kolejności wyświetlania zdarzeń alarmowych przynajmniej według (lp., czasu, identyfikatora czujnika, zdarzenia, priorytetu, kategorii) rosnąco lub malejąco,
- Wymagane są liczniki zdarzeń oddzielne dla zdarzeń wszystkich kategorii. Musi istnieć możliwość filtrowania widoku zdarzeń na liście (stosie) alarmów na zdarzenia wybranej kategorii poprzez prostą operację (np. kliknięcie),
- Z widoku, w którym prezentowane są tylko zdarzenia wybranej kategorii (widok filtrowany) system musi powracać automatycznie do widoku zdarzeń wszystkich kategorii (widok nie filtrowany) po upływie zadanego czasu,
- Wymagana jest możliwość korelacji zdarzeń i generowania zdarzenia dodatkowego
- Wymagane jest wykonywanie backupu online oraz backupu przyrostowego. Możliwość backupu bazy danych. Możliwość odtworzenia systemu z backupu,
- Wymagana jest sygnalizacja przerwy komunikacji z każdym integrowanym systemem poprzez wyświetlenie odpowiedniego komunikatu alarmowego,
- Wymagane jest, aby system automatycznie powrócić do stanu pracy. Niezbędne składniki oprogramowania (moduły) muszą być uruchamiane automatycznie (np. usługi systemu operacyjnego),
- Musi gwarantować wizualizację i sterowanie Systemem Sygnalizacji Pożaru oraz mieć możliwość sterownia wszystkimi urządzeniami pożarowymi indywidualnie oraz strefowo (zatrzymanie scenariusza na wypadek wystąpienia pożaru w danej strefie i uruchomienia w innej),
- Musi posiadać plany w formacie wektorowym z możliwością skalowania obrazu dla całego obszaru jak i poszczególnych budynków, stref,
- Czujniki na planie muszą być wyświetlane warstwowo dla poszczególnych systemów, z możliwością wygaszania warstw i zdefiniowanych widoków (wycinków) na wypadek zdarzenia z danego systemu,
- System musi posiadać możliwość tworzenia raportów dziennych, miesięcznych, kwartalnych ze sprawności integrowanych systemów,
- System musi posiadać możliwość wykonywania okresowych testów instalacji pożarowej,
- System musi posiadać możliwość tworzenia indywidualnych procedur działania na wypadek zdarzenia w budynku z możliwością rozgałęzienia procedur na kolejne etapy w zależności od działań podjętych przez operatora.
- System gwarantuje posiadać możliwość załączania dowolnych dokumentów takich jak karty katalogowe, instrukcje, przypisanych do konkretnych procedur działania, czujników lub urządzeń,
- System musi mieć możliwość podłączenia dowolnego systemu za pomocą protokołu komunikacyjnego.
- System powinien umożliwić podłączanie dowolnych urządzeń komunikujących się za pomocą styku (sterowanie i nadzorowanie – w tym urządzenia ochrony przeciwpożarowej)
- System gwarantuje funkcje tworzenia indywidualnych stanowisk obsługi dla poszczególnych budynków jak i możliwość nadzorowania wszystkich budynków z jednej stacji operatorskiej.
- Należy zapewnić bezpieczne połączenie z serwerem za pomocą SSL,
- System musi umożliwiać filtrowanie aktywnych alarmów dla dowolnego zdarzenia,
- Wymagany jest mechanizm automatycznego wykonywania kopii zapasowych zgodnie z harmonogramem, na żądanie i z podziałem na kopiowane fragmenty systemu takie



jak baza danych, logi, usługi, pliki konfiguracyjne, dokumentacje, instrukcje, zagnieżdżone elementu.

- System musi zapewnić możliwość implementacji instrukcji bezpieczeństwa pożarowego,
- Ma mieć możliwość obsługi w języku polskim

## I.1.13

Wytyczne sterowania do matrycy sterowań

## I.1.13.1 Strefy dozоровe i alarmowe

Pełna realizacja założonego programu sterowań i funkcji wykonawczych będzie możliwa tylko po dokonaniu podziału budynku na strefy dozоровe, w których wszystkie zastosowane elementy (czujki pożarowe, ręczne ostrzegacze pożarowe ROP) posiadać będą wspólną część kodu adresowego logicznego. Zasięg stref dozоровych powinien obejmować poszczególne strefy pożarowe, ale w przypadku parteru i pięter budynku powinien zostać ograniczony tylko do części poszczególnych kondygnacji. Wynika to w szczególności z przyjętych rozwiązań architektonicznych, dzielących obiekt w części nadziemnej na kilka brył o zróżnicowanych funkcjach.

UWAGA:

Matryca sterowania ma być zrealizowana przez Wykonawcę na etapie wyboru producenta systemu oraz nadaniu numeracji logicznej elementów systemu ppoż oraz uzgodniona z projektantem i rzeczoznawcą ppoż na podstawie niniejszych wytycznych

Przyjęto następujący podział budynku na strefy dozоровe:

## I.1.13.2 Strefy dozоровe i alarmowe kondygnacja 01:

- strefa dozоровa SD1a - obejmuje:

strefę pożarową SP1 - pomieszczenie techniczne 1.3.01 z lukiem transportowym 2.3.01 (kondygnacja 02), sprężarkownia 1.3.04, pompownia sanitarna 1.3.03;

SP1 jest obsługiwana przez układy:

-NG4WG4,

-NG1WG1;

w obrębie strefy SP1 znajdują się układy:

-N5W5,

-NG3WG3,

-NG4WG4,

-N2W2,

-N1W1,

-N4W4,

-N3W3,

-WB5,

-NB5,

-WT17,

-WT16,

-W3.Z,  
-W3.S,  
-W3.O,  
-WT;

- strefa dozorowa SD1b - obejmuje:  
strefę pożarową SPT1 – wentylatorownia pożarowa 1.3.02 (obsługuje wentylatory oddymiające hol wejściowy na kondygnacji 02 oraz strefę dymową SD1 garażu);  
SPT1 jest obsługiwana przez układy NG4WG4;

w obrębie strefy SPT1 znajdują się układy:

-N3,  
-N1W1,

#### I.1.13.3 Strefy dozorowa i alarmowe kondygnacja 02:

- strefa dozorowa SD2a - obejmuje:

strefę pożarową SP2 – garaż 2.3.35, przy czym wyróżnia się w niej dodatkowo:

-strefę SD2a1 – przestrzeń garażu między osiami L'-W',

strefę SD2a2 - przestrzeń garażu między osiami A-L';

SP2 jest obsługiwana przez układy:

-WGA1,  
-WGA2,  
-NB5,  
-WB5,  
-NB1,  
-WB1;

w obrębie strefy SP2 znajdują się układy:

-NG1,  
-WG1,  
-WT19,  
-WT20,  
-NT1 (wentylacja przedsionków przeciwpożarowych);

- strefa dozorowa SD2b – obejmuje:

strefy pożarowe: SPT4 (maszynownia chłodu 2.3.25), SPT5 (pompownia pożarowa 2.3.53), SPT5' (2.3.26 - przyłącze wody, hydroforownia, SUW, CWD), SPT6 (magazyn IE 2.3.27), SPT7 (RSN 2.3.28), SPT8 (komora trafo 2.3.29), SPT9 (RGnn 2.3.30), SPT10 (agregat prądotwórczy 2.3.31);

strefa SPT4 jest obsługiwana przez układy:

-WG1,  
-NG1;

strefa SPT5 jest obsługiwana przez układy:

-WG1,

-NG1;

strefa SPT5' nie posiada wentylacji mechanicznej;

strefy SPT6÷SPT10 są obsługiwane przez układy:

-WG1,

-NG1;

- strefa dozorowa SD2c – obejmuje:

część strefy pożarowej SP3 – hol wejściowy 2.2.37a ze wszystkim dostępnymi z niego pomieszczeniami w granicach strefy SP3;

strefa SP3 jest obsługiwana przez układy:

-N4W4,

-NG3WG3;

w obrębie strefy SP3 znajdują się układy:

-N3W3,

-N5W5,

-N1W1, (w przypadku, kiedy szacht instalacyjny „K'-M” – „18-19” należy do strefy SP3 – do sprawdzenia)

-W3.O, (w przypadku, kiedy szacht instalacyjny „K'-M” – „18-19” należy do strefy SP3)

-W3.Z; (w przypadku, kiedy szacht instalacyjny „K'-M” – „18-19” należy do strefy SP3 )

strefa dozorowa SD2d – obejmuje:

strefę pożarową SP4 – sale wystawowe 2.5.06÷2.5.11;

strefa SP4 jest obsługiwana przez układy:

-N8W8,

-N9W9;

w obrębie strefy SP4 znajdują się układy:

-NG1WG1,

-NG3WG3,

-WT12;

- strefa dozorowa SD2e – obejmuje:

strefę pożarową SP5 – mała przestrzeń pokazów 2.5.12, zespół sanitariatów, korytarz 2.2.27;

strefa SP5 jest obsługiwana przez układy:

-N7W7,

-NG3WG3,

-WT18,

-N6W6;

w obrębie strefy SP4 znajdują się układy:

-W11,

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

-WT23,  
-WA2,  
-WA1,  
-WT22,  
-WT1,  
-WT18,  
-WT6,  
-WT4,  
-WT9,  
-WT3,  
-WT2,  
-WT5,  
-WT7,  
-WT10,  
-WT8;

- strefa dozorowa SD2f – obejmuje:

strefę pożarową SP6 – pracownie laboratoryjne, otwarte dziedzińce, korytarz między osiami B-C, pomieszczenie śmietnika z magazynem odpadów chemicznych na kondygnacji 03;

strefa SP6 jest obsługiwana przez układy:

-N7W7,  
-N6W6,  
-W.O,  
-WT7,  
-WT8;

w obrębie strefy SP6 znajdują się układy:

-WT3,  
-WT2,  
-WT5,  
-WT10;

- strefa dozorowa SD2g – obejmuje:

strefę pożarową SP7 – magazyn główny 2.4.07;

strefa SP7 jest obsługiwana przez układ:

-NG2WG2;

w obrębie strefy SP7 nie znajdują się inne układy;

strefę pożarową SPT2 – wentylatorownia 2.3.51;

strefa SPT2 jest obsługiwana przez układ:

-NG2WG2;

w obrębie strefy SPT2 znajdują się układy:

-WT13,

-WT21;

strefę pożarową SP8 – zespół pomieszczeń warsztatowych z zapleczem;

strefa SP8 jest obsługiwana przez układ:

-NG2WG2;

w obrębie strefy SP8 nie znajdują się inne układy;

strefę pożarową SP9 – przestrzeń magazynowo-dostawcza 2.4.04;

strefa SP9 jest obsługiwana przez układ:

-NG2WG2;

w obrębie strefy SP9 nie znajdują się inne układy;

- strefa dozorowa SD2h – obejmuje:

strefę pożarową SP10 – odcinki korytarzy (2.2.02, 2.2.07, 2.2.08) z przyległymi pomieszczeniami sanitarno-higienicznymi, technicznymi, gospodarczymi, archiwum itd., stanowiącymi część strefy pożarowej SP10;

strefa SP10 jest obsługiwana przez układ:

-NG1WG1;

w obrębie strefy SP10 znajdują się układy:

-NG3WG3,

-NT1,

-WB1,

-N3W3,

-NB5,

-WB5;

strefa pożarowa SPT12 – pomieszczenie SMS 2.3.11;

strefa SPT12 jest obsługiwana przez układ:

-NG1WG1;

strefa pożarowa SPT3 – węzeł cieplny 2.3.24;

strefa SPT3 jest obsługiwana przez układ:

-NG1WG1;

#### I.1.13.4 Strefy dozorowa i alarmowe kondygnacja 03:

- strefa dozorowa SD3a – obejmuje:

część strefy pożarowej SP3 – atrium/komunikacja 3.2.03 z zespołem pomieszczeń pomocniczych;

strefa SP3 jest obsługiwana przez układy:

-N5W5,

-N2W2,

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

-N3W3,

-N1W1,

-N10,

-NG3WG3,

-N3W3,

-W3.Z,

-W3.O,

-W3.S;

strefa pożarowa SPT19 – pomieszczenie ochrony i monitoringu 3.4.02;

strefa SPT19 jest obsługiwana przez układ:

-N5W5;

- strefa dozorowa SD3b – obejmuje:

część strefy pożarowej SP3 – hol wejściowy 3.2.08, zespół pomieszczeń dla dzieci, restauracja z zapleczem;

strefa SP3 jest obsługiwana przez układ:

-N5W5;

- strefa dozorowa SD3c – obejmuje:

strefa pożarowa SP11 – wentylatorownia pracowni laboratoryjnych i sal wystawowych 3.3.08;

strefa SP11 jest obsługiwana przez układ:

-NG1WG1;

w obrębie strefy SP11 znajdują się układy:

-N9W9,

-N7W7,

-N8W8,

-N6W6,

-N11,

-N12,

-N13,

-WT9,

-WT10,

-WT23,

-WA2,

-WT22,

-WA1,

-NA2;

strefa pożarowa SPT17 – serwerownia 3.3.07;

strefa SPT17 jest obsługiwana przez układ:

-NG1WG1;

w obrębie strefy SPT17 znajdują się układy:

-WT23,

-WT22,

-WA2,

-WA1,

-NA2;

strefa pożarowa SP12 – animatornia z zapleczem, lakiernia, przygotowalnia, magazyn chemiczny;

strefa SP12 jest obsługiwana przez układy:

-NG1WG1,

-NG3WG3,

-NA1,

-WA1,

-NA2,

-WA2,

-WT9,

-WT10,

-WT22,

-N12,

-N13,

-WT23,

-N11W11;

#### I.1.13.5 Strefy dozorowa i alarmowe kondygnacja 04:

- strefa dozorowa SD4a – obejmuje:

część strefy pożarowej SP3 – mała sala konferencyjna 4.8.01 z zapleczem, hol/strefa rekreacyjna 4.2.03, komunikacja 4.2.11;

strefa SP3 jest obsługiwana przez układy:

-N5W5,

-N2W2,

-N3W3,

-N1W1,

-N10,

-NG3WG3,

-N3W3,

-W3.Z,

-W3.O,

-W3.S;

- strefa dozorowa SD4b – obejmuje:

część strefy pożarowej SP3 – zespół pomieszczeń biurowych z zapleczem pomiędzy osiami I-L;

strefa SP3 jest obsługiwana przez układy wymienione powyżej;

#### I.1.13.6 Strefy dozorowa i alarmowe kondygnacja 05:

- strefa dozorowa SD5a – obejmuje:  
część strefy pożarowej SP3 – sala konferencyjna 5.8.02 z zapleczem, wentylatorownię 6.3.01, hol 5.2.03;

strefa SP3 jest obsługiwana przez układy wymienione powyżej;

- strefa dozorowa SD5b – obejmuje:  
część strefy pożarowej SP3 – zespół pomieszczeń biurowych z zapleczem i tarasem pomiędzy osiami I-L:

strefa SP3 jest obsługiwana przez układy wymienione powyżej.

Strefy dozorowe, w których powstał pożar, tworzyć będą wraz ze strefami przyległymi, odpowiednie strefy alarmowe, w których zostaną zrealizowane te same zadania (sterowania), określone poniżej.

Poza opisanym podziałem obiektu na strefy dozorowe pozostają szyby dźwigowe oraz szachty instalacyjne wydzielone jako odrębne strefy pożarowe. Zakres sterowań, jakie powinny być zrealizowane w sposób automatyczny w przypadku powstania pożaru w tych pomieszczeniach, zostanie ustalony w fazie sporządzania projektów wykonawczych,

## I.1.14

### Algorytm sterowań instalacjami i urządzeniami w przypadku wykrycia pożaru

#### I.1.14.1 Zasady ogólne

W niniejszym rozdziale określono zakres sterowań, jakie powinny być wykonane w przypadku wykrycia pożaru w poszczególnych strefach dozorowych budynku. Obejmują one urządzenia przeciwpożarowe oraz instalacje techniczne użytkowe, mające (lub mogące mieć) wpływ na skuteczność funkcjonowania przyjętego systemu bezpieczeństwa pożarowego.

#### I.1.14.2 4.2. Pożar w strefie dozorowej Sd1a

Strefa SD1a obejmuje:

- strefę pożarową SP1 - pomieszczenie techniczne 1.3.01 z lukiem transportowym 2.3.01 (kondygnacja 02), sprężarkownię 1.3.04, pompownię pożarową 1.3.03.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe:

SD1a,

SD1b,

SD2c.

W przypadku alarmu I stopnia nie są wymagane żadne automatyczne sterowania.

W przypadku alarmu II stopnia wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmu pożarowego do KMPSP Kraków,
- wyłączenie wentylatorów i central wentylacji bytowej:
  - obsługujących strefę SD1a (NG4WG4; NG1WG1),
  - zlokalizowanych w strefie SD1a (wg wykazu powyżej), obsługujących m. in.: hol wejściowy na kondygnacji 02, sale konferencyjne, biura na piętrach, restaurację na 03, garaż,



- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających w przewodach wentylacyjnych – co najmniej zabudowanych w granicy strefy pożarowej SP1,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu na kondygnacji 01 a na pozostałych kondygnacjach co najmniej w drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych i stanowiących wyjście ewakuacyjne do innej strefy pożarowej,
- sprowadzenie wind na poziom kondygnacji 03 (parter), otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego w strefach dozorowych: SD1a, SD1b oraz SD2c,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego w strefach dozorowych: SD2a, SD2d, SD2h, SD3a, SD3b,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków uniemożliwiających wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- sterowanie zaworem elektromagnetycznym (zaworem pierwszeństwa), który w momencie wystąpienia pożaru w budynku zamknie dopływ wody do instalacji wody użytkowej,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,

#### I.1.14.3 Pożar w strefie dozorowej Sd1b

Strefa SD1b obejmuje:

- strefę pożarową SPT1 – wentylatorownię pożarową 1.3.02.
- Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe:

- SD1b,
- SD1a,
- SD2c.

W przypadku alarmu I stopnia nie są wymagane żadne automatyczne sterowania.

W przypadku alarmu II stopnia wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmu pożarowego do KMPSP Kraków,
- wyłączenie wentylatorów i central wentylacji bytowej:
- obsługujących strefę SD1b (NG4WG4),
- zlokalizowanych w strefie SD1a
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających w przewodach wentylacyjnych – co najmniej zabudowanych w granicy strefy pożarowej SPT1,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu na kondygnacji 01 a na pozostałych kondygnacjach co najmniej w drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych i stanowiących wyjście ewakuacyjne do innej strefy pożarowej,
- sprowadzenie wind na poziom kondygnacji 03 (parter), otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego w strefach dozorowych: SD1a, SD1b oraz SD2c i SD2a (pożar w SD1b wykluczy działanie w razie potrzeby wentylacji pożarowej na 02 w strefie wejściowej i w garażu – lepiej więc profilaktycznie ewakuować stamtąd ludzi)
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego w strefach dozorowych: SD2d, SD2h, SD3a, SD3b, (na 03 tylko w celu powiadomienia znajdujących się tam ludzi o przyczynie ewakuacji z poziomu 02)
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków uniemożliwiających wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- sterowanie zaworem elektromagnetycznym (zaworem pierwszeństwa), który w momencie wystąpienia pożaru w budynku zamknie dopływ wody do instalacji wody użytkowej,

- automatyczny rozruch agregatu prądowłórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,

#### I.1.14.4 Pożar w strefie dozorowej SD2a

Strefa SD2a obejmuje:

- strefę pożarową SP2 – garaż 2.3.35.
- Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD2a,
- SD2b,
- SD2h,
- SD2c,
- SD2d,
- SD2f,
- SD2g,
- SD3a,
- SD3b,
- SD1a i Sd1b.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- wyłączenie wentylatorów i central wentylacji bytowej obsługujących strefę pożarową garażu (WGA1 i WGA2),
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych co najmniej na kondygnacji 02 oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD2a i SD2h.

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- wyłączenie sygnalizacji ostrzegawczej systemu detekcji tlenu węgla,
- odpowiednie wysterowanie klap odcinających w przewodach wentylacji pożarowej oraz uruchomienie wentylatorów oddymiających obsługujących strefę dozorową SD2a, w której wykryto pożar,
- otwarcie punktów zapewniających w sposób naturalny napływ powietrza uzupełniającego do systemu oddymiania garażu,
- wyłączenie central wentylacyjnych obsługujących strefę dozorową SD2b i SD2h (wg wykazu powyżej),
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP2,
- uruchomienie urządzeń zapobiegających zadymieniu klatek schodowych nr: KL12, KL15 i KL18 – tylko w przypadku wykrycia dymu w strefie pożarowej SP10,
- otwarcie okna oddymiającego w klatce schodowej nr KL19 oraz drzwi zapewniających dopływ powietrza uzupełniającego do tej klatki – tylko w przypadku wykrycia dymu w klatce,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu w całym obiekcie,
- sprowadzenie windy nr 01 na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD2a, SD2b, SD2h,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwanie kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych nr: SD2c, SD2d, SD2e, SD2f, SD2g,

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Czerwiec 2020

- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (powinno to nastąpić tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla całego budynku z wyjątkiem strefy pożarowej z laboratoriami (SP6), o ile dowódca akcji nie podejmie też decyzji o uruchomieniu PWP2,
- otwarcie bram pomiędzy pomieszczeniami: 2.5.31, 2.5.33, 2.5.36.

**I.1.14.5 Pożar w strefie dozorowej SD2b**

Strefa SD2b obejmuje:

- strefy pożarowe: SPT4 (maszynownia chłodu 2.3.25), SPT5 (pompownia pożarowa 2.3.53), SPT5' (2.3.26 - przyłącze wody, hydroforownia, SUW, CWD), SPT6 (magazyn IE 2.3.27), SPT7 (RSN 2.3.28), SPT8 (komora trafo 2.3.29), SPT9 (RGnn 2.3.30), SPT10 (agregat prądotwórczy 2.3.31),

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD2b,
- SD2a,
- SD2h.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej.

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- wyłączenie wentylatorów i central wentylacji bytowej obsługujących strefy dozorowe SD2b i SD2a (wg wykazu powyżej),
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej, w której wykryto pożar,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu co najmniej we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych na kondygnacji 02 oraz na drogach ewakuacji ze stref dozorowych SD2a i SD2h,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD2b, SD2a,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych nr: SD2h, SD2f, SD2g,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,

**I.1.14.6 Pożar w strefie dozorowej SD2c**

Strefa SD2c obejmuje:

- część strefy pożarowej SP3 – hol wejściowy 2.2.37a ze wszystkim dostępnymi z niego pomieszczeniami w granicach strefy SP3

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe:

- SD2c,
- SD2d,
- SD2h,
- SD2e,
- SD3a,
- SD3b.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- uruchomienie urządzeń zapobiegających zadymieniu klatek schodowych nr: KL04, KL05, KL12 i KL15,
- opuszczenie kurtyn dymowych (KD) zabudowanych przed klatkami nr KL01 i KL02 (otwarte schody) prowadzącymi na kondygnację 03,
- otwarcie drzwi zapewniających napływ powietrza do systemu oddymiania strefy dozorowej SD2c,
- sprowadzenie wszystkich dźwigów z wyjątkiem towarowo-osobowego nr 1 na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych na kondygnacji 02 w strefach dozorowych SD2c i SD2h oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD2c do strefy SD2h.

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- wyłączenie wentylatorów i central wentylacji bytowej obsługujących co najmniej strefy dozorowe: SD2c, SD3a, SD3b oraz SD2h (wg wykazu powyżej); w przypadku występowania przeciwpożarowych klap odcinających w przewodach wentylacyjnych obsługujących strefy dozorowe na piętrach budynku, należy także wyłączyć pozostałe centrale,
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych w granicy strefy pożarowej SP3,
- uruchomienie wentylatorów oddymiających strefę dozorową SD2c,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu w całym obiekcie,
- wyświetlenie w strefie SD2d przy pomocy dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego znaków zamykających drogi ewakuacji do strefy SD2c,
- wyświetlenie w strefie SD2h przy pomocy dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego znaków zamykających drogi ewakuacji do strefy SD2c,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD2c, SD2h, SD3a, SD3b,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwanie kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych nr: SD2d, SD2e, SD2f, SD2a,
- otwarcie okien oddymiających w klatkach schodowych nr: KL03, KL13 i KL06 oraz drzwi zapewniających dopływ powietrza uzupełniającego do tych klatek – tylko w przypadku wykrycia dymu w przestrzeni tych klatek,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,

- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla stref dozorowych obejmujących piętra budynku oraz dla strefy SD3c na kondygnacji 02, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.7 Pożar w strefie dozorowej SD2d

Strefa SD2d obejmuje:

- strefę pożarową SP4 – sale wystawowe 2.5.06÷2.5.11

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD2d,
- SD2c,
- SD2e,
- SD2h,
- SD2f,
- SD2a,
- SD3b,
- SD3c.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- uruchomienie urządzeń zapobiegających zadymieniu klatek schodowych nr: KL08, KL09 i KL18,
- opuszczenie kurtyn dymowych (KD) zabudowanych przed klatkami nr KL01 i KL02 (otwarte schody) prowadzącymi na kondygnację 03,
- otwarcie drzwi zapewniających napływ powietrza do systemu oddymiania strefy dozorowej SD2c,
- sprowadzenie wszystkich dźwigów z wyjątkiem towarowo-osobowego nr 1 na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych na kondygnacji 02 w strefach dozorowych nr: SD2d, SD2c, SD2h, SD2e oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD2d do stref SD2e oraz SD2h.

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- wyłączenie wentylatorów i central wentylacji bytowej obsługującej strefy dozorowe nr: SD2c, SD2d, SD2e, SD3c, (wg wykazu powyżej),
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP4,
- uruchomienie wentylatorów oddymiających strefę dozorową SD2c,
- uruchomienie urządzeń zapobiegających zadymieniu klatek schodowych nr: KL04, KL05, KL12 i KL15,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu w całym obiekcie,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD2d (ewakuacja dozwolona we wszystkich kierunkach), SD2c, SD2h, SD2e, SD2f, SD3c,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych nr: SD2a, SD3a, SD3b,

- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.8 Pożar w strefie dozorowej SD2e

Strefa SD2e obejmuje:

strefę pożarową SP5 – mała przestrzeń pokazów 2.5.12, zespół sanitariatów, korytarz 2.2.27.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD2e,
- SD2d,
- SD2h,
- SD2f,
- SD2a.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- uruchomienie urządzeń zapobiegających zadymieniu klatek schodowych nr: KL08, KL09 i KL18,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych na kondygnacji 02 w strefach dozorowych nr: SD2e, SD2c, SD2d, SD2h, SD2f oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD2e do stref: SD2d, SD2f, SD2h.

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- wyłączenie wentylatorów i central wentylacji bytowej obsługującej strefy dozorowe nr: SD2e, SD2d, SD2f, SD2h (wg wykazu powyżej),
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP5,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu w całym obiekcie,
- sprowadzenie wszystkich dźwigów na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- wyświetlenie w strefie SD2h przy pomocy dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego znaków zamykających drogi ewakuacji do strefy SD2e,
- wyświetlenie w strefie SD2d przy pomocy dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego znaków zamykających drogi ewakuacji do strefy SD2e,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD2e, SD2d, SD2f, SD2h,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych nr: SD2c, SD2a, SD3b, SD3c,

- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.9 Pożar w strefie dozorowej SD2f

Strefa SD2f obejmuje:

- strefę pożarową SP6 – pracownie laboratoryjne, otwarte dziedzińce, korytarz między osiami B-C.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD2f,
- SD2e,
- SD2d,
- SD2h,
- SD2c,
- SD2a,
- SD2g,
- SD3a,
- SD3b,
- SD3c.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- uruchomienie urządzeń zapobiegających zadymieniu klatki schodowej nr KL09,
- uruchomienie wentylatorów napowietrzających klatki schodowe,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych na kondygnacji 02 oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD2f do stref: SD2e i SD2h.

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- wyłączenie wentylatorów i central wentylacji bytowej obsługującej strefy dozorowe nr: SD2f, SD2e, SD2h (wg wykazu powyżej),
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP6,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu w całym obiekcie,
- sprowadzenie wszystkich dźwigów na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- otwarcie okien oddymiających w klatkach schodowych nr KL10 i KL19 oraz otwarcie drzwi zapewniających dopływ powietrza uzupełniającego do tych klatek – tylko w przypadku wykrycia dymu w przestrzeni tych klatek,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD2f, SD2e, SD2g, SD2h,

- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych nr: SD2c, SD2a, SD2d, SD3c, SD3b, SD3a,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,

#### I.1.14.10 Pożar w strefie dozorowej SD2g

Strefa SD2g obejmuje:

- strefę pożarową SP7 – magazyn główny 2.4.07,
- strefę pożarową SPT2 – wentylatorownia 2.3.52,
- strefę pożarową SP8 – zespół pomieszczeń warsztatowych z zapleczem,
- strefę pożarową SP9 – przestrzeń magazynowo-dostawcza 2.4.04.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD2g,
- SD2f,
- SD2h,
- SD2a.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych na kondygnacji 02 oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD2g do strefy SD2h.

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- wyłączenie wentylatorów i central wentylacji bytowej obsługującej strefę dozorową SD2g (wg wykazu powyżej),
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej, w której wykryto pożar,
- otwarcie okien oddymiających w kłatkach schodowych nr KL10 i KL19 oraz drzwi zapewniających dopływ powietrza uzupełniającego do tych klatek – tylko w przypadku wykrycia dymu w przestrzeni tych klatek,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD2f, SD2g, SD2h, SD2a,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych nr: SD2e, SD2d, SD2c,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,



- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.11 Pożar w strefie dozorowej SD2h

Strefa SD2h obejmuje:

- strefę pożarową SP10 – odcinki korytarzy (2.2.02, 2.2.07, 2.2.08) z przyległymi pomieszczeniami sanitarno-higienicznymi, technicznymi, gospodarczymi, archiwum itd., stanowiącymi część strefy pożarowej SP10,
- strefę pożarową SPT12 – pomieszczenie SMS 2.3.11,
- strefę pożarową SPT3 – węzeł cieplny 2.3.24.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD2h,
- SD2a,
- SD2c,
- SD2d,
- SD2e,
- SD2f,
- SD2g.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- uruchomienie urządzeń zapobiegających zadymieniu klatek schodowych nr: KL12, KL15, KL18,
- opuszczenie kurtyn dymowych (KD) zabudowanych przed klatkami nr KL01 i KL02 (otwarte schody) prowadzącymi na kondygnację 03,
- otwarcie drzwi zapewniających napływ powietrza do systemu oddymiania strefy dozorowej SD2c,
- sprowadzenie dźwigu nr 01 na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych na kondygnacji 02 oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD2h,
- wyłączenie central wentylacji bytowej w strefie dozorowej SD2h (wg wykazu powyżej).

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- wyłączenie wentylatorów i central wentylacji bytowej obsługującej strefy dozorowe nr: SD2c, SD2d, SD2e (wg wykazu powyżej),
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP10 (cała strefa dozorowa SD2h),
- uruchomienie wentylatorów oddymiających strefę dozorową SD2c,
- sprowadzenie pozostałych wind na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- wyświetlenie w strefach dozorowych SD2c i SD2e przy pomocy dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego znaków zamykających drogi ewakuacji do strefy SD2h,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefie dozorowej SD2h,

- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych nr: SD2c, SD2a, SD2d, SD2e, SD2f, SD2g,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.12 Pożar w strefie dozorowej SD3a

Strefa SD3a obejmuje:

- część strefy pożarowej SP3 – atrium/komunikacja 3.2.03 z zespołem pomieszczeń pomocniczych,
- strefę pożarową SPT19 – pomieszczenie ochrony i monitoringu 3.4.02.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD3a,
- SD3b,
- SD2c,
- SD2h,
- SD4a,
- SD5a.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- uruchomienie urządzeń zapobiegających zadymieniu klatki schodowej nr KL12,
- opuszczenie kurtyn dymowych (KD) zabudowanych przed klatkami nr KL01 i KL02 (otwarte schody) prowadzącymi na kondygnację 03,
- sprowadzenie dźwigów nr 04 i 05 na poziom piętra 1 (kondygnacja 04), otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych w strefach dozorowych nr: SD3a, SD3b, SD2c, SD2h, SD4a, SD5a oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD2c do strefy dozorowej SD2h,
- wyłączenie central wentylacji bytowej w strefie dozorowej SD3a (wg wykazu powyżej).

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP3,
- uruchomienie urządzeń zabezpieczających przed zadymieniem drogi ewakuacyjnej w obrębie atrium na kondygnacji 03,
- sprowadzenie pozostałych wind na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,

- otwarcie okien oddymiających w klatkach schodowych nr KL3 i KL13 oraz drzwi zapewniających dopływ powietrza uzupełniającego do tych klatek – tylko w przypadku wykrycia dymu w przestrzeni tych klatek,
- wyświetlenie przy pomocy dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego znaków zamykających w strefie dozorowej SD2c drogi ewakuacji otwartymi schodami do strefy SD3a,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych SD3a i SD3b,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych nr: SD2c, SD2h, SD4a, SD5a,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.13 Pożar w strefie dozorowej SD3b

Strefa SD3b obejmuje:

- część strefy pożarowej SP3 – hol wejściowy 3.2.08, zespół pomieszczeń dla dzieci, restauracja z zapleczem.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD3b,
- SD3a,
- SD2c,
- SD2h,
- SD4b,
- SD5b.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- uruchomienie urządzeń zapobiegających zadymieniu klatki schodowej nr KL15,
- opuszczenie kurtyn dymowych (KD) zabudowanych przed klatkami nr KL01 i KL02 (otwarte schody) prowadzącymi na kondygnację 03,
- sprowadzenie dźwigów nr 03 i 02 na poziom piętra 1 (kondygnacja 04), otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych w strefach dozorowych nr: SD3a, SD3b, SD2c, SD2h, SD4b, SD5b oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD2c do strefy dozorowej SD2h,
- wyłączenie central wentylacji bytowej w strefie dozorowej SD3b (wg wykazu powyżej).

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,

- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP3,
- otwarcie okien oddymiających w klatkach schodowych nr KL6 i KL16 oraz drzwi zapewniających dopływ powietrza uzupełniającego do tych klatek – tylko w przypadku wykrycia dymu w przestrzeni tych klatek,
- sprowadzenie pozostałych wind na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- wyświetlenie przy pomocy dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego znaków zamykających w strefie dozorowej SD2c drogi ewakuacji otwartymi schodami do strefy SD3b,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD3a, SD3b,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych nr: SD2c, SD2h, SD4b, SD5b,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądowłórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.14 4Pożar w strefie dozorowej SD3c

Strefa SD3c obejmuje:

- strefę pożarową SP11 – wentylatorownia pracowni laboratoryjnych i sal wystawowych 3.3.08,
- strefę pożarową SPT17 – serwerownia 3.3.07,
- strefę pożarową SP12 – animatornia z zapleczem, lakiernia, przygotowalnia, magazyn chemiczny.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD3c,
- SD2f,
- SD2e,
- SD2d,
- SD2h.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- sprowadzenie dźwigu nr 01 na poziom kondygnacji 02, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych w strefach dozorowych nr: SD3c, SD2f, SD2e, SD2d, SD2h oraz na drogach ewakuacji ze stref dozorowych: SD2d, SD2e, SD2f do strefy dozorowej SD2h,
- wyłączenie central wentylacji bytowej w strefie dozorowej SD3c (wg wykazu powyżej).

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy stref pożarowych: SP11, SP12 i SPT17,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu w strefach dozorowych: SD3c, SD2d, SD2e, SD2f, SD2h,
- sprowadzenie pozostałych wind na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD3c, SD2d, SD2e, SD2f, (z uwagi na konieczność wyłączenia wentylacji laboratoriów i sal wystaw)
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefie dozorowej SD2h,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku nraku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (powinno to nastąpić tylko przez PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla całego budynku z wyjątkiem strefy pożarowej garażu (SP2), o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie. w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.15 Pożar w strefie dozorowej SD4a

Strefa SD4a obejmuje:

- część strefy pożarowej SP3 – mała sala konferencyjna 4.8.01 z zapleczem, hol/strefa rekreacyjna 4.2.03, komunikacja 4.2.11.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD4a,
- SD5a,
- SD3a.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- sprowadzenie dźwigów nr 04 i 05 na poziom parteru (kondygnacja 03), otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych w strefach dozorowych nr: SD3a, SD4a, SD5a, oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD4a,
- wyłączenie central wentylacji bytowej w strefie dozorowej SD4a (wg wykazu powyżej).

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP3,
- otwarcie okien oddymiających w klatkach schodowych nr KL3 i KL13 oraz drzwi zapewniających dopływ powietrza uzupełniającego do tych klatek – tylko w przypadku wykrycia dymu w przestrzeni tych klatek,
- sprowadzenie pozostałych wind na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefie dozorowej SD4a, a po upływie 5 minut w strefie SD5a, (aby ograniczyć ilość osób jednocześnie ewakuowanych – na 05 będzie 300 osób)
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych SD3a i SD5a - przy czym po ~5 min. w strefie SD5a emisja komunikatu alarmowego,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, z wyjątkiem posiadających oddzielne PWP, tj. stref: SD2f i SD2a, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.16 Pożar w strefie dozorowej SD4b

Strefa SD4b obejmuje:

- część strefy pożarowej SP3 – zespół pomieszczeń biurowych z zapleczem pomiędzy osiami I-L.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD4b,
- SD3b,
- SD5b.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- sprowadzenie dźwigów nr 02 i 03 na poziom parteru (kondygnacja 03), otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych w strefach dozorowych nr: SD3b, SD4b, SD5b oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD4b,
- wyłączenie central wentylacji bytowej w strefie dozorowej SD4b (wg wykazu powyżej).

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP3,
- otwarcie okien oddymiających w klatkach schodowych nr KL6 i KL16 oraz drzwi zapewniających dopływ powietrza uzupełniającego do tych klatek – tylko w przypadku wykrycia dymu w przestrzeni tych klatek,

- sprowadzenie pozostałych wind na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD4b, SD5b,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefie dozorowej SD3b,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, z wyjątkiem posiadających oddzielne PWP, tj. stref: SD2f i SD2a, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.17 Pożar w strefie dozorowej SD5a

Strefa SD5a obejmuje:

- część strefy pożarowej SP3 – sala konferencyjna 5.8.02 z zapleczem, wentylatorownie 6.3.01, hol 5.2.03.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD5a,
- SD4a,
- SD3a.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- sprowadzenie dźwigów nr 04 i 05 na poziom parteru (kondygnacja 03), otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych w strefach dozorowych nr: SD3a, SD4a, SD5a, SD5b oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD5a,
- wyłączenie central wentylacji bytowej w strefie dozorowej SD5a (wg wykazu powyżej).

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP3,
- otwarcie okien oddymiających w klatkach schodowych nr KL3 i KL13 oraz drzwi zapewniających dopływ powietrza uzupełniającego do tych klatek – tylko w przypadku wykrycia dymu w przestrzeni tych klatek,
- sprowadzenie pozostałych wind na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefie dozorowej SD5a,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefach dozorowych SD4b i SD3a,

- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, z wyjątkiem posiadających oddzielne PWP, tj. stref: SD2f i SD2a, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

#### I.1.14.18 4.Pożar w strefie dozorowej SD5b

Strefa SD5b obejmuje:

- część strefy pożarowej SP3 – zespół pomieszczeń biurowych z zapleczem i tarasem pomiędzy osiami I-L.

Strefa alarmowa obejmuje strefy dozorowe nr:

- SD5b,
- SD4b,
- SD3b.

W przypadku alarmu I stopnia wymagane jest:

- sprowadzenie dźwigów nr 02 i 03 na poziom parteru (kondygnacja 03), otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- zwolnienie blokad elektromagnetycznych utrzymujących drzwi przeciwpożarowe lub dymoszczelne w pozycji otwartej – w całej strefie alarmowej,
- dezaktywacja elektronicznej kontroli dostępu we wszystkich drzwiach zabudowanych w wejściach do klatek schodowych w strefach dozorowych nr: SD3b, SD4b, SD5b oraz na drogach ewakuacji ze strefy dozorowej SD5b,
- wyłączenie central wentylacji bytowej w strefie dozorowej SD5b (wg wykazu powyżej).

W przypadku alarmu II stopnia, poza zadaniami realizowanymi w fazie alarmu I stopnia, wymagane jest:

- automatyczna transmisja sygnału alarmowego do KMPSP Kraków,
- zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających zabudowanych w przewodach wentylacyjnych na granicy strefy pożarowej SP3,
- otwarcie okien oddymiających w klatkach schodowych nr KL6 i KL16 oraz drzwi zapewniających dopływ powietrza uzupełniającego do tych klatek – tylko w przypadku wykrycia dymu w przestrzeni tych klatek,
- sprowadzenie pozostałych wind na poziom parteru, otwarcie drzwi i zablokowanie dalszej jazdy,
- emisja przez DSO komunikatu alarmowego (wzywającego do ewakuacji) w strefach dozorowych: SD5b, SD4b,
- emisja przez DSO komunikatu ostrzegawczego (informującego o możliwości wystąpienia zagrożenia i obowiązku nasłuchiwania kolejnych komunikatów) w strefie dozorowej SD3b,
- otwarcie szlabanów ograniczających przejazd drogą pożarową oraz opuszczenie słupków blokujących wjazd na wschodni odcinek drogi pożarowej,
- zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcinającego dopływ wody do instalacji zasilającej odbiory bytowe,
- automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego w przypadku braku zasilania podstawowego,
- w przypadku uruchomienia PWP3 (tylko na polecenie dowódcy zastępów PSP) - emisja przez DSO komunikatu alarmowego dla wszystkich stref dozorowych, z



wyjątkiem posiadających oddzielne PWP, tj. stref: SD2f i SD2a, o ile dowódca akcji nie podejmie innych decyzji w tym zakresie.

## I.1.15

Systemu łączności dla służb ratowniczych

Z uwagi na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych oraz wymagania warunków ochrony przeciwpożarowej w budynku przewidziano system retransmisyjny dla sygnałów radiowych systemów łączności wykorzystywanych przez służby PSP odpowiedzialne za zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego budynku.

Po wybudowaniu stanu surowego budynku wymagane jest przeprowadzenie testów radiotelekomunikacyjnych i wspólnie z PSP ocenić jakość sygnałów radiowych. Po analizie radiotelekomunikacyjnej budynku należy zainstalować odpowiednią ilość anten wewnętrznych wraz z przemiennikiem bazowym.

Uwaga: urządzenia aktywne są wyłączone z dokumentacji projektowej.

Na potrzeby systemu łączności radiowej Wykonawca zobowiązany jest wykonać:

W zakresie instalacji:

- Maszt 3m dla anteny kierunkowej w najwyższym punkcie budynku
- od masztu należy ułożyć kabel fiderowy 7/8" ognioodporny do pomieszczenia systemów bezpieczeństwa
- od pomieszczenia ułożyć okablowanie światłowodowe SM 4J ognioodporne zakończone puszkami E90 w układzie gwiazdy wg. wskazanych punktów zgodnie z rzutami instalacji elektrycznej
- na potrzeby zasilania systemu ułożyć zasilanie gwarantowane E90 Cu 3x4mm zakończone puszkami E90 dla wzmacniacza oraz anten wg wskazanych punktów zgodnie z rzutami instalacji elektrycznej
- system ochronników i uziemień
- pomiary część pasywnej
- wykonanie radiotestów przez Wykonawcę
- przekazanie zamawiającemu mapy propagacji sygnałów wszystkich kondygnacji.

W zakresie wytycznych dla Inwestora:

Wykonawca przeprowadzi pomiary radiotelekomunikacyjne oraz opracuje mapę propagacji sygnałów i projekt określając niezbędny zakres rzeczowy (w szczególności specyfikację i miejsce/sposób montażu urządzeń) w formie umożliwiającej przeprowadzenie przez Zamawiającego odrębnego postępowania dot. zainstalowania urządzeń, zgodnie z przepisami PZP (w szczególności w zakresie zapisów dot. konkurencyjności). Ww. projekt podlegać będzie akceptacji przez Zamawiającego i powinien być mu przekazany w terminie umożliwiającym jego realizację przed planowanym terminem odbioru budynku.

Wykonawca na etapie budowy jest zobowiązany do zapewnienia Inwestorowi frontu robót dla firmy instalującej urządzenia aktywne w zakresie:

- instalowania anten wraz jumperami w wytypowanych miejscach
- instalowania wzmacniaczy w szafie RACK, przemienników bazowych
- umożliwienia wykonania lokalnych czynności instalacyjnych
- uruchomienia systemu
- przeprowadzenia testów akceptacyjnych wspólnie z PSP i Generalnym Wykonawcą

Uwaga: Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia frontu robót minimum 5 miesięcy przed planowanymi terminami odbioru budynku.

I.1.16

System zliczania osób

Z uwagi na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych oraz wymagania warunków ochrony przeciwpożarowej w budynku przewidziano system zliczający ilość osób polegający na zliczaniu impulsów we/wy z bramek dostępowych. System będzie zintegrowany z systemem SZB gdzie będzie stale kontrolowana ilość ludzi w strefie wystawowej. Aktualna liczba osób będzie wyświetlana w systemie SZB oraz na panelach LCD przy kasach, na portierni oraz w pomieszczeniu BMS.

## CZĘŚĆ II

### INFORMACJE DOTYCZĄCE TECHNOLOGII WYKONANIA DOKUMENTACJI W ZAKRESIE BIM

Projekt wykonawczy został opracowany przy zastosowaniu technologii BIM (Building Information Modeling). Wraz z dokumentacją Projektant udostępnił model instalacji elektrycznych i niskoprądowych budynku (w postaci plików w formacie IFC), który jest integralną częścią niniejszego opracowania. Model ten należy wykorzystać jako uzupełnienie dokumentacji projektowej. Pliki IFC można otworzyć za pomocą darmowych przeglądark.

#### II.1

##### Modele

Podział modelu opisany jest w załącznikach ogólnych do dokumentacji: 304-MCN-3-BM-XX-OP-ZE-XX-001 - Podział na modele.

Zakres projektu instalacji zawiera się w modelach:

- 304-MCN-3-IE-XX – Instalacje elektryczne
- 304-MCN-3-IN-XX – Instalacje niskoprądowe

#### II.2

##### Specyfikacja zawartości modelu

Modele branży elektrycznej i niskoprądowej obejmują:

- rozdzielnice główne SN i nn
- transformatory
- agregat prądotwórczy
- rozdzielnice lokalne
- zestawy gniazd wtykowych
- koryta kablowe powyżej 100mm
- kanały i kasety podłogowe
- rury instalacyjne powyżej 32mm
- oprawy oświetleniowe
- panele sterujące, łączniki i czujki oświetleniowe
- gniazda wtykowe
- zestawy gniazd
- wypusty zasilające 230V, 400V
- instalację odgromową
- instalację CCTV

Model nie obejmuje:

- zawiesi opraw
- zawiesi tras kablowych
- kabli i przewodów
- czujek włamania i napadu
- rurki instalacyjnie <32mm oraz korytka kablowe <50mm
- uchwyty kablowe wiązek E90
- systemu zliczania ilości osób

#### II.3

##### Zgodność z modelem branży konstrukcyjnej

Modele instalacji elektrycznych i niskoprądowych zostały skoordynowane geometrycznie z pozostałymi branżami. Raport kolizji został wygenerowany z modelu koordynacyjnego.

Badając kolizje międzybranżowe kierowano się wytycznymi Planu Realizacji BIM z rozdziału *IV.4 Zasady koordynacji międzybranżowej*.

#### **II.4 Analiza kolizji międzybranżowych**

Modele instalacji elektrycznych i niskoprądowych zostały skoordynowane geometrycznie z pozostałymi branżami. Raport kolizji został wygenerowany z modelu koordynacyjnego i został opublikowany na platformie CDE. Badając kolizje międzybranżowe kierowano się wytycznymi Planu Realizacji BIM z rozdziału *IV.4 Zasady koordynacji międzybranżowej*.

#### **II.5 Parametry modelu**

Zestawienie parametrów dla zastosowanych w modelu elementów zawiera się w załączniku do dokumentacji: *304-MCN-3-BM-XX-OP-ZE-XX-002 - Zestawienie parametrów modeli IFC*.

Kodyfikacja parametru „Branża” w plikach IFC znajduje się w załączniku *304-MCN-3-BM-XX-OP-ZE-XX-003 - Kodyfikacja parametru branża*.

#### **ZAŁĄCZNIKI DO OPISU:**

Załącznik nr 1 – tabela równoważności IE/IN

Załącznik nr 2 – tabela równoważności urządzeń AV