

## Spis treści

<b>1. PRZEDMIOT, PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot opracowania .....	3
1.2. Podstawa opracowania .....	3
1.3. Zakres opracowania .....	3
<b>2. OPIS BUDYNKU .....</b>	<b>4</b>
2.1. Strefy pożarowe .....	4
2.2. Podział budynku .....	4
2.3. Występujące instalacje w budynku .....	5
2.4. Klatki ewakuacyjne .....	5
<b>3. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU .....</b>	<b>5</b>
3.1. Stan istniejący .....	5
3.2. Założenia do systemu .....	5
3.3. Opis systemu .....	6
3.4. Organizacja alarmowa w budynku .....	6
3.4.1. Założenia do scenariusza .....	6
3.4.1. Scenariusz pożarowy .....	6
3.4.2. Użycie w trakcie pożaru urządzeń przeciwpożarowych uruchamianych ręcznie .....	7
3.4.3. Matryca sterowań .....	7
3.4.4. Uwagi do scenariusza .....	8
3.5. Urządzenia systemu SSP .....	8
3.6. System wizualizacji .....	11
3.6.1. Opis parametrów systemu integracyjnego .....	11
3.7. Instalacja kamer .....	13
3.8. Sterowanie i kontrolowanie urządzeń .....	13
3.9. Sposób prowadzenia instalacji .....	13
3.10. Lista elementów systemu SSP .....	14
3.11. Montaż urządzeń .....	14
3.12. Zasilanie rezerwowe .....	15
3.13. Testy i pomiary .....	16
3.14. Uwagi dla Instalatora i Użytkownika .....	17
3.15. Konserwacja i utrzymanie systemu .....	17
<b>4. INSTALACJA ODDYMIANIA .....</b>	<b>19</b>
4.1. Oddymianie grawitacyjne klatki schodowej .....	19
4.1.1. Powierzchnia oddymiania .....	19
4.1.2. Sposób prowadzenia instalacji .....	20
4.1.3. Elementy systemu .....	20
4.2. Oddymianie mechaniczne .....	21
4.2.1. Informacje ogólne o budynku .....	21
4.2.2. Sposób zabezpieczenia klatek schodowych .....	22
4.2.3. Założenia ogólne dla systemu .....	22
4.2.4. Obliczenia dla klatki .....	23
4.2.4.1. Wyznaczanie powierzchni obliczeniowej (zredukowanej) klatki schodowej AKS-0 .....	23
4.2.4.2. Dobór urządzenia oddymiającego .....	23
4.2.4.3. Wyznaczanie ilości powietrza kompensacyjnego .....	23
4.2.4.4. Dobór wentylatora nawiewnego (kompensacyjnego) dla klatki .....	27
4.2.4.5. Symulacja CFD .....	27
4.2.4.6. Elementy dobrego systemu .....	27

<b>5. USZCZELNIENIA .....</b>	<b>27</b>
5.1. Pożarowe .....	27
5.2. Niepożarowe .....	28
<b>6. ODBIÓR PRAC .....</b>	<b>28</b>
<b>7. WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ .....</b>	<b>28</b>
<b>8. ROZWIĄZANIA ZAMIENNE .....</b>	<b>29</b>

# 1. PRZEDMIOT, PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

## 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie modernizacji instalacji systemu sygnalizacji alarmu pożaru dla Śląskiego Centrum Rehabilitacyjno – Uzdrawiskowego im. dr. A. Szebesty w Rabce. Obiekt zlokalizowany jest w Rabce Zdroju przy ul. Dietla 5. Dojazd do budynku od ul. Nowy Świat.

## 1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- podkłady architektoniczno – budowlane,
- wytyczne branżowe, technologiczne i wytyczne inwestora,
- wytyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej budynku,
- umowa z Inwestorem nr DAG-2/ZP-108-PN/8-2018
- obowiązujące normy, przepisy i rozporządzenia min:
  - PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
  - PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Centrale sygnalizacji pożarowej; ze zmianą A1:2007
  - PN-EN 54-3:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne; ze zmianą A2:2007
  - PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki ciepła – Czujki punktowe
  - PN-EN 54-7:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki punktowe; działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji; ze zmianą A2:2009
  - PN-EN 54-10:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki płomienia – Czujki punktowe; ze zmianą A1:2006
  - PN-EN 54-11:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Ręczne ostrzegacze pożarowe; ze zmianami A1:2006
  - PN-EN 54-12:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
  - PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej. Urządzenia wejścia/wyjścia
- Wytyczne Inwestora
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)
- Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych
- Wytyczne projektowania Instalacji Sygnalizacji Pożarowej SITP WP – 02:2010
- Ekspertyza techniczna zabezpieczenia przeciwpożarowego Górnośląskiego Ośrodka Rehabilitacji dzieci im. A.Szebesty w Rabce Zdroju, ul. Dietla 5 - opracowana przez mgr inż Zygmunta Pawlak Muszyña, lipiec 2009.

## 1.3. Zakres opracowania

Opracowanie zawiera następujące instalacje oraz ich elementy:

- instalacja sygnalizacji pożaru SSP
- instalacja oddymiania klatek schodowych

- wizualizacja systemu pożarowego

Projekt niniejszy obejmuje:

- Układ rozprowadzenia instalacji,
- Schematy blokowe,
- Część opisową.

## 2. OPIS BUDYNKU

### 2.1. Strefy pożarowe

Pod względem pożarowym obiekt zaliczany do kategorii zagrożenia ludzi

- pawilon nr 1 i pawilon nr 2 ZL V oraz ZL I,
- niski i wysoki parter łącznika ZL III,
- piwnice i przyziemie pawilonu nr 1 i nr 2 oraz łącznika PM.

Ze względu na wysokość budynek średnio wysoki (SW). Zgodnie z wymaganiami ekspertyzy technicznej budynek zostanie podzielony na następujące strefy pożarowe:

- Strefa I- pawilon nr I piwnice
- Strefa II pawilon nr 1 przyziemie prawa strona
- Strefa III pawilon nr 1 lewa strona
- Strefa IV pawilon nr 2 i łącznik
- Strefa V pawilon nr 2 część przyziemia

### 2.2. Podział budynku

W skład obiektu wchodzi:

- Budynek główny Pawilon nr 1 składający się z:
  - piwnic, na których znajdują się pomieszczenia magazynowe i sanitarne oraz kotłownia.
  - przyziemie pokoje mieszkalne, kaplica, gabinety, magazyny, bawialnia, basen, pomieszczenia techniczne,
  - niski parter pokoje mieszkalne, bawialnia, gabinety, biblioteka, toalety, sala do ćwiczeń , pomieszczenia techniczne
  - wysoki parter- pokoje gościnne, gabinety, jadalnia pomieszczenia biurowe, kuchnia oraz biblioteka
  - I -wsze Piętro , II – gie piętro, III-cie piętro IV-te piętro na tych kondygnacjach znajdują się pomieszczenia mieszkalne, świetlica gabinety, sala zabaw.
- Łącznik:
  - przyziemie magazyny
  - niski parter komunikacja
  - niski parter pomieszczenia biurowe
- Pawilon nr 2

Szkoła połączona przewiązką z budynkiem głównym.

- przyziemie magazyny
- niski parter pokoje mieszkalne, skład odzieży, pralnia, szatnie, gabinety
- wysoki parter pomieszczenia mieszkalne oraz biurowe, jadalnia kuchnia wraz z zapleczem
- I-wsze i II-gie piętro pokoje mieszkalne
- III-cie piętro pomieszczenia techniczne

Kubatura obiektu – 65980,0 m<sup>3</sup>

### 2.3. Występujące instalacje w budynku

Obecnie obiekt wyposażony jest w następujące instalacje:

- elektryczną (przeciwpożarowy wyłącznik prądu),
- odgromową
- sygnalizacji pożarowej
- instalację oddymiania
- hydranty
- kotłownia olejowo-gazowa
- instalacja wodociągowa
- instalacja kanalizacyjna
- instalacja c.o.
- instalacja telefoniczna

### 2.4. Klatki ewakuacyjne

Klatki przeznaczone do ewakuacji

- Pawilon nr 1 KL „A”, „C”, „E”
- Pawilon nr 2 KL „G”, „I”

W holu przy klatce schodowej KL „C” (segment nr 1) oraz przy klatce KL „I” (segment nr 2) znajduje się winda, która nie służy do ewakuacji. W czasie alarmu 2 stopnia zostanie sprowadzona na parter.

## 3. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU

### 3.1. Stan istniejący

Obecnie w budynku zainstalowana jest centrala pożarowa FP2864C-18 z czujkami dymu DP2063, ciepła i dymu DT2063, oraz ROPy typu DM 201018. Centrala może zostać rozbudowana o 8 pętli. Czujki zamontowane są obecnie:

- Pętla 1 piwnice, niski parter, wysoki parter
- Pętla 2- 1,2 piętro poddasze
- Pawilon 1 lewa strona Piwnice, przyziemie, niski parter, wysoki parter, 1,2,3,4 piętro strych (jedna czujka)
- Budynek 1 piętro B 1, 2 piętro B2, 3 piętro B 3.

Budynek nie jest chroniony w całości przez system pożarowy. Dodatkowo zgodnie z ekspertyzą zostanie podzielony na strefy pożarowe. W związku z podzieleniem obiektu projektuje się modernizację systemu poprzez zainstalowanie centrali master w pomieszczeniu ochrony oraz 2 modułów rozszerzeń.

Drzwi przeciwpożarowe na granicach stref wyposażone zostaną w elektrozamyki zapewniające ich utrzymywanie w pozycji otwartej w czasie normalnego funkcjonowania budynku, uzależnione jest od decyzji Inwestora/administradora budynku. Lista wyposażonych w ten sposób drzwi może być modyfikowana zależnie od potrzeb funkcjonalnych, przy czym każda zmiana wymaga uwzględnienia w niniejszym opracowaniu

### 3.2. Założenia do systemu

Przewiduje się całkowitą ochronę obiektu systemem detekcji i sygnalizacji pożaru (SSP). Ochroną objęte zostaną wszystkie pomieszczenia – z wyłączeniem pomieszczeń sanitarnych. Dla klatek schodowych przewidziano system sterowania oddymianiem.

Wszystkie objęte ochroną pomieszczenia i przestrzenie będą nadzorowane przez czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony, przewiduje się zastosowanie jako podstawowych czujek dymu, charakteryzujących się

wysoką skutecznością w wykrywaniu pożarów, w których pojawić się może widzialny dym i otwarty płomień. Wszystkie użyte urządzenia powinny być wyposażone w dwustronne izolatory zwarć.

### 3.3. Opis systemu

Instalacja Systemu Sygnalizacji Pożaru (SSP) ma umożliwić wczesną detekcję zjawisk pożarowych mogących wystąpić w obiekcie. Detekcja ma być oparta o system automatycznych czujników i ręcznych przycisków będących źródłem sygnałów o zdarzeniach pożarowych, które współpracują z centralą zbiorczą tych sygnałów w celu ich dalszego wykorzystania dla uzyskania informacji gdzie nastąpiło zjawisko pożarowe oraz celem uruchomienia innych systemów i urządzeń ratujących życie i mienie ludzkie w chwili pożaru.

Projektowana instalacja będzie zawierać następujące elementy:

- centralę sygnalizacji pożaru CSP,
- moduły rozszerzeń
- linie dozоровe
- czujki na stropach stałych,
- czujki w przestrzeniach międzystropowych z wyprowadzonym wskaźnikiem zadziałania czujki na stropie podwieszonym,
- ręczne ostrzegacze pożaru (przyciski ROP),
- moduły wejścia/wyjścia (I/O),

### 3.4. Organizacja alarmowa w budynku

#### Założenia do scenariusza

W obiekcie przyjmuje się organizację ogólną dwustopniową alarmowania. Dla pomieszczeń, w których mogą występować czynniki powodujące fałszywe alarmy (np. duże zapylenie lub zakłócenia elektromagnetyczne) przewidziano możliwość połączenia czujek w jedną strefę dozоровą i ustawienie odpowiedniego wariantu alarmowania np. koincydencji lub wstępnego kasowania, eliminującego ewentualne mylne zadziałania czujek. Zakłada się całodobową obsługę obiektu.

Czasy opóźnień T1, T2, T3 należy uzgodnić z Inwestorem i ustawić tak, aby były możliwie najkrótsze. Proponuje się ustawienie czasów:

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

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

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

Centrala sygnalizacji pożarowej powinna sygnalizować alarm I stopnia w przypadku zadziałania jednej z czujek pożarowych. Przeszkolony personel (obsługa) powinna zidentyfikować (odczytać) miejsce wystąpienia alarmu, wyciszyć sygnalizację wewnętrzną w centrali, zawiesić ogłoszenie alarmu o czas na zweryfikowanie zagrożenia pożarowego (prawdziwe lub fałszywe) na 180 sekund. W przypadku zweryfikowania alarmu jako fałszywy, alarm w centrali należy skasować, w przypadku potwierdzenia prawdziwości alarmu należy bezzwłocznie zainicjować alarm II przez wciśnięcie przycisku ROP.

#### Scenariusz pożarowy

Współpracujące z centralą czujki pożarowe, pozwalają wykryć pożar w początkowej fazie rozwoju. Ich wysoka czułość mogłaby być przyczyną fałszywych alarmów, wynikających z reagowania czujek na czynniki zakłócające o cechach zbliżonych do czynników pożarowych.

W projektowanym systemie minimalizację fałszywych alarmów uzyskuje się poprzez współdziałanie personelu z SSP, oraz zastosowanie czujek multisensorowych o dużej niezawodności. Scenariusz pożarowy daje personelowi możliwość określenia w ściśle określonym czasie czy dane zdarzenie:

- jest podstawą do wezwania straży pożarnej;
- może zostać zlikwidowane za pomocą podręcznych środków gaśniczych;
- jest wynikiem fałszywego zadziałania czujki.

Zgodnie z wytycznymi normy system działać będzie w dwustopniowej organizacji alarmowania:

- Wykrycie pożaru poprzez czujki systemu sygnalizacji powoduje alarm I stopnia - uruchamia sygnalizację optyczną i dźwiękową na centrali systemu sygnalizacji pożaru gdzie zapewniony dozór całodobowy oraz:

- zaalarmowanie obsługi pomieszczenia rejestracji alarmem I stopnia o wystąpieniu zagrożenia z precyzyjnym wskazaniem miejsca zadziałania czujnika;
- obsługa potwierdza obecność personelu na panelu centrali systemu sygnalizacji pożaru w czasie  $T1 = 30s$  od rozpoczęcia alarmowania, brak potwierdzenia obecności obsługi w czasie  $T1 = 30s$ , spowoduje automatycznie przejście centrali z stanu alarmu I stopnia i rozpoczęcie sterowań urządzeń i instalacji wg scenariusza opisanego poniżej, potwierdzenie obecności personelu powoduje rozpoczęcie odliczania czasu  $T2 = 180 s$ , przeznaczonego na weryfikację przyczyny wystąpienia alarmu;
- po potwierdzeniu w czasie  $T1$  swojej obecności na panelu pola obsługi, personel niezwłocznie przeprowadza rozpoznanie przyczyny zadziałania czujki dymu udając się we wskazane miejsce, a następnie zależnie od stwierdzonych okoliczności:

- ♦ w przypadku uzyskania jednoznacznych i potwierdzonych informacji o braku zagrożenia pożarowego, uszkodzeniu czujki lub jej fałszywym zadziałaniu, obsługa centrali dokonuje skasowania alarmu I stopnia na panelu centrali oraz podejmuje niezbędne działania w celu uniknięcia powstawania kolejnych alarmów fałszywych, na przykład poprzez wezwanie serwisu systemu, przerwanie prac budowlanych, itp.

- ♦ w przypadku braku jednoznacznej informacji o przyczynie zadziałania systemu lub w przypadku wykrycia jakichkolwiek znamion pożaru, osoba dokonująca weryfikacji przyczyny wystąpienia alarmu niezwłocznie potwierdza wystąpienie zagrożenia poprzez naciśnięcie najbliższego przycisku ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP), powodując tym samym przerwanie odliczania czasu  $T2 = 180 s$  przeznaczonego na weryfikację alarmu oraz przejście systemu sygnalizacji pożaru w alarm II stopnia.

— brak reakcji obsługi w czasie  $T2$  spowoduje przejście systemu sygnalizacji pożaru w alarm II stopnia i rozpoczęcie procedur sterowania instalacjami i urządzeniami przeciwpożarowymi.

Użycie jakiegokolwiek przycisku ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP) powoduje automatycznie przejście systemu w stan alarmu II stopnia, z pominięciem czasu  $T1$  oraz  $T2$ .

Przejście systemu sygnalizacji pożaru w stan alarmu II stopnia w danej strefie pożarowej powoduje:

- uruchomienie sygnalizatorów głosowych w danej strefie;
- wysłanie komunikatu o zagrożeniu do Państwowej Straży Pożarnej;
- wyłączenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji;
- zjazdu na parter dźwigów osobowych, otwarcia ich drzwi i zablokowaniem dalszego działania;
- uruchomienie oddymiania grawitacyjnego klatki schodowej „A”, „E”, „G”, „I”
- uruchomienie mechanicznego oddymiania klatki „C”,
- zwolnienie trzymaczy drzwiowych na granicy stref

Wykrycie pożaru w klatce schodowej lub windzie powoduje:

- otwarcie klapy na najwyższej kondygnacji;
- otwarcie drzwi w celu napowietrzania;
- zjazd windy na poziom ewakuacji
- zwolnienie trzymaczy drzwiowych

### **Użycie w trakcie pożaru urządzeń przeciwpożarowych uruchamianych ręcznie.**

W trakcie pożaru zależnie od oceny sytuacji osoby znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie pożaru mają możliwość użycia gaśnic oraz hydrantów wewnętrznych do ograniczenia rozwoju pożaru. Kierujący akcją posiada ponadto możliwość użycia przeciwpożarowego wyłącznika. Użycie wyłącznika powoduje samoczynne zadziałanie opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego. W pomieszczeniu ochrony na parterze zapewniono całodobowy dozór odpowiednio przeszkolonej i wykwalifikowanej obsługi.

### **Matryca sterowań**

#### **Organizacja alarmowa:**

LEGENDA:

PSP	Powiadomienie Państwowej Straży Pożarnej
SA	Uruchomienie sygnalizacji akustycznej w danej strefie
WB	Wyłączenie central wentylacji bytowej w całym budynku
WD	Sprowadzenie wind na poziom ewakuacji
TRZ	Zamknięcie trzymaczy na granicach stref
CDM	Załączenie oddymiania mechanicznego w klatce schodowej
CDD	Oddymianie klatki schodowej

WYKRYCIE ZAGROŻENIA POŻAROWEGO	PSP	SA	WB	WD	TR	CDM	CDD
Strefa - I	X	X	X	X	X		
Strefa - II	X	X	X	X	X		
Strefa - III	X	X	X	X	X		
Strefa - IV	X	X	X	X	X		
Strefa - V	X	X	X	X	X		
Klatka schodowa C	X	X	X	X	X	X	
Klatki schodowe	X	X	X	X	X		X *
Szyb windowy	X	X	X	X	X		X *

Uwagi:

- \* w klatce, szybie w którym wykryto pożar

## Uwagi do scenariusza

W scenariuszu możliwe są zmiany wynikające z testów i prób uruchomienia urządzeń przeciwpożarowych. Każda zmiana powinna być uzgodniona z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych i ujęta w niniejszym opracowaniu.

### 3.5. Urządzenia systemu SSP

#### Centrala systemu sygnalizacji pożaru CSP

Central sygnalizacji pożarowej, przeznaczona do :

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



- o ochrony przeciwpożarowej różnego rodzaju obiektów, zwłaszcza dużych lub rozległych np. hoteli, biurów, magazynów, obiektów zabytkowych, „inteligentnych” budynków z dużą liczbą współpracujących urządzeń automatyki pożarowej.

Została zaprojektowana na bazie koncepcji urządzenia modułowego o architekturze rozproszonej. Składa się z wielu zunifikowanych modułów różnych typów, umieszczonych w standardowych obudowach, które pojedynczo lub połączone w zestawy (tzw. węzły), mogą być rozmieszczone w różnych punktach chronionego obiektu, nawet znacznie od siebie oddalonych. Odległości pomiędzy węzłami centrali mogą wynosić do 1200 m w przypadku kabla miedzianego lub nawet do 15 kilometrów w przypadku stosowania światłowodu jednomodowego. Wszystkie moduły, w obrębie pojedynczego węzła oraz węzły pomiędzy sobą, połączone są wspólną, podwójną (redundantną) cyfrową magistralą komunikacyjną.

Centrala składa się z:

- o paneli sterujących z wyświetlaczem dotykowym 10",
- o modułów funkcjonalnych:
  - linii dozorowych
  - kontrolno-sterujących,
  - wyjść przekąźnikowych,
  - wyjść potencjałowych,
  - wyjść przekąźnikowych wysokonapięciowych,
  - wejść kontrolnych,
  - zasilania,
  - drukarki,
  - transmisji.

Panele sterujące oraz moduły, zamontowane są w obudowach o standardowych wymiarach, które można ze sobą łączyć mechanicznie. Połączone mechanicznie obudowy tworzą węzeł centrali. Każdy węzeł musi być wyposażony w przynajmniej jeden moduł zasilacza. Centrala musi posiadać przynajmniej jeden węzeł, w którym zamontowany jest główny panel o numerze 1. Jest to tzw. węzeł główny centrali i może być tylko jeden w instalacji. Pozostałe wyposażenie centrali tworzy tzw. węzły wyniesione, które muszą być podłączone do węzła głównego centrali. Komunikacja pomiędzy węzłami odbywa się za pomocą zdublowanego połączenia kablowego (RS-485) lub zdublowanej pary światłowodów. W każdym węźle centrali (oprócz zasilacza) mogą znajdować się moduły funkcjonalne realizujące podłączenie linii dozorowych, lub do bezpośredniego sterowania lub kontroli urządzeń automatyki pożarowej. W każdym węźle wyniesionym może znajdować się panel sterujący pełniący funkcję dodatkowego terminala obsługowego oraz redundantnego kontrolera w przypadku awarii węzła Master.

### **Czujki pożarowe**

**Optyczna czujka dymu**, przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów, umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, ma dużą czułość na dym widzialny. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe. Wykrywa pożary testowe od TF2 do TF5.

**Uniwersalna czujka ciepła**, przeznaczone do wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego lub pożaru w pomieszczeniach zamkniętych, w których w pierwszej fazie pożaru może występować szybki przyrost temperatury lub, gdy temperatura w pomieszczeniu wzrośnie do wartości stanowiącej zagrożenie pożarowe. Umożliwia programowanie sposobu reagowania w miejscu zainstalowania, istnieje możliwość ustawienia klasy czujki i sposobu działania wg PN-EN 54-5 (A1, A1R, A2, A2R, A2S, B, BS, BR). Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe. Dopuszczalny zakres temperatur pracy wynosi:

- 25°C +50°C dla klasy temperaturowej A1, A1R, A2, A2R, A2S,
- 25°C +65°C dla klasy temperaturowej B, BR, BS.

**Wielosensorowa czujka dymu i ciepła**, przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym i/lub następuje wzrost temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na ruch powietrza i na zmiany ciśnienia. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych central

sygnalizacji pożarowej systemu. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF6 oraz TF8.

### **Sygnalizatory**

Adresowalny sygnalizator akustyczny głosowy, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany jest do pracy w adresowalnej linii dozorowej centrali sygnalizacji pożarowej systemu. Poziom emitowanego dźwięku nie zmienia się w zależności od sposobu jego zasilania. Jest elementem programowalnym. Za pomocą kabla USB oraz dedykowanego oprogramowania możliwe jest programowanie sekwencji akustycznych specyficznych do wymagań konkretnego obiektu i zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 54-3:2003 + A2:2007. Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowany jest w gnieździe. Temperatura pracy -25°C do +55°C dla baterii litowej lub zewnętrznego zasilacza, do poprawnej pracy wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania:

- z linii dozorowej,
- z baterii lub zewnętrznego zasilacza.

### **Wskaźnik zadziałania**

Wskaźnik zadziałania sygnalizuje stan alarmowy czujki umieszczonej pod podłogą techniczną lub w przestrzeni sufitu podwieszonego. Wskaźniki umieszczone zostaną na suficie podwieszonym pod czujką lub na ścianie w pobliżu miejsca umieszczenia czujki. Dla potrzeb rozpatrywanej instalacji dobrano wskaźnik dla czujek.

### **Ręczne ostrzegacze pożaru (ROP-y)**

Zastosowane zostaną przyciski umieszczone wewnątrz obiektu: przy wyjściach ewakuacyjnych, klatkach schodowych oraz w miejscach gdzie odległość do najbliższego przycisku przekracza 30m. Ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarc, przewidziany jest do instalowania wewnątrz obiektów, temperatura pracy -25°C do +55°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C, szczelność obudowy IP 30.

### **Moduły sterujące i monitorujące**

Uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony do :

- sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
- kontroli zadziałania ww. urządzeń,
- sterowania sygnalizatorami,
- kontroli stanu dowolnych urządzeń.

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

- wyposażony w 4 wejścia niskonapięciowe,
- wyposażony w 4 wyjścia,
- wyposażony w 2 wejścia niskonapięciowe, 2 wyjścia,
- wyposażony w 4 wejścia niskonapięciowe, 4 wyjścia,
- wyposażony w 2 wejścia wysokonapięciowe, 2 wyjścia,
- wyposażony w 4 wejścia wysokonapięciowe.

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

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

- czasów opóźnienia wystawiania, wystawiania, opóźnienia kasowania i kasowania.

### **Zasilacze pożarowe**

Zasilacze przeznaczone są do bezprzerwowego zasilania urządzeń sygnalizacji i automatyki pożarowej o napięciu 24V i mocy do 135W spełniając normę PN-EN-54-4:2001.

Zasilacze z podtrzymaniem baterijnym dostarczają napięcia gwarantowanego z sieci elektroenergetycznej lub przy jej zaniku z wewnętrznej baterii akumulatorów. Wyposażone są w dwa wyjścia zabezpieczone bezpiecznikami. Przy przejściu z zasilania sieciowego na bateryjne i odwrotnie, na wyjściach nie obserwuje się chwilowych zaników napięcia.

### **System zasysający**

Jest przeznaczony do bardzo wczesnej jak i standardowej - zasysającej detekcji dymu. Szeroki zakres czułości w klasach A,B i C. Opatentowana technologia ClassiFire 3D® jest jak do tej pory najbardziej wszechstronną inteligencją, stosowaną w detektorach wykrywania dymu. Zapewnia ona adaptację progów alarmowych do zmieniającego się zadymienia tła bez konieczności okresowego dokonywania ponownego uczenia się lub ręcznych zmian czułości nawet w przypadku tygodniowych zmian zadymienia tła (w dni wolne od pracy). Wewnętrzny filtr jest monitorowany na zanieczyszczenie, a stopień jego zapełnienia kompensowany jest przez automatyczne dostosowanie czułości.

Cechy systemu:

- Duży zakres czułości umożliwiający niezawodne wykrywanie dymu w wybranej fazie rozwoju dzięki głowicy laserowej.
- Niewielkie rozmiary, bardzo prosta instalacja i uruchomienie. Wewnętrzny, dwustopniowy, monitorowany filtr cząstek trwałych.
- Jedna rura próbkująca o maksymalnej długości 110 metrów z dedykowanym czujnikiem przepływu.
- Unikalny system sztucznej inteligencji ClassiFire 3D® gwarantujący stałą czułość nawet przy dużych zmianach zadymienia tła.
- (LDD – Laser Dust Discrimination) oprogramowanie minimalizujące ilość fałszywych alarmów nawet w środowisku silnie zapyłonym.
- Kompatybilność ze wszystkimi systemami punktowej detekcji dymu.

### **3.6. System wizualizacji**

Dla ułatwienia odczytu informacji, przeglądu stanu i obsługi systemu oraz obsługi poszczególnych elementów peryferyjnych zainstalowano dedykowany komputer z systemem wizualizacji z możliwością integracji. Program do wizualizacji zostanie zainstalowany na osobnym stanowisku – stacji komputerowej PC, w pomieszczeniu ochrony na parterze budynku. Wyposażenie stanowiska:

- komputer PC z oprogramowaniem;
- podstawowy monitor LCD o przekątnej min. 31" do wyświetlania planów obiektu
- drugi monitor, do niezależnego wyświetlania okien logów alarmów i konfiguracji systemu.

Komputer wizualizacji nie pozwala na wykonywanie jakichkolwiek zmian w konfiguracji oraz realizowania sterowań pożarowych z systemu SSP. Komputer służy jedynie do podglądu bieżącego stanu pracy systemu oraz zaistniałych zdarzeń pożarowych.

### **Opis parametrów systemu integracyjnego**

System funkcjonuje na dedykowanej platformie PC podłączonej do centrali pożarowej.

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

Można wgrać zarówno obraz całego kompleksu obiektów, jak też poszczególnych budynków, pięter i pomieszczeń.

Poziom uszczegółowienia wizualizacji zależy od potrzeb i preferencji administratora systemu lub operatorów, w tym aspekcie program nie narzuca żadnych ograniczeń.

W zależności od uprawnień nadanych przez administratora, operator może mieć dostęp do wszystkich lub wybranych obiektów.



Najważniejszą funkcją jest uproszczenie działania systemu i poprowadzenie obsługi obiektu „za rękę” podczas zdarzenia alarmowego poprzez scenariusze reakcji.

System umożliwia weryfikację i nadzór nad alarmami przychodzącymi ze wszystkich systemów, dlatego pozwala na szybszą reakcję na zdarzenia wymagające interwencji. Komunikat o alarmie pojawia się w górnym pasku programu wraz ze szczegółową informacją, z jakiego systemu i jakiego urządzenia pochodzi. Aby wykluczyć sytuację, w której operator go nie zauważy, komunikat znika dopiero po potwierdzeniu alarmu. Administrator może tworzyć rozbudowane scenariusze reakcji programu na alarmy.

Najważniejszą funkcją jest uproszczenie działania systemu i poprowadzenie obsługi obiektu „za rękę” podczas zdarzenia alarmowego poprzez scenariusze reakcji.

Pozostałe integracje:

System posiada możliwość dodatkowej integracji wybranych systemów bezpieczeństwa KD, SSWiN, CCTV.

#### **Alarmowanie i scenariusze reakcji na zdarzenia alarmowe:**

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

Administrator może tworzyć rozbudowane scenariusze reakcji programu na alarmy.

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

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

#### **Powiadamianie przez aplikację kliencką, e-mail lub SMS:**

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

#### **Komunikaty głosowe:**

Unikatową cechą oprogramowania jest możliwość włączenia komunikatów głosowych. Wystarczy, że na komputerze z zainstalowanym oprogramowaniem, zostanie zainstalowany dowolny syntezytor mowy. Wszystkie informacje w formie tekstowej będą również odczytywane przez głos lektora.

#### **Funkcja pseudokodu:**

Lista automatycznych reakcji na zdarzenia alarmowe to rodzaj kodu, który zwłaszcza w przypadku dużych instalacji może być zawity i skomplikowany. Funkcja pseudokodu ułatwia sprawdzenie poprawności zadanych

scenariuszy. Wystarczy wybrać opcję eksportu listy reakcji do pliku PDF, który następnie można wydrukować. Operator może na spokojnie przeczytać i przeanalizować stworzone scenariusze, dzięki czemu łatwiej znaleźć ewentualne błędy.

#### **Harmonogram:**

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.

#### **Archiwum zdarzeń:**

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

### **3.7. Instalacja kamer**

Ze względu na dużą rozpiętość budynku zaleca się zainstalowanie kamer w celu integracji z systemem p.poż. w celu dodatkowego zabezpieczenia obiektu. W czasie wykrycia pożaru przez system SSP na stanowisku wizyjnym zostanie pokazany obraz z najbliższej kamery.

### **3.8. Sterowanie i kontrolowanie urządzeń**

**Sterowanie central wentylacji** W czasie pożaru, należy odpowiednie moduły sterujące połączyć z szafami automatyki central wentylacji kablem HLGs 2x1,5.

#### **Sterowanie windą**

W przypadku pożaru w szybie windowym system sygnalizacji pożaru będzie sprowadzał windy na poziom ewakuacji (*poziom 0*).

#### **Sterowanie oddymianiem klatki schodowej**

Centrala oddymiania w razie pożaru w danej klatce wyśle sygnał do klap oddymiających oraz otworzy drzwi/okna w celu napowietrzania

#### **Sterowanie trzymaczami drzwiowymi**

Centrala sterowania trzymaczami w razie pożaru w danej strefie zamknie drzwi wyposażone w trzymacze.

#### **Sterowanie z sygnalizatorami głosowymi**

System SSP będzie sterował sygnalizacją głosową w strefie, w której wykryto pożar. Do poprawnej pracy sygnalizator wymaga obecności jednocześnie dwóch napięć zasilania:

- z linii dozоровej,
- z baterii.

W projekcie drugie zasilanie zostało doprowadzone z baterii ze względu na istniejącą instalację.

#### **Przesyłanie informacji do PSP**

Centrala sygnalizacji pożarowej została przystosowana do połączenia z lokalną jednostką Państwowej Straży Pożarnej za pośrednictwem Urzędu Transmisji Alarmów (UTA). Z nadajnikiem UTA CSP została połączona bezpośrednio. Centrala umożliwia przesyłanie sygnałów alarmu ogólnego II stopnia, oraz sygnału ogólnego uszkodzenia systemu poprzez zamknięcie odpowiednich styków przekaźnikowych w CSP. Sposób transmisji sygnałów z UTA do stacji monitoringu oraz sam nadajnik UTA dostarczony zostanie przez firmę specjalizującą się w monitoringu i transmisji alarmów w przypadku podpisania stosownej umowy przez użytkownika obiektu z firmą świadczącą usługę transmisji sygnałów do Straży Pożarnej i jest poza zakresem projektowym.

### **3.9. Sposób prowadzenia instalacji**

Przewody pętli dozоровych ułożyć:

- w listwach lub rurkach elektroinstalacyjnych PCV mocowanych uchwyty co 50 cm do ścian lub w korytkach instalacji słaboprądowych,
- w pomieszczeniach technicznych w listwach ściennych mocowanych do ścian lub sufitu za pomocą kołków rozporowych,

- przekucia przez stropy i ściany zabezpieczyć gipsem lub rurkami elektroinstalacyjnymi PCV
- przejścia kabli i przewodów przez ściany oddzieliń przeciwpożarowych należy uszczelnić materiałami o klasie odporności ogniowej równej minimum klasie oddzielenia p.poż. (np. masą HILTI),
- zejścia do przycisków ROP wykonać w listwach elektroinstalacyjnych PCV lub pod tynkiem,
- czujki w pomieszczeniach montować bezpośrednio na suficie,
- ręczne przyciski pożarowe zamontować na wysokości 1,4 m od podłoża,
- przebieg tras kablowych pokazano na rysunkach dołączonych do projektu,
- przewody o odporności ogniowej PH90 należy układać na konstrukcjach lub uchwytach posiadających certyfikat CNBOP świadczący o zachowaniu odporności na bezpośrednie działania ognia przez 90 minut
- należy dążyć do wykonania instalacji tak by ich oprzewodowanie było wykonane estetycznie, oraz z zachowaniem warunków bezpieczeństwa
- montaż instalacji należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami.

Wszystkie odstępstwa (uzgodnione z projektantem) należy nanosić na egzemplarz roboczy, na podstawie, którego zostanie wykonana dokumentacja powykonawcza.

Instalacje sygnalizacji pożaru należy wykonać przewodami:

- Linie sterujące windą, szafami wentylacji - HLGs 2x1,5 mm<sup>2</sup>  
(dopuszcza się stosowanie innych kabli o odporności ogniowej PH90 i posiadające aktualne certyfikaty CNBOP)
- Linie dozoru oraz kontrolne wykonane zostaną przewodem YnTKSYekw1x2x0,8 mm<sup>2</sup>
- dla połączenie węzłów w sieć projektuje się światłowody (2 włókna o odporności ogniowej E90 i 4 włókna o odporności E0)

**Uwaga: Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego okablowania pod warunkiem sprawdzania i pomiarów istniejących kabli detekcyjnych.**

### 3.10. Lista elementów systemu SSP

centrala Master 1	linie	czujka opt	opt-ter	czujka ter	cz+ wsk	ROP	SAW	2_2	4_4	UCS	Cz. ZASYS.	SUMA pętla
	1	39	11			4	7	2				63
	2	42	4			6	6			1		59
	3	36		4		7	7					54
	4	59				7	9					75
	5	53				7	9					69
	6	52				7	9			1		69
	7	19	14			2	3	1	1		1	41
centrala slave 2	linie	czujka opt	opt-ter	czujka ter	cz+ wsk	ROP	SAW	2_2	4_4	UCS	Cz. ZASYS.	SUMA pętla
	1	48	1			6	7			2		64
	2	69	1		3	11	8	1				93
	3	54	1	2		7	9					73
	4	60				7	7					74
	5	61				7	7					75
	6	6	17			4	5	3		3	1	39
centrala slave 3	linie	czujka opt	opt-ter	czujka ter	cz+ wsk	ROP	SAW	2_2	4_4	UCS	Cz. ZASYS.	SUMA pętla
	1	35	8			7	6					56
	2	49				7	6					62
	3	45	1			6	6			1		59
	4	45	1			6	6					58
	5	49				6	6					61
	6	18	1			4	5			1		29

- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejszej niż 0,5 m od ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,
- czujki powinny być instalowane w taki sposób, aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie,
- w pomieszczeniach, gdzie występują podciąg, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25 cm od stropu, odległość instalowania czujek od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5 m,
- odległość instalowania nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji,
- sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,6 m wokół czujki,
- czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie,
- dodatkowe wskaźniki zadziałania powinny być instalowane w najbliższej możliwej odległości od czujki, w miejscach gdzie będą dobrze widoczne,
- w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia 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 czyli 7,5 m dla czujek dymu, 5 m dla czujek ciepła,
- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozoru, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej,
- ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 1,2 m do 1,6 m od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne,
- przewody instalacji SSP należy układać w odległości minimum 0,3 m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni,
- łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów; należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych,
- ekran przewodów musi być połączony między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach, w specjalnym złączu). Przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozoru, które nie mogą 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,
- przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji,
- wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.

### 3.12. Zasilanie rezerwowe

Wszystkie przyjęte do zastosowania systemy i urządzenia (zasilacze do zasilania czujek zasysających iysterowania dodatkowych systemów) mają posiadać autonomiczne źródło zasilania rezerwowego, którego podstawą są baterie akumulatorów zdolne do utrzymania instalacji lub urządzeń w stanie pracy w ciągu minimum 72 h.

Po czym pojemność baterii powinna być jeszcze wystarczająca do minimum 30 minutowej pracy instalacji lub urządzenia w stanie alarmu.

Przyjęto do obliczeń opcję 72h pracy systemu.

Pojemność akumulatora obliczamy ze wzoru:

$$C_{min}=1,25*(t_1*\Sigma I_{dozór} + t_2*\Sigma I_{alarm});$$

gdzie

$C_{min}$  – minimalna pojemność baterii akumulatorów

$t_1$  - czas pracy w stanie czuwania równy 72h

$\Sigma I_{dozór}$  - całkowity prąd pobierany przez system w stanie dozoru

---

Śląskie Centrum Rehabilitacyjno - Uzdrawiskowe im. A. Szebesty w Rabce Zdroju

t2 - czas pracy w stanie alarmu równy 30min

$\Sigma I_{alarm}$  - całkowity prąd pobierany przez system w stanie alarmu

OBLICZENIA WYMAGANEJ POJEMNOŚCI AKUMULATORÓW		WĘZEL 1	WĘZEL 2	WĘZEL 3
Pojemność akumulatorów przy maksymalnym obciążeniu pętli dozorowych przy 127 elementach liniowych (20mA na pętlę)	72h ->	109 Ah	97 Ah	97 Ah
Pobór prądu w stanie dozoru przy maksymalnym obciążeniu pętli dozorowych (20mA na pętlę)	dla pętli 20 mA	1192 mA	1064 mA	1064 mA
Pojemność akumulatorów - przy obciążeniu pętli dozorowych obliczonym w arkuszu "Kalkulator pętli"	72h ->	100 Ah	92 Ah	91 Ah
Pobór prądu w stanie dozoru przez elementy liniowe pętli dozorowej węzła	tylko elementy liniowe	62,6 mA	64 mA	49 mA
Łączny pobór prądu przez moduły i elementy liniowe wynikający z obliczeń w arkuszu "Kalkulator pętli"	wynik z obliczeń kalkulatora pętli	1095 mA	1008 mA	993 mA
Sumaryczny pobór prądu przez urządzenia zewn. z LS	[mA]	0 mA	0 mA	0 mA
Wymagany prąd ładowania akumulatorów	[A]	7,0 A	7,0 A	7,0 A

### 3.13. Testy i pomiary

#### Test centrali sygnalizacji pożaru

- test lokalizacji - należy sprawdzić solidność mocowania oraz zgodność miejsca montażu central z planami,
- pomiar testowy; w celu sprawdzenia poprawności działania centrali należy pobudzić linię dozorową. Konsekwencją pobudzenia linii powinien być stan alarmowy wywołany w centrali alarmowej. Centrala powinna wyświetlić na wyświetlaczu zestaw informacji identyfikujących zagrożone pomieszczenie, strefę. Informacja ta powinna być zgodna z opisami zawartymi w projekcie.

#### Test linii dozorowych

- test rezystancji linii - należy wykonać pomiary rezystancji poszczególnych pętli dozorowych,
  - test rezystancji izolacji - należy wykonać pomiary rezystancji izolacji poszczególnych pętli dozorowych.
- Do pomiaru należy użyć miernika posiadającego odpowiednie świadectwo homologacji.

#### Test czujek dymu

- test lokalizacji - należy sprawdzić solidność mocowania oraz zgodność opisu czujki (etykietę) i miejsca montażu z planami,
- test poprawności działania - w celu sprawdzenia poprawności działania należy za pomocą urządzenia zadymiającego pobudzić czujkę do stanu zadziałania. Konsekwencją zadymienia czujki powinien być stan alarmowy wywołany w centrali alarmowej. Centrala powinna wyświetlić informacje identyfikujące lokalizację czujki.

Uwaga: Testy zadymienia wykonywać dedykowanymi do tego celu imitatorem dymu i temperatury rekomendowanym przez producenta czujek.

#### Test przycisków ROP

- test lokalizacji - należy sprawdzić solidność mocowania oraz zgodność opisu przycisku ROP (etykietę) i miejsca montażu z planami,
- test poprawności działania - w celu sprawdzenia poprawności działania należy pobudzić przycisk. Konsekwencją zadziałania powinien być stan alarmowy wywołany w centrali alarmowej.

Centrala powinna wyświetlić informacje identyfikujące lokalizację, w którym przycisk jest zainstalowany.

#### Test modułów

- test lokalizacji - należy sprawdzić solidność mocowania oraz zgodność opisu na modułach (etykietę) i miejsca montażu z planami,
- test poprawności działania - w celu sprawdzenia poprawności działania wszystkich wyjść i wejść należy pobudzić centralę do stanu alarmu i dokonać kontroli prawidłowego zadziałania sterowników.



Oczekiwane reakcję na stan pożarowy opisane zostały w niniejszym opracowaniu.

### 3.14. Uwagi dla Instalatora i Użytkownika

Przed przystąpieniem do instalowania systemu należy zapoznać się z dokumentacją wykonawczą. Zaistniałe różnego rodzaju kolizje, strefy niechronione - w czasie montażu należy zgłaszać do projektanta względnie do rzeczoznawcy ppoż.

Właściciel lub użytkownik budynku, jest zobowiązany do podłączenia centrali sygnalizacji pożaru z najbliższą komendą lub jednostką ratowniczo – gaśniczą Państwowej Straży Pożarnej w sposób zapewniający automatyczne przekazywanie informacji o pożarze. Sposób połączenia systemu sygnalizacji pożaru właściciel jest obowiązany uzgodnić z właściwym miejscowo komendantem miejskim PSP.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy stanowiące odrębną strefę pożarową należy wyszczelnić pianką względnie masą uszczelniającą ognioodporną o poziomie odporności równym odporności przegrody. Przewody instalacji ppoż. należy odpowiednio oznakować, tj. końce i początki pętli oznakować numerem pętli oraz przy przejściach przez kondygnacje w wydzielonych szachtach kablowych. Końce przewodów monitorujących i sterowniczych należy odpowiednio oznakować numerem sterowania. Po wykonaniu instalacji oraz stosownych pomiarach należy przeprowadzić funkcjonalne próby działania systemu wykonując symulacje pożaru w każdej strefie pożarowej odrębnie i wykonując „Protokół uruchomienia i prób odbiorczych”.

Czujki powinny być tak usytuowane, aby ich element detekcyjny znajdował się w granicach górnych 5% względem wysokości pomieszczenia. Montowane powinny być w odległości co najmniej 0,5 m od ścian i przepierzeń. ROP-y znajdujące się na obiekcie będą inicjował II stopień zagrożenia pożarowego. Ręczne ostrzegacze pożarowe powinny być umieszczane na wysokości 1,2m do 1,6m nad podłogą.

Przewidziano stopniowanie alarmu, w czasie wykrycia zagrożenia pożarowego przez system SSP personel ma 30 sekund na potwierdzenie swojej obecności oraz następnie 180 sekund na zweryfikowanie zagrożenia pożarowego. Ze względu na dużą rozpiętość obiektu po przeprowadzonych próbach może zaistnieć konieczność zmiany powyższych czasów. Zmiana ta musi być uzgodniona z miejscowym Komendantem PSP.

Obsługa musi posiadać niezbędne przeszkolenie oraz wiedzę o architekturze budynku. W pomieszczeniu ochrony w którym zainstalowano centralę należy umieścić:

- plan sytuacyjny nadzorowanego obiektu,
- krótką instrukcję postępowania w przypadku, gdy centrala zadziała, jak należy postępować w przypadku zaistnienia pożaru, kogo należy powiadomić,
- zeszyt (rejestr) zdarzeń, konserwacji, obsługi awaryjnej, okresowego wyłączenia i wyposażenia systemu alarmowego pożaru.

Prace instalacyjne, montażowe i inne związane z przedmiotem opracowania winna wykonywać firma posiadająca odpowiednie doświadczenie i wiedzę techniczną oraz świadectwo ukończenia kursu w zakresie montażu i uruchamiania projektowanego systemu. Instalacje należy wykonać ściśle według obowiązujących norm, zgodnie z wytycznymi CNBOP i przepisami BHP. Użytkownik dopilnuje przeszkolenia przez wykonawcę instalacji osób, które będą obsługiwać centrale pożarowe. Po przekazaniu instalacji do eksploatacji należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji sygnalizacji pożarowej. Urządzenia przeciwpożarowe powinny być poddawane badaniom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w przepisach, Polskich Normach oraz instrukcjach obsługi urządzeń. Czynności te powinny być prowadzone, co 3 miesiące w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta oraz specyfikacją techniczną PKN-CEN/TS 54-14. Należy dokonać kontroli poprawności działania minimum 25% czujek tak by przy przeglądzie rocznym wszystkie czujki i elementy systemu były sprawdzone. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji przeprowadzić próby sprawności działania całości systemu.

### 3.15. Konserwacja i utrzymanie systemu

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

#### Obsługa codzienna:

Użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby codziennie było sprawdzane:

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

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

#### **Obsługa miesięczna:**

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

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

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

#### **Obsługa kwartalna:**

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

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

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

#### **Obsługa roczna:**

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

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

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

#### **Dokumentacja:**

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

## 4. INSTALACJA ODDYMIANIA

### 4.1. Oddymianie grawitacyjne klatki schodowej

Zadaniem grawitacyjnego systemu oddymiania pionowych dróg jest wyciągnięcie dymu wraz z trującymi gazami do atmosfery, za pomocą kłapy dymowej. Dzięki czemu uciekający ludzie mają możliwość bezpiecznego opuszczenia zagrożonego budynku lub strefy, a Jednostka Ratowniczo-Gaśnicza Straży pożarnej może skuteczniej i efektywniej prowadzić akcję gaśniczą. W związku z powyższym budynku zostanie zainstalowany system grawitacyjnego oddymiania drogi ewakuacyjnej na klatkach schodowych.

Do realizacji oddymiania w budynku zostanie wykorzystana centrale oddymiające. Na klatce zostaną zainstalowane czujki dymu oraz ręczne przyciski uruchamiające oddymianie.

Na ostatniej kondygnacji będą usytuowane kłapy oddymiające z siłownikiem elektrycznym zasilanym napięciem 24V

Dopływ powietrza w budynku zapewniać będzie otwarcie drzwi ewakuacyjnych znajdujących się na poziomie parteru.

Centralka sterowana będzie:

- z sygnału od centrali sygnalizacji pożaru poprzez moduł monitorująco-sterowniczy
- z przycisku alarmowego odmykania kłap dymowych

### Powierzchnia oddymiania

Urządzenie oddymiające zaprojektowano zgodnie z PN-B-02877-4 Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła:

Zaprojektowano grawitacyjne oddymianie klatek schodowych. W klatkach schodowych zaprojektowano kłapy oddymiające, a dostarczenie powietrza uzupełniającego przez znajdujące się w dolnej części klatek drzwi dające się w przypadku pożaru otworzyć od zewnątrz.

Wymagana powierzchnia czynna kłap dymowych Acz na klatce schodowej budynków niskich i średniowysokich powinna wynosić, co najmniej 5 % powierzchni rzutu poziomego podłogi tej klatki schodowej. Powierzchnia jednego otworu pod klapę dymową nie może być mniejsza niż 1,0 m<sup>2</sup> w budynkach niskich i średniowysokich.

#### Obliczenia klatka E

Powierzchnia klatki schodowej – 25 m<sup>2</sup>

Wymagana powierzchnia czynna oddymiania –  $Acz = 25\text{m}^2 \times 5\% = 1,25\text{ m}^2$  (5% powierzchni klatki schodowej)

Przyjęta powierzchnia czynna oddymiania –  $Acz = 1,25\text{ m}^2$

Dobrano klapę oddymiającą o powierzchni geometrycznej  $A_g = 1,0\text{m} \times 1,7\text{m} = 1,7\text{ m}^2$

Kłapa dymowa o wymiarach 1,00m x 1,70m z owiewką, na podstawie stalowej ocynkowanej h=50 cm. Nieocieplana z miejscem na ocieplenie 50 mm. Wypełnienie poliwęglan mleczny o grubości 16 mm – 5 komorowy o  $U=1,8\text{ W/m}^2\text{K}$ . Kłapa przystosowana pod siłownik elektryczny zębatkowy 155/ 800 2,5A/ 24V. Klasyfikacja obciążenia śniegiem SL550 (550 N/m<sup>2</sup>).

#### Obliczenie powierzchni otworów napowietrzających

$AG_{dop} = A_g + 30\% A_g = 1,70\text{m}^2 + 30\% = 2,21\text{ m}^2$

Drzwi wejściowe napowietrzające  $1,4\text{m} \times 2\text{m} = 2,8\text{ m}^2$

#### Obliczenia klatka G

Powierzchnia klatki schodowej – 21 m<sup>2</sup>

Wymagana powierzchnia czynna oddymiania –  $Acz = 21\text{ m}^2 \times 5\% = 1,05\text{ m}^2$  (5% powierzchni klatki schodowej)

Przyjęta powierzchnia czynna oddymiania –  $Acz = 1,05\text{ m}^2$

Dobrano klapę oddymiającą o powierzchni geometrycznej  $A_g = 1,0\text{m} \times 1,4\text{m} = 1,4\text{ m}^2$

Kłapa dymowa o wymiarach 1,00m x 1,40m z owiewką, na podstawie stalowej ocynkowanej h=50 cm. Nieocieplana z miejscem na ocieplenie 50 mm. Wypełnienie poliwęglan mleczny o grubości 16 mm – 5 komorowy

o  $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Kłapa przystosowana po siłownik elektryczny zębatkowy 155/ 800 2,5A/ 24V. Klasyfikacja obciążenia śniegiem SL550 (550 N/m<sup>2</sup>).

Obliczenie powierzchni otworów napowietrzających

$AG_{dop} = A_g + 30\% AG_{dop} = 1,40\text{m}^2 + 30\% = 1,82 \text{ m}^2$

Drzwi wejściowe napowietrzające  $1\text{m} \times 2\text{m} = 2\text{m}^2$

**Obliczenia Klatka I**

Powierzchnia klatki schodowej –  $20 \text{ m}^2$

Wymagana powierzchnia czynna odrymiania –  $Acz=20 \text{ m}^2 \times 5\% = 1,00 \text{ m}^2$  (5% powierzchni klatki schodowej)

Przyjęta powierzchnia czynna odrymiania –  $Acz=1,00 \text{ m}^2$

Dobrano kłapę oddymiającą o powierzchni geometrycznej  $A_g = 1,0\text{m} \times 1,4 \text{ m} = 1,4 \text{ m}^2$

Kłapa dymowa o wymiarach  $1,00\text{m} \times 1,40\text{m}$  z owiewką, na podstawie stalowej ocynkowanej  $h=50 \text{ cm}$ . Nieocieplana z miejscem na ocieplenie  $50 \text{ mm}$ . Wypełnienie poliwęglan mleczny o grubości  $16 \text{ mm}$  – 5 komorowy o  $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Kłapa przystosowana po siłownik elektryczny zębatkowy 155/ 800 2,5A/ 24V. Klasyfikacja obciążenia śniegiem SL550 (550 N/m<sup>2</sup>).

Obliczenie powierzchni otworów napowietrzających

$AG_{dop} = A_g + 30\% AG_{dop} = 1,40\text{m}^2 + 30\% = 1,82 \text{ m}^2$

Drzwi wejściowe napowietrzające  $1,5\text{m} \times 2\text{m} = 3\text{m}^2$

**Obliczenia klatka A**

Powierzchnia klatki schodowej –  $39 \text{ m}^2$

Wymagana powierzchnia czynna odrymiania –  $Acz=39\text{m}^2 \times 5\% = 1,95 \text{ m}^2$  (5% powierzchni klatki schodowej)

Przyjęta powierzchnia czynna odrymiania –  $Acz=1,95 \text{ m}^2$

Dobrano kłapę oddymiającą o powierzchni geometrycznej  $A_g = 1,20\text{m} \times 2,00 \text{ m} = 2,4 \text{ m}^2$

Kłapa dymowa o wymiarach  $1,20\text{m} \times 2,00\text{m}$  z owiewką i dyszą kierunkową, na podstawie stalowej ocynkowanej  $h=50 \text{ cm}$ . Nieocieplana z miejscem na ocieplenie  $50 \text{ mm}$ . Wypełnienie poliwęglan mleczny o grubości  $16 \text{ mm}$  – 5 komorowy o  $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Kłapa przystosowana pod siłownik elektryczny 300/1000- 5A 24V. Klasyfikacja obciążenia śniegiem SL550 (550 N/m<sup>2</sup>).

Obliczenie powierzchni otworów napowietrzających

$AG_{dop} = A_g + 30\% AG_{dop} = 2,4\text{m}^2 + 30\% = 3,12 \text{ m}^2$

Drzwi wejściowe napowietrzające  $1,4\text{m} \times 2\text{m} = 2,8 \text{ m}^2$

okno na poziomie przyziemia  $1,8\text{m} \times 0,40\text{m} = 0,72\text{m}^2$

suma napowietrzania drzwi plus okno  $2,8\text{m}^2 + 0,72\text{m}^2 = 3,52\text{m}^2$

**Sposób prowadzenia instalacji**

Instalacje systemu oddymiania należy wykonać przewodami:

- Linie zasilające siłowniki do kłap i drzwi HLGs  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$   
(dopuszcza się stosowanie innych kabli o odporności ogniowej min. PH30 i posiadające aktualne certyfikaty CNBOP)

- Przewody do ręcznych przycisków oddymiania HTKSHekw  $4 \times 2 \times 0,8 \text{ mm}^2$

Przewody należy prowadzić podtynkowo w rurach instalacyjnych RGS 25.

**Elementy systemu**

Centrala oddymiania

Uniwersalna centrala sterująca, przeznaczona do:

Uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego (kłapy przeciwpożarowe oddymiające i odcinające), oraz dziennego przewietrzania.

Przystosowana jest do pracy ciągłej w pomieszczeniach o małym zapyleniu, w zakresie temperatur od - 10 °C do + 55 °C i przy wilgotności względnej powietrza do 80 % przy + 55 °C.

Umożliwia:

- wykrywanie pożaru (zadymienia),
- uruchamianie automatyczne lub ręczne urządzeń przeciwpożarowych, instalowanych w systemach oddymiania,
- sygnalizowanie akustyczne i optyczne stanów pracy urządzeń (alarm, uszkodzenie),
- automatyczną kontrolę zadziałania urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych (siłowniki, elektromagnesy, wentylatory itp.) systemu oddymiania,
- automatyczną kontrolę własnych układów i obwodów centrali,
- przekazywanie podstawowych informacji do systemów nadrzędnych alarmie, uszkodzeniu, stanie urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych,
- możliwość utworzenia powiązań uruchomienia wyjść w ramach analizy stanu wejść alarmowych i rozkazów sterujących w ramach połączenia

Może pracować indywidualnie, jako jedno lub wielostrefowy uniwersalny sterownik oddymiania lub w adresowalnych liniach / pętlach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu. W ramach pracy na adresowalnej linii dozorowej centrala posiada obustronne izolatory zwarć. Ze względu na różnorodność zasilania i sterowania siłowników i napędów elektrycznych urządzeń przeciwpożarowych przewidziano sterowanie siłowników dwukierunkowych, dwuprzewodowych lub trzyprzewodowych, siłowników ze sprężyną powrotną, trzymaczy drzwiowych oraz elektrozaczepów. Centrala współpracuje z ręcznymi przyciskami oddymiania oraz przyciskami przewietrzania.

Posiada możliwość współpracy z automatyką pogodową różnych producentów. Modułowa budowa centrali pozwala na wykorzystanie szeregu uniwersalnych wejść i wyjść do podłączenia zewnętrznych instalacji systemu oddymiania. Centrala posiada wewnętrzną pamięć zdarzeń, może zarejestrować do 1000 wpisów. Konfigurowana przez port USB.

#### Przycisk oddymiania

Ręczny przycisk oddymiania, przeznaczony jest do współpracy z uniwersalną centralą, służy do uruchomienia oraz kasowania klap oddymiających poprzez centralę. Wyposażony jest w trzy diody sygnalizacyjne (URUCHOMIENIE, OK – DOZÓR, USZKODZENIE). Liczba możliwych do podłączenia równolegle zewnętrznych przycisków oddymiania do jednego modułu- 8 szt. Przeznaczony jest do montażu natynkowego i wtynkowego w instalacjach wewnątrz obiektów, ramka maskująca do montażu natynkowego nie wchodzi w skład przycisku i należy ją zamawiać osobno. Temperatura pracy od -25°C do +55°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C. Łączenie z centralą przy pomocy 6 żyłowego przewodu.

## **4.2. Oddymianie mechaniczne**

W związku z tym, że klatka C ma bardzo dużą powierzchnię >100 m<sup>2</sup> (wytyczne CNBOP – PIB, uznawane obecnie za zasady wiedzy technicznej w tematyce oddymiania klatek schodowych, obejmują klatki do 40 m<sup>2</sup>) zalecane jest projektowanie systemu oddymiania w oparciu o analizy numeryczne CFD. Projektuje się urządzenie do mechanicznego oddymiania klatki schodowej

#### **Informacje ogólne o budynku**

- Rodzaj budynku: ośrodek rehabilitacji dzieci
- Klasa budynku: ZL II
- Ilość kondygnacji nadziemnych budynku: 7 kond.
- Ilość kondygnacji podziemnych budynku: 1 kond.
- Wysokość budynku: Hb= 18 m ( budynek średniowysoki)
- Ilość oddymianych klatek schodowych w budynku: 1 szt. (klatka KL 1)
- Ilość kondygnacji, na których występuje klatka schodowa: 6 kond.
- Powierzchnia klatki schodowej: Aks= 125 m<sup>2</sup>

## Sposób zabezpieczenia klatek schodowych

W rozpatrywanym budynku proponowane jest zastosowanie systemu oddymiania klatki schodowej KL C wspomaganego nawiewem mechanicznym:

- upust dymu będzie realizowany za pomocą wyrzutni ściennej,
- mechaniczny nawiew powietrza kompensacyjnego na najniższej kondygnacji realizowany za pomocą wentylatorów ściennych ze zmiennym wydatkiem.

## Założenia ogólne dla systemu

W projektowanym systemie oddymiania przyjęto że:

- Prędkość nawiewu powietrza do klatki schodowej nie powinna przekraczać 8 m/s (zalecana prędkość efektywna na kracie nawiewnej < 5 m/s),
- Krata nawiewna w klatce schodowej powinna być tak usytuowana, aby powietrze było nawiewane na bieg schodów prowadzący w górę klatki. Nawiew nie może być skierowany bezpośrednio w kierunku drzwi,
- Nawiew powietrza kompensacyjnego należy zlokalizować w dolnej części klatki schodowej
- W przypadku nawiewu jednopunktowego, punkt nawiewu lokalizować poniżej stropu nad pierwszą kondygnacją nadziemną,
- W przypadku nawiewu rozproszonego, pierwszy punkt nawiewny lokalizować poniżej stropu nad pierwszą kondygnacją nadziemną (min 50% powietrza), drugi punkt nawiewny lokalizować poniżej stropu nad drugą kondygnacją.
- W budynkach wysokich dopuszcza się stosowanie 3 punktów nawiewnych na sąsiednich kondygnacjach - pierwszy punkt lokalizować poniżej stropu nad pierwszą kondygnacją nadziemną (min 40% powietrza), drugi i trzeci punkt nawiewny lokalizować poniżej stropu nad drugą i trzecią kondygnacją.
- Jeżeli klatka schodowa łączy kondygnacje nadziemne i podziemne, zaleca się stosowanie nawiewu na najniższej kondygnacji podziemnej. Jeżeli nie ma możliwości zastosowania nawiewu na kondygnacjach podziemnych, można go zrealizować na pierwszej kondygnacji nadziemnej pod warunkiem, że kondygnacje podziemne oddzielone są od klatki schodowej przedziałkami przeciwpożarowymi lub drzwiami do klatki schodowej na kondygnacjach podziemnych będą o odpowiedniej klasie odporności ogniowej EI właściwej dla klasy odporności pożarowej budynku oraz określonej klasie dymoszczelności Sm.
- Ilość powietrza nawiewana do klatki schodowej (wydatek wentylatora kompensacyjnego) będzie regulowana na podstawie strumienia powietrza przepływającego przez klapę dymową (pomiar na listwach pomiarowych wbudowanych w klapie dymowej i połączonych z przetwornikiem różnicy ciśnień),
- Po rozszczelnieniu klatki schodowej (np. po otwarciu drzwi na parterze) nawiewany strumień powietrza kompensacyjnego zostanie zwiększony (system będzie utrzymywał stały przepływ przez klapę dymową)
- Wentylator kompensacyjny będzie utrzymywał odpowiednią minimalną prędkość przepływu powietrza w przestrzeni klatki schodowej (ok. 0,2m/s w przekroju obliczeniowym klatki schodowej niezależnie od zmieniających się warunków zewnętrznych jak wiatr czy temperatura)
- W przypadku wypływu na klatkę schodową dużych ilości dymu i zwiększenia przepływu przez klapę, strumień nawiewanego powietrza będzie utrzymywany na poziomie niezbędnego  $V_{min}$  (minimalnego przepływu powietrza przez klatkę określonego na podstawie obliczeń).

## Obliczenia dla klatki

### 4.2.1. Wyznaczanie powierzchni obliczeniowej (zredukowanej) klatki schodowej AKS-0

Powierzchnię obliczeniową klatki schodowej  $A_{KS-O}$  wyznaczono wg wytycznych CNBOP-PIB 0003:2016 „Systemy oddymiania klatek schodowych”:

Wyznaczoną, najbardziej niekorzystną (największą) powierzchnię obliczeniową  $A_{KS-O}$  zaznaczono na załączonych rzutach obiektu .

$$A_{KS-O} = 32 \text{ m}^2$$

### 4.2.2. Dobór urządzenia oddymiającego

#### Obliczanie powierzchni czynnej urządzenia oddymiającego

Dla budynku średniowysokiego (SW) wymagana powierzchnia czynna klap dymowych  $A_{cz}$  powinna wynosić co najmniej 5 % powierzchni obliczeniowej klatki schodowej  $A_{KS-O}$ , jednak nie mniej niż  $1 \text{ m}^2$ .

Minimalna powierzchnia czynna klap dymowych  $A_{cz,odd}$  dla rozpatrywanej klatki schodowej wynosi:

$$A_{cz,odd} = 5 \% * A_{KS}$$

$$A_{cz,odd} = 5 \% * 32 \text{ m}^2 = 1,60 \text{ m}^2$$

$$\text{warunek konieczny } A_{cz,odd} \geq 1,0 \text{ m}^2$$

$$1,60 \text{ m}^2 \geq 1 \text{ m}^2 \rightarrow \text{warunek spełniony}$$

Wymagana powierzchnia czynna urządzenia oddymiającego dla klatki KL C wynosi minimum  $1,60 \text{ m}^2$ .

#### Dobór urządzenia oddymiającego

Parametry dobranej wyrzutni ściennej z listwami pomiarowymi (odczytane z karty katalogowej):

Typ wyrzutni	SCD-1-L-P-1000x2500x500.	-
Ilość	1	szt.
Wymiary otworu	1100 x 2600	mm
Powierzchnia geometryczna oddymiania $A_{geom,odd}$	2,99	$\text{m}^2$
<b>Powierzchnia czynna oddymiania dobrej klapy <math>A_{czy,odd}</math></b>	<b>1,65</b>	$\text{m}^2$
Listwy pomiarowe	TAK	

$$1,65 \text{ m}^2 \geq 1,6 \text{ m}^2 \rightarrow \text{dobór prawidłowy}$$

Dla klatki schodowej KL dobrano wyrzutnię ścienną (1 szt.) z listwami o wymiarach 1000x2500



### 4.2.3. Wyznaczanie ilości powietrza kompensacyjnego

- a) Minimalna ilość powietrza kompensacyjnego  $V_{n,min}$  wynikająca z kryterium prędkości przepływu powietrza  $0,2 \text{ m/s}$  przez powierzchnię obliczeniową klatki schodowej  $A_{KS-O}$  wynosi:

$$V_{n\_min} = v * A_{KS-0} * 3600 \quad \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

$$v = 0,2 \frac{m}{s}$$

$$A_{KS-0} = 32 m^2$$

$$V_{n\_min} = 23\,040 [m^3/h]$$

b) Ilość powietrza kompensacyjnego wynikająca z kryterium ciśnienia 15 Pa i z nieszczelności klatki schodowej obliczamy wg poniższych wzorów:

$$V_{np} = 0,83 * A_e * \Delta p^{0,5} * 3600 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

gdzie  $\Delta p = 15 Pa$

$A_e$  – powierzchnia nieszczelności klatki schodowej

$$A_e = A_{e\_ściany} + A_{e\_strop} + A_{e\_drzwi} + A_{e\_okna} + A_{e\_inne}$$

W poniższych tabelach, kolorem zielonym zaznaczono wartości przyjęte do obliczeń. Powierzchnie ścian, stropu, drzwi, okien oraz innych nieszczelności klatki schodowej określono na podstawie podkładów architektonicznych rozpatrywanego budynku.

W obliczeniach nieszczelności nie uwzględnia się nieszczelności przez urządzenia oddymiające zamontowane w klatce.

- **Nieszczelności ścian**

Tabela 1. Nieszczelności ścian (wg. PN-EN 12101-6)

Element konstrukcyjny	Kategoria szczelności	Powierzchnia nieszczelności przypadająca na 1 m <sup>2</sup> ściany
		[m <sup>2</sup> ]
ściany zewnętrzne budynku (łącznie z pęknięciami w konstrukcji oraz szczelinami wokół okien i drzwi)	szczelna	0,7 x 10 <sup>-4</sup>
	przeciętna	0,21 x 10 <sup>-3</sup>
	nieszczelna	0,42 x 10 <sup>-3</sup>
	bardzo nieszczelna	0,13 x 10 <sup>-2</sup>
ściany wewnętrzne i ściany schodów (łącznie z pęknięciami w konstrukcji, bez szczelin wokół okien i drzwi)	szczelna	0,14 x 10 <sup>-4</sup>
	przeciętna	0,11 x 10 <sup>-3</sup>
	nieszczelna	0,35 x 10 <sup>-3</sup>
ściany szybów dźwigowych (łącznie z pęknięciami w konstrukcji ale bez szczelin wokół okien i drzwi)	szczelna	0,18 x 10 <sup>-3</sup>
	przeciętna	0,84 x 10 <sup>-3</sup>
	nieszczelna	0,18 x 10 <sup>-2</sup>

Powierzchnia ścian wewnętrznych klatki KL C:  $A_{ściany\ wewnętrzne} = 160 m^2$

Powierzchnia ścian zewnętrznych klatki KL C:  $A_{ściany\ zewnętrzne} = 791 m^2$

Powierzchnia ścian szybów dźwigowych klatki KL C:  $A_{ściany\ szybów\ dźwigowych} = 37 m^2$

$$A_{e\ ścian} = 0,1517 m^2$$

- **Nieszczelność stropu**



Tabela 2. Nieszczelności stropów (wg. PN-EN 12101-6)

Element konstrukcyjny	Kategoria szczelności	Powierzchnia nieszczelności przypadająca na 1 m <sup>2</sup> stropu
		[m <sup>2</sup> ]
stropy (łącznie z pęknięciami w konstrukcji, szczelinami wokół przejść instalacyjnych)	przeciętna	0,52 x 10 <sup>-4</sup>

Powierzchnia stropu klatki:  $A_{strop} = 40 \text{ m}^2$

$$A_{s\_strop} = 40 \text{ m}^2 * 0,000052 = 0,002 \text{ m}^2$$

- Nieszczelność drzwi

Rodzaj drzwi	Powierzchnia nieszczelności drzwi [m <sup>2</sup> ]	Ilość
Jednoskrzydłowe otwierające się do przestrzeni o podwyższonym ciśnieniu	0,01	6
Jednoskrzydłowe otwierające się na zewnątrz od przestrzeni o podwyższonym ciśnieniu	0,02	2
Drzwi dwuskrzydłowe	0,03	18
Drzwi dźwigu	0,06	0

$$A_{s\_drzwi} = 6 * 0,01 + 2 * 0,02 + 18 * 0,03 + 0 * 0,06 = 0,64 \text{ m}^2$$

- Nieszczelność okien

Tabela 3. Nieszczelności okien (wg. PN-EN 12101-6)

Element konstrukcyjny	Typ	Powierzchnia nieszczelności przypadająca na 1 m <sup>2</sup> okna
		[m <sup>2</sup> ]
Okno	Rozwierane, z uszczelnieniem	0,36 x 10 <sup>-5</sup>

Obwód okna :  $L = 68 \text{ m}$

$$A_{s\_okna} = 68 \text{ m} * 0,000036 = 0,0024 \text{ m}^2$$

- Inne nieszczelności klatki - BRAK
- Suma wszystkich nieszczelności

A <sub>e</sub> ściany	0,1517	m <sup>2</sup>
A <sub>e</sub> strop	0,002	m <sup>2</sup>
A <sub>e</sub> drzwi	0,64	m <sup>2</sup>
A <sub>e</sub> okna	0,0024	m <sup>2</sup>
A <sub>e</sub> inne	0	m <sup>2</sup>
<b>RAZEM:</b>	<b>0,7962</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

$$A_s = A_{e\_ściany} + A_{e\_strop} + A_{e\_drzwi} + A_{e\_okna} + A_{e\_inne}$$

$$A_s = 0,7962 \text{ m}^2,$$

Ilość powietrza kompensacyjnego wynikająca z nieszczelności klatki K1 przy 15 Pa wynosi:

$$V_{np} = 0,83 * A_s * \Delta p^{0,5} * 3600 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$V_{np} = 9\,220 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

**c) Ilość powietrza kompensacyjnego wynikająca z kryterium prędkości 1,0 m/s na otwartych drzwiach klatki schodowej KL C**

Do obliczeń przyjmujemy największą powierzchnię drzwi na klatkę (w przypadku drzwi dwuskrzydłowych rozpatrujemy jedno skrzydło), które mogą zostać otwarte.

$$V_{n_v} = 1,0 \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right] * A_{drzwi} [\text{m}^2] * 3600 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

Powierzchnia rozpatrywanych drzwi:  $A_{drzwi} = 0,9 * 2,2 = 2,0 \text{ [m}^2\text{]}$

$$V_{n_v} = 7\,200 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

UWAGA! Kryteria obliczeniowe, tj. nadciśnienie +15 Pa, prędkość 0,2 m/s w przekroju obliczeniowym klatki schodowej oraz prędkość 1 m/s na otwartych drzwiach nie są kryteriami odbiorowymi systemu, służą jedynie do określenia wydatku wentylatora kompensacyjnego.

**d) Określenie wydajności nawiewu kompensacyjnego do klatki schodowej**

- Wydajność instalacji nawiewnej z uwzględnieniem nieszczelności klatki schodowej KL C, kiedy wszystkie drzwi w klatce są zamknięte wynosi:

$$V_{n1} = V_{n\_min} + V_{np}$$

$$V_{n1} = 23\,040 + 9\,220 = 32\,260 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

- Wydajność instalacji nawiewnej z uwzględnieniem przepływu przez otwarte drzwi klatki schodowej KL 1 wynosi:

$$V_{n2} = V_{n\_min} + V_{n_v} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$V_{n2} = 23\,040 + 7\,200 = 30\,240 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

- Wydajność maksymalna nawiewu kompensacyjnego:

$$V_{n\_max} = \max(V_{n1}; V_{n2}) \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$V_{n1} = 32\,260 \text{ m}^3/\text{h}$$

$V_{n2} = 30\,240 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczeniowa wydajność nawiewu kompensacyjnego wynosi:  $V_{n_{max}} = 32\,260 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}}\right]$

#### 4.2.4. Dobór wentylatora nawiewnego (kompensacyjnego) dla klatki

- Rodzaj klatki: klatka wewnętrzna
- Proponowany rodzaj nawiewu: mechaniczny za pomocą zespołu napowietrzającego, wielopunktowy, zlokalizowany na kondygnacji przyziemie

$$V_{\text{went.}} = 32\,260 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Punkt pracy dobranego wentylatora :

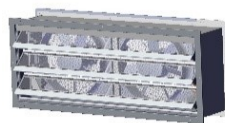
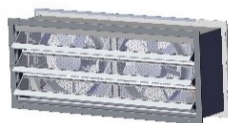
Ilość nawiewanego powietrza przez jeden wentylator:  $16\,130 \text{ m}^3/\text{h}$

Założony (do koncepcji) spręż dyspozycyjny:  $50 \text{ Pa}$

Moc silnika wentylatora:  $2 \times 1,3 \text{ kW}$

Założona lokalizacja wentylatora: poziom przyziemie (punkty nawiewne do klatki należy wykonać wg rysunku)

Ilość wentylatorów: 2 szt.



#### 4.2.5. Elementy dobranego systemu

Wypożyczenia podstawowe:

- wyrzutnia ścienna z listwami pomiarowymi
- wentylator nawiewny (kompensacyjny, ścienny)
- moduł zasilająco-sterujący
- ręczne przyciski oddymiania
- przycisk wyłączenia wentylatora

#### Wytyczne eksploatacyjne

**Podczas eksploatacji obiektu, należy zapewnić wolną przestrzeń przed otworem kompensacyjnym. Teren przed otworem ma być utwardzony oraz wolny od śniegu lub liści.**

## 5. USZCZELNIENIA

### 5.1. Pożarowe

Wszelkie przejścia kabli, przewodów i ich wiązek, przez ściany, stropy stref i wydzieliń pożarowych należy bezwzględnie uszczelnić masą ognioochronną o odporności pożarowej równej odporności ogniowej samej

przegrody ściśle według patentu zastosowanego środka ogniochronnego jak również oznakować nieścieralnymi etykietami z podaniem:

- nazwy uszczelnienia,
- daty uszczelnienia,
- firmy, która dokonała tego typu uszczelnienia.

Nie dopuszcza się dokonywania uszczelnień różnymi materiałami ogniochronnymi. W przypadku przepustów instalacyjnych niestanowiących wydzieleni pożarowych, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej mniejsza niż EI 60 należy:

- dla przepustów instalacyjnych o średnicy powyżej 4 cm zastosować uszczelnienia o klasie odporności ogniowej (EI) nie mniejszej niż samo przejście,
- dla przepustów instalacyjnych o średnicy poniżej 4 cm zastosować uszczelnienie techniczne (dymoszczelne).

Wszystkie instalacje teletechniczne wykonane będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami z uwzględnieniem zasad wiedzy technicznej.

## **5.2. Niepożarowe**

Wszelkie przejścia kabli, przewodów i innych instalacji i urządzeń budynkowych, przez ściany, stropy stref i wydzieleni niepożarowych należy bezwzględnie uszczelnić spoiwem, którym wykonane jest dotychczasowe połączenia. Wymaganie powyższe zostało postawione w celu dokonania poprawnej identyfikacji potencjalnego źródła pożaru poprzez system sygnalizacji alarmu pożaru w budynku

## **6. ODBIÓR PRAC**

Przed przekazaniem systemu do eksploatacji Wykonawca powinien przekazać:

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

oraz dokonać próbnego uruchomienia systemu. Uruchamiający powinien sprawdzić czy:

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

## **7. WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

W zakresie branży elektrycznej należy doprowadzić zasilanie do urządzeń:

- Central pożarowych(master i slave)
- Zasilaczy pożarowych dla czujek zasysających
- Central instalacji oddymiania
- Central sterowania trzymaczami
- Urządzeń sterujących oddymianiem mechanicznym

Urządzenia sygnalizacji pożarowej, których działanie jest wymagane w czasie pożaru należy zasilic sprzed wyłącznika pożarowego.

Dla zasilania urządzeń pożarowych przewidziana została rozdzielnica elektryczna (obok szafy sterującej napowietrzaniem) zasilana z tablicy p.poż TP znajdującej się w hydroforni przewodem HDGs 5x10 zabezpieczonym bezpiecznikiem 32A. Rozdzielnica ta zasilana będzie sprzed wyłącznika pożarowego dwóch niezależnych źródeł. Z rozdzielnicy zasilane będą urządzenia pożarowe budynku i instalacje, których działanie jest wymagane w czasie pożaru:

- Szafa zasilająco-sterownicza napowietrzania klatki schodowej MZS,
- Instalacje zasilania Systemu Sygnalizacji Pożaru - centrale CSP (Master i Slave) i zasilacze ppoż,
- Centrale oddymiania klatek schodowych
- Centrale sterujące trzymaczami pożarowymi

Do miejsca montażu central pożaru, oddymiania zasilaczy pożarowych należy doprowadzić wydzielone obwody zasilające z tablicy zasilania urządzeń przeciwpożarowych. Zasilanie należy wykonać przewodem HDGs 3x2,5mm<sup>2</sup> i zabezpieczyć obwód wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym 16A o charakterystyce C. Zabezpieczenie należy opisać w rozdzielnicy zasilającej.

Dla zasilanie szafy napowietrzania MZS należy zastosować przewód NHXH FE180/PH90 5x4 i zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym 25A o charakterystyce C.

## 8. ROZWIĄZANIA ZAMIENNE

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań zamiennych. Wszystkie zastosowane urządzenia w rozwiązaniu zamiennym muszą mieć aktualny certyfikat dopuszczający do stosowania w ochronie przeciwpożarowej. Zgodnie z wytycznymi Centrum Naukowo Badawczego Ochrony Przeciwpózarowej w Józefowie (CNBOP) dotyczącego instalowania systemu sygnalizacji pożaru. Za rozwiązanie zamienne uznaje się systemy posiadające funkcjonalność określoną w niniejszym projekcie.

**Wszędzie, gdzie w projekcie lub specyfikacji technicznej określa się konkretnego producenta lub nazwę materiału, dopuszcza się zastosowanie innego materiału, o co najmniej takich samych parametrach i właściwościach (materiał równorzędny). Materiały te muszą spełniać wszelkie wymogi Polskich Norm oraz posiada certyfikat CNBOP.**

Opracował:

mgr inż. Janusz Szczypka

upr. MAP/0327/PWOE/12