

SPIS TREŚCI

1.	Przedmiot opracowania.....	3
2.	Dane jednostki projektującej.....	3
3.	Podstawa opracowania	3
3.1.	Zakres projektu.....	4
3.2.	Charakterystyka obiektu.....	5
4.	Stan istniejący, warunki ochrony przeciwpożarowej, stan projektowy	5
5.	Opis projektu systemu sygnalizacji pożarowej	6
5.1.	Założenia projektowe	6
5.2.	Analiza zjawiska pożarowego	6
5.3.	Opis projektowanej instalacji sygnalizacji pożarowej (SSP)	7
5.4.	Centrala sygnalizacji pożarowej.....	7
5.5.	Wyposażenie dodatkowe centrali SSP	8
5.6.	Urządzenia zewnętrzne	9
5.7.	Adresowalne automatyczne detektory dymu	10
5.8.	Adresowalne ręczne ostrzegacze pożarowe.....	11
5.9.	Moduły kontrolno-sterujące	12
5.10.	Zasilacz buforowy 12 VDC do zasilania modułu GSM	12
5.11.	Sygnalizatory konwencjonalne optyczno-akustyczne.....	13
5.12.	Funkcjonowanie systemu sygnalizacji pożarowej.....	14
5.13.	Obliczenia	15
5.14.	ZESTAWIENIE NAJWAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW	17
6.	Opis projektu systemu oddymiania grawitacyjnego (SGO).....	19
6.1.	Założenia projektowe	19
6.2.	Opis projektowanego systemu oddymiania grawitacyjnego (SGO).....	19
6.3.	Obliczenia i dobór elementów	20
6.3.1.	Obliczenia powierzchni dla klatki schodowej „B”	20
6.3.2.	Dobór centrali oddymiania.....	21
6.3.3.	Sprawdzenie spadków napięć na liniach siłowników	22
6.3.4.	Obliczenia powierzchni dla klatki schodowej „C”	23
6.3.5.	Dobór centrali oddymiania.....	24
6.3.6.	Sprawdzenie spadków napięć na liniach siłowników	24
6.4.	Zasilacz buforowy 12 VDC do zasilania zwór elektromagnetycznych	25

6.5.	Zestawienie najważniejszych materiałów.....	26
7.	Logika działania, współpraca urządzeń i instalacji przeciwpożarowych (Scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru)	26
7.1.	Przyjęte czasy alarmowania. Działania personelu	27
7.2.	Alarm I stopnia	28
7.3.	Alarm II stopnia	28
7.4.	Scenariusz (algorytm) działania systemu sygnalizacji pożarowej	28
8.	Matryca sterowań	29
9.	Instalowanie	29
9.1.	Zasady ogólne.....	29
9.2.	Rozmieszczenie	30
9.3.	Układanie okablowania	31
9.4.	Materiały i urządzenia	32
9.5.	Pozostałe prace przy instalowaniu	32
10.	Zasilanie urządzeń	33
11.	Uwagi końcowe	33
12.	Wytyczne dla Inwestora	34
13.	Odbiór	34
14.	Szkolenie.....	36
15.	Konserwacja SSP	36
15.1.	Obsługa codzienna	36
15.2.	Obsługa miesięczna.....	36
15.3.	Obsługa kwartalna.....	37
15.4.	Obsługa roczna	37
16.	Konserwacja SGO.....	38
17.	SPIS RYSUNKÓW	38

CERTYFIKAT PROJEKTU

Obiekt chroniony: **Budynek dydaktyczny PCE Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych**

Adres obiektu: **ul. Pionierów 16 w Lęborku**

Nr tel.: **59 847 27 04**

Projektant : **inż. Marek Pobłocki**

 **PROVISION Sp. z o.o.**

ul. Dąbrowskiego 32/6, 84-230 Rumia
NIP: 5842711715 REGON: 221181424
tel/fax 58 736 16 68 KRS 0000378840
www.provision.com.pl info@provision.com.pl

Adres projektanta:

nrtel. **58 736 16 68**

Zgodnie z zaleceniami w rozdziale 6.13 PKN-CEN/TS 54-14:2020-09, projekt objęty niniejszym certyfikatem został zakończony i w części rysunkowej zawiera rysunki o numerach:

Rys	T-01	Rozmieszczenie Elementów Pętlowych SSP Poziom -1
Rys	T-02	Rozmieszczenie Elementów Pętlowych SSP Poziom 0
Rys	T-03	Rozmieszczenie Elementów Pętlowych SSP Poziom +1
Rys	T-04	Rozmieszczenie Elementów Pętlowych SSP Poziom +2
Rys	T-05	Rozmieszczenie Elementów Pętlowych SSP Poziom +3
Rys	T-06	Schemat Blokowy Systemu Sygnalizacji Pożarowej
Rys	T-07	Schemat Blokowy System Oddymiania na klatce schodowej „B”
Rys	T-08	Schemat Blokowy System Oddymiania na klatce schodowej „C”

Niniejszym oświadczam(-y), że instalacja sygnalizacji pożarowej w powyższym obiekcie została zaprojektowana przeze mnie (~~przez nas~~), oraz że instalacja jest zgodna z właściwymi zaleceniami podanymi w specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2020-09

Rodzaj instalacji (w razie potrzeby) **System Sygnalizacji Pożarowej 2-pętlowy**
System grawitacyjnego oddymiania klatek schodowych

Podpis osoby odpowiedzialnej za projekt instalacji _____

Szczegóły odstępstw od zaleceń PKN-CEN/TS 54-14:2020-09 (lub numery dokumentów, w których podano szczegóły):

Brak odstępstw.

Szczegóły odstępstw od zaleceń PN-B-02877:2001 (lub numery dokumentów, w których podano szczegóły):

Dla klatki schodowej „B” przyjęto wytyczne wskazane w ekspertyzie technicznej przeciwpożarowej, dla której Komendant Wojewódzki PSP wydał Postanowienie nr WZ.5595.298.6.2017.PW z dnia 23 lutego 2018 r.

Informacje dodatkowe:

Brak.

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) oraz systemu oddymiania (SO) w zakresie objęcia ochroną budynku dydaktycznego PCE Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych, położonego przy ulicy Pionierów 16 w Lęborku, zgodnie z wymaganiami Postanowienia Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 23 lutego 2018 r.

Niniejsze opracowanie jest projektem urządzeń przeciwpożarowych i podlega uzgodnieniu z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

2. Dane jednostki projektującej



PROVISION Sp. z o.o.

ul. Dąbrowskiego 32/6, 84-230 Rumia
NIP: 5842711715 REGON: 221181424
tel/fax 58 736 16 68 KRS 0000378840
www.provision.com.pl info@provision.com.pl

3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie Inwestora
- Inwentaryzacja budynku w formacie CAD,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2020, poz. 215 z późn.zm.),
- Rozporządzenie MSWiA z dn. 02 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2019 poz. 67),
- Specyfikacja Techniczna PKN-CEN/TS 54-14:2020-09. Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
- Polska norma PN-B-02877:2001. Ochrona przeciwpożarowa budynków - Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła - Zasady projektowania.
- Ekspertyza techniczna w zakresie warunków ewakuacji dla budynku Powiatowego Centrum Edukacyjnego Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Lęborku przy ul. Pionierów 16, autorami

której są: inż. Ewa Mechlińska – rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych (upr. Nr 91/93) oraz mgr inż. Dariusz Śliwiński – rzeczoznawca budowlany (upr. Nr 163/02/R/C).

- Ekspertyza techniczna zamienna w zakresie warunków ewakuacji dla budynku Powiatowego Centrum Edukacyjnego Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Lęborku przy ul. Pionierów 16, autorami której są: inż. Ewa Mechlińska – rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych (upr. Nr 91/93) oraz mgr inż. Dariusz Śliwiński – rzeczoznawca budowlany (upr. Nr 163/02/R/C).
- Postanowienie Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej w Gdańsku nr WZ.5595.298.6.2017.PW z dnia 23 lutego 2018 r.
- Inne przepisy i normy obowiązujące w zakresie opracowania.

3.1. Zakres projektu

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem projekt instalacji systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) w oparciu o urządzenie 2-pętlowe oraz projekt instalacji systemu oddymiania grawitacyjnego (SO).

Szczegółowy zakres opracowania projektowego dla systemu sygnalizacji pożarowej obejmuje:

- Dobór typu centrali systemu sygnalizacji pożarowej,
- Dobór elementów detekcyjnych automatycznych i ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- Dobór urządzeń sterujących,
- Dobór przewodów oraz sposób prowadzenie instalacji w obiekcie,
- Obliczenia w zakresie obciążeń poszczególnych pętli dozorowych oraz wymagań dotyczących zasilania awaryjnego,
- Zestawienie urządzeń i materiałów zasadniczych,
- Schematy i plany instalacji systemu sygnalizacji pożarowej.

Jeśli chodzi o instalację systemu oddymiania grawitacyjnego zakres prac projektowych obejmuje:

- Dobór typu i rodzaju centrali oddymiania,
- Dobór typu i rodzaju ręcznych przycisków oddymiania,
- Dobór typu i rodzaju napędów drzwiowych i okiennych,
- Obliczenia w zakresie powierzchni przekroju oddymianych klatek schodowych,
- Dobór rodzajów i typów przewodów,
- Wytycznych montażowych urządzeń systemu oddymiania,
- Wytycznych sterowania przez system sygnalizacji pożarowej,
- Schematów i planów rozmieszczenia elementów systemu oddymiania.

3.2. Charakterystyka obiektu

Obiekt będący przedmiotem niniejszego opracowania, jest budynkiem szkolnym (oznaczony w ekspertyzie jako budynek „A”), który tworzy wraz z sąsiadującym dwukondygnacyjnym budynkiem „C” kompleks dydaktyczno-oświatowy Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych.

Uwzględniany w projekcie Budynek „A” posiada cztery kondygnacje nadziemne oraz jedną podziemną. Kondygnacja nadziemna przeznaczona na sale lekcyjne i pracownie oraz pomieszczenia pomocnicze powiązane z funkcją szkolną. W poziomie piwnicy zlokalizowano pomieszczenia gospodarcze i magazynowe. W budynku może łącznie przebywać do 420 uczniów i do 70 osób personelu szkolnego.

Ze względu na pełnione funkcje dydaktyczne i oświatowe cały obiekt użyteczności publicznej zakwalifikowano do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

Powierzchnia zabudowy wynosi 511,87 m², powierzchnia użytkowa – 1922 m², kubatura – 7402,8 m³. Ze względu na wysokość, wynoszącą 13,83 m budynek zaliczono do grupy budynków średniowysokich (SW).

Komunikację między kondygnacjami zapewniają dwie dwubiegunowe klatki schodowe, służące celem ewakuacji) oznaczone w projekcie jako klatka „B” i „C”). Dodatkowo zapewniono otwartą do korytarza szczytową klatkę „A” obsługującą kondygnację od piwnicy do pierwszego piętra. Klatka „B” obsługuje wszystkie kondygnacje od piwnicy do trzeciego piętra. Klatka „C” obsługuje wyłącznie kondygnacje nadziemne.

4. Stan istniejący, warunki ochrony przeciwpożarowej, stan projektowy

Budynek podzielony został na dwie strefy pożarowe obejmujące kondygnację nadziemną (strefa ZL III o powierzchni 1555 m²) oraz kondygnację podziemną (strefa PM < 500 MJ/m² o powierzchni 367 m²), z zapewnieniem elementów oddzielenia przeciwpożarowego w wymaganej klasie odporności ogniowej (ściany, stropy, otwory, przepusty instalacyjne). Poza projektowanymi instalacjami systemu sygnalizacji pożarowej oraz systemu oddymiania, budynek został wyposażony w następujące urządzenia:

- Instalacja hydrantowa,
- Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu,
- Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- Wydzielenie pożarowe klatek schodowych „B” oraz „C” przeznaczonych do ewakuacji.

Szczegółowe warunki ochrony przeciwpożarowej określa ekspertyza techniczna sporządzona przez rzeczoznawcę do spraw ochrony przeciwpożarowej.

5. Opis projektu systemu sygnalizacji pożarowej

5.1. Założenia projektowe

Założenia projektowe oraz wymagania dotyczące zaprojektowania i wykonania instalacji sygnalizacji pożarowej (SSP) dla przedmiotowego budynku „A” są następujące:

- Ochroną przeciwpożarową należy objąć pionowe i poziome drogi ewakuacyjne oraz wybrane pomieszczenia (archiwa i magazyny w piwnicy, szatnię na parterze oraz czytelnię i bibliotekę na III piętrze). Dodatkowo ochroną objęto pomieszczenia gospodarcze, pomieszczenie konserwatora oraz węzeł cieplny w piwnicy. Na parterze zabezpieczone zostało pomieszczenie serwerowni oraz sale komputerowe.
- W zakresie detekcji zagrożenia pożarowego projektowany system sygnalizacji pożarowej wykorzystywał będzie adresowalne detektory automatyczne w trzech rodzajach oraz ręczne ostrzegacze pożarowe.
- System sygnalizacji pożarowej wyposażony będzie w sygnalizatory optyczno-akustyczne, których zasilanie i sterowanie realizowane będzie bezpośrednio z wyjść sygnalizacyjnych centrali.
- System sterował będzie, poprzez moduły sterujące, działaniem w przypadku pożaru wszystkich urządzeń podrzędnych takich jak: system oddymiania.
- Przewody o odporności ogniowej PH90/FE180 E90 układane będą natynkowo i mocowane za pomocą dostosowanych do podłoża dedykowanych uchwytów. Całość instalacji tworzyć będzie zespół kablowy o odporności ogniowej E90; uchwyty mocowane będą zgodnie z aktualną Aprobata Techniczną lub Krajową Oceną Techniczną wydaną dla przyjętego przez wykonawcę instalacji, rozwiązania technicznego.
- Centrala systemu umieszczona będzie w pomieszczeniu dyżurki na parterze budynku.

5.2. Analiza zjawiska pożarowego

Ze względu na typ konstrukcji budynku, jego przeznaczenie oraz wyposażenie w poszczególnych częściach budynku należy oczekiwać, że powodem zagrożenia może być zaprószenie ognia, zwarcie instalacji elektrycznej, prace remontowe, budowlane i inne. Biorąc pod uwagę materiały palne znajdujące się w budynku, można założyć, że zjawiskiem pożarowym, które może pojawić się jako pierwsze będzie tlenie a czynnikiem, którego należy się spodziewać w pierwszej fazie rozwoju ewentualnego pożaru, będzie dym.

5.3. Opis projektowanej instalacji sygnalizacji pożarowej (SSP)

Instalacja systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) złożona będzie z następujących elementów:

- adresowalne automatyczne punktowe detektory dymu,
- adresowalne automatyczne punktowe detektory dymu i ciepła,
- adresowalne automatyczne punktowe detektory ciepła,
- adresowalne ręczne ostrzegacze pożarowe,
- adresowalne moduły kontrolno-sterujące,
- konwencjonalne sygnalizatory optyczno-akustyczne,
- centrala systemu sygnalizacji pożarowej 2-pętlowa

5.4. Centrala sygnalizacji pożarowej

Centrala systemu sygnalizacji pożarowej zainstalowana będzie w pomieszczeniu dyżurki znajdującego się na parterze budynku.

Centrala sygnalizacji pożarowej jest urządzeniem integrującym wszystkie elementy adresowalnego, interaktywnego systemu automatycznego wykrywania pożaru. Koordynuje ona pracę wszystkich urządzeń w systemie oraz dla programowo określonego schematu inicjuje alarm pożarowy oraz steruje urządzeniami sygnalizacyjnymi i przeciwpożarowymi.

Centrala wyposażona jest w wyświetlacz monochromatyczny oraz panel diod LED umożliwiający szybką oraz szczegółową weryfikację stanu systemu. Panel przycisków umieszczony poniżej ekranu umożliwia sterowanie systemem oraz potwierdzanie przyjęcia komunikatów alarmowych. Centrala prowadzi bieżący odczyt stanu poszczególnych urządzeń pętlowych, w tym poziom występowania czynnika pożarowego (zadymienie, temperatura) i na tej podstawie podejmuje decyzje o wywołaniu alarmu pożarowego orazysterowaniu współpracujących z systemem urządzeń. Centrala kontroluje również stan połączeń kablowych oraz sygnalizuje usterkę w przypadku nieprawidłowych parametrów podłączonych linii dozorowych.

Dzięki adresowaniu każdego z elementów pętlowych, centrala jest w stanie rozróżnić miejsce, z którego pochodzi sygnał wykrycia zagrożenia pożarowego lub sygnał usterki z dokładnością do pojedynczego elementu. Centrala będzie wyposażona w akcesoryjną, dołączoną do centrali drukarkę termiczną rejestrującą zdarzenia alarmowe oraz uszkodzenia na papierze.

Centrala może być zasilana z dwóch źródeł: podstawowego, jakim jest zasilanie sieciowe 230VAC oraz rezerwowego, jakim jest zespół akumulatorów, w celu zapewnienia wymaganych czasów podtrzymania dla systemu sygnalizacji pożaru tj. min. 72h w czasie czuwania oraz min. 30

min w czasie alarmu, montowanych bezpośrednio w obudowie centrali lub w obudowie dodatkowej przy centrali (w zależności od potrzeb).

Dane techniczne centrali:

Zasilanie	Zasilanie ogólne	230 VAC
	Moc zasilacza	150 W
	Napięcie robocze	21 ... 28.6 VDC
	Pobór prądu	Max. 5 A
	Pojemność akumulatorów	2x12V/26 Ah
	Max. ilość adresów na pętli	252
	Monitorowanie akumulatorów	tak
	Monitorowanie zasilania	tak
	Liczba pętli dozorowych	2
Wbudowane wejścia/wyjścia	Wyjścia przekaźnikowe	2
	Wyjścia monitorowane	3
Dane	Port RS232 dla drukarki	tak
	Gniazdo Ethernet RJ45	1
	Kategoria ochrony	IP30

5.5. Wyposażenie dodatkowe centrali SSP

Centrale należy rozbudować o moduł sygnalizatorów akustycznych w celu zapewnienia możliwości podłączenia większej ilości sygnalizatorów w przypadku rozbudowy centrali w przyszłości oraz należy wyposażyć centrale w moduł sieciowy, który służy do podłączenia drukarki zdarzeń.

- **Moduł sygnalizatorów akustycznych**

Umożliwia on rozdzielenie monitorowanych wyjść sygnalizatorów na cztery niezależne wyjścia. Każda z tych czterech linii ma te same cech, co linia sygnalizatorów z płyty peryferii i może sterować oraz monitorować urządzenia alarmowe.

Dane techniczne moduły sygnalizatorów:

Zasilanie	Napięcie robocze	21...28,6 VDC
	Pobór prądu w stanie spoczynku	Typowo 20mA
	Pobór prądu	Maks. 2 A, bezpiecznik 2AT**
Monitorowane wejścia sygnalizatora	Pojedynczy moduł sygnalizatorów: - wartość rezystencji w stanie gotowości	4900 Ω

	Dwa moduły sygnalizatorów połączonych równolegle: - wartość rezystancji w stanie gotowości	2450 Ω
Monitorowane wyjścia sygnalizatora 1,2,3,4	Prąd wyjściowy	Maks 1 A / sygnalizator

** Maks. prąd roboczy jest równy maks. 2 A (bezpiecznik 2AT), ale maksymalny prąd wyjścia dla pojedynczej linii sygnalizatorów wynosi 1 A

- **Moduł RS 232 do obsługi drukarki zdarzeń**

Moduł podłącza się do interfejsu użytkownika i płyty głównej. Jest on niezbędny do obsługi drukarki zdarzeń.

Dane techniczne modułu sieciowego:

Zasilanie	Napięcie robocze	3,3 VDC
	Pobór prądu przy: - pracy bez obciążenia - wysyłania i odbierania z prędkością 19,2 kb/s	ok 65mA ok 75 mA
Interfejs	Maks. prędkość przesyłania danych	115,2 ks/s
	Maks. długość kabla	15 m
	Maks. prędkość przesyłania danych przy odl. 15 m	19,2 ks/s

- **Drukarka zdarzeń**

5.6. Urządzenia zewnętrzne

W celu powiadamiania użytkownika zostanie użyty moduł np. GSM-X LTE przeznaczony do powiadamiania o wystąpieniu zagrożenia pożarowego w budynku lub o ewentualnym uszkodzeniu. Informacja o zagrożeniu pożarowym przekazywana będzie w sposób głosowy natomiast informacja o uszkodzeniu urządzeń pożarowych wysyłana będzie za pomocą wiadomości SMS.

Dane techniczne modułu powiadamiania GSM:

Napięcie zasilania	12 VDC ± 15%
Pobór prądu w stanie gotowości	170 mA
Maksymalny pobór prądu	520 mA
Liczba wyjść typu OC	4

Liczba wejść	8
Zakres temperatur pracy	-10...+55°C
Wyjście typu OC	50 mA / 12 VDC
Wyjście AUX	300 mA / 12 VDC

5.7. Adresowalne automatyczne detektory dymu

W instalacji sygnalizacji pożarowej (SSP) zaproponowano użycie trzech rodzajów adresowalnych detektorów dymu:

- **adresowalne, czujka optyczna dymu TF1-TF5 + TF7-TF9**

Czujki punktowe wyposażone w sensor optyczny. Czujka prowadzi analizę powietrza znajdującego się w komorze optycznej czujki, a następnie dane te przekazuje do centrali, która decyduje na podstawie wbudowanych algorytmów o osiągnięciu poziomu kryterium alarmowego. Analiza polega na pomiarze wartości promieniowania generowanego przez źródło umieszczone w czujce oraz rozproszonego przez cząstki aerozolu, które przedostaną się do komory optycznej czujki. Uruchomienie stanu alarmu następuje w momencie osiągnięcia zadymienia powyżej poziomu określonego przez automatyczną adaptację czujki.

Dane techniczne czujki optycznej dymu:

Napięcie robocze	12... 33 VDC
Pobór prądu w stanie spoczynki	~220 µA
Temperatura pracy	-10... +50°C
Kategoria ochrony EN60529 / IEC529	IP40
Wykrywanie pożarów testowych	TF1-TF5 + TF7-TF9

- **adresowalne, czujka wielodetektorowa 2xoptyka, 2xtermika TF1-TF9**

Czujki wyposażone są w sensory optyczne oraz termiczne. Czujka prowadzi analizę powietrza znajdującego się w komorze optycznej czujki na zasadach opisanych powyżej. Detektor termiczny, w formie termistora, w regularnych odstępach czasu bada wartość temperatury powietrza otaczającego czujkę. Czujka analizuje zmianę temperatury oraz informuje centralę o przekroczeniu progu wartości (działanie nadmiarowe) i/lub prędkości wzrostu (działanie różniczkowe) temperatury. Czujki wykrywają zdarzenia, podczas których w początkowej fazie pojawia się dym po czym następuje wzrost temperatury. Taki mechanizm pozwala na przyspieszenie detekcji rzeczywistego zjawiska pożarowego oraz ogranicza liczbę występowania fałszywych alarmów pożarowych.

Dane techniczne czujki wielodetektorowej:

Napięcie robocze	12... 33 VDC
Pobór prądu w stanie spoczynki	~170... 220 µA
Temperatura pracy	-25... +50°C
Kategoria ochrony EN60529 / IEC529	IP40
Wykrywanie pożarów testowych	TF1-TF9

- **adresowalne, czujki ciepła (nadmiarowo-różniczkowe)**

W wybranych pomieszczeniach, w których w pierwszej fazie pożaru może nastąpić szybki przyrost temperatury lub temperatura może przekroczyć określony próg zadziałania. W zakładanym projekcie jest to pomieszczenie konserwatora, gdzie mogą występować prace szlifierskie. Rolę detektora termicznego w czujce pełni termistor, z którego w regularnych odstępach czasu dokonywany jest pomiar zależnego od temperatury napięcia przez konwerter analogowo-cyfrowy.

Dane techniczne czujki ciepła:

Napięcie robocze	12... 33 VDC
Pobór prądu w stanie spoczynki	~200 µA
Temperatura pracy	-10... +50°C
Kategoria ochrony EN60529 / IEC529	IP40
Wykrywanie pożarów testowych	

5.8. Adresowalne ręczne ostrzegacze pożarowe

W instalacji sygnalizacji pożarowej projektuje się użycie adresowalnych ręcznych ostrzegaczy pożarowych bezpośredniego działania. Ostrzegacze te przeznaczone są do przekazywania informacji o pożarze do współpracującej centrali SSP przez osobę, która zauważyła pożar i ręcznie uruchomiła ostrzegacz. Przyciski standardowo wyposażone są w plastikową szybkę, która zapewnia możliwość wielokrotnego uruchamiania przycisku bez potrzeby jej wymiany.

Dane techniczne ręcznego ostrzegacza pożarowego:

Napięcie robocze	12... 33 VDC
Pobór prądu w stanie spoczynku	200 μ A
Temperatura pracy	-25... +70°C
Kategoria ochrony EN60529 / IEC529	IP44
Zewnętrzny wskaźnik zadziałania (AI)	2

5.9. Moduły kontrolno-sterujące

Projektuje się montaż modułów kontrolno-sterujących przeznaczonych do wymiany informacji (sterowania lub monitorowania) między SSP a urządzeniami zewnętrznymi. Moduły, w wersji z 4 wejściami oraz 4 wyjściami przeznaczone będą do:

- sterowania uruchomieniem centrali systemu oddymiania grawitacyjnego,
- sterowania kasowania sygnału alarmu centrali systemu oddymiania grawitacyjnego,
- monitorowania sygnałów alarmu pożarowego oraz usterki z systemu oddymiania grawitacyjnego,
- innych zastosowań.

Dane techniczne modułu 4wej/4wyj:

Zasilanie	Napięcie robocze	12...33 VDC
	Pobór prądu w stanie spoczynku	0,6... 0,75 mA
Dane	Wyjścia przekaźnikowe	250 VAC / 4A, max. 1kVA 30 VDC / 4A max. 120W
	Kategoria ochronna	IP65

5.10. Zasilacz buforowy 12 VDC do zasilania modułu GSM

Zasilacz buforowy został zaprojektowany zgodnie z wymogami normy PN-EN 50131-6 w stopniu 1÷3 i klasie środowiskowej II. Zasilacz przeznaczony jest do nieprzerwanego zasilania urządzeń systemów alarmowych wymagających stabilizowanego napięcia 12 V DC ($\pm 15\%$). Posiada on możliwość przekazywania informacji o uszkodzeniu. Posłuży on do zasilania modułu GSM. Oznaczony na rysunku T-02 jako zasilacz Z3.

Dane techniczne zasilacza Z3

Typ produktu	Zasilacz buforowy impulsowy
Napięcie wyjściowe	11 ... 13,8 VDC – praca buforowa
Nominalny prąd wyjściowy	3A
Moc zasilacza	44W
Miejsce na akumulator	17 Ah / 12V

Sprawdzenie pojemności baterii akumulatorów zasilacza Z3.

Obliczenie przeprowadzono dla założonego czas podtrzymania zasilania w stanie czuwania 72 h oraz w stanie alarmowania 0,5 h.

$$Q_{min} = k \cdot \left(\sum_{x=1}^n i_{1x} \cdot t_1 + \sum_{x=1}^n i_{2x} \cdot t_2 \right) [Ah]$$

gdzie: k współczynnik poprawkowy
 i_1 prąd pobierany przez element w stanie czuwania
 i_2 prąd pobierany przez element w stanie alarmu
 t_1 czas podtrzymania w stanie czuwania
 t_2 czas podtrzymania w stanie alarmu
 n liczba wszystkich elementów

Poniższa tabela zawiera wartości prądów pobieranych przez poszczególne elementy.

Lp.	Nazwa elementu	Prąd w stanie czuwania [mA]	Prąd w stanie alarmu [mA]
1	Zasilacz – prąd układów wewnętrznych	22	22
2	Moduł powiadamiania GSM	170	520

$$Q_{min} = 1,2 \left[(0,022 + 0,170) \cdot 72 + (0,022 + 0,520) \cdot 0,5 \right] = 16,91 [Ah]$$

Dla zasilacza Z3 do zasilania modułu powiadamiania GSM dobrano akumulatory o pojemności 17 Ah.

5.11. Sygnalizatory konwencjonalne optyczno-akustyczne

W projektowanej instalacji wymaga się użycia sygnalizatorów optyczno-akustycznych. Sygnalizatory konwencjonalne, sterowane będą poprzez pojawienie się napięcia 24 VDC na ich zaciskach wejściowych. Sygnalizatory zasilane będą z dedykowanych linii sygnalizacyjnych centrali

SSP, z których napięcie na sygnalizatory podawane będzie bezpośrednio, co umożliwi nie tylko załączanie zasilania linii, ale również monitorowanie jej sprawności.

Sygnalizatory pogrupowane zostaną w niezależnie pracujące dwie linie sygnalizacyjne. W obrębie każdej linii sygnalizatory zostaną połączone dodatkową żyłą kabla zasilającego umożliwiającą synchronizowanie się wszystkich sąsiadujących sygnalizatorów. Taki sposób łączenia sygnalizatorów ograniczy pogłos powstający w wyniku przesunięcia czasowego w wyzwaniu każdego z sygnalizatorów pracujących niezależnie.

Na końcach każdej z obu linii sygnalizacyjnych, tj. w sygnalizatorze instalowanym jako ostatni na linii, zainstalowany zostanie rezystor parametryzujący, w celu możliwości detekcji występowania usterki linii, przerwy lub zwarcia przez centralę SSP. Sygnalizatory należy montować na dedykowanych puszkach instalacji przeciwpożarowych (PIP) z bezpiecznikiem, umożliwiającym bezpieczne odłączenie pojedynczego sygnalizatora w przypadku awarii oraz zachowanie funkcji pozostałej części linii.

Dane techniczne sygnalizatora optyczno-akustycznego:

Zasilanie	Napięcie pracy	16-32,5 VDC
	Pobór prądu w stanie alarmu	<75mA
Dane	Natężenie dźwięku	1 m >100dB
	Natężenie światła	do 3 m
	Czas pojedynczego rozbłysku	$t_b = 0,15s$
	Temperatura pracy	Od -25°C do +55°C
	Stopień ochrony	IP33

5.12. Funkcjonowanie systemu sygnalizacji pożarowej

W pomieszczeniach nadzorowanych czujkami można się spodziewać pożaru pochodzącego od spalania papierów, drewna, wykładzin podłogowych, płyt wiórowych, tworzyw sztucznych w tym materiałów izolacyjnych kabli instalacji elektrycznej. Spalanie tych materiałów charakteryzuje się wydzielaniem aerozoli, dużej ilości ciemnego dymu, powolnym wzrostem temperatury oraz w początkowej fazie, niewielkimi płomieniami. Ewentualny pożar w tych pomieszczeniach możemy zaliczyć do powolnego pożaru żarowego.

Ręczne uruchomienie sygnału alarmu będzie następowało poprzez użycie któregokolwiek z ręcznych ostrzegaczy pożarowych.

Realizacja wszystkich funkcji wykonawczych następować będzie automatycznie po wykryciu przez centralę zagrożenia pożarowego. W przypadku wykrycia zagrożenia pożarowego system SSP będzie załączał sygnalizację alarmową (z wykorzystaniem konwencjonalnych

sygnalizatorów optyczno-akustycznych) informującą osoby przebywające w budynku o wystąpieniu zagrożenia pożarowego zgodnie z przyjętym w dokumentacji algorytmem sterowań.

W celu szczegółowej identyfikacji miejsca zagrożenia pożarem. na etapie programowania centrali, w porozumieniu z użytkownikiem, należy przypisać do każdej czujki lub grupy czujek znajdującej się w tej samej strefie dozorowej, indywidualne teksty użytkownika opisujące miejsce montażu czujki (nazwa pomieszczenia lub jego przeznaczenie oraz kondygnacja pomieszczenia).

System sygnalizacji pożarowej musi zapewnić detekcję pożaru z dokładnością do pojedynczej czujki (pojedynczej strefy dozorowej). Dla każdej czujki w centrali istnieje wydzielona sygnalizacja w postaci wskazań na wyświetlaczu LCD. Dodatkowo w każdym elemencie pętlowym występuje zintegrowany izolator zwarc. Rozwiązania takie pozwalają na zmniejszenie stref dozorowych w obiekcie do powierzchni dozorowania pojedynczych czujek.

System stale monitoruje pomieszczenia objęte ochroną oraz informuje użytkownika sygnałem dźwiękowym wraz z generowaniem komunikatu tekstowego na ekranie centrali zawierającym w treści informacje o miejscu oraz rodzaju wykrytego zagrożenia. System monitoruje również elementy, z których jest zbudowany, pod kątem prawidłowości ich działania, jak również ich obecności w systemie. W sytuacji wykrycia nieprawidłowości, informuje o tym fakcie użytkownika przy użyciu sygnału dźwiękowego oraz komunikatu tekstowego generowanego na ekranie centrali. Dodatkowo, system zapisuje w pamięci centrali, jak również na papierze umieszczonym w drukarce centrali stanowiącej panel obsługowy, informacje o wszystkich zdarzeniach w systemie (alarmach pożarowych oraz usterkach).

Informacje o uszkodzeniu systemu przekazywane są również do użytkownika przy użyciu dołączonego do centrali zewnętrznego modułu powiadamiania głosowego i SMS. Dodatkowo, stan zasilacza dostarczającego napięcie zasilające moduł powiadamiania monitorowany będzie przez SSP pod kątem wystąpienia usterek (np. brak zasilania sieciowego zasilacza). Sygnał usterki zasilacza przekazywany będzie bezpośrednio do centrali SSP z wykorzystaniem wbudowanego w płytę centrali nadzorowanego wejścia programowalnego. Taki sposób funkcjonowania systemu w połączeniu z wykwalifikowanym personelem oraz regularnymi konserwacjami systemu, zapewni jego niezawodność oraz łatwość weryfikacji stanu jego poszczególnych elementów – stanu obecnego oraz stanu z przeszłości.

5.13. Obliczenia

Sprawdzenie pojemności baterii akumulatorów centrali SSP.

Obliczenie przeprowadzono dla założonego czasu podtrzymania zasilania w stanie czuwania 72 h oraz w stanie alarmowania 0,5 h.

$$Q_{min} = \sum_{x=1}^n i_{1x} \cdot t_1 + \sum_{x=1}^n i_{2x} \cdot t_2 [Ah]$$

gdzie: i_1 prąd pobierany przez element systemu w stanie czuwania
 i_2 prąd pobierany przez element systemu w stanie alarmu
 t_1 czas podtrzymania w stanie czuwania
 t_2 czas podtrzymania w stanie alarmu
 n liczba wszystkich elementów pętlowych

Powyższe obliczenia dla centrali systemu sygnalizacji pożarowej przeprowadzono przy użyciu kalkulatora dostarczonego przez producenta projektowanych urządzeń.

Oczekiwany czas podtrzymania					
Oczekiwany czas podtrzymania		72 h			
Oczekiwany czas w alarmie		0,5 h			
Pobór mocy zasilacz 1			moc spoczynkowa	moc w alarmie	
Urządzenia			2,07 W	2,07 W	
Wejścia / Wyjścia			0,30 W	21,60 W	
Rozszerzenia			1,47 W	1,71 W	
Stacja			2,81 W	4,68 W	
Suma			6,65 W	30,06 W	
Obliczenia akumulatorów					
Wymagane akumulatory		20,6 Ah			
Zmień rozmiar akumulatorów	FA2006-A1	26 Ah			

Tabela 1: Dobór akumulatorów oraz zasilacza projektowanej centrali SSP

Dla centrali SSP dobrano akumulatory o pojemności 26 Ah.

Sprawdzenie spadków napięć na liniach sygnalizacyjnych.

Warunek konieczny do spełnienia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_n} \cdot I \cdot R \leq 33,3\% (U' \geq 16V)$$

gdzie: $\Delta U_{\%}$ procentowa wartość spadku napięcia
 U_n napięcie znamionowe linii sygnalizacyjnej
 I prąd pobierany przez sygnalizatory na danej linii sygnalizacyjnej
 R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 U' wyznaczone napięcie z uwzględnieniem spadku napięcia na linii

$$R = \frac{L}{\gamma_T \cdot s} [\Omega]$$

gdzie: R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 L długość danej linii sygnalizacyjnej
 γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 s przekrój żyły roboczej danej linii sygnalizacyjnej

$$\gamma_T = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_{20}} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]} [mS]$$

gdzie: γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 γ_{20} konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 20°C
 α współczynnik temperaturowy zmian konduktywności
 T temperatura

Lp	Opis Obwodu		U _n [V]	I [A]	KABEL									
					typ	liczba i przekrój żył	L [km]	materiał	α	$\gamma_{20} [mS]$	T [°C]	$\gamma_T [mS]$	$\Delta U_{\%} [\%]$	U' [V]
1	LS 1	Linia sygnalizatorów	24	0,375	HDGs	3 x 1,5	0,090	CU	0,0041	54,2	90	42,11	4,45	22,93
1	LS 2	Linia sygnalizatorów	24	0,525	HDGs	3 x 1,5	0,150	CU	0,0041	54,2	90	42,11	10,39	21,51

Tabela 2: Sprawdzenie spadków napięć na liniach sygnalizacyjnych

Warunek spadku napięcia spełniony dla kabla o przekroju żyły 1,5mm².

Producent sygnalizatora zapewni jego prawidłowe działanie przy napięciu od 16 V. Stąd dopuszczalny spadek napięcia wynosi 33 %. Z obliczeń wynika, że spodziewane maksymalne spadki napięcia (dla przewodu o temperaturze 90 °C) są dużo niższe.

5.14. ZESTAWIENIE NAJWAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa elementu	Dane techniczne	Jm	Ilość
1	Centrala systemu sygnalizacji pożarowej 2-liniowa	Moc zasilacza – 150W	kpl.	1
2	Akumulator centrali 12V 26Ah	-	szt.	2
3	Moduł sygnalizatorów akustycznych	Pobór prądu w stanie spoczynku – Typowo 20 mA	szt.	1
4	Moduł RS232 do obsługi drukarki zdarzeń	Pobór prądu przy pracy bez obciążenia – ok. 65 mA	szt.	1
5	Drukarka zdarzeń		szt.	1
6	Moduł sieciowy GSM-X LTE	Max. pobór prądu 520 mA	szt.	1
7	Czujka optyczna dymu	TF1-TF5 + TF1-TF9	szt.	50
8	Czujka wielodetektorowa 2xoptyka, 2xtermika	TF1-TF9	szt.	1
9	Czujka ciepła (nadmiarowo-różniczkowa)		szt.	2
10	Gniazdo czujki punktowej	-	szt.	53
11	Ręczny ostrzegacz pożarowy		szt.	13
12	Moduł kontrolno-sterujący 4wej/4wyj	250VAC / 4A max. 1kVA 30VDC / 4A max. 120W	szt.	2

13	Zasilacz buforowy impulsowy + akumulator	12 VDC/3A + akumulator 17Ah	szt.	1
8	Sygnalizator optyczno-akustyczny	Czas pojedynczego rozbłysku – $t_b = 0,15s$	szt.	12
9	Puszka instalacji przeciwpożarowej	-	szt.	12
10	Rury winidurkowe elektroinstalacyjne		m.	
11	Kabel uniepalniony pętli dozorowej	YnTKSY 1x2x1	m.	600
12	Kabel ognioodporny pętli dozorowej	HTKSH 1x2x1 PH90/FE180 E90	m.	60
13	Przewód kabelkowy linii sygnalizatorów	HDGs 3x1,5 PH90/FE180 E90	m.	290
14	Uchwyt kablowy E90	-	szt.	870
15	Materiały instalacyjne	kołki, uchwyty, kotwy, śruby, pręty, kleje, etc	szt.	wg potrzeb
16	Materiały pomocnicze	folie, worki, aerozol testowy, zapałki dymowe, taśmy, inne	szt.	wg potrzeb

6. Opis projektu systemu oddymiania grawitacyjnego (SGO)

6.1. Założenia projektowe

Założenia projektowe oraz wymagania dotyczące zaprojektowania i wykonania instalacji systemu oddymiania grawitacyjnego (SGO) dla budynku dydaktycznego PCE Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych, położonego przy ulicy Pionierów 16 w Lęborku są następujące:

- W system służący zapobieganiu zadymieniu oraz służący do usuwania dymu wyposażone będą klatka schodowa „B” oraz „C”
- Automatyczne uruchamianie projektowanych central oddymiania realizowane będzie za pomocą czujek podłączonych do centrali SSP z wykorzystaniem modułów wejść/wyjść,
- Ręczne uruchamianie central oddymiania następować będzie po wciśnięciu przycisków oddymiania,
- Informacje o ręcznym uruchomieniu central oddymiania lub wystąpieniu na centralach uszkodzenia realizowane będzie za pomocą wejść modułów kontrolno-sterujących pracujących na liniach dozorowych SSP,
- Automatyczne lub ręczne uruchomienie central oddymiania powodować będzie samoczynne otwarcie kłapy dymowej i okien z funkcją oddymiania,
- Uzupełnienie świeżego powietrza na klatkach schodowych, wyposażonych w systemy oddymiania realizowane będzie samoczynnym otwarciem drzwi na poziomie parteru wyposażonych w odpowiednie siłowniki łańcuchowe,
- Kasowanie alarmu pożarowego w centrali SSP powodować będzie automatyczne kasowanie alarmów w centralach oddymiania.

6.2. Opis projektowanego systemu oddymiania grawitacyjnego (SGO)

System ma za zadanie, niezwłocznie po otrzymaniu sygnału sterującego z nadrzędnego urządzenia, którym jest centrala SSP lub w wyniku ręcznego uruchomienia systemu rozumianego jako użycie któregośkolwiek z ręcznych przycisków oddymiania, automatycznie otworzyć klapę dymową zamontowaną w połaci dachu klatki schodowej „C” oraz okno z funkcją oddymiania zamontowane na ostatniej kondygnacji klatki schodowej „B”. Równolegle, automatycznie otwarte zostaną drzwi napowietrzające znajdujące się na parterze budynku w obu klatkach schodowych, zgodnie z §245 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Wykrywanie zadymienia realizowane będzie za pomocą czujek podłączonych do centrali systemu sygnalizacji

pożarowej (SSP). Centrala SSP po wejściu w alarm II stopień uruchomi centrale oddymiania przez moduł kontrolno-sterujący 4wej/4wyj. Centrala oddymiania po otrzymaniu sygnału z przekaźnika modułu zwolni zwory elektromagnetyczne w drzwiach napowietrzających, a następnie za pomocą siłowników otworzy drzwi na poziomie parteru w celu dostarczenia świeżego powietrza do przestrzeni klatek schodowych. Czas pełnego otwarcia dla urządzeń oddymiających jak i drzwi napowietrzających nie może przekroczyć 60s. Centralę należy wyposażyć w moduł kolejności uruchamiania napędów, tak aby w pierwszej kolejności został uruchomiony siłownik odpowiadający za otwarcie skrzydła czynnego.

6.3. Obliczenia i dobór elementów

Zgodnie z zapisami Polskiej Normy PN-B-02877-4:2001 oraz PN-B-02877-4:2001/Az1 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania poniżej zawarto obliczenia dla wymaganej minimalnej powierzchni czynnej oddymiania A_{cz} , powierzchni geometrycznej kłapy dymowej A_g oraz minimalnej powierzchni otworów napowietrzających.

6.3.1. Obliczenia powierzchni dla klatki schodowej „B”

Ze względu na brak możliwości obudowania klatki schodowej oraz zastosowania normatywnego obliczenia powierzchni czynnej okna z funkcją oddymiania zgodnie z normą PN-B-02877-4 w projekcie zostały przyjęte obliczenia zawarte w ekspertyzie technicznej zamiennej w zakresie warunków ewakuacji dla budynku Powiatowego Centrum Edukacyjnego Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Lęborku przy ul. Pionierów 16, autorami której są: inż. Ewa Mechlińska – rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych (upr. Nr 91/93) oraz mgr inż. Dariusz Śliwiński – rzeczoznawca budowlany (upr. Nr 163/02/R/C).

Klatka schodowa „B” – powierzchnia klatki wynosi 16,50 m².

Do obliczeń przyjęto maksymalną powierzchnie klatki schodowej.

Zgodnie z Polską Normą PN-B02877/4:2001 wymagana powierzchnia czynna otworów dymowych A_{cz} dla budynków średniowysokich powinna wynosić 5% rzutu poziomego powierzchni podłogi klatki schodowej.

$$A_{cz\ min} = \alpha \cdot F[m^2]$$

gdzie: α współczynnik udziału procentowego
 F powierzchnia rzutu poziomego podłogi klatki schodowej

$$F = 16,5[m^2]$$

$$A_{cz\ min} = 5[\%] \cdot 16,5[m^2] = 0,82[m^2]$$

$$\text{przyjęto } A_{cz\ min} = 1[m^2]$$

Zgodnie z Polską Normą PN-B-02877/4:2006 powierzchnia czynna nie mniejsza niż $1m^2$

ODDYMIANIE:

Przystosowanie do oddymiania istniejącego okna o wymiarach 2,01x1,65m usytuowanego w ścianie zewnętrznej na najwyższej kondygnacji.

Powierzchnia geometryczna otworu do oddymiania:

$$A_g = A_{cz\ min} \div 0,6$$

$$A_g = 1[m^2] \div 0,6 = 1,66[m^2]$$

Powierzchnia otworu skrzydła okna przystosowanego do oddymiania wynosi:

$$A_g = 1,15[m] \times 1,51[m] = 1,73[m^2]$$

Przy wymaganej $A_g = 1,66[m^2]$ – *warunek jest spełniony*

NAPOWIERZANIE:

Zgodnie z Polską Normą PN-B02877-4:2001 wymagana geometryczna powierzchnia otworów wlotowych w celu uzupełnienia powietrza powinna być co najmniej 30% większa od powierzchni geometrycznej klapy dymowej.

Powierzchnia geometryczna otworów wlotowych powietrza $A_g = 1,3 \times 1,73[m^2] = 2,25[m^2]$:

W celu napowietrzania klatki schodowej przyjęto otwieranie ręczne przez personel drzwi zewnętrznych ewakuacyjnych (skrzydła biernego i czynnego).

Drzwi zewnętrzne o wymiarach $1,35[m] \times 2,0[m] = 2,70[m^2]$.

Powierzchnia geometryczna otworu do napowietrzania wynosi

$$A_g = 2,70[m^2] \text{ przy wymaganej } A_g = 2,25[m^2] \text{ – warunek jest spełniony}$$

Przy drzwiach zostaną zamontowane stopki uniemożliwiające pozostawienie drzwi (skrzydła biernego i czynnego) w pozycji otwartej.

Dyżur jest pełniony przez osobę w godzinach $6^{00} - 21^{00}$. Poza tymi godzinami realizacja otwarcia drzwi w „alarmie” będzie automatyczna (podłączenie systemu otwarcia drzwi do centrali antywłamaniowej).

6.3.2. Dobór centrali oddymiania

Szacunkowy pobór prądu siłowników:

- siłownik drzwiowy: 2 x 1,4 A
- siłownik do okna z funkcją oddymiania + konsole do siłowników: 1 x 1A oraz 1 x 0,8A

Liczba linii siłowników: 2

Liczba linii ręcznych przycisków oddymiania: 1

Liczba ręcznych przycisków oddymiania na linii: 4

Liczba czujek dymu włączonych do centrali oddymiania: 0

Bazując na powyższych założeniach, dobrano centralę modułową o 2 wyjściach siłownikowych, 1 strefa alarmowania oraz o całkowitym prądzie napędów równym 8A.

Dane techniczne centrali do oddymiania klatki schodowej „B”

Zasilanie	230 V AC / 50Hz / 500 VA
Moc w stanie gotowości	4,5 W
Wyjście	24 V DC/ 8A
Linia / Grupa	1 / 2
Zakres temperatur	-10°C ... +55°C
Stopień ochrony	IP54

6.3.3. Sprawdzenie spadków napięć na liniach siłowników

Warunek konieczny do spełnienia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_n} \cdot I \cdot R \leq 15\% (U' \geq 20,4V)$$

gdzie: $\Delta U_{\%}$ procentowa wartość spadku napięcia
 U_n napięcie znamionowe linii sygnalizacyjnej
 I prąd pobierany przez sygnalizatory na danej linii sygnalizacyjnej
 R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 U' wyznaczone napięcie z uwzględnieniem spadku napięcia na linii

$$R = \frac{L}{\gamma_T \cdot s} [\Omega]$$

gdzie: R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 L długość danej linii sygnalizacyjnej
 γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 s przekrój żyły roboczej danej linii sygnalizacyjnej

$$\gamma_T = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_{20}} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]} [mS]$$

gdzie: γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 γ_{20} konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 20°C
 α współczynnik temperaturowy zmian konduktywności
 T temperatura

Lp	Opis Obwodu	U _n [V]	I [A]	KABEL								ΔU _% [%]	U' [V]
				typ	liczba i przekrój żył	L [km]	materiał	α	γ ₂₀ [mS]	T [°C]	γ _T [mS]		
1	Linia siłowników drzwiowych	24	2,800	HDGs	3 x 2,5	0,030	CU	0,0041	54,2	90	42,11	6,65	22,40
2	Linia siłowników do okna z funkcją oddymiania	24	2,000	HDGs	3 x 2,5	0,010	CU	0,0041	54,2	90	42,11	1,58	23,62

Tabela 3: Sprawdzenie spadków napięć na liniach siłowników

Warunek spadku napięcia spełniony dla kabla o przekroju żyły 2,5mm².

Dopuszczalny spadek napięcia wynosi 15% i dla przekroju żyły 2,5mm² jest on spełniony.

6.3.4. Obliczenia powierzchni dla klatki schodowej „C”

Sprawdzenie wymaganej powierzchni czynnej oddymiania dla klatki schodowej „C”

Punktem wyjścia do przeprowadzenia obliczeń powierzchni czynnej oddymiania jest wyznaczenie największej powierzchni rzutu poziomego klatki schodowej. Dla klatki schodowej przyjęto powierzchnię, jak na rysunku poniżej, której wielkość wynosi 45,75 m².

$$A_{cz\ min} = \alpha \cdot F[m^2]$$

gdzie: α współczynnik udziału procentowego
 F powierzchnia rzutu poziomego podłogi klatki schodowej

$$F = 30,45[m^2] + 9,6[m^2] + 5,7[m^2] = 45,75[m^2]$$

$$A_{cz\ min} = 5[\%] \cdot 45,75[m^2] = 2,287[m^2]$$



Rysunek 2: Wyznaczenie największej powierzchni rzutu poziomego klatki schodowej „C”

Sprawdzenie dostępnej powierzchni czynnej oddymiania zastosowanej klapy dymowej (D+H 150x190cm).

$$A_{cz} = 2,37[m^2]$$

$$\underline{A_{cz} \geq A_{cz\ min}} - \text{zgodne}$$

Sprawdzenie wymaganej powierzchni napowietrzania.

$$A_{n\ min} = 1,3 \cdot A_g [m^2]$$

gdzie: A_g powierzchnia geometryczna klapy dymowej

$$A_{n\ min} = 1,3 \cdot 2,85 = 3,705 [m^2]$$

Dostępna powierzchnia napowietrzania w postaci drzwi zewnętrznych na parterze budynku w klatce schodowej „C” $A_n = 3,965 m^2$.

$$\underline{A_n \geq A_{n\ min}} - \text{zgodne}$$

6.3.5. Dobór centrali oddymiania

Szacunkowy pobór prądu siłowników:

- siłownik drzwiowy: 4 x 1,4 A
- siłownik klapy dymowej: set; 5 A

Liczba linii siłowników: 3

Liczba linii ręcznych przycisków oddymiania: 1

Liczba ręcznych przycisków oddymiania na linii: 4

Liczba czujek dymu włączonych do centrali oddymiania: 0

Bazując na powyższych założeniach, dobrano centralę modułową o trzech wyjściach siłownikowych i dwóch strefach alarmowania oraz o całkowitym prądzie napędów równym 16A. Centrala wyposażona będzie w czujnik wiatru/deszczu.

Dane techniczne centrali do oddymiania klatki schodowej „C”

Zasilanie	230 V AC / 50Hz / 500 VA
Moc w stanie gotowości	13,6 W
Wyjście	24 V DC/ 16A
Linia / Grupa	2 / 3
Zakres temperatur	-10°C ... +55°C
Stopień ochrony	IP54

6.3.6. Sprawdzenie spadków napięć na liniach siłowników

Warunek konieczny do spełnienia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_n} \cdot I \cdot R \leq 15\% (U' \geq 20,4V)$$

gdzie: $\Delta U_{\%}$ procentowa wartość spadku napięcia
 U_n napięcie znamionowe linii sygnalizacyjnej
 I prąd pobierany przez sygnalizatory na danej linii sygnalizacyjnej
 R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 U' wyznaczone napięcie z uwzględnieniem spadku napięcia na linii

$$R = \frac{L}{\gamma_T \cdot s} [\Omega]$$

gdzie: R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 L długość danej linii sygnalizacyjnej
 γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 s przekrój żyły roboczej danej linii sygnalizacyjnej

$$\gamma_T = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_{20}} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]} [mS]$$

gdzie: γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 γ_{20} konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 20°C
 α współczynnik temperaturowy zmian konduktywności
 T temperatura

Lp	Opis Obwodu	U_n [V]	I [A]	KABEL									
				typ	liczba i przekrój żył	L [km]	materiał	α	$\gamma_{20}^{\circ C}$ [mS]	T [°C]	γ_T [mS]	$\Delta U_{\%}$ [%]	U' [V]
1	Pierwsza linia siłowników drzwiowych	24	2,800	HDGs	3 x 2,5	0,030	CU	0,0041	54,2	90	42,11	6,65	22,40
2	Druga linia siłowników drzwiowych	24	2,800	HDGs	3 x 2,5	0,030	CU	0,0041	54,2	90	42,11	6,65	22,40
3	Linia siłowników klapy dymowej	24	5,000	HDGs	3 x 2,5	0,010	CU	0,0041	54,2	90	42,11	3,96	23,05

Tabela 4: Sprawdzenie spadków napięć na liniach siłowników

Warunek spadku napięcia spełniony dla kabla o przekroju żyły 2,5mm².

Dopuszczalny spadek napięcia wynosi 15% i dla przekroju żyły 2,5mm² jest on spełniony.

6.4. Zasilacz buforowy 12 VDC do zasilania zwoń elektromagnetycznych

W projektowanym systemie oddymiania użyte będą dwa zasilacze buforowe impulsowe, które zostały zaprojektowane zgodnie z wymogami normy PN-EN 50131-6 w stopniu 1÷3 i klasie środowiskowej II. Zasilacz przeznaczony jest do nieprzerwanego zasilania urządzeń systemów alarmowych wymagających stabilizowanego napięcia 12 V DC (±15%). Posiada on możliwość przekazywania informacji o uszkodzeniu. Zasilacze przeznaczone są do zasilania zwoń elektromagnetycznych znajdujących się na drzwiach napowietrzających w klatkach schodowych „B” oraz „C”. W klatce schodowej „B” użyty będzie zasilacz oznaczony na rysunku T-07 jako Z1 natomiast w klatce schodowej „C” użyty będzie zasilacz oznaczony na rysunku T-08 jako Z2. Danych technicznych wymaganego zasilacza podano w tabeli poniżej:

Dane techniczne zasilacza Z1 oraz Z2

Typ produktu	Zasilacz buforowy impulsowy
Napięcie wyjściowe	11 ... 13,8 VDC – praca buforowa
Nominalny prąd wyjściowy	3A
Moc zasilacza	44W
Miejsce na akumulator	17 Ah / 12V

6.5. Zestawienie najważniejszych materiałów

Lp.	Nazwa elementu	Dane techniczne	J.m.	Ilość
1	Centrala systemu oddymiania do klatki schodowej „B”	Moc w stanie gotowości – 13,6W Wejście – 24 VDC / 16A	szt.	1
2	Akumulator centrali 12 V / 3,2 – 3,4 Ah	-	szt.	2
3	Centrala systemu oddymiania do klatki schodowej „C”	Moc w stanie gotowości – 13,6W Wejście – 24 VDC / 16A	szt.	1
4	Akumulator centrali 12 V / 12 Ah	-	szt.	2
5	Siłowniki do okna z funkcją oddymiania + konsole		kpl.	2
6	Siłowniki do drzwi napowietrzających		szt.	6
7	Zwory elektromagnetyczne	12VDC	szt.	6
8	Moduł przekaźnika do zdalnej sygnalizacji uszkodzenia i alarmu		szt.	2
9	Moduł impulsowy dla central kompaktowych i modułowych		szt.	2
10	Moduł zamykania sekwencyjnego napędów		szt.	3
11	Kłapa oddymniająca z owiewkami i dyszą kierującą wraz z siłownikami	150x190	szt.	1
12	Ręczny przycisk oddymiania	RT 45	szt.	8
13	Puszka instalacji przeciwpożarowej	PIP-1(2)a	szt.	8
14	Ręczny przycisk przewietrzania		szt.	2
15	Przełącznik 0 / 1		szt.	2
16	Zasilacz buforowy impulsowy + akumulator	12 VDC/3A + akumulator 17Ah	szt.	2
17	Przycisk awaryjnego otwierania drzwi		szt.	2
18	Przewód do przycisków oddymiania	YnTKSY 4x2x0,8	m.	70
19	Przewód do przycisków przewietrzania	YnTKSY 2x2x0,8	m.	30
20	Przewód linii siłowników	HDGs 3x2,5 PH90/FE180 E90	m.	130
21	Przewód moduł ---- centrala oddymiania	HTKSH 4x2x1 PH90/FE180 E90	m.	30
22	Przewód od zasilacza do przełącznika 0 / 1	Omy 3x1	m.	110
23	Materiały instalacyjne	kołki, uchwyty, kotwy, śruby, pręty, kleje, inne	szt.	wg. potrzeb
24	Materiały pomocnicze	folie, worki, aerozol testowy, zapalniczki, taśmy, inne	szt.	wg. potrzeb

7. Logika działania, współpraca urządzeń i instalacji przeciwpożarowych (Scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru)

W obiekcie zostanie zainstalowany system sygnalizacji pożarowej współdziałający z pozostałymi urządzeniami przy zachowaniu wymagań specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-

14:2020-09, a jednocześnie ograniczający fałszywe alarmy, a szczególnie ograniczający włączenie urządzeń sygnalizacyjnych i ogłoszenie alarmu dla budynku, poza sytuacjami, kiedy będzie to niezbędne. Fałszywe alarmy lub nie uzasadnione stanem faktycznym, włączenia i wyłączenia określonych urządzeń, powodują przyzwyczajenie obsługi do braku konieczności podejmowania działań ratowniczych, co może skutkować brakiem prawidłowej reakcji personelu, gdy to będzie niezbędne. Wpływa też negatywnie na postawę użytkowników budynku, którzy rozumieją potrzebę ewakuacji w razie zagrożenia, ale i też dezaprobatę, gdy nakazana jest ich ewakuacja a stan zagrożenia w rzeczywistości nie występuje.

7.1. Przyjęte czasy alarmowania. Działania personelu

- a) czas T1 – odliczanie czasu rozpoczyna się w chwili wykrycia zagrożenia pożarowego przez detektor automatyczny oraz przejścia centrali w stan alarmu I stopnia; czas o długości 30 sekund przeznaczony dla obsługi na użycie przycisku POTWIERDŹ potwierdzającego odebranie przez obsługę informacji o zagrożeniu; po upływie czasu T1 oraz braku reakcji obsługi centrala przechodzi w stan alarmu II stopnia.
- b) czas T2 – odliczanie czasu rozpoczyna się w chwili użycia przez obsługę centrali przycisku POTWIERDŹ; czas o długości 3 minut przeznaczony dla obsługi na weryfikację oraz ocenę wykrytego zagrożenia pożarowego oraz ewentualny powrót do centrali w celu skasowania stanu alarmu; po upływie czasu T2 oraz braku stasowania alarmu centrala przechodzi w stan alarmu II stopnia, rozpoczyna alarmowanie oraz uruchamia sterowania pożarowe.
- c) postępowanie na wypadek uruchomienia się alarmu pożarowego: pracownik obsługi, po użyciu przycisku POTWIERDŹ oraz odczytaniu komunikatu centrali wskazującego na miejsce wykrycia zagrożenia, udaje się we wskazane miejsce w celu oceny wykrytego zagrożenia.
- d) postępowanie na wypadek stwierdzenia występowania fałszywego alarmu pożarowego (wystąpienie reakcji centrali mimo braku występowania rzeczywistego zagrożenia pożarowego): pracownik obsługi wraca do centrali oraz kasuje alarm pożarowy; sytuację uruchomienia się systemu odnotowuje w książce pracy systemu.
- e) postępowanie na wypadek stwierdzenia rzeczywistego zagrożenia pożarowego (wykryte zadymienie, ogień lub wysoka temperatura): pracownik w pierwszej kolejności uruchamia najbliższy przycisk ręcznego ostrzegacza pożarowego, co skasuje zegar odliczający czas T2 oraz przyspieszy uruchomienie alarmowania i sterowań pożarowych centrali; następnie pracownik informuje o zagrożeniu służby ratownicze oraz, jeżeli to możliwe i bezpieczne, podejmuje akcję gaśniczą przy pomocy gaśnic i hydrantów wewnętrznych wraz z pozostałymi pracownikami budynku.

- f) postępowanie na wypadek przejścia centrali w stan alarmu II stopnia: postępowanie jak w przypadku uruchomienia się alarmu I stopnia – pracownik obsługi, po użyciu przycisku POTWIERDŹ oraz odczytaniu komunikatu centrali wskazującego na miejsce wykrycia zagrożenia, udaje się we wskazane miejsce w celu oceny wykrytego zagrożenia, następnie postępuje jak w punktach „d” i „e”.

7.2. Alarm I stopnia

Alarm I stopnia wywoływany jest w sytuacji zadziałania pojedynczego detektora automatycznego niezależnie od jego lokalizacji.

Alarm I stopnia powoduje:

- a) uruchomienie sygnalizacji akustycznej i optycznej na panelu centrali SSP oraz rozpoczęcie odliczania czasu T1,
- b) przekazanie sygnału do modułu powiadamiania SMS co skutkuje wysłaniem wiadomości tekstowej do wskazanych przez zarządcę budynku osób.

7.3. Alarm II stopnia

Alarm II stopnia wywoływany jest w sytuacji:

- a) upływu czasu T1 oraz braku reakcji obsługi centrali na alarm polegającej na użyciu przycisku POTWIERDŹ,
- b) upływu czasu T2 oraz braku skasowania alarmu przez obsługę centrali,
- c) użycia dowolnego ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP).

Alarm II stopnia powoduje:

- a) uruchomienie sygnalizatorów akustycznych rozmieszczonych na całym budynku,
- b) uruchomienie systemu oddymiania klatek schodowych
- c) wyłączenie zasilania zaworu pierwszeństwa,
- d) wysłanie informacji głosowej z wykorzystaniem modułu GSM do wskazanych osób.

7.4. Scenariusz (algorytm) działania systemu sygnalizacji pożarowej

Czujki automatyczne umieszczone we wszystkich pomieszczeniach budynku pracują w wariancie alarmowania **dwustopniowego zwykłego**. Oznacza to, że detekcja zagrożenia przez którąkolwiek czujkę powoduje alarm I stopnia oraz rozpoczęcie odliczania czasu T1.

UWAGA!

8. Matryca sterowań

[illegible]

9. Instalowanie

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie z Projektem przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone certyfikatem producenta stosowanych urządzeń. Jeśli podczas instalowania systemów wystąpią jakiegokolwiek odstępstwa od projektu, to wszystkie niezbędne zamiany powinny, w pierwszej kolejności zostać uzgodnione z autorem opracowania, a uzgodnione poprawki powinny być wyraźnie wyszczególnione w dokumentacji powykonawczej.

Integralną część niniejszego opracowania stanowią rysunki, z którymi to opracowanie powinno być rozpatrywane wspólnie.

9.2. Rozmieszczenie

Rozmieszczenie wszystkich elementów systemów powinno być zgodne z częścią rysunkową projektu. Należy zachować wymagane minimalne odstępów czujek systemu sygnalizacji pożarowej od opraw oświetleniowych, kratki wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, podciągów, belek, ścian, przepierzeń oraz innych przeszkód: zachować wolną przestrzeń wokół czujki punktowej o promieniu 50cm; jeżeli wysokość sąsiedniego podciągu wynosi $h < 25\text{cm}$, zachować odstęp równy $2h$.

Przyciski ROP montować na wysokości 140cm ($\pm 10\text{cm}$) od podłogi z zachowaniem dobrej widoczności przycisku. Miejsce montażu przycisku oznaczyć znakiem „Alarm Pożarowy”, zgodnym z PN-EN ISO 7010, umieszczonym na tabliczce sztywnej PCV z powłoką fotoluminescencyjną. Jeżeli podłoże, na którym montowany jest przycisk ma kolor zbliżony do koloru przycisku, stosować podkładkę kontrastującą o wymiarach większych o min. 50mm (w każdym kierunku) od pola zajmowanego przez przycisk oraz piktogram oznaczający miejsce montażu przycisku.

Ręczne przyciski oddymiania montować na wysokości 140cm ($\pm 10\text{cm}$) od podłogi z zachowaniem dobrej widoczności przycisku. Miejsce montażu przycisku oznaczyć znakiem „Uruchamianie klap dymowych”, zgodnym z PN-EN ISO 7010, umieszczonym na tabliczce sztywnej PCV z powłoką fotoluminescencyjną. Jeżeli podłoże, na którym montowany jest przycisk ma kolor zbliżony do koloru przycisku, stosować podkładkę kontrastującą o wymiarach większych o min. 50mm (w każdym kierunku) od pola zajmowanego przez przycisk oraz piktogram oznaczający miejsce montażu przycisku.

Wszystkie sygnalizatory montować na dedykowanych puszkach instalacji pożarowej (PIP) przy użyciu dedykowanych kotew metalowych. Wysokość montażu sygnalizatora określa się na 2,2 m. Miejsce montażu sygnalizatora oznaczyć znakiem „Alarmowy sygnalizator akustyczny” zgodnym z PN-92/N-01256/01, umieszczonym na tabliczce sztywnej PCV z powłoką fotoluminescencyjną.

Centralę systemu sygnalizacji pożarowej montować na ścianie w sposób pewny, umożliwiając trwałę zamontowanie ciężkiej obudowy wyposażonej w akumulatory. Montaż wykonać na wysokości od 1,5 do 1,8m – wysokość liczona od poziomu podłogi pomieszczenia do środkowej części panelu obsługi. Dokładną wysokość dostosować do wzrostu osób obsługujących centralę, zapewniając dobrą widoczność panelu obsługowego centrali. Pomieszczenie techniczne z zamontowaną centralą SSP, należy oznaczyć znakiem „Pomieszczenie Obsługi Urządzeń Przeciwpożarowych” (POUP). Oznakowanie powinno być zlokalizowane w taki sposób, aby było

widoczne po wejściu do budynku wejściem przewidzianym dla ekip ratowniczych. W przypadku lokalizacji POUP większej jak 10 m od wejścia, należy zastosować dodatkowe oznakowanie wskazujące miejsce lokalizacji i kierunek dojścia do centrali.

Centrale systemu oddymiania montować na ścianie na wysokości ok. 2,2 m w sposób pewny, umożliwiający trwałe zamontowanie ciężkiej obudowy wyposażonej w akumulatory. Miejsce montażu central ma spełniać warunek swobodnego dostępu serwisowego z użyciem drabiny oraz uniemożliwiać dostęp do central osobom nieupoważnionym.

9.3. Układanie okablowania

Pętle dozоровe należy wykonać z wykorzystaniem przewodów typu YnTKSY 1x2x1 mm². Linie dozоровą na odcinku od modułów kontrolno-sterujących do centrali należy wykonać przewodem typu HTKSH 1x2x1 mm² PH90/FE180 E90. Po wykonaniu instalacji pętli dozоровych wraz z montażem gniazd czujek, należy sprawdzić ciągłość ekranu kabla pętli dozоровej.

Okablowanie linii ręcznych przycisków oddymiania wykonać z wykorzystaniem przewodów typu YnTKSY 4x2x0,8 mm², natomiast okablowanie linii przycisków przewietrzania należy wykonać przewodem typu YnTKSY 2x2x0,8 mm².

Moduł kontrolno-sterujący znajdujący się na pętli dozоровej połączyć z Centralą Oddymiania za pomocą przewodu HTKSH 4x2x1 mm² PH90/FE180 E90.

Zasilanie zwór elektromagnetycznych wykonać wykorzystując przewód typu Omy 3x1 mm².

Centralę oddymiania z puszkami instalacyjnymi przeciwpożarowymi należy połączyć za pomocą przewodu typu HDGs 3x2,5 mm² PH90/FE180 E90.

Przewody systemu sygnalizacji pożarowej oraz systemu oddymiania należy prowadzić natynkowo w listwach lub rurkach PCV, z zachowaniem odstępu od przewodów sieci elektrycznej w wymiarze minimum 20 cm.

Linie elementów sygnalizacyjnych (sygnalizatorów akustyczno-optycznych) należy wykonać z wykorzystaniem przewodów typu HDGs 3x1,5 mm² PH90/FE180 E90.

Przewody o klasie odporności ogniowej PH90 należy prowadzić nawierzchniowo lub podtynkowa i w każdym przypadku mocować za pomocą dedykowanych uchwytów niepalnych tak, aby tworzyły one zespół kablowy o odporności ogniowej E90 zgodnie z Krajową Oceną Techniczną (wcześniej: Aprobata Techniczną) wydaną dla producenta stosowanych uchwytów, w której wymieniono rodzaj stosowanego okablowania. W przypadku prowadzenia przewodów ognioodpornych w listwach elektroinstalacyjnych, w pierwszej kolejności do ściany lub sufitu, należy zamocować za pomocą kołków same listwy, a następnie kabel ognioodporny za pomocą wyżej opisanych uchwytów. Nie prowadzić w jednym odcinku trasy kablowej przewodów o odporności ogniowej PH90 z przewodami pozbawionymi tej cechy PH0. Powyższe dotyczy, w

pierwszej kolejności okablowania sygnalizatorów akustycznych SSP oraz siłowników okiennych oraz drzwiowych SGO.

Przy przejściu przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego, stosować dedykowane środki uszczelniające wykonywane przepusty do klasy odporności ogniowej odpowiadającej klasie przegrody.

9.4. Materiały i urządzenia

Wszystkie montowane materiały powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie wymaganych w ustawie „Prawo Budowlane” dokumentów. Dla poszczególnych elementów budowlanych związanych z bezpieczeństwem przeciwpożarowym, które wbudowane zostaną w obiekt wymagane są następujące dokumenty:

- krajowe oceny techniczne lub aktualne aprobaty techniczne,
- certyfikaty zgodności,
- deklaracje właściwości użytkowych,
- świadectwa dopuszczenia (w przypadku urządzeń dla których wymagane jest świadectwo np. centrala sygnalizacji pożarowej, ręczny ostrzegacz pożarowy).

9.5. Pozostałe prace przy instalowaniu

Przy instalowaniu należy w szczególności przestrzegać następujących zasad:

- Urządzenie elektryczne należy instalować w sposób utrudniający ich przypadkowe odłączenie,
- Pomiędzy poszczególnymi elementami nie powinno występować łączenia przewodów,
- Po uruchomieniu należy wykonać niezbędne próby w celu wyeliminowania nieprawidłowych połączeń elementów systemu,
- Uruchomienie systemu należy wykonać według Dokumentacji Techniczno-Ruchowej producenta,
- Dla ułożonego okablowania należy wykonać pomiar rezystancji izolacji żył. Pomiar dla kabla zasilającego wykonać zgodnie z normą,
- Osoby wykonujące instalację winny posiadać uprawnienia elektryczne „E”. Co najmniej jedna osoba winna posiadać uprawnienia elektryczne „D” oraz certyfikat producenta stosowanych urządzeń uprawniający do montażu i uruchomienia.

10. Zasilanie urządzeń

Centralę systemu sygnalizacji pożarowej oraz centralę należy zasiląć z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu kablem ognioodpornym np. NHXH 3xXX mm² FE180/PH90 E90 (§ 183. pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie), o przekroju żył zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej. Pola zasilające należy oznakować kolorem czerwonym oraz odpowiednim opisem. Niedopuszczalne jest podłączenie do bezpiecznika zasilającego urządzenia ochrony ppoż. innych odbiorników. Szczegółowe informacje dotyczące prowadzenia kabli zasilających ww. urządzenia oraz miejsca ich włączenia w rozdzielni zawarte zostały w opracowaniu branży elektrycznej.

Zasilacze 12 VDC należy zasilić z rozdzielni głównej budynku, o przekroju żył zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej.

11. Uwagi końcowe

Ostateczne przyporządkowanie elementów pętlowych SSP do stref dozorowych należy wykonać na etapie wykonawstwa projektowanych systemów.

Podczas montażu urządzeń należy pamiętać, że detektory dymu należy montować do sufitu w odległości min. 50 cm od wszelkich przegród budowlanych. Należy bezwzględnie przestrzegać odległości montażu czujek punktowych dymu od urządzeń elektrycznych, a w szczególności otworów wentylacyjnych. W przypadku konieczności lokalizacji czujki w okolicy otworu wentylacyjnego Wykonawca zobligowany jest zmierzyć prędkość powietrza przepływającego przez czujkę w celu sprawdzenia, czy ww. prędkość jest mniejsza niż dopuszczalna prędkość przepływu przez komorę czujki podana w karcie katalogowej producenta detektora.

Poziom natężenia dźwięku sygnalizatorów w każdym miejscu w budynku, w którym mogą przebywać ludzie, nie powinien przekraczać wartości 118dB. Wzór dźwięku każdego z sygnalizatorów powinien być jednakowy w całym nagłaśnianym obszarze. Minimalny wymagany poziom natężenia dźwięku na ciągach komunikacyjnych i w pozostałych pomieszczeniach, za wyjątkiem pokoi mieszkalnych to 65dB lub jeśli poziom zmierzonego wcześniej tła jest wyższy niż ww. wartość wymagany poziom dźwięku musi być o 10dB wyższy niż zmierzony poziom tła. Sygnalizatory akustyczne należy montować do ściany na wysokości maks. 2,3m.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a wykonawstwo należy powierzyć firmie posiadającej odpowiednie doświadczenie w budowie instalacji sygnalizacji pożarowej (SSP) i systemu oddymiania grawitacyjnego (SGO) oraz legitymującej się certyfikatem

producenta urządzeń potwierdzającym kwalifikacje osób w zakresie instalowania, kontroli i konserwacji instalowanym urządzeń.

Elementy pętlowe SSP oznaczyć numerem urządzenia oraz numerem pętli/linii.

12. Wytyczne dla Inwestora

Inwestor zobowiązany jest do zapewnienia stałego nadzoru inwestorskiego w trakcie prowadzenia prac instalacyjnych, uruchomieniowych oraz pomiarowo-kontrolnych. Wskazany przez Inwestora Inspektor nadzoru inwestorskiego uprawniony będzie do bieżącego kontrolowania sposobu prowadzenia robót, potwierdzania prawidłowości ich wykonania oraz żądania usunięcia ujawnionych w trakcie kontroli wad budowanej instalacji.

Osoba nadzorująca prace z ramienia Wykonawcy musi posiadać kwalifikacje do wykonywania czynności z zakresu ochrony przeciwpożarowej zgodnie z art. 4 pkt. 2a Ustawy o ochronie przeciwpożarowej i legitymować się certyfikatem kwalifikacji CNBOP-PIB w zakresie projektowania, instalacji i konserwacji systemów sygnalizacji pożarowej.

13. Odbiór

Odbiór należy przeprowadzić po dokonaniu niezbędnych prób poprawnego działania systemów. Podstawą do rozpoczęcia czynności odbiorowych jest w pierwszej kolejności przekazanie Zamawiającemu przez Wykonawcę dokumentacji powykonawczej z naniesionymi ewentualnymi zmianami potwierdzonymi przez projektanta systemów. Dokumentacja powinna zawierać:

- Opis funkcjonowania i sposobu obsługi urządzeń sygnalizacji pożarowej i systemu oddymiania,
- Skrócona instrukcja obsługi wykonanej instalacji SSP oraz SO,
- Rysunki dokumentacji powykonawczej systemu SSP oraz SO,
- Wskazówki jak należy postępować podczas alarmów sygnalizowanych przez centralę SSP,
- Książkę eksploatacji, konserwacji i zdarzeń systemu sygnalizacji pożarowej oraz oddymiania grawitacyjnego (książka pracy), w której należy wpisywać, co najmniej:
 - przeprowadzone konserwacje systemu,
 - dokonywane naprawy,
 - zmiany i uzupełnienia instalacji,
 - wszystkie zgłoszone przez użytkownika alarmy/uszkodzenia z podaniem daty, czasu wystąpienia i przyczyny wywołania.

Odbioru wykonanych robót powinna dokonać komisja w składzie:

- przedstawiciel Inwestora,
- przedstawiciel Wykonawcy,
- konserwator systemu,
- projektant systemu.

Po obiorze użytkownik jest zobowiązany zapewnić stałą obsługę konserwatorską zainstalowanych systemów, prowadzoną zgodnie z wymogami producenta instalowanego sprzętu oraz zapisami zawartymi w dokumentach CEN/TS 54-14:2020-09.

Przekazanie instalacji użytkownikowi powinno nastąpić protokolarnie wraz z przekazaniem pełnej dokumentacji tych systemów niezbędnej dla organów kontroli.

Warunkiem przekazania instalacji do użytkowania jest przekazanie Zamawiającemu przez Wykonawcę protokołów badań i prób odbiorczych instalacji, dla systemu sygnalizacji pożarowej oraz systemu oddymiania w których zawarte muszą być następujące informacje:

1. Dla systemu sygnalizacji pożarowej:

- Oświadczenie wykonawcy w zakresie zgodności wykonania systemu SSP w odniesieniu do dokumentacji projektowej.
- Certyfikat montażu systemu sygnalizacji pożarowej,
- Protokół uruchomienia i prób odbiorczych zawierający potwierdzenie wykonania następujących czynności:
 - sprawdzenie stabilności zamontowania elementów oraz poprawności wykonania połączeń kablowych,
 - sprawdzenie zegara centrali,
 - sprawdzenie prawidłowości przydzielenia opisów do poszczególnych stref/czujek SSP,
 - potwierdzenie sprawdzenia 100% urządzeń składowych systemu, tj. przeprowadzenie prób każdego detektora automatycznego i ręcznego, sprawdzenie działania brzęczków w centralach, sprawdzeniu wszystkich modułów kontrolno-sterujących, potwierdzonych wydrukiem z centrali w postaci wydruku w formacie A4, który to wydruk zostanie załączony do dokumentacji powykonawczej.
 - sprawdzenie wszystkich sterowań realizowanych przez moduły kontrolno-sterujące, zgodnie z przyjętym w projekcie scenariuszem pożarowym
 - sprawdzenie napięć zasilania central i modułów (napięć sieciowych oraz rezerwowych, włącznie ze sprawdzeniem napięcia ładowania akumulatorów),
 - sprawdzenie czasów T1 oraz T2 SSP,

2. Dla systemu oddymiania grawitacyjnego:

- Oświadczenie wykonawcy w zakresie zgodności wykonania systemu SO w odniesieniu do dokumentacji projektowej oraz prawidłowości działania systemu.
- Certyfikat montażu systemu oddymiania grawitacyjnego,
- Protokół uruchomienia i prób odbiorczych zawierający potwierdzenie wykonania następujących czynności:
 - sprawdzenie stabilności zamontowania elementów oraz poprawności wykonania połączeń kablowych,
 - potwierdzenie sprawdzenia 100% urządzeń składowych systemu, tj. przeprowadzenie prób każdego ręcznego przycisku oddymiania, sprawdzenie działania brzęczków w centralach, sprawdzeniu wszystkich modułów centrali,
 - sprawdzenie napięć zasilania centrali,

- sprawdzenie czasów otwierania okien oddymiających,
- sprawdzenie zwalniania zamków drzwi napowietrzających,
- sprawdzenie współpracy z nadrzędną centralą systemu sygnalizacji pożarowej (przyjmowanie sygnału alarmu uruchamiającego oddymianie oraz sygnału kasowania, wysyłanie sygnału informacji o uruchomieniu oraz usterce oddymiania).

14. Szkolenie

Osoby, które zostaną wyznaczone przez Inwestora do obsługi, kontroli lub nadzoru automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej oraz systemu oddymiania, należy przeszkolić w zakresie obsługi systemów. Szkolenie niniejsze powinno być potwierdzone podpisaniem przez osoby szkolone dokumentem.

15. Konserwacja SSP

Konserwacja powinna składać się z czynności wymienionych przez producenta i powinna być wykonywana w okresach przez niego narzuconych, nie rzadziej jednak niż raz w roku (*Rozporządzenie MSWiA z dn. 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. nr 109 z 2010r., poz. 719.*).

15.1. Obsługa codzienna

Użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby codziennie było sprawdzone:

- 1) 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;
- 2) czy przy każdym alarmie zarejestrowanym od poprzedniego dnia podjęto odpowiednie działania;
- 3) czy, jeżeli instalacja była wyłączona, sprawdzana lub wyciszona, to została przywrócona do stanu dozoru.

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

15.2. Obsługa miesięczna

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

- 1) zapasy papieru dla drukarki były wystarczające;
- 2) przeprowadzono test wskaźników, a każdy fakt niesprawności jakiegoś wskaźnika został odnotowany.

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

15.3. Obsługa kwartalna

Co najmniej jeden raz na każde trzy miesiące użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby konserwator systemu:

- 1) sprawdził wszystkie zapisy w książce pracy i podjął niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji;
- 2) 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;
- 3) przeprowadził wszystkie inne kontrole i próby określone przez wykonawcę, dostawcę lub producenta;
- 4) dokonał rozpoznania, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogły wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych i - jeżeli tak - dokonał stosownych oględzin.

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

15.4. Obsługa roczna

Co najmniej jeden raz w roku, użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby konserwator systemu:

- 1) przeprowadził próby zalecane dla obsługi codziennej, miesięcznej i kwartalnej;
- 2) sprawdził każdą czujkę na poprawność działania zgodnie z zaleceniami producenta;
UWAGA: Chociaż każda czujka powinna być sprawdzona raz w roku, dopuszcza się sprawdzanie kolejnych 25 % czujek przy kolejnej kontroli kwartalnej.
- 3) sprawdził zdolność centrali sygnalizacji pożarowej do uaktywniania wszystkich funkcji pomocniczych;
- 4) sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i sprzęt są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone;
- 5) dokonał oględzin, w celu ustalenia, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogły 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.
- 6) sprawdził i przeprowadził próby wszystkich baterii akumulatorów.

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

16. Konserwacja SGO

Konserwacja powinna składać się z czynności wymienionych przez producenta i powinna być wykonywana w okresach przez niego narzuconych, nie rzadziej jednak niż raz w roku (*Rozporządzenie MSWiA z dn. 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. nr 109 z 2010r., poz. 719.*).

Co najmniej jeden raz w roku, użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby konserwator systemu:

- 1) sprawdził wszystkie zapisy w książce pracy i podjął niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji,
- 2) przeprowadził test wskaźników optycznych i akustycznych centrali,
- 3) przeprowadził próby zadziałania każdego ręcznego przycisku oddymiania, łącznie ze sprawdzeniem poprawności sygnalizacji stanu systemu na diodach LED przycisków,
- 2) przeprowadził próby zadziałania każdego siłownika okiennego oraz drzwiowego włączając w to pomiar czasu niezbędnego do pełnego otwarcia okien,
- 3) sprawdzenie zdolności systemu do uruchamiania wszystkich funkcji pomocniczych, w tym, przede wszystkim do zwalniania zamków drzwi napowietrzających,
- 4) sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i sprzęt są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone,
- 5) sprawdził, czy wszystkie ręczne przyciski oddymiania są dostępne, widoczne i prawidłowo oznakowane,
- 6) przeprowadził próby działania systemu pozbawionego zasilania sieciowego,
- 7) sprawdził zdolność systemu do prawidłowej komunikacji z nadrzędnym systemem sygnalizacji pożarowej,
- 8) sprawdził stan i kompletność okuć kłapy dymowej oraz drzwi napowietrzających,

Projektował: *inż. Marek Pobłocki*

17. SPIS RYSUNKÓW

Rys	T-01	<i>Rozmieszczenie Elementów Pętlowych SSP Poziom -1</i>
Rys	T-02	<i>Rozmieszczenie Elementów Pętlowych SSP Poziom 0</i>
Rys	T-03	<i>Rozmieszczenie Elementów Pętlowych SSP Poziom +1</i>
Rys	T-04	<i>Rozmieszczenie Elementów Pętlowych SSP Poziom +2</i>
Rys	T-05	<i>Rozmieszczenie Elementów Pętlowych SSP Poziom +3</i>
Rys	T-06	<i>Schemat Blokowy Systemu Sygnalizacji Pożarowej</i>
Rys	T-07	<i>Schemat Blokowy Systemu Oddymiania klatki schodowej „B”</i>
Rys	T-08	<i>Schemat Blokowy Systemu Oddymiania klatki schodowej „C”</i>