SZKOŁA GŁÓWNA SŁUŻBY POŻARNICZEJ
ZAKŁAD TACHNICZNYCH SYSTEMOW ZABEZPIECZEŃ

P R O J E K T S Y S T E M U S Y G N A L I Z A C J I P O Ż A R O W E J

w obiekcie:
BUDYNEK DYDAKTYCZNY UCZELNI SGSP
UL. POTOCKA-URZĘDNICZA W WARSZAWIE

INWESTOR:
SZKOŁA GŁÓWNA SŁUŻBY POŻARNICZEJ

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:
J&M FIRE GROUP

PROJEKTANCI

Mateusz Zimny	
Jacek Winiarek	

Warszawa, grudzień 2017

Spis treści

1 4

1 Część ogólna 6

1.1 Przedmiot opracowania 6

1.2 Zakres opracowania 6

1.3 Podstawa opracowania 6

1.4 Materiały wykorzystane w opracowaniu 6

2 Charakterystyka budowlano-instalacyjna i pożarowa obiektu 7

2.1 Powierzchnia, wysokość, liczba kondygnacji 7

2.2 Parametry pożarowe występujących substancji palnych 7

2.3 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego 7

2.4 Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w budynku 7

2.5 Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane 7

2.6 Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych 8

2.7 Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie 8

3 Opis techniczny Systemu Sygnalizacji Pożarowej 9

3.1 Zakres ochrony 9

3.2 Opis przyjętego systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) 9

3.3 Dobór elementów liniowych 15

3.4 Prowadzenie linii dozorowych 15

3.5 Dobór i rozmieszczenie sygnalizatorów akustycznych 16

3.6 Lokalizacja centrali sygnalizacji pożarowej (CSP) 17

3.7 Warunki zasilania energetycznego. Obliczenia i dobór baterii akumulatorów 18

3.7.1 Z sieci energetycznej 18

3.7.2 Pojemność baterii zasilania rezerwowego obliczono wg wzoru: 18

3.8 Dobór przewodów 19

4 Opis współdziałania SSP z innymi instalacjami przeciwpożarowymi i użytkowymi 19

5 Obliczenia sprawdzające parametry elektryczne 21

5.1 Sprawdzenie rezystancji przewodów najdłuższej linii dozorowej 21

5.2 Sprawdzenie prądu pobieranego przez najbardziej obciążoną linię dozorową 22

5.3 Sprawdzenie pojemności elektrycznej przewodów najdłuższej linii dozorowej 22

5.4 Bilans prądowy linii sygnałowych 23

6 Wskazówki montażowe 25

7 Opis działania Systemu Sygnalizacji Pożarowej 27

7.1 Dozorowanie 27

7.2 Alarmowanie 28

7.3 Sygnalizacja uszkodzeń i manipulacja 28

7.4 Monitoring 28

8 Uwagi końcowe 29

8.1 Dokumentacja 29

8.2 Szkolenie 29

8.3 Konserwacja 29

8.3.1 Obsługa codzienna 29

8.3.2 Obsługa raz na kwartał 29

8.3.3 Obsługa raz na rok 30

8.4 Odbiór 31

9 Tabele projektanta 32

10 Aneks 1 38

Spis rysunków

RYS 1. RZUT PIWNICY

RYS 2. RZUT PARTERU

RYS 3. RZUT PIĘTRA 1

RYS 4. RZUT PIĘTRA 2

RYS 5. RZUT ANTRESOLI

RYS 6. RZUT DACHU

RYS 7. SCHEMAT IDEOWY

Załączniki

1. Certyfikat zgodności czujki optycznej dymu typu: DOR 4046 z gniazdem typu: G-40
2. Certyfikat zgodności ręcznego ostrzegacza pożarowego typu : ROP-4001M
3. Certyfikat zgodności elementu kontrolno-sterującego typu: EKS-4001
4. Certyfikat zgodności liniowej czujki dymu typu: DOP-6001
5. Certyfikat zgodności uniwersalnej czujki dymu, ciepła i tlenku węgla typu: DTC-6046 z gniazdem typu: G-40
6. Certyfikat zgodności gniazda czujki typu: G-40
7. Certyfikat zgodności zespołów kablowych firmy BAKS
8. Aprobata techniczna zespołów kablowych AT-0605-0270/2010/2015 wydanie 3
9. Certyfikat zgodności kabli typu: HTKSHekw
10. Certyfikat zgodności kabli typu: HDGsekw FE 180 PH 90
11. Certyfikat zgodności kabli typu: YnTKSYekw
12. Certyfikat zgodności Centrali Sygnalizacji Pożarowej typu: POLON-4900
13. Świadectwo dopuszczenia Centrali Sygnalizacji Pożarowej typu: POLON-4900
14. Świadectwo dopuszczenia kabli do instalacji ppoż. typu: HTKSHekw
15. Świadectwo dopuszczenia kabli do instalacji ppoż. typu: YnTKSYekw
16. Świadectwo dopuszeczenia kabli do instalacji ppoż. typu: HDGs
17. Świadectwo dopuszczenia ręcznego ostrzegacza pożarowego typu: ROP -4001M
18. Świadectwo dopuszczenia zamocowania przewodów i kabli firmy BAKS
19. Certyfikat zgodności sygnalizatora akustycznego typu: SA – K5N
20. Świadectwo dopuszczenia sygnalizatora akustycznego typu: SA-K5N
21. Certyfikat zgodności puszki instalacyjnej przeciwpożarowej typu: PIP
22. Certyfikat zgodności sygnalizatora akustyczno- optycznego typu: SAOZ-Pk
23. Świadectwo dopuszczenia sygnalizatora akustyczno – optycznego SAOZ-Pk
24. Certyfikat zgodności wskaźnika zadziałania typu WZ-31
25. Świadectwo dopuszczenia zasilacza ZSP 135-DR-5A-1
26. Certyfikat zgodności zasilacza ZSP 135-DR-5A-1
27. Certyfikat zgodności elementu kontrolnego - wielowejściowego EWK-4001
28. Deklaracja zgodności czujki zasysającej FAS- 420- TM
29. Karta katalogowa czujki DOR 4046
30. Karta katalogowa czujki DOP 6001

31. Karta katalogowa gniazda czujki G-40
32. Karta katalogowa czujki zasysającej FAS-420-TM
33. Karta katalogowa liniowej czujki ciepła FCS-LWM-1
34. Karta katalogowa przycisku ROP-4001M
35. Karta katalogowa elementu EKS-4001
36. Karta katalogowa elementu EWK-4001
37. Karta katalogowa sygnalizatora SA-K5N
38. Karta katalogowa sygnalizatora SAOZ-Pk
39. Karta katalogowa zasilacza ZSP135-DR-5A-1
40. Karta katalogowa wskaźnika WZ-31
41. Karta katalogowa centrali Polon 4900
42. Karta katalogowa puszki PIP 3AN
43. Karta katalogowa czujki TUN-4046

1 Część ogólna

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy systemu sygnalizacji pożarowej dla 4- kondygnacyjnego budynku dydaktycznego uczelni SGSP w Warszawie.

1.2 Zakres opracowania

Opracowanie zawiera projekt wykonawczy systemu sygnalizacji pożarowej dla budynku dydaktycznego F uczelni SGSP w Warszawie, opis techniczny systemu sygnalizacji pożarowej, obliczenia sprawdzające parametry elektryczne, opis działania instalacji, rzuty poziome poszczególnych kondygnacji oraz schemat ideowy zabezpieczenia budynku.

1.3 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi zlecenie Inwestora.

1.4 Materiały wykorzystane w opracowaniu

1) Ustawa. o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r (Dz.U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380 z późn. zm.),

2) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719),

3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690, z późn. zm.),

4) Wytyczne do projektowania WP-02 SITP 2011.- *dokument podstawowy,*

5) PKN-CEN/TS 54-14:2006 Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji systemów sygnalizacji pożarowej - *dokument pomocniczy,*

6) Dokumentacja techniczno-ruchowa IDED217-011 Centrali Sygnalizacji Pożarowej Polon 4900,

7) Karty katalogowe i instrukcje zastosowanych urządzeń,

8) Podkłady przekazane przez Zamawiającego.

2 Charakterystyka budowlano-instalacyjna i pożarowa obiektu

2.1 Powierzchnia, wysokość, liczba kondygnacji

Powierzchnia zabudowy (w obrysie parteru) - 966 m^2
Powierzchnia całkowita – 3839,6 m^2
Powierzchnia wewnętrzna: - 3340,1 m^2
Wysokość – 17,68 m
Liczba kondygnacji nadziemnych – 4

2.2 Parametry pożarowe występujących substancji palnych

Występujące substancje palne to materiały typowe dla wyposażenia wnętrz o funkcji biurowej, edukacyjnej, magazynowej i garażowej w piwnicy. Nie przewiduje się występowania materiałów niebezpiecznych pożarowo w myśl §2 Rozporządzenia MSWiA [2].

2.3 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Dla części budynku zakwalifikowanej do kategorii zagrożenia ludzi nie określa się gęstości obciążenia ogniowego. Dla części produkcyjno-magazynowej budynku określono gęstość obciążenia ogniowego do 500 MJ/m^2 .

2.4 Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w budynku

W rozpatrywanym budynku występuje jedna strefa pożarowa zakwalifikowana do kategorii ZL III, oraz dwie strefy (garaż i magazyny w piwnicy) zaliczone do kategorii PM
W budynku przewiduje się jednoczesne przebywanie ok. 600 osób.

2.5 Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane

Dla budynku średniowysokiego zawierającego strefy pożarowe zaliczane do kategorii zagrożenia ludzi ZL III, wymagana klasa odporności pożarowej to „B”. Pomieszczenia magazynowe również zakwalifikowano do klasy odporności ogniowej „B”.

Tab.1 Klasy odporności ogniowej budynków

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop	ściana zewnętrzna	ściana wewnętrzna	przekrycie dachu
"B"	R 120	R 30	REI 60	EI 60	EI 30	E 30

Klasa odporności elementów oddzielenia przeciwpożarowego REI 120.

2.6 Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych

- **Instalacja wentylacyjna**
  Nie występują przejścia przewodów przez oddzielenia ppoż., które wymagałyby wysterowania za pomocą SSP.

- **Instalacja elektryczna**
  W budynku znajduje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odpowiednio oznakowany, umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu. Jego zadaniem jest odcięcie dopływu prądu do wszystkich obwodów z wyjątkiem tych, które będą zasilać instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru (tj. system sygnalizacji pożarowej, centralki oddymiania). Przy przejściach przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego, należy stosować ppoż. przepusty instalacyjne.

2.7 Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie

W budynku przewidziano następujące urządzenia ppoż. ;

1) Grawitacyjna instalacja oddymiająca na klatkach schodowych i auli,
2) System Sygnalizacji Pożarowej,
3) PWP,
4) Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne.

3 Opis techniczny Systemu Sygnalizacji Pożarowej

3.1 Zakres ochrony

Obiekt został objęty ochroną całkowitą, łącznie z przestrzeniami nad sufitami podwieszanymi. Z ochrony zostały wyłączone pomieszczenia: WC, co jest zgodne z wytycznymi projektowymi [5].

3.2 Opis przyjętego systemu sygnalizacji pożarowej (SSP)

Zastosowano adresowalny system POLON – 4000 z centralą sygnalizacji pożarowej POLON- 4900. Zgodnie z wytycznymi inwestora obiekt zostanie włączony do monitoringu Straży Pożarnej pomimo braku wymagań w przepisach [1,2]. Adresowalny system sygnalizacji pożarowej Polon- 4000 jest zestawem urządzeń przeznaczonych do wykrywania i sygnalizowania pożaru, powiadamiania właściwych służb interwencyjnych, a także do sterowania przeciwpożarowymi urządzeniami zabezpieczającymi.

System Polon 4000 tworzą następujące urządzenia;

- mikroprocesorowa centrala **Polon 4900** o pojemności 4 adresowalnych linii dozorowych pętlowych (z możliwością rozbudowania do maksymalnie 8),
- adresowalne ręczne ostrzegacze pożarowe **ROP-4001-M,**
- punktowe optyczne rozproszeniowe czujki dymu **DOR -4046,**
- punktowe uniwersalne czujki ciepła **TUN - 4046**
- liniowe czujki dymu **DOP -6001,**
- zasysająca czujka dymu serii **FAS-420-TM,**
- liniowa czujka termiczna **FCS-LWM-1,**
- sygnalizatory optyczno-akustyczne **SA-K5N** wraz z puszką **PIP-3AN,**
- sygnalizator akustyczno- optyczny zewnętrzny **SAOZ-Pk** wraz z puszką **PIP-3AN,**
- wskaźniki zadziałania czujek **WZ-31,**
- adresowalne elementy kontrolno-sterujące **EKS-4001,**
- adresowalne elementy kontrolne wielowejściowe **EKW-4001.**

Ręczne ostrzegacze pożarowe, czujki pożarowe oraz elementy kontrolne i kontrolno-sterujące posiadają wbudowany **izolator zwarć**.

- **Centrala sygnalizacji pożaru Polon- 4900**

W obiekcie przewiduje się zainstalowanie **jednej centrali** systemu Polon- 4900.
Centrala sygnalizacji pożarowej Polon- 4900 jest urządzeniem integrującym wszystkie elementy systemu, oraz podejmującym decyzję o zainicjowaniu alarmu pożarowego, oraz przekazaniu informacji do systemu nadzoru.
Wczesne wykrycie ogniska pożaru umożliwia jego likwidację przy użyciu niewielkiej ilości środków gaśniczych i pozwala uniknąć większych strat.

Dane techniczne centrali

Napięcie zasilania:	
-podstawowe sieć	230V
-rezerwowe	24V
Źródło zasilania rezerwowego akumulatory	2 x 40 Ah
Max pobór prądu z sieci	1,5A
Max pobór prądu podczas dozorowania	0,6A
Dysponowany prąd do zasilania urządzeń zewn.	1A
Liczba linii adresowalnych	4 (możliwość rozbudowania do 8)
Maksymalna dopuszczalna rezystancja przewodów linii dozorowej -adresowalnej	2x100R
Dopuszczalna pojemność przewodów linii	300nF
Liczna adresów na linii dozorowej	127
Dopuszczalny pobór prądu z linii dozorowej przez elementy liniowe:	
- przy rezystancji	2 x 100Ω, 20 mA

- **Optyczna czujka dymu DOR-4046**

Procesorowa, optyczna czujka dymu DOR-4046 jest przeznaczona do wykrywania dymu widzialnego. Powstaje on w początkowym stadium pożaru, wtedy, gdy materiał jeszcze się tli. Na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Czujka DOR-4046 typu rozproszeniowego. Działa na zasadzie pomiaru promieniowania rozproszonego przez cząstki aerozolu (dymu), które dostały się do optycznej komory pomiarowej, do których normalnie nie ma dostępu światło zewnętrzne.

Dane techniczne

Napięcie pracy	16,5 ÷ 24,6 V
Pobór prądu w stanie dozorowania	< 150 µA
Liczba programowanych progów czułości	3
Wykrywane pożary testowe	TF2 do TF5
Programowanie adresu	z centrali
Temperatura pracy	od -25 °C do +55 °C
Wymiary czujki (z gniazdem)	115 x 54 mm
Masa	0,2 kg

- **Uniwersalna czujka ciepła TUN-4046**

Uniwersalna, procesorowa czujka ciepła TUN-4046 jest przeznaczona do wykrywania zagrożenia pożarowego w pomieszczeniach, gdzie w pierwszej fazie pożaru może nastąpić szybki przyrost temperatury lub gdzie temperatura może przekroczyć określony niebezpieczny poziom. Czujka TUN-4046 jest czujką uniwersalną, którą można z poziomu centrali programować na działanie nadmiarowe lub różniczkowo-nadmiarowe, a także zmieniać klasę czujki, dostosowując ją do konkretnych zastosowań. Możliwy jest wybór jednej z klas: A1, A2, B, A2S, BS, A1R, A2R lub BR zgodnie z normą PN-EN 54-5.

Dane techniczne

Napięcie pracy	16,5 ÷ 24,6 V
Pobór prądu w stanie dozorowania	< 150 µA
Wykrywane pożary testowe	TF2 do TF5
Programowanie adresu	z centrali
Temperatura pracy	od -25 °C do +55 °C
Wymiary czujki (z gniazdem)	115 x 54 mm
Masa	0,2 kg

- **Liniowa czujka dymu DOP -6001**

Liniowa czujka dymu, adresowalna. Przeznaczona do wykrywania dymu powstającego we wczesnym stadium rozwoju pożaru. Nadaje się zwłaszcza do ochrony pomieszczeń, gdzie w pierwszej fazie pożaru spodziewane jest pojawienie się dymu i tam, gdzie ze względu na dużą powierzchnię pomieszczenia należałoby dla jego ochrony, zastosować dużą liczbę punktowych czujek dymu. Czujki są przy tym (w porównaniu do czujek punktowych dymu) czułe na średnią wartość gęstości dymu, na długiej drodze wiązki promieniowania podczerwonego. Zatem są szczególnie przydatne do stosowania pod wysokimi sufitami/stropami lub tam, gdzie dym może ulec przed detekcją rozproszeniu na dużym obszarze. Cechą charakterystyczną czujki jest umieszczenie nadajnika i odbiornika w jednej obudowie oraz współpraca z reflektorem lub zespołem reflektorów umieszczonym naprzeciwko. W obudowie czujki znajduje się celownik laserowy, który ułatwia wyosiowanie drogi optycznej pomiędzy czujką a reflektorem/zespołem reflektorów. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 4000. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarć. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF5 oraz TF7 i TF8. Możliwość instalowania w pomieszczeniach zamkniętych, w zakresie temperatur – 25 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C. Zasięg pracy czujki to od 5 do 100 m w zależności od zastosowanego reflektora lub zespołu reflektorów.

Dane techniczne

Napięcie pracy	10,5 ÷ 24 V
Pobór prądu w stanie dozorowania	< 300 µA
Wykrywane pożary testowe	TF2 do TF5 oraz TF8
Programowanie adresu	z centrali
Temperatura pracy	od -25 °C do +55 °C
Wymiary czujki (z gniazdem)	84 x 128 x 79 mm
Masa	0,35 kg

- **Zasysająca czujka dymu serii FAS-420-TM**

Urządzenie zasysające pobiera próbki powietrza z monitorowanego obszaru przez układ rurek ze zdefiniowanymi otworami próbkującymi i kieruje je do czujki. Zależnie od zaprogramowanej czułości reakcji czujki i progu wyzwolenia alarmu, zasysająca czujka dymu FAS-420-TM wyzwala alarm po osiągnięciu przewidzianego poziomu osłabienie promieniowania świetlnego. Alarm jest sygnalizowany przez znajdującą się na urządzeniu diodę LED alarmu wstępnego lub głównego i przekazywany do centrali sygnalizacji pożaru.

Dane techniczne

Napięcie pracy	15 ÷ 33 V
Pobór prądu w stanie dozorowania	6,25 mA
Programowanie adresu	z centrali (przez adapter linii bocznej)
Temperatura pracy	od -20 °C do +60 °C
Wymiary czujki	140 x 222 x 70 mm
Masa	0,8 kg

- **Liniowa czujka termiczna FCS-LWM-1**

FCS-LWM-1 to liniowa czujka termiczna do wykrywania pożaru. Jej działanie opiera się na zmianie rezystancji przewodnika elektrycznego wskutek wzrostu temperatury. Jeśli wzrasta temperatura, zmienia się rezystancja elektryczna między dwiema pętlami. Centrala wykrywa zmianę i wyzwala alarm, jeśli następuje przekroczenie określonej wartości temperatury. Wykrywany jest nawet niewielki wzrost temperatury zarówno przy krótszych, jak i dłuższych odcinkach rur zasysających.

Dane techniczne

Napięcie pracy	24 ÷ 30 V
Pobór prądu w stanie dozorowania	25 mA
Programowanie adresu	z centrali (przez EKS)
Temperatura pracy	od -20 °C do +50 °C
Szczelność obudowy	IP 65
Wymiary czujki	20 x 12 x 8 mm
Masa	0,5 kg

- **Ręczny ostrzegacz pożarowy ROP-4001-M**

Ręczne adresowalne ostrzegacze pożarowe ROP-4001M są przeznaczone do przekazywania informacji o pożarze do współpracującej centrali sygnalizacji pożarowej przez osobę, która zauważyła pożar i ręcznie uruchomiła ostrzegacz.

Dane techniczne

Napięcie pracy	16,5 ÷ 24 V
Pobór prądu w stanie dozorowania	<135 µA
Kodowanie adresu automatycznie	z centrali
Przekrój dołączanych przewodów	max 2,5 mm2
Zapas przewodu do dołączenia	15 cm
Otwór do montażu wtynkowego	Ř80 x 22mm(min)
Szczelność obudowy:	IP 30
Temperatura pracy	od -25 °C do +55 °C
Wymiary	102 x 98 x 46 mm
Masa	< 0,5 kg

- **Element kontrolno-sterujący EKS-4001**

Elementy kontrolno-sterujące EKS-4001 są urządzeniami adresowalnymi. Przeznaczone do uruchamiania (stykami przekaźnika) na sygnał z centrali, urządzeń alarmowych i przeciwpożarowych, np. sygnalizatorów, klap dymowych, drzwi przeciwpożarowych itp. Umożliwiają kontrolowanie sprawności sterowanego urządzenia i poprawności jego zadziałania. Mają dodatkowe wejście kontrolne do nadzoru nie związanych ze sterowaniem urządzeń lub instalacji.

Dane techniczne

Napięcie pracy	16,5 ÷ 24,6 V
Pobór prądu w stanie dozorowania	< 145 µA
Obciążalność styków przekaźnika NO/NC	2 A/30 V, NO lub NC
Prąd kontrolny linii sterującej, bocznikujący zestyk NO przekaźnika	max 0,6 mA
Opóźnienia zadziałania przekaźnika	2 s, 30 s, 60 s, 90 s
Czas, po którym następuje sprawdzenie zadziałania sterowanego urządzenia	bez określenia, 40 s, 70 s, 130 s
Liczba wejść kontrolnych	2
Inicjacja wejścia kontrolnego	styk bezpotencjałowy NO lub NC

- **Element wielowejściowy kontrolny EWK-4001**

Adresowalny element wielowejściowy kontrolny EWK-4001 jest przeznaczony do kontroli stanów urządzeń sygnalizacji pożarowej (np. drzwi przeciwpożarowe, klapy dymowe). Może pracować wyłącznie w adresowalnych liniach/pętlach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemów POLON 4000 i POLON 6000. Element można instalować wewnątrz i na zewnątrz obiektów.

Dane techniczne

Napięcie pracy	16,5 ÷ 24,6 V
Pobór prądu w stanie dozorowania	< 150 µA
Liczba wejść kontrolnych	8
Inicjacja wejścia kontrolnego	styk bezpotencjałowy NO lub NC
Max liczba elementów na linii dozorowej centrali	20
Max liczba elementów w centrali	100
Zakres temperatur pracy	od -25°C do +55°C
Szczelność obudowy	IP 65
Wymiary	175 x 146 x 75 mm
Masa	0,5 kg

- **Sygnalizator akustyczny SA-K5N**

Pożarowy sygnalizator akustyczny SA-K5N (niskoprądowy) przeznaczony jest do sygnalizowania pożaru wewnątrz budynków. Urządzenie adresowalne.

Dane techniczne

Napięcie zasilania	16 ÷ 32,5 V
Pobór prądu w stanie spoczynku	0 mA
Pobór prądu w stanie alarmowania	<20 mA
Natężenie dźwięku w odległości 1 m	>100 dB
Kodowanie adresu automatycznie	z centrali
Szczelność obudowy:	IP 33
Temperatura pracy	od -25 °C do +55 °C
Wymiary	115 x 62 mm
Masa	~ 185 g

- **Sygnalizator akustyczno-optyczny zewnętrzny SAOZ-Pk**

SAOZ-Pk przeznaczony jest do sygnalizowania pożaru sygnałem akustycznym wraz z sygnałem optycznym w zewnętrznych jak i wewnętrznych systemach sygnalizacji pożaru. Urządzenie adresowalne.

Dane techniczne

Napięcie zasilania	16 ÷ 32,5 V
Pobór prądu w stanie spoczynku	0 mA
Pobór prądu w stanie alarmowania	<0,45 A
Natężenie dźwięku w odległości 1 m	>100 dB
Kodowanie adresu automatycznie	z centrali
Szczelność obudowy:	IP 33C
Temperatura pracy	od -25 °C do +55 °C
Liczba rozbłysków na minutę	34
Wymiary	312 x 295 x 95 mm
Masa	~ 1.1 kg

- **Wskaźnik zadziałania WZ-31**

Wskaźnik WZ-31 jest przeznaczony do optycznego informowania o stanie alarmowania czujki lub grupy czujek pożarowych w instalacji sygnalizacji pożarowej. Przewidziany jest do pracy w instalacjach konwencjonalnych i adresowalnych. Wskaźnik WZ-31 sygnalizuje świeceniem diody koloru czerwonego stan alarmowania czujki, do której jest podłączony lub stan alarmowania grupy czujek, jeżeli co najmniej jedna czujka z tej grupy znajduje się w stanie alarmowania. Wskaźnik WZ-31 instaluje się w pomieszczeniach zamkniętych, na tynku na ścianach, sufitach lub innych dobrze widocznych miejscach.

- **Puszka Instalacyjna Przeciwpożarowa PIP-3A**

Puszka instalacyjna do systemów pożarowych PIP-3A przeznaczona jest do podłączenia sygnalizatorów, Puszka instalacyjna PIP-3A wykonana jest z blachy ocynkowanej pokrytej czerwoną farbą proszkową. Zawiera ona kostki ceramiczne wraz z bezpiecznikiem przeciążeniowym jednorazowego zadziałania.

Dane techniczne

Napięcie zasilania	max 125 VAC
Zakres prądowy	0.75 A
Średnica kabla instalacyjnego	max 10 mm
Przekrój przewodu	max 2.5 mm^2
Szczelność obudowy	IP 20
Wymiary (ośmiokąt x h)	132 x 30 mm

3.3 Dobór elementów liniowych

W związku z materiałami jakie znajdują się w budynku, ustalono, iż w pierwszej fazie pożaru będą wydzielały się duże ilości dymu (pożary testowe TF2-TF4), dlatego w pomieszczeniach zaprojektowano następujące czujki:

- punktowe optyczne rozproszeniowe czujki dymu **DOR 4046** – w salach oraz korytarzach, ponieważ w tych pomieszczeniach nie przewiduje się spalania płomieniowego w początkowej fazie pożaru,
- uniwersalna czujka ciepła **TUN 4046** – w pomieszczeniu śmietnika, ponieważ przez obecność kurzu oraz innych zanieczyszczeń czujka dymu mogłaby powodować fałszywe alarmy,
- zasysającą czujkę dymu serii **FAS-420-TM** – w szybie windowym, ponieważ żaden inny typ czujki nie zapewni wymaganego poziomu bezpieczeństwa (można nią zabezpieczyć całą wysokość szybu),
- liniowa czujka termiczna **FCS-LWM-1** – w myjni, ponieważ ta czujka jest przystosowana do zabezpieczania pomieszczeń w których występuje duża wilgotność (IP 65),
- liniowe czujki dymu **DOP 6001** - zabezpieczenie auli, aby nie montować na niej dużej ilości czujek punktowych,
- ręczne ostrzegacze pożarowe typu **ROP- 4001M** - na korytarzach i przed klatkami schodowymi,
- sygnalizatory akustyczne typu **SA-K5N** - na korytarzach,
- sygnalizator akustyczno- optyczny zewnętrzny **SAOZ-Pk** na zewnątrz budynku.

Wszystkie elementy SSP zostały dobrane i rozmieszczone zgodnie ze standardem SITP 2011. Liniowa czujka termiczna FCS-LWM-1 oraz zasysająca czujka dymu FAS-420-TM zostały zainstalowane do linii dozorowej za pomocą elementów wielowejściowych kontrolnych EWK-4001. Czujki te zostały wyposażone w oddzielne zasilacze ZSP135-DR. Sygnalizator akustyczno-optyczny zewnętrzny SAOZ – Pk został umieszczony na zewnątrz budynku oficera dyżurnego w celu poinformowania go o alarmie gdy będzie przebywał poza obiektem.

3.4 Prowadzenie linii dozorowych

Do zabezpieczenia obiektu przyjęto 4 linie dozorowe pętlowe. Linia dozorowa nr 1 zabezpiecza piwnicę, linia dozorowa nr 2 parter oraz I piętro (w tym myjnię). Linia dozorowa nr 3 zabezpiecza II piętro (w tym szyb windowy) oraz antresolę. Linia dozorowa nr 4 jest poprowadzona na drugim piętrze i obsługuje 4 adresowalne elementy kontrolno-sterujące. Linie dozorowe należy prowadzić zgodnie ze schematami naniesionymi na

rysunkach. Linie 1-3 należy prowadzić przewodem uniepalnionym YnTKSYekw 1x2x0.8. Linie dozorową nr 4 przewodem HTKSHekw 1x2x1.0 PH 90, wraz z odpowiednim systemem mocowania zapewniającym wytrzymałość w warunkach pożaru. Stosować przewody firmy TECHNOKABEL.

Dokładne wytyczne dotyczące rozmieszczania elementów znajdują się w Aneksie 1 na końcu opracowania.

Przewody o odporności ogniowej (linia dozorowa nr 4) należy zamontować w systemach mocowań firmy BAKS typ UDF które współpracują z przewodami firmy TECHNOKABEL. Pozostałe przewody prowadzić podtynkowo.

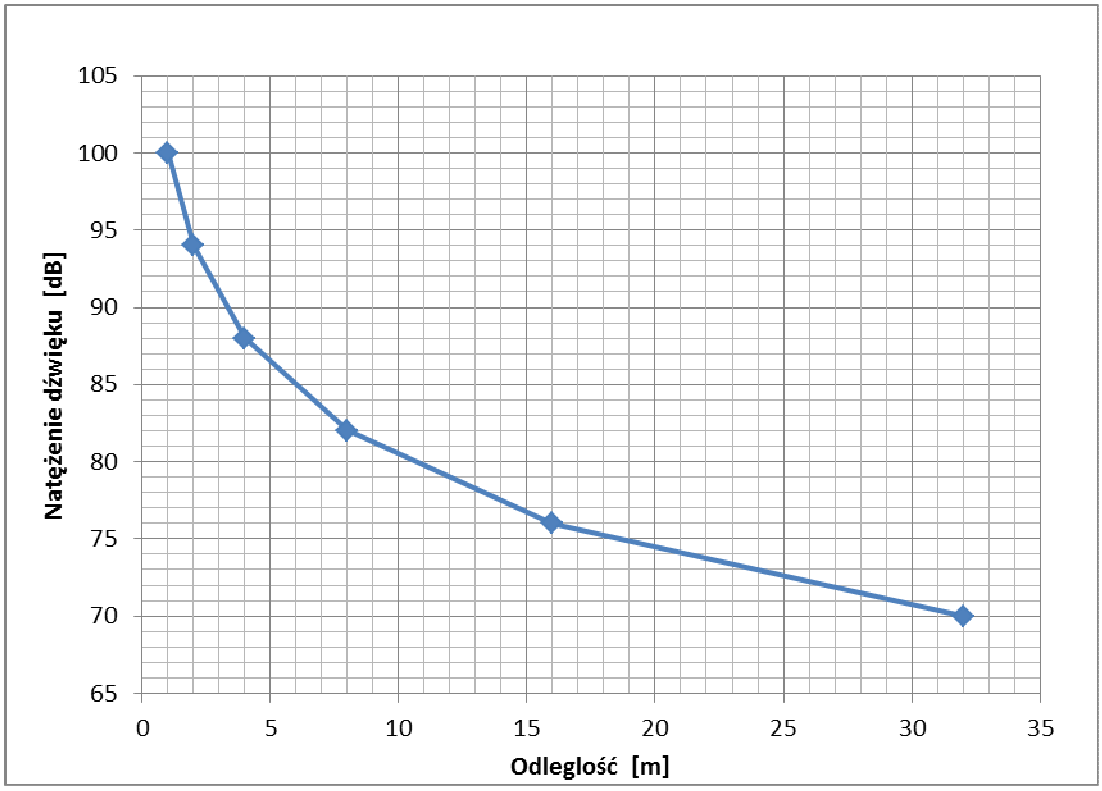
3.5 Dobór i rozmieszczenie sygnalizatorów akustycznych

W celu akustycznego powiadamiania o pożarze, na korytarzach, w wybranych pomieszczeniach oraz w klatkach schodowych zaprojektowano sygnalizatory optyczno – akustyczne typu SA-K5N o poziomie natężenia dźwięku 100 dB. Liczba sygnalizatorów oraz ich rozmieszczenie zapewniają w każdym miejscu minimalne wymagane natężenie dźwięku nie niższe niż 65 dB.

Rozmieszczając sygnalizatory akustyczne zapewniono aby:

- w budynku znajdowały się co najmniej dwa sygnalizatory akustyczne,
- w każdej strefie pożarowej znajdował się co najmniej jeden sygnalizator akustyczny,
- dźwięk sygnalizatorów nie przechodził przez więcej niż dwoje drzwi,
- spadek natężenia dźwięku wraz ze zwiększaniem odległości od sygnalizatora nie obniżył się poniżej 65dB (Wykres 1.). Przyjęto promień działania 16m, co umożliwia zapewnienia natężenia dźwięku na poziomie około 76dB.

Wykres 1. Wykres ilustrujący wartość natężenia dźwięku w funkcji odległości od sygnalizatora.



Wartość 100 dB to wartość mierzona w odległości 1m od SA-K5N, a wraz z podwojeniem odległość poziom dźwięku maleje o 6 dB.

3.6 Lokalizacja centrali sygnalizacji pożarowej (CSP)

Centralę systemu sygnalizacji pożarowej zaprojektowano w pomieszczeniu oficera dyżurnego na parterze. Jest to pomieszczenie w którym najczęściej będzie przebywał człowiek w porównaniu z innymi pomieszczeniami dostępnymi w budynku. W celu informowania oficera dyżurnego, gdy znajduje się poza obiektem należy zamontować sygnalizator zewnętrzny SAOZ-Pk (uruchamiany od alarmu 1-go stopnia).
Centralę należy zainstalować w widocznym, łatwo dostępnym miejscu, na wysokości umożliwiającej łatwą obsługę tj. na wysokości 1,6m. Pomieszczenie przewidziane do instalacji powinno być dobrze oświetlone i wyciszone, a środowisko w nim panujące czyste i suche. Pomieszczenie jest chronione optyczną czujką dymu DOR- 4046, oraz ręcznym ostrzegaczem pożarowym ROP- 4001M.

3.7 Warunki zasilania energetycznego. Obliczenia i dobór baterii akumulatorów.

3.7.1 Z sieci energetycznej

Branża elektryczna zapewni zasilanie centrali w następujący sposób:

- centrala zasilana napięciem 230V,
- sprzed PWP,
- zasilanie przy użyciu przewodu HDGs 3x2,5, mocowanego uchwytami firmy BAKS, uchwyty typu UDF lub równoważny,
- obwód z rozdzielni elektrycznej jest przeznaczony tylko do zasilania centrali,
- rozdzielnia powinna być w pomieszczeniu stanowiącym odrębną strefę pożarową.

3.7.2 Pojemność baterii zasilania rezerwowego obliczono wg wzoru:

$$Qa=1,25(Id*72+Ia*0,5)$$

$$Qa=1,25(0,35\ A*72+1,66\ A*0,5)= 32,67\ [Ah]$$

gdzie:
1,25 współczynnik uwzględniający starzenie akumulatorów,
Id- prąd pobierany przez elementy systemu w stanie dozorowania,
Ia-prąd pobierany przez elementy systemu w stanie alarmowania,
72 – czas zasilania rezerwowego [h] (brak części zamiennych, służb serwisowych, awaryjnego zespołu prądotwórczego),
0,5 –czas alarmowania [h].

W SSP zastosowano dwa akumulatory kwasowo-ołowiowe serii MXL 40-12, firmy MXB o pojemności 40 Ah każdy i napięciu 12V, połączone szeregowo.

Tab. 2 Zestawienie prądu dozorowania i alarmowania

Element	Liczba elementów	Prąd dozorowania [mA]	Prąd alarmowania [mA]	Suma prądu dozorowania [mA]	Suma prądu alarmowania [mA]
Centrala POLON-4900	1	320	620	320	620
DOR 4046	185	0,15	0	27,75	0
TUN 4046	1	0,15	0	0,15	0
ROP-4001M	23	0,135	0	3,105	0
EKS-4001	5	0,145	0,6	0,675	3
EWK-4001	2	0,15	0	0,3	0
DOP 6001	2	0,3	20	0,6	40
Linie sygnałowe	2	0	500	0	1000
Suma	-	-	-	**352,58**	**1663**

Całkowity prąd dozorowania **0,35258 A**
Całkowity prąd alarmowania **1,663 A**

3.8 Dobór przewodów

W liniach dozorowych zastosowano przewód YnTKSYekw 1x2x0.8 który nie posiada odporności ogniowej. W liniach sygnałowych i lini zawierającej elementy kontrolno-sterujące zastosowano przewód HTKSHekw 1x2x1.0 o klasie odporności ogniowej PH90.
Zasilanie do centrali sygnalizacji pożarowej poprowadzono przewodem elektroenergetycznym HDGs 3x2,5 zabezpieczonym przed uszkodzeniem mechanicznym, o przekroju żył przewodzących odpowiadających obciążeniu prądowemu powyżej 1,5 [A], zasilanym sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Przewody o odporności ogniowej należy zamontować w systemach mocowań firmy BAKS, które współpracują z przewodami firmy TECHNOKABEL.

4 Opis współdziałania SSP z innymi instalacjami przeciwpożarowymi i użytkowymi

Centrala sygnalizacji pożarowej przez moduły sterujące i nadzorujące (EKS 4001, linie sygnałowe, wyjścia przekaźnikowe) współpracuje z innymi urządzeniami(Tab.3).

Tab.3 Funkcje sterowane przez centralę

Lp.	Elementy sterujące	Realizowana funkcja	Kryterium wysterowania
1	Wyjście przekaźnikowe PK1	Sygnalizowanie uszkodzeń	Uszkodzenie
2	Wyjście przekaźnikowe PK2	Transmisja alarmu do PSP	Alarm II stopnia ogólny
3	EKS 4/1	Sterowanie dźwigiem osobowym. Po wykryciu pożaru dźwig osobowy zjeżdża na parter, a jego drzwi otwierają się	Alarm II stopnia ogólny
4	EKS 4/2	Wyłączenie wentylacji bytowej	Alarm II stopnia ogólny
5	EKS 4/3	Sterowanie klapami dymowymi na auli A2	Alarm II z detektorów umieszczonych na auli A2
	EKS 4/4	Sterowanie klapami dymowymi oraz oknami oddymiającymi na klatce schodowej KL 1	Alarm II stopnia ogólny

Lp.	Elementy sterujące	Realizowana funkcja	Kryterium wysterowania
6	EKS 4/5	Sterowanie klapą dymową na klatce schodowej KL 2	Alarm II stopnia ogólny
7	Linia sygnałowa 1	Włączenie sygnalizacji akustycznej w sygnalizatorze SAOK-Pk	Alarm I stopnia ogólny
8	Linia sygnałowa 2	Włączenie sygnalizacji akustycznej w całym budynku.	Alarm II stopnia ogólny

Tab.4 Funkcje EWK-4001

Element	Złącze	Funkcja
EWK-4001 I piętro 2/49	IN 1	Informacja o alarmie czujki FCS-LWM-1
	IN 2	Informacja o uszkodzeniu czujki FCS-LWM-1
	IN 3	Informacja o stanie (uszkodzeniu) zasilacza ZSP135-DR
EWK-4001 II piętro 3/20	IN 1	Informacja o alarmie czujki FAS-420-TM
	IN 2	Informacja o uszkodzeniu czujki FAS-420-TM
	IN 3	Informacja o stanie (uszkodzeniu) zasilacza ZSP135-DR
	IN 4	Informacja o stanie (uszkodzeniu) wentylatora FAS-420-TM

Tab.5 Funkcje EKS-4001

Element	Złącze	Funkcja	Warunek wysterowania
EKS-4001 II piętro 4/1	NO	Sterowanie windą. Winda zjeżdża na parter i otwiera drzwi	Alarm II stopnia ogólny
	WE 1	Informacja o uszkodzeniu windy	-
EKS-4001 II piętro 4/2	NO	Sterowanie wentylacją Wyłączenie wentylacji w budynku	Alarm II stopnia ogólny
	WE 1	Informacja o uszkodzeniu wentylacji	-

Element	Złącze	Funkcja	Warunek wysterowania
EKS-4001 II piętro 4/3	NO	Otwarcie klap dymowych na auli A2	Alarm II stopnia zainicjowany w auli A2
	WE 1	Informacja o stanie otwarcia klap dymowych na auli	-
EKS-4001 II piętro 4/4	NO	Otwarcie klap dymowych i okien oddymiających na klatce schodowej KL 1	Alarm II stopnia ogólny
	WE 1	Informacja o stanie otwarcia klap dymowych i okien oddymiających na klatce schodowej KL 1	-
EKS-4001 II piętro 4/5	NO	Otwarcie klap dymowych na klatce schodowej KL 2	Alarm II stopnia ogólny
	WE 1	Informacja o stanie otwarcia klap dymowych na małej klatce schodowej	-

5 Obliczenia sprawdzające parametry elektryczne

5.1 Sprawdzenie rezystancji przewodów najdłuższej linii dozorowej

Najdłuższa linia to LD-2 o długości 0,42 km.

Rezystancję obliczono stosując wzór:

$$R = \varsigma \frac{l}{s}$$

$$R = 0.0175 * \frac{2 * 420}{0.5} = 2 * 14{,}7[\Omega]$$

R – rezystancja kabla [Ω]

ς – opór właściwy miedzi = 0,0175 [$\frac{\Omega mm^2}{m}$] (zgodnie z ogólnodostępnymi danymi)
l - długość kabla [m]
s - pole przekroju żyły przewodzącej kabla [mm^2]

Wartość maksymalna (2*100 Ω) **nie została przekroczona.**

5.2 Sprawdzenie prądu pobieranego przez najbardziej obciążoną linię dozorową

Najbardziej obciążona linia to LD-2.

Prąd pobierany obliczono stosując wzór:

$$I_{linii} = \sum_{i=1}^{n} I_{elementu},$$

I=82*0.15+8*0.135+1*0.15= 13.53 [mA]

gdzie:
I_{linii} – prąd pobierany przez linię dozorową [mA]
$I_{elementu}$ – prąd pobierany przez element liniowy [mA]
n – liczba elementów

Wartość maksymalna (20 mA) **nie została przekroczona.**

Tab. 4 Zestawienie elementów na linii dozorowej LD-2

Element	Liczba elementów	Prąd pobierany przez element [mA]
DOR 6064	82	0,15
ROP-4001M	8	0,135
EWK-4001	1	0,15

5.3 Sprawdzenie pojemności elektrycznej przewodów najdłuższej linii dozorowej

Najdłuższa linia to LD-2 o długości 0,42 km.

Pojemność elektryczną obliczono stosując wzór:

$$C = l * C_{1km},$$

C= 0,42 * 150 = 63 [nF]

gdzie:
C – pojemność elektryczna [nF]
l – długość kabla [km]
C_{1km} – pojemność elektryczna – średnia [nF/km] – 150nF
Wartość maksymalna (300 nF) **nie została przekroczona.**

Obliczenia wykonano również za pomocą programu „Konfigurator Centrali" firmy Polon-Alfa. Wydruk z obliczeń umieszczono na stronie 22. Obliczenia wykonane powyżej zgadzają się w dużym stopniu z tymi wykonanymi w konfiguratorze. Istnieją niewielkie różnice w obliczonych wartościach, jednak wynikają one z przyjętej różnej dokładności obliczeń i nie wpływają one na ostateczny wynik.

5.4 Bilans prądowy linii sygnałowych

Tab.5 Bilans prądowy linii sygnałowych

Nr linii sygnałowej	Element	Pobór prądu w stanie alarmowania
LS-1 (0,5 A)	Sygnalizator akustyczno-optyczny zewnętrzny SAOZ-Pk	0,45 A
LS-2 (0,5 A)	16 x 20mA (pobór prądu przez SAK-K5n)	16*20mA= 0,32 A

Wartości maksymalne dla linii sygnałowych po 0,5 A **nie zostały przekroczone.**

Rysunek 1. Konfigurator Centrali firmy Polon - Alfa

OBLICZANIE PARAMETRÓW LINII DOZOROWYCH I ZASILANIA DLA CENTRALI POLON 4900

Nr linii	Ogran. prądu	DIO	DOR	DUT	DOP 6001	DOT	TUN	DPR	DUR	ROP	SAL	EKS	EWS	EWK	ACR	DUR 4047 radio	UCS 4000 /6000	ADC Tryb 1 R_k=13k	ADC Tryb 2 R_k=5,6 k	ADC Tryb 3 R_k=47k	ADC Tryb 4 R_k=13k	ADC Tryb 5 DOP-40	ADC Tryb 6 R_k=33k	Łączny prąd dozoro-wania [mA]	KABEL Dłu-gość [km]	KABEL Rezy-stancja [Ω/km]	KABEL Pojem-ność [nF/km]	Rezy-stancja linii [Ω]	Pojem-ność linii [nF]	UWAGI
1	2	3	4			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	**20**		39				1			6														**6,78**	0,22	24	150	**5,28**	**33**	**Parametry prawidłowe**
2	**20**		82							8				1										**13,53**	0,42	24	150	**10,08**	**63**	**Parametry prawidłowe**
3	**20**		64		2					9				1										**11,57**	0,32	24	150	**7,68**	**48**	**Parametry prawidłowe**
4	**20**											5												**0,83**	0,16	48	200	**7,68**	**32**	**Parametry prawidłowe**
5	**20**																							**0,00**				**0**	**0**	
6	**20**																							**0,00**				**0**	**0**	
7	**20**																							**0,00**				**0**	**0**	
8	**20**																							**0,00**				**0**	**0**	
RAZEM		**0**	**185**	**0**		**0**	**1**	**0**	**0**	**23**	**0**	**5**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**							1,12					**Parametry centrali prawidłowe**

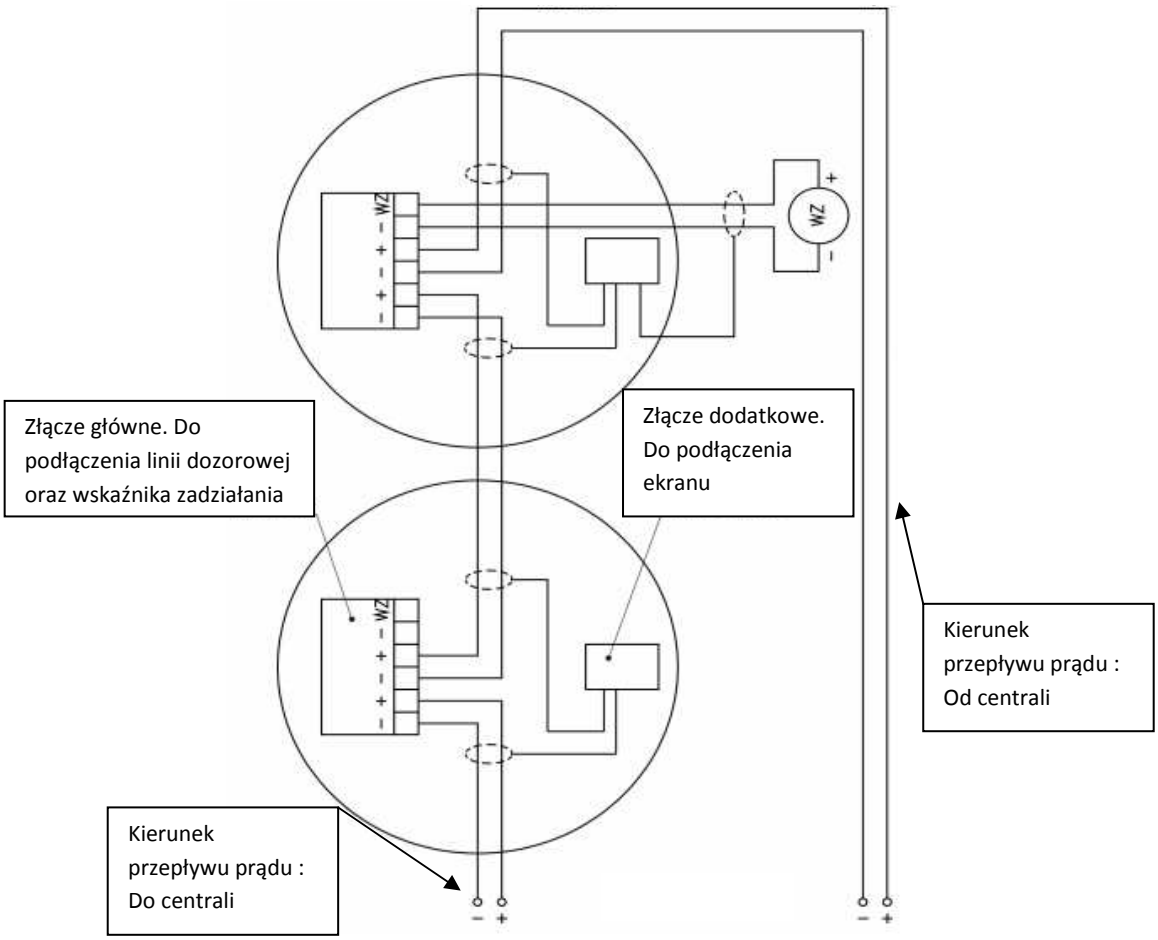
OBLICZENIE POJEMNOŚCI AKUMULATORÓW REZERWOWYCH

Liczba linii dozorowych	Wykorzystane linie sygnałowe		Pobór prądu przez urz. zewnętrzne		Pobór prądu łącznie		Wymagany czas pracy	Pojemność akumulatorów
	LS1 LS2	LS3 - LS8	dozorowanie [A]	alarmowanie [A]	dozorowanie [A]	alarmowanie [A]	[h]	[Ah]
30	31	32	33	34	35	36	37	38
4	2				0,42	1,72	72	**37,32**

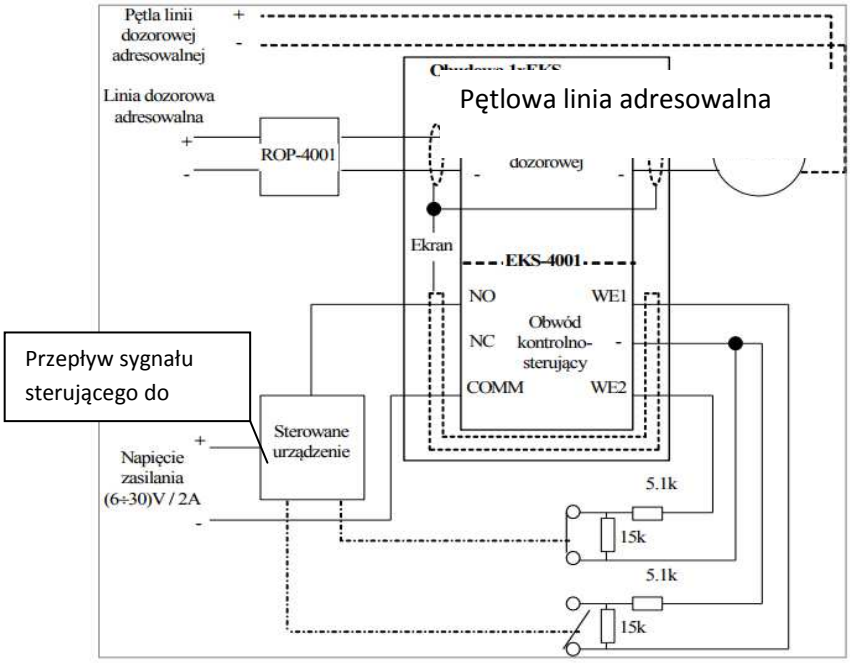
6 Wskazówki montażowe

- Montaż całej instalacji należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, obowiązującymi przepisami, instrukcjami instalowania producenta i zasadami wiedzy technicznej.
- Należy zachować ciągłość ekranowania przewodu zgodnie z DTR centrali.
- Elementy liniowe należy zainstalować w miejscach zgodnych z ich rozmieszczeniem naniesionym na rysunkach. Wszystkie czujki (za wyjątkiem czujki liniowej dymu, czujki zasysającej oraz liniowej czujki termicznej) należy zainstalować w gniazdach G-40.
- Gniazda należy instalować na sufitach pomieszczeń. Mocuje się je za pomocą dwóch wkrętów poprzez kołki rozporowe Ø 6. Wskazane jest wiercenie otworów pod kołki rozporowe przy pomocy szablonu o rozstawie otworów 63 mm gdyż nieprawidłowa odległość między otworami może powodować zniekształcenia gniazda po jego silnym dokręceniu. Po zamocowaniu gniazda należy podłączyć przewody linii dozorowej, a następnie obsadzić czujkę.
- Ręczne ostrzegacze należy instalować na ścianach na wysokości 120 ÷ 160cm za pomocą dwóch wkrętów poprzez kołki rozporowe Ø 6.
- Przewód od urządzenia EKS-4001 sterującego dźwigiem osobowym przygotować, wyprowadzając go w pobliże widny. Nie podłączać. Podłączenie do dźwigu należy zlecić kwalifikowanemu pracownikowi obsługi dźwigów osobowych.
- Przewód linii dozorowych nie może być prowadzony bliżej niż 20 cm do najbliższego kabla silnoprądowego instalacji elektrycznej.
- Po zainstalowaniu elementów liniowych, należy podłączyć kable wszystkich linii do odpowiednich wyjść centrali.
- Kable do centrali wprowadza się przez otwór w tylnej ściance, centrale mocuje się na ścianie za pomocą specjalnej ramy dostarczanej z centralą.
- Podłączyć zasilanie sieciowe i rezerwowe centrali oraz przełączyć włącznik zasilacza w pozycje „I” wtedy centrala zostanie uruchomiona.

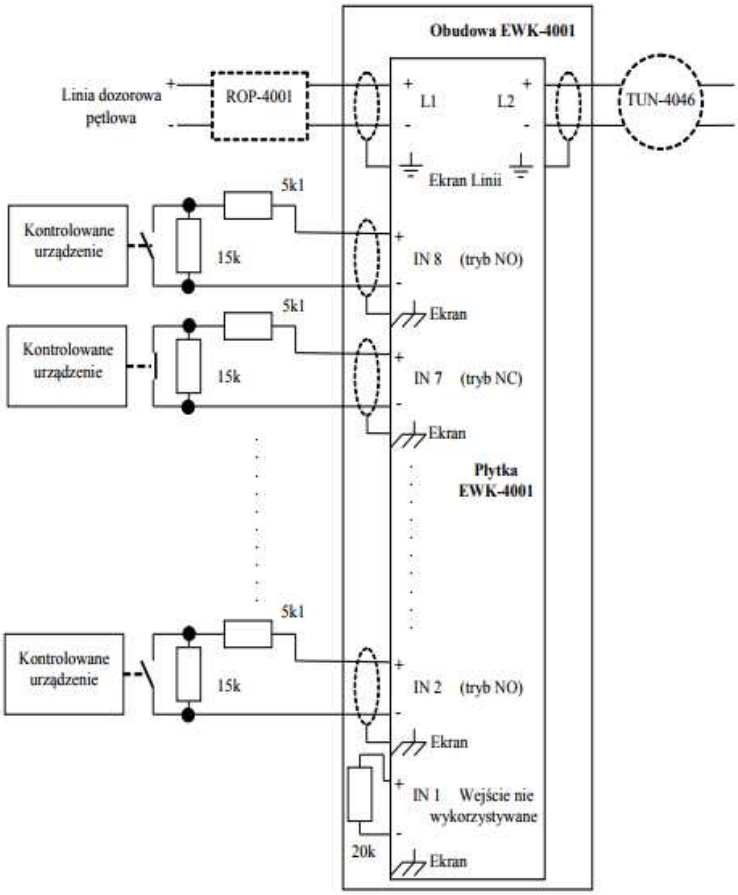
Szczegółowe informacje dotyczące instalowania centrali i elementów liniowych znajdują się w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej i Instrukcjach instalowania i konserwacji dostarczanych z każdą centralą i elementami liniowymi.



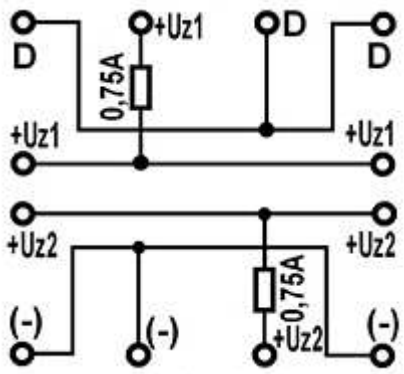
Rysunek 2. Przykładowy schemat podłączenia gniazda G-40 do linii dozorowej pętlowej



Rysunek 3. Przykładowy schemat połączeń EKS-4001 (obudowa 1xEKS) w adresowalnej linii dozorowej.



Rysunek 5. Przykładowy schemat połączeń EWK-4001 w adresowalnej linii dozorowej.



Rysunek 6. Przykładowy schemat połączeń puszki PIP – 3 AN

7 Opis działania Systemu Sygnalizacji Pożarowej

7.1 Dozorowanie

W stanie dozorowania centrala nadzoruje stany w jakich znajdują się czujki i ręczne ostrzegacze pożarowe (stan alarmu, dozorowanie, uszkodzenie), a ponadto nadzoruje poprawność pracy urządzeń systemu oraz zadziałanie lub uszkodzenie elementu kontrolno sterującego który z nim współpracuje. W stanie dozorowania na tablicy operatorskiej powinna świecić się tylko jedna zielona lampka w polu ZASILANIE oznaczająca prawidłowe zasilanie centrali.

7.2 Alarmowanie

W budynku przewidziano alarmowanie dwustopniowe zwykłe.
Po zadziałaniu elementu liniowego, centrala sygnalizuje , alarm I stopnia (wstępny) lub alarm II stopnia po wciśnięciu przycisku ROP. Alarm I stopnia sygnalizowany jest za pomocą wewnętrznej sygnalizacji akustycznej, szybkim miganiem dużego, czerwonego wskaźnika *POŻAR*. Alarm I stopnia jest alarmem wewnętrznym i wymaga zawsze potwierdzenia alarmu przyciskiem POTWIERDZENIE w czasie **T1=120 sekund**. Po potwierdzeniu rozpoczyna się odliczanie czasu na rozpoznanie **T2 = 5 minut** . Jeżeli brak jest odpowiedniej reakcji dyżurującego personelu na alarm I stopnia, wówczas wywoływany jest ALARM II STOPNIA.
Alarm II stopnia powstaje natychmiast w trybie pracy centrali PERSONEL NIEOBECNY, bezpośrednio po zadziałaniu czujki lub ROP-a.
Alarm II stopnia powoduje, oprócz wywołania sygnalizacji w centrali, przekazanie do PSP sygnału o pożarze (zadziałanie do urządzeń transmisji alarmu) oraz uruchomienie dodatkowych wyjść, których wysterowanie uwarunkowane jest wystąpieniem alarmu II stopnia np. uruchomienie sygnalizacji akustycznej.

7.3 Sygnalizacja uszkodzeń i manipulacja

Centrala POLON 4900 dzięki wewnętrznym układom samokontroli wykrywa i sygnalizuje uszkodzenia występujące na liniach dozorowych jak również wewnątrz centrali. Wykryte uszkodzenia sygnalizowane są optycznie i akustycznie. Optycznie uszkodzenia sygnalizowane są ciągłym świeceniem żółtej, zbiorczej lampki USZKODZENIE oraz dodatkowo uszkodzenie jest sygnalizowane akustycznie wolno przerywanym sygnałem o stałej częstotliwości. Kasowanie optycznej i akustycznej sygnalizacji USZKODZENIE następuje automatycznie po usunięciu uszkodzenia. Informacje o wykrytych uszkodzeniach pojawiają się automatycznie na wyświetlaczu. Jeśli w ciągu 10 minut od ostatnio zarejestrowanego uszkodzenia nie pojawi się nowe uszkodzenie wyświetlacz LCD zostanie wygaszony.

Manipulacja poszczególnymi funkcjami centrali możliwa jest na odpowiednim poziomie dostępu. Personel bezpośrednio obsługujący centralę powinien mieć dostęp do I i II poziomu dostępu. I poziom (bez wpisywania kodu) umożliwia potwierdzenie alarmu lub uszkodzenia, wyłączenia sygnalizacji akustycznej, odczyt alarmów pożarowych, alarmów technicznych, uszkodzeń, blokowań oraz testowań stref. II poziom (po podaniu kodu poziomu II) umożliwia manipulację funkcjami pierwszego poziomu i kasowanie alarmu, przełączenie PERSONEL OBECNY/NIEOBECNY, blokowanie, przełączenie na testowania. Wszystkie wymienione operacje manipulacji zapisywane są w pamięci zdarzeń i drukowane na taśmie papierowej.

7.4 Monitoring

W projektowanym systemie sygnalizacji pożarowej monitoring realizowany jest poprzez przekazanie sygnału alarmowego za pośrednictwem urządzenia transmisji alarmu do alarmowego centrum odbiorczego jednostki ratowniczo-gaśniczej PSP. Wysterowanie urządzenia transmisji alarmu następuje po zasygnalizowaniu przez centralę alarmu II stopnia, przez wyjście przekaźnikowe PK1 – uszkodzenie i PK2 – alarm. Istnieje możliwość zablokowania wysterowania urządzenia transmisji alarmu poprzez wciśnięcie przycisku włączenia/wyłączenia w polu BLOKOWANIE.

8 Uwagi końcowe

8.1 Dokumentacja

W pobliżu centrali sygnalizacji pożarowej należy umieścić:
- instrukcje obsługi centrali (dołączoną przez producenta),
- książkę pracy SSP (dostarczy wykonawca),
- instrukcję postępowania w przypadku alarmów pożarowych, uszkodzeń dostarczoną przez wykonawcę (numer telefonu straży pożarnej, kierownika obiektu, serwisu).

8.2 Szkolenie

Personel bezpośrednio nadzorujący pracę instalacji, powinien być przeszkolony przez firmę instalującą system, w celu podejmowania właściwych działań podczas sygnalizowania przez centrale wszystkich zdarzeń. Sporządzić protokół ze szkolenia i przechowywać go do wglądu administracji.

8.3 Konserwacja

Obowiązek konserwacji urządzeń przeciwpożarowych według rozporządzenia [1].
Konserwacja systemu powinna być wykonywana przez kompetentny personel posiadający przeszkolenie producenta lub jego autoryzację do pełnienia takiej funkcji. Konserwacja powinna odbywać się poprzez przeprowadzanie obsługi codziennej, kwartalnej i rocznej zgodnie z rozporządzeniem [2]:

8.3.1 Obsługa codzienna

Sprawdzanie prawidłowości wskazań centrali - korzystanie z systemu sprawia, że wszelkie nieprawidłowości zwykle są zauważane przez obsługę. Obsługa systemów powinna zgłaszać zauważone problemy dotyczące systemu .Wszelkie uwagi należy zapisywać na bieżąco w książce eksploatacji systemu

8.3.2 Obsługa raz na kwartał

- Sprawdzenie stanu technicznego centrali i poprawności działania jej funkcji
- Testy pracy centrali SSP w stanie dozoru, pożaru, uszkodzenia
- Test zadziałania urządzeń linii dozorowych (czujników poprzez zadymianie, przycisków ROP) oraz reakcji centrali na sygnały pochodzące od tych elementów
- Przegląd pamięci zdarzeń
- Kontrola współpracy z innymi systemami bezpieczeństwa i powiadamiania
- Przegląd poprawności punktów adresowych w pamięci centrali

- Sprawdzenie funkcji wyjściowych centrali: linii sygnalizacyjnych, sterowań pożarowych, transmisji alarmu
- Przeprowadzić wywiad z użytkownikami systemów odnośnie uwag do pracy systemu na obiekcie,
- Sprawdzić zapisy w książce eksploatacji, przeglądów, napraw i kontroli systemu,
- Przejrzeć i zapoznać się z dokumentacją systemów,
- Przejrzeć stan elementów w szafie RACK systemu (zwrócić uwagę na temperaturę, korozję, wilgotność, czystość itp.)
- Sprawdzić stan złączy, zamocowań i połączeń kablowych między poszczególnymi urządzeniami,
- Sprawdzić czy działają wszystkie lampki, diody, wskaźniki,
- Wykonać test akumulatorów,
- Sprawdzić stan bezpieczników sieciowych i bateryjnych,
- Sprawdzić stan złączy i przyłączenia uziemienia ochronnego,
- Sprawdzić akumulatory pod względem korozji i wentylacji,
- Sprawdzić prawidłowe działanie ładowarki akumulatorów,
- Sprawdzić czy wszystkie funkcje systemu (alarmowanie, sterowanie, wskazywanie, drukowanie i dodatkowe) działają właściwie i są odpowiednio identyfikowane,
- Sprawdzić czy umiejscowienie ręcznych ostrzegaczy pożarowych jest zgodne z wytycznymi pod względem lokalizacji, wysokości i widoczność,
- Sprawdzić czy lokalizacja czujek jest zgodna z wytycznymi,
- Sprawdzić czy wszystkie potrzebne dokumenty zostały dostarczone,

8.3.3 Obsługa raz na rok

Przegląd roczny obowiązują wszystkie czynności serwisowe jak dla przeglądu kwartalnego oraz dodatkowo;

- Przeprowadzić wybiórczo w wybranych reprezentatywnych miejscach budynku testy poziomu ciśnienia akustycznego SSP celem weryfikacji, czy nie nastąpiły zmiany powodujące spadek powyższych parametrów poniżej wymaganych wartości,

- Pomierzyć pojemność akumulatorów, jeżeli pojemność akumulatorów spadła poniżej 80% pojemności projektowanej dla systemu należy je bezwzględnie wymienić na nowe.

Wszystkie naprawy muszą być dokonywane przez producenta. Producent oraz projektant nie ponoszą odpowiedzialności za działanie urządzeń konserwowanych i naprawianych przez nieuprawniony personel.

8.4 Odbiór

Odbiór systemu sygnalizacji pożarowej powinien być przeprowadzony przez technicznego przedstawiciela wykonawcy oraz nabywcę lub jego przedstawiciela.

Wykonawca SSP zobowiązany jest :

- Przedstawić dokumentację powykonawczą, jeżeli nastąpiły zmiany w stosunku do niniejszego projektu,
- Przedstawić protokoły pomiarów rezystancji izolacji i uziemienia,
- Okazać ważne świadectwa dopuszczenia oraz deklaracje właściwości użytkowych na stosowanie urządzenia,
- Okazać certyfikaty zgodności stosowanych urządzeń,
- Pobudzić każdy element detekcyjny (czujka i ROP). Sporządzić protokół. Załączyć wydruki z centrali,
- Sprawdzić natężenie dźwięku sygnalizatorów akustycznych. Sporządzić odpowiedni protokół,
- Sprawdzić skuteczność działania każdego elementu kontrolno-sterującego (Czy przesyła sygnał do urządzenia sterowanego i czy to urządzenie działa),
- Sprawdzić czy linie dozorowe nie sygnalizują doziemienia,
- Sprawdzić ciągłość ekranu,
- Przeprowadzić próby funkcjonalne prawidłowej pracy systemu łącznie z interfejsami urządzeń pomocniczych i sieci transmisji, przez uruchomienie uzgodnionej liczby ostrzegaczy pożarowych w instalacji,
- Uzgodnić z miejscowym komendantem PSP sposób połączenia urządzeń sygnalizacyjno alarmowych systemu sygnalizacji pożarowej z obiektem PSP lub obiektem wskazanym przez tego komendanta.

9 Tabele projektanta

Tabela 5. Wykaz pomieszczeń chronionych w obiekcie, przyporządkowanie do stref dozorowych

Numer pomieszczenia	Rodzaj pomieszczenia	Numer linii dozorowej	Powierzchnia [m2]	Liczba elementów	Typ elementu	Numer elementu	Numer strefy dozorowej
Piwnica							
1	Klatka schodowa	1	13	1	DOR - 4046	32	1
2	Komunikacja	1	57,8	6	DOR - 4046	19, 22, 23, 26, 28, 34	2
4	Wymiennikownia	1	53,6	2	DOR - 4046	29, 30	3
5	Magazyn gospodarczy	1	53,6	2	DOR - 4046	35, 36	4
6	Magazyn	1	32,4	2	DOR - 4046	37, 38	5
7	Magazyn	1	22,2	1	DOR - 4046	25	6
8	Archiwum	1	57,8	1	DOR - 4046	24	7
9	Rozdzielnia elektryczna	1	12,9	1	DOR - 4046	39	8
10	Szatnia	1	22	1	DOR - 4046	40	9
11	Komunikacja	1	22,1	1	DOR - 4046	42	10
12	Sanitariat	1	6,8	1	DOR - 4046	41	11
13	Maszynownia dźwigu	1	12	1	DOR - 4046	18	12
14	Hall wejściowy	1	49,6	3	DOR - 4046	11,12,16	13
16	Wiatrołap	1	5,2	1	DOR - 4046	15	14
17	Schody wachlarzowe	1	5	1	DOR - 4046	13	15
18	Garaże	1	234,1	9	DOR - 4046	5,6,7,8,9,10,43, 44,45	16
20	Śmietnik	1	14,5	1	TUN - 4046	31	17
Parter							
1	Wiatrołap	1	5,6	1	DOR - 4046	41	15
2	Hall wejściowy	2	65,2	4	DOR - 4046	12, 13, 40, 42	16
3	Hall	2	75,9	2	DOR - 4046	11, 14	17
6	Komunikacja	2	28,6	4	DOR - 4046	43, 47, 48, 49	18

Numer pomieszczenia	Rodzaj pomieszczenia	Numer linii dozorowej	Powierzchnia [m2]	Ilość elementów	Typ elementu	Numer elementu	Numer strefy dozorowej
7	WC- kobiet	2	4,1	1	DOR - 4046	45	19
8	WC- mężczyzn	2	16,4	1	DOR - 4046	46	20
9	Pokój biurowy	2	22,9	1	DOR – 4046	50	21
10	Serwerownia	2	11,7	1	DOR - 4046	6	22
11	Sekretariat	2	22,4	2	DOR - 4046	7, 8	23
12	Gabinet	2	32,9	2	DOR - 4046	9, 10	24
13	Komunikacja	2	52,5	8	DOR - 4046	26, 29, 30, 31, 34, 37, 38, 39	25
14	Szatnia	2	41,9	2	DOR - 4046	35, 36	26
15	Sala seminaryjna	2	63,5	3	DOR - 4046	28, 32, 33	27
16	Pokój nauczycielski	2	24,7	1	DOR - 4046	27	28
17	Klatka schodowa	2	18,4	1	DOR - 4046	24	29
18	Pom. Pomocnicze	2	6,8	1	DOR - 4046	22	30
19	Sala seminaryjna	2	63,8	3	DOR - 4046	19, 20, 21	31
20	Sala seminaryjna	2	69,7	3	DOR - 4046	16, 17, 18	32
21	Myjnia samochodowa	2	58,5	1	FCS-LWM-1	51	33
24	Wiatrołap	2	7,1	1	DOR - 4046	3	34
25	Hall	2	40,6	2	DOR - 4046	4, 5	35
26	Portiernia	2	17,7	1	DOR - 4046	1	36
I Piętro							
102	Hall	2	88	2	DOR - 4046	75, 76	37
104	Hall	2	50,3	2	DOR - 4046	61, 62	38
105	WC -kobiet	2	4,1	1	DOR - 4046	60	39
106	WC- mężczyzn	2	16,3	1	DOR - 4046	59	40
107	Komunikacja	2	67,3	8	DOR - 4046	52, 55, 56, 78, 79, 81, 85, 86	41
108	Pom. Gospodarcze	2	24	1	DOR - 4046	58	42
110	Pom. Porządkowe	2	3,9	1	DOR - 4046	57	43

Numer pomieszczenia	Rodzaj pomieszczenia	Numer linii dozorowej	Powierzchnia [m2]	Ilość elementów	Typ elementu	Numer elementu	Numer strefy dozorowej
111	Pok. Biurowy	2	15,5	1	DOR - 4046	54	44
113	Sala seminaryjna	2	79,6	3	DOR - 4046	89, 90, 91	45
114	WC - niepełnosprawni	2	4,7	1	DOR - 4046	87	46
115	WC- mężczyzn	2	21,5	1	DOR - 4046	88	47
116	Dziekanat	2	19,9	1	DOR - 4046	84	48
117	Sekretariat	2	14,6	1	DOR - 4046	83	49
118	Gabinet	2	32,8	2	DOR - 4046	82, 87	50
119	Komunikacja	2	66,1	5	DOR - 4046	63, 64, 65, 66, 68	51
120	Sala wykładowa	2	92,3	1	DOR - 4046	73	52
121	Sala wykładowa	2	96,3	1	DOR - 4046	72	53
122	Sala wykładowa	2	102,5	1	DOR - 4046	71	54
124	Pom. Pomocnicze	2	14,5	1	DOR - 4046	70	55
II Piętro							
201	Schody Wachlarzowe	3	5	1	DOR - 4046	16	56
202	Hall	3	77,7	6	DOR - 4046	15,17,18,19, 20, 21	57
203	Dźwig osobowy	3	4,3	1	FAS-420-TM	22	58
204	Hall -Foyer	3	47,7	4	DOR - 4046	10,11, 12, 13	59
205	Przygotowalnia	3	21,9	2	DOR - 4046	65, 66	60
206	Przygotowalnia	3	20,6	1	DOR - 4046	58	61
208	Aula	3	209,1	9	DOR – 4046	58,59, 60, 61, 62, 63, 64, 65	62
					DOP - 6001	67,71	
209	Komunikacja-Rekreacja	3	76,1	3	DOR - 4046	68, 70, 72	63
210	Pokój	3	22,6	1	DOR - 4046	9	64
211	WC- mężczyzn	3	21,9	1	DOR - 4046	8	65
214	Pom. porządkowe	3	4	1	DOR - 4046	74	66
215	Pokój	3	15,5	1	DOR - 4060	75	67

Numer pomieszczenia	Rodzaj pomieszczenia	Numer linii dozorowej	Powierzchnia [m2]	Ilość elementów	Typ elementu	Numer elementu	Numer strefy dozorowej
216	Sala seminaryjna	3	77	3	DOR - 4060	5, 6, 7	68
217	Hall- Foyer	3	52,8	2	DOR - 4060	24, 25	69
218	Klatka schodowa	3	8,1	1	DOR - 4060	44	70
219	Komunikacja	3	47,4	5	DOR - 4060	28, 29, 37, 40, 41	71
220	Pokój	3	13,2	1	DOR - 4060	27	72
221	Pokój	3	12,3	1	DOR - 4060	230	73
222	Pokój	3	14,3	1	DOR - 4060	31	74
223	Pokój	3	14,5	1	DOR - 4060	32	75
224	Pokój	3	11,7	1	DOR - 4060	33	76
225	Pokój	3	12,7	1	DOR - 4060	34	77
226	Klatka schodowa	3	12,3	1	DOR - 4060	36	78
228	WC	3	10,2	1	DOR - 4060	38	79
229	Pokój nauczycielski	3	25,8	1	DOR - 4060	39	80
230	Pokój	3	27,7	2	DOR - 4060	42, 43	81
Antresola							
301	Klatka schodowa	3	14,6	1	DOR - 4060	45	82
302	Komunikacja	3	39,4	2	DOR - 4060	47, 48	83
303	Pomieszczenie pomocnicze	3	4,1	1	DOR - 4060	56	84
304	Kabina lektorów	3	6,6	1	DOR - 4060	55	85
305	Kabina lektorów	3	6,7	1	DOR - 4060	54	86
306	Kabina projekcyjna	3	10,3	1	DOR - 4060	53	87
307	Kabina lektorów	3	6,7	1	DOR - 4060	52	88
308	Kabina lektorów	3	6,6	1	DOR - 4060	51	89
310	Pomieszczenie pomocnicze	3	21,1	1	DOR - 4060	49	90

Dla wszystkich stref dozorowych przewidziano alarmowanie II stopniowe zwykłe.

Tabela 5. Zestawienie elementów systemu (specyfikacja)

Lp	Rodzaj elementu	Ilość	Producent
1	Czujka DOR 4046	185	Polon Alfa
2	Czujka TUN 4046	1	Polon Alfa
3	Gniazdo G-40	186	Polon Alfa
4	SA-K5N	16	W2
5	SAOZ-Pk	1	W2
6	ROP 4001 M	23	Polon Alfa
7	FAS-420-TM	1	BOSCH
8	FCS-LWM-1	1	BOSCH
9	DOP 6001 + zwierciadło	2	Polon Alfa
10	EKS 4001	5	Polon Alfa
11	EWK 4001	2	Polon Alfa
Lp	**Rodzaj elementu**	**Ilość**	**Producent**
11	WZ-31	32	Polon Alfa
12	CSP POLON 4900	1	Polon Alfa
13	Bateria rezerwowa 12 V 40Ah	2	MBX
14	Bateria rezerwowa 12 V 12Ah	2	MBX
15	Bateria rezerwowa 12 V 9Ah	2	MBX
16	Zasilacz ZSP135-DR	2	MERAWEX
17	Przewód LHD4-SC-BLUE	60 m	BOSCH
18	Zestaw rurek do czujki zasysającej	20 m	BOSCH
19	Przewód HTKSHekw 1x2x.1.0	160 m	Technokabel
20	Przewód YnTKSYekw 1x2x0,8	1120 m	Technokabel
21	Trasy kablowe i mat. montażowe	Wg potrzeb	BAKS

Tabela 6. Zestawienie elementów na poszczególnych liniach

Zestawienie elementów na poszczególnych liniach			
Lp.	**Rodzaj elementu**	**Ilość**	**Producent**
Linia dozorowa nr 1			
1	Czujka DOR 4046	39	Polon Alfa
2	Czujka TUN 4046	1	Polon Alfa
3	Gniazdo G 40	40	Polon Alfa
4	ROP 4001 M	6	Polon Alfa
Linia dozorowa nr 2			
4	Czujka DOR 4046	82	Polon Alfa
5	Gniazdo G-40	82	Polon Alfa
6	FCS-LWM-1	1	BOSCH
7	ROP 4001 M	8	Polon Alfa
8	EWK 4001	1	Polon Alfa
9	WZ-31	21	Polon Alfa
10	Zasilacz ZSP135-DR-5A-1	1	MERAWEX
Linia dozorowa nr 3			
11	Czujka DOR 4046	64	Polon Alfa
12	Gniazdo G-40	64	Polon Alfa
13	DOP 6001 + zwierciadło	2	Polon Alfa
14	FAS-420-TM	1	BOSCH
15	EWK 4001	1	Polon Alfa
16	ROP 4001 M	9	Polon Alfa
17	WZ-31	11	Polon Alfa
18	Zasilacz ZSP135-DR-5A-1	1	MERAWEX
Linia dozorowa nr 4			
19	EKS 4001	5	Polon Alfa
Linia sygnałowa nr 1			
20	SAOZ-Pk	1	W2
Linia sygnałowa nr 2			
21	SA-K5N	16	W2

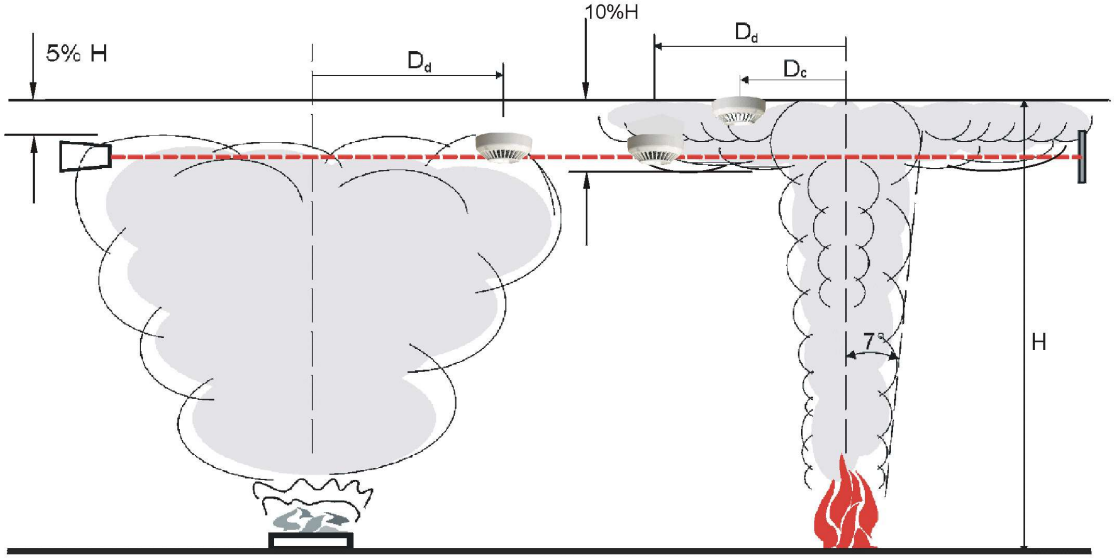
10 Aneks 1

4.5 Rozplanowanie i rozmieszczenie czujek

4.5.1 Rozprzestrzenianie się pożaru

Aby czujka mogła wykryć określone zjawisko pożarowe (dym, ciepło, promieniowanie) musi znaleźć się w jego zasięgu, lub inaczej, określony czynnik pożarowy musi do czujki dotrzeć bez nadmiernego rozrzedzenia, osłabienia lub opóźnienia.

Na ogół aby rozprzestrzeniające się dym i ciepło mogły dotrzeć do czujki niezbędny jest strop (sufit) nad czujką. Natomiast dla wykrycia pożaru przez czujkę płomienia wystarczy aby znalazł się on w jej zasięgu i „polu widzenia", gdyż promieniowanie elektromagnetyczne rozchodzi się prostoliniowo.



Rys. 4.5.1/1 Rozprzestrzenianie się dymu i ciepła w pożarze

Zasadę rozprzestrzeniania się dymu i ciepła ilustruje Rys. 4.5.1/1:
- z lewej strony przykład pożaru bezpłomieniowego (tlącego) w niskich pomieszczeniach,
- z prawej strony przykład pożaru płomieniowego w wyższych pomieszczeniach.

Podgrzane w pożarze powietrze wraz z dymem jest wypierane ku górze przez chłodne powietrze docierające z boku. Im wyżej tym niższa temperatura spalin, mniejsze stężenie aerozoli dymu oraz większa powierzchnia zadymionej przestrzeni.

Najczęściej początkowy pożar bezpłomieniowy przekształca się w pożar płomieniowy.

Przy pożarze płomieniowym wznoszący się słup gorącego powietrza, gazów i dymu przybiera postać odwróconego
stożka o połowie kąta ok. 7º. Kiedy gorące produkty spalania dosięgną stropu zaczynają rozprzestrzeniać się promieniście, tworząc warstwę dymu, która po napotkaniu przeszkód

pionowych zwiększa swoją grubość (wysokość). Warstwa ta rozszerza się powoli a jej grubość wynosi ok. 10% wysokości pomieszczenia (od podstawy źródła ognia do stropu).

Prędkość pionowa wznoszącego się słupa oraz szybkość rozprzestrzeniania się warstwy dymu i przyrost jej grubości (wysokości) zależą od rodzaju palących się materiałów, mocy pożaru oraz geometrii pomieszczenia i ukształtowania stropu. Im większy pożar, tym większe prędkości jego rozprzestrzeniania się.

Powyżej wysokości 6 m występuje zjawisko poduszki powietrznej, którą tworzy przystropowa warstwa powietrza o zwiększonej o kilka stopni temperaturze w porównaniu z temperaturą w pozostałej części pomieszczenia. Powstaje ona w wyniku ogrzewania pomieszczenia oraz z faktu przebywania w pomieszczeniu ludzi – każda osoba to generator przeszło 100 W mocy. W przypadku pożarów bezpłomieniowych ta cieplejsza warstwa przystropowa może być przeszkodą w dotarciu dymu do czujki zainstalowanej na stropie. W przypadku pożarów płomieniowych tej warstwy poduszki można nie uwzględniać. Tak więc podczas projektowania czujek dymu w pomieszczeniach powyżej 6 m należy uwzględniać istnienie poduszki powietrznej bez względu na przewidywany rodzaj pożaru, przyjmując gorszy przypadek. Czujki ciepła mogą być instalowane bezpośrednio na stropie.

Grubość poduszki powietrznej jest przyjmowana jako 5% wysokości pomieszczenia H. Przykładowo dla H=6 m poduszka ma grubość około 30 cm.

W przypadku regeneracyjnego podgrzewania powietrza lub wielu promieniujących radiatorów grubość poduszki powietrznej może być znaczna. Dla projektu należy ją pomierzyć najlepiej miernikiem o stałej czasowej mniejszej niż 2 s dla powietrza (średnica termopary 0,2 mm).

W wyniku licznych doświadczeń określono graniczną poziomą odległość między osią ogniska pożaru, a miejscem zainstalowania punktowej czujki dymu lub ciepła, na którą to odległość mogą dotrzeć produkty spalania i zostać jeszcze wykryte przez czujki pożarowe. Jest to także odległość od osi pożaru do osi wiązki światła liniowej optycznej czujki dymu. Tę graniczną odległość (a więc największą z możliwych), oznaczaną literą D, nazwaną promieniem działania, określono w tabeli 4.5.2/1.

Wynosi ona:

- 5,0 m dla czujek ciepła,
- 7,5 m dla czujek dymu punktowych
- 6,0 m do 6,5 m dla czujek dymu liniowych.

Z odległości D wynika powierzchnia dozorowania czujek, pod warunkiem, że tuż nad czujkami znajduje
się strop.

Czujki powinny być tak usytuowane, aby ich elementy detekcyjne znajdowały się w granicach górnych 5% wysokości pomieszczenia.

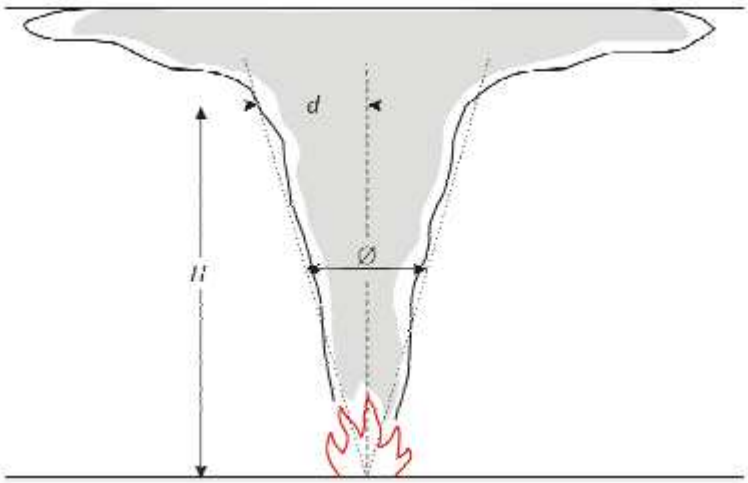
W tabeli 5.4.2/1 podano promień działania czujki zamontowanej w obrębie tej 5 % przestrzeni.

Uwaga 4.5.1/1

W literaturze spotyka się dwie wartości kąta Ø (patrz Rys. 4.5.1/2) odwróconego stożka kolumny konwekcyjnej
gorącego powietrza, gazów i dymu w pożarze. Według normy [37] i wzorowanej na niej specyfikacji
[32] kąt Ø = 14º, zaś według normy [54] kąt Ø = 22º.
Brak jest jakichkolwiek informacji, czy w obu badaniach źródło pożaru i warunki pomiarów były identyczne. W próbach przeprowadzonych przez specjalistów CNBOP w bardzo dużej sali, przy wykorzystaniu jako źródła pożaru pianki poliuretanowej stosowanej w pożarze testowym TF4, kąt ten zbliżał się do 30º. Przyjęta wartość kąta Ø decyduje o gęstości rozmieszczenia czujek (promień działania ***d***), np. liniowych czujek dymu w wolnej przestrzeni, gdy nie są instalowane pod stropem.

Promień działania czujki ***d*** na wysokości ***H*** wynosi:
- ***d*** = 0,125H przyjmując Ø = 14º,
- ***d*** = 0,200H przyjmując Ø = 22º.

Ponieważ z założenia w niniejszym standardzie przyjmuje się warunki ostrzejsze, gwarantujące większe bezpieczeństwo, dlatego wybrano kąt Ø = 14º, co nie znaczy, że w porozumieniu z inwestorem, w uzasadnionych wypadkach nie można byłoby przyjąć Ø = 22º.



Rys. 4.5.1/2 Kąt stożka kolumny konwekcyjnej

4.5.2 Powierzchnia dozorowania czujek

W przypadku czujek punktowych, pozioma odległość dowolnego punktu na powierzchni dozorowania od najbliższej czujki nie powinna przekraczać wartości podanej w tabeli 5.4.2/1.

Tabela 5.4.2/1 - Graniczne wartości promienia działania i wysokości pomieszczenia

Rodzaj czujki	Wysokość pomieszczenia H [m]					
	≤ 4,5	> 4,5 ≤ 6	> 6 ≤ 8	> 8 ≤ 11	> 11 ≤ 25	> 25
	Promień działania D [m]					
Ciepła:						
Klasa 1; A1	5,0	5,0	5,0	NN	–	–
Klasa 2; A2, B ... G	5,0	5,0	NN	–	–	–
Klasa 3	5,0	NN	–	–	–	–
Dymu:						
Punktowe	7,5	7,5	7,5	7,5	NN	–
Liniowe	6,0	6,0	6,5	6,5	6,5*	–
Wielodetektorowe:						–
Dymu i ciepła	5,0	5,0	5,0	NN	–	–

Objaśnienia:

– - nieprzydatna do stosowania przy danej wysokości strefy

NN - normalnie nieprzydatna, lecz może być stosowana w zastosowaniach specjalnych

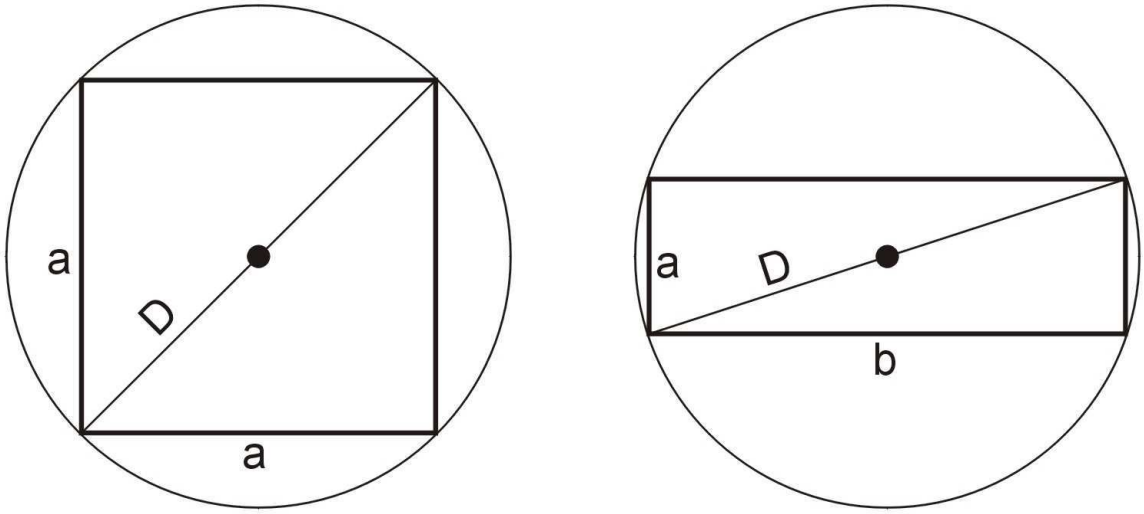
* - zwykle w połowie wysokości pomieszczenia wymagany jest drugi poziom czujek

W przypadku optycznych liniowych czujek dymu wartości podane w tabeli 5.4.2/1 dotyczą poziomej odległości dowolnego punktu na powierzchni dozorowania od najbliższej wiązki czujki.

W tabeli 4.5.2/2 podano, wyliczone w oparciu o wartość D z tabeli 5.4.2/1 graniczne powierzchnie dozorowania czujek punktowych w przypadku powierzchni pomieszczenia o różnym kształcie.

Tabela 4.5.2/2

Kształt powierzchni dozorowanej	Powierzchnia czujki ciepła [m^2]	Powierzchnia czujki dymu [m^2]
Rotunda o promieniu D	78,5	177,0
Kwadrat wpisany w okrąg o promieniu D	50,0	112,5
Prostokąt o proporcji boków a=0,3b wpisany w okrąg o promieniu D	27,5	62,0



Rys. 4.5.2/1 Kwadratowa i prostokątna powierzchnia dozorowania przy promieniu działania D

Podane w tabeli wartości uzasadniają najczęściej podawane w literaturze orientacyjne powierzchnie dozorowania: ok. 30 m2 dla czujek ciepła i ok. 60 m2 dla czujek dymu. Są to jak gdyby gwarantowane wielkości powierzchni dozorowania jednej czujki niezależnie od kształtu dozorowanej powierzchni.

Tak więc dla pomieszczeń o podstawie prostokąta (i płaskim stropie) powierzchnia dozorowania zgodnie z tabelą 4.5.2/2 może zawierać się:

- od ok. 30 m2 do 50 m2 w wypadku punktowych czujek ciepła oraz
- od ok. 60 m2 do 110 m2 w wypadku punktowych czujek dymu,

przy czym górną wielkość powierzchni osiąga się tylko wówczas, gdy mamy do czynienia z podstawą kwadratową o długości boków: akw = 1,4 D lub z ich całkowitymi wielokrotnościami, czyli:

- akw = 7 m dla czujek ciepła, oraz
- akw = 10,5 m dla czujek dymu.

Wystarczy, że którykolwiek z boków powierzchni pomieszczenia ma wymiar inny niż całkowita wielokrotność 7 m (czujki ciepła) lub 10,5 m (czujki dymu) wówczas powierzchnia dozorowania przypadająca na jedną czujkę jest mniejsza odpowiednio od 50 m2 lub 110 m2.

Ponieważ przy powierzchni kwadratowej uzyskuje się największą powierzchnię dozorowania pojedynczej czujki oznacza to, że zabezpieczając pomieszczenia o dużych powierzchniach maksymalne odległości między czujkami, przy tzw. regularnym podziale, nie mogą być większe niż akw

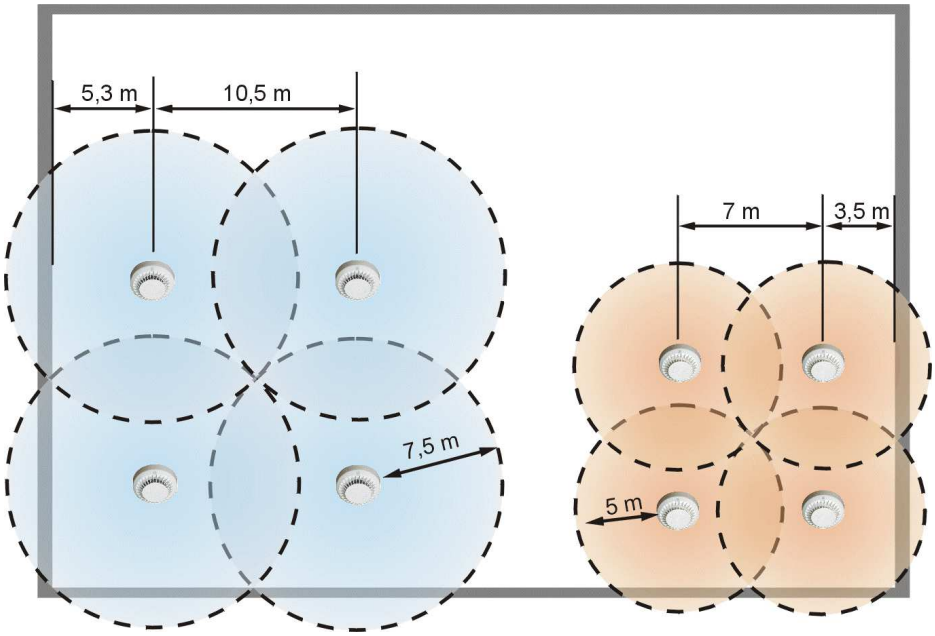
Natomiast w wąskich korytarzach, wraz ze zmniejszaniem się stosunku boków a/b zwiększa się odległość pomiędzy czujkami zmierzając do granicznej odległości równej 2D.

Uwzględniając maksymalną pochyłość stropów 25º lub więcej, możemy zwiększyć (patrz rozdział dalej) promień działania D czujki maksymalnie o 25 % osiągając powierzchnię AMAX = 76,5 m2 dla czujki ciepła oraz AMAX = 172 m2 dla czujki dymu, a więc maksymalną graniczną powierzchnię, bliską powierzchni dozorowania czujki w wypadku rotundy.

Do powyższych wyliczeń maksymalnych wielkości powierzchni dozorowania czujek brano pod uwagę jedynie kształt dozorowanej powierzchni oraz pochyłość stropów. Ponieważ są to wielkości graniczne, należy uznać, że uwzględniając różne czynniki mogące mieć wpływ na wielkość powierzchni dozorowania, jej praktyczna wielkość będzie zawsze mniejsza.

4.5.3 Rozmieszczenie czujek na stropie płaskim

Wykorzystując rozważania z poprzedniego rozdziału możemy dość łatwo obliczyć liczbę czujek do zabezpieczenia pomieszczeń o powierzchniach w kształcie kwadratu i prostokąta. Liczbę czujek w rzędzie określamy dzieląc długość boku pomieszczenia przez dopuszczalną odległość czujek przy regularnym podziale i wynik dzielenia zaokrąglając w górę do liczby całkowitej. Mnożąc otrzymane liczby z podziału obu boków otrzymujemy liczbą niezbędnych czujek do zainstalowania.



Czujki dymu: D = 7,5 m, a = 10,5 m; Czujki ciepła: D = 5 m, a = 7 m

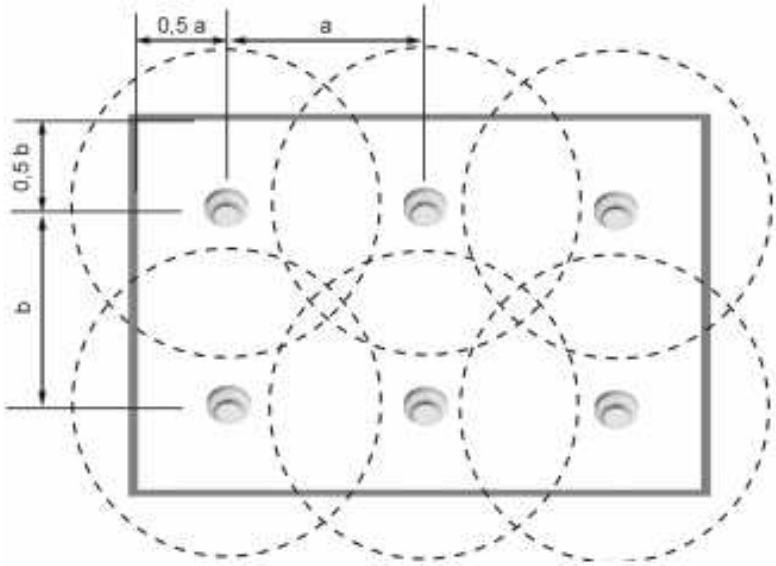
Rys. 4.5.3/1 Maksymalne odległości czujek przy regularnym podziale powierzchni

Przykład 4.5.3/1

Zabezpieczyć pomieszczenie o wymiarach A x B = 26 m x 20 m czujkami dymu.
Liczba czujek wzdłuż dłuższego boku: 26 : 10,5 = 2,47; przyjmujemy 3 czujki;
Liczba czujek wzdłuż krótszego boku: 20 : 10,5 = 1,9; przyjmujemy 2 czujki;
Niezbędna liczba czujek do zabezpieczenia pomieszczenia 6.

Obliczamy odległości między czujkami dzieląc wymiar boku przez liczbę czujek:
a = 26 m : 3 = 8,7 m;
b = 20 m : 2 = 10 m

Czujki rozmieszczamy jak na Rys. 4.5.3/2. Należy tylko pamiętać, aby odległość czujki od ściany nigdy nie była mniejsza od 0,5 m.

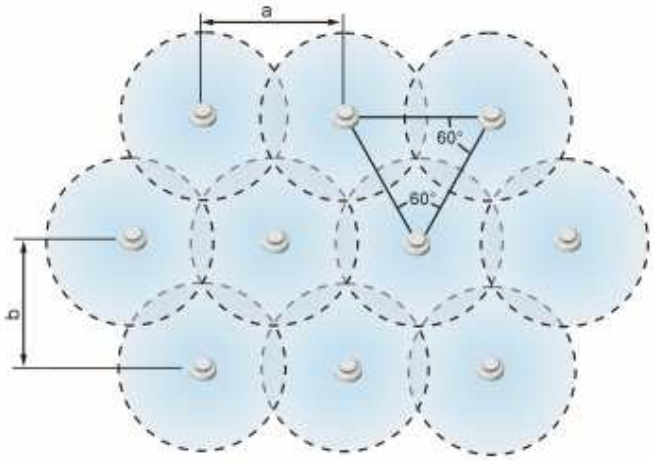


Rys. 4.5.3/2 Rozmieszczenie czujek wg przykładu 4.5.3/1 – powierzchnia pokryta jest z nadmiarem

W przypadku zabezpieczania czujkami punktowymi bardzo dużych powierzchni, możliwe jest maksymalne wykorzystanie ich powierzchni dozorowania przez przesunięcie sąsiedniego rzędu tak, aby czujki znajdowały się w wierzchołkach trójkątów równobocznych jak na Rys. 4.5.3/3. Wówczas odległości czujek między rzędami i czujek w rzędach wynoszą jak w tabeli 4.5.2/3.

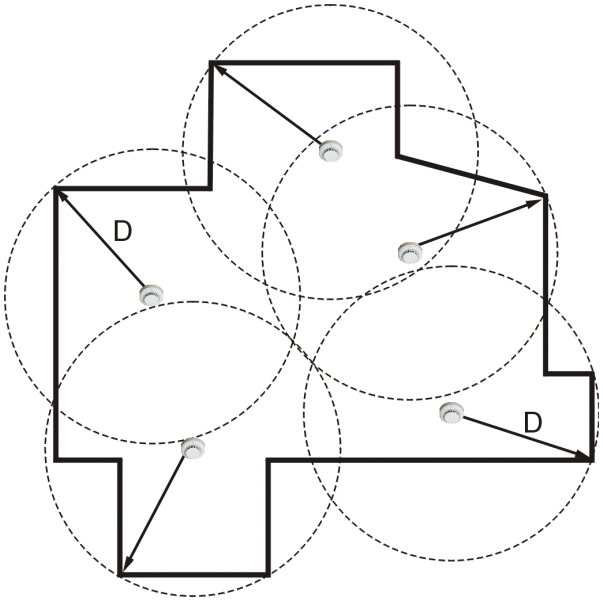
Tabela 4.5.2/3

Odległość [m]	Czujki ciepła	Czujki dymu
a - czujek w rzędach	8,6	13,0
b - między rzędami czujek	7,5	11,25



Rys.4.5.3/3 Rozmieszczenie czujek przy bardzo dużych powierzchniach

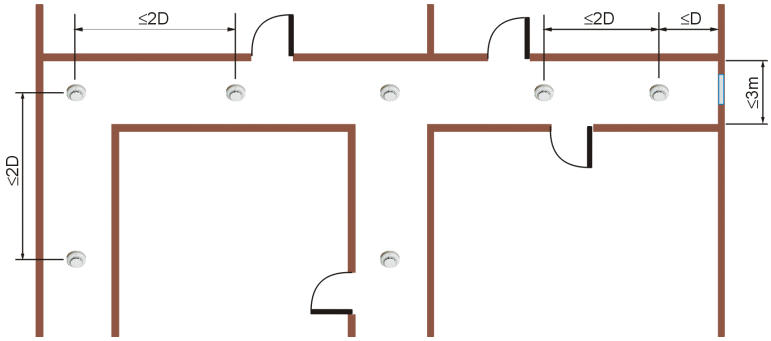
Jeżeli zabezpieczana powierzchnia nie jest regularna, należy korzystając z promienia działania D czujki dążyć do pokrycia całej powierzchni, posługując się zwykle metodą graficzną w celu rozmieszczenia czujek. Należy pamiętać o zachowaniu odległości ≥ 0,5 m czujki od ściany – patrz Rys.4.5.3/4.



Rys. 4.5.3/4 Zabezpieczenie nieregularnej powierzchni

4.5.4 Rozmieszczenie czujek w wąskich pomieszczeniach

W pomieszczeniach o szerokości poniżej 3 m, odległości między czujkami nie powinny przekraczać 2D, czyli dla czujek ciepła 10 m, dla czujek dymu 15 m. Odległość od ściany na końcu wąskiego pomieszczenia powinna być nie większa niż D i nie mniejsza niż 0,5 m.



Rys. 4.5.4/1 Rozmieszczenie czujek w wąskich pomieszczeniach

4.5.5 Czujki pod pochyłymi stropami

Jeżeli strop jest pochyły, czujki najlepiej instalować w pobliżu kalenicy, wówczas promienie działania D podane w tabeli 5.4.2/1 można powiększyć o 1% na każdy 1 stopień pochylenia stropu, lecz maksymalnie nie więcej niż o 25%. W przypadku zakrzywienia stropu należy przyjąć wartość średnią nachylenia. Określenie „w pobliżu kalenicy" oznacza, że pionowa odległość od wierzchołka do czujki jest nie większa niż:

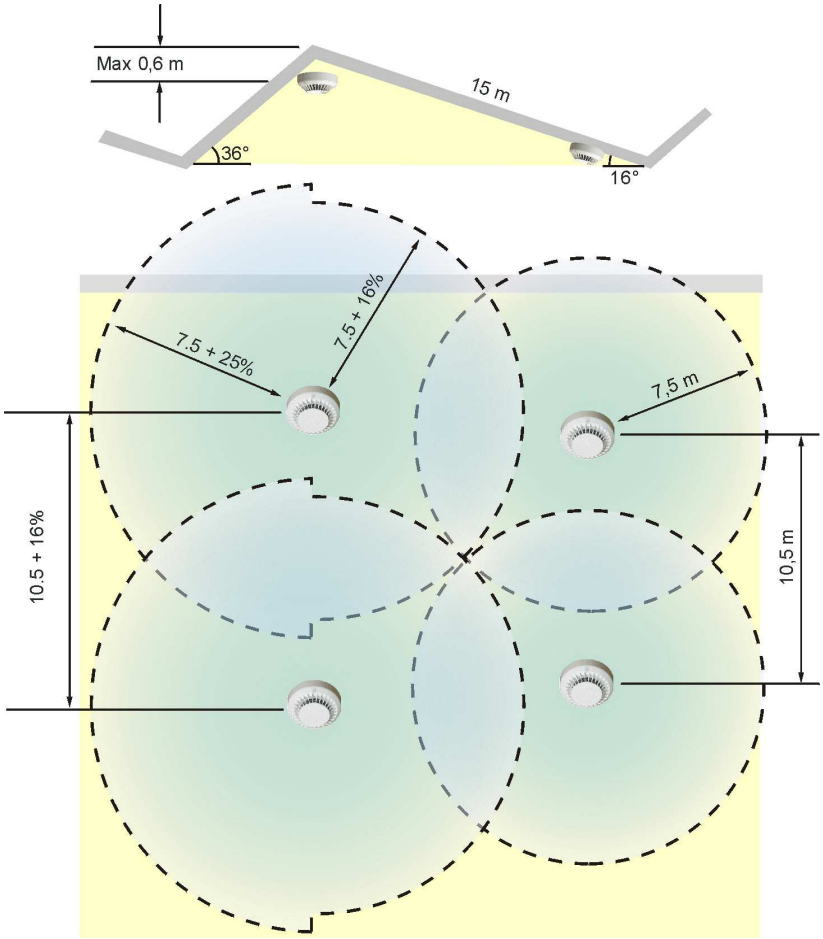
a) 0,6 m dla czujki dymu;
b) 0,15 m dla czujki ciepła.

Gdy zabezpieczana przestrzeń ma stropodach szedowy lub pilasty, wtedy czujki powinny być montowane w kalenicy każdego segmentu. Jeżeli różnica wysokości pomiędzy górną i dolną kalenicą jest mniejsza niż 5 % odległości kalenicy od podłogi, dach można traktować jako płaski.

Jeżeli czujka nie jest umieszczona w wierzchołku lub w pobliżu wierzchołka kalenicy, jej promień działania nie zwiększa się.

Przykład 4.5.5/1

Zabezpieczyć pomieszczenie ze stropem pochyłym z lewej strony 36º i z prawej 16º.

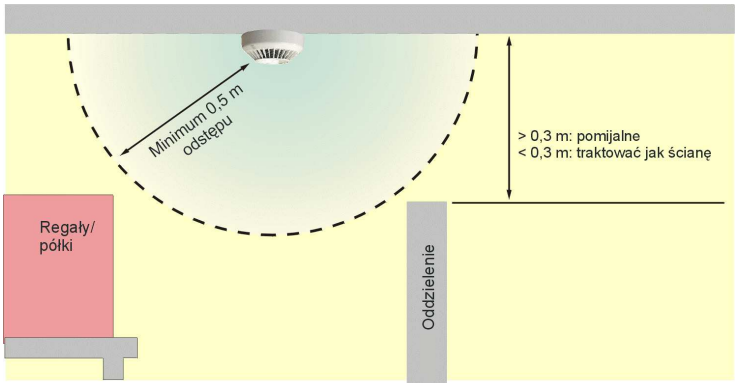


Rys. 4.5.5/1 Powierzchnia dozorowania czujek pod stropem pochyłym wg przykładu

Czujka umieszczona z prawej strony (nie umieszczona w wierzchołku kalenicy) ma powierzchnię dozorowania standardową. Czujka umieszczona w wierzchołku dozoruje z prawej strony powierzchnię o promieniu powiększonym o 16% (nachylenie stropu 16º) a z lewej strony o promieniu powiększonym o 25% (nachylenie stropu 36º lecz maksymalne zwiększenie promienia może wynosić 25%). Odległość między czujkami zainstalowanymi w wierzchołku należy przyjąć mniejszą, wynikającą z powierzchni dozorowania prawej strony stropu).

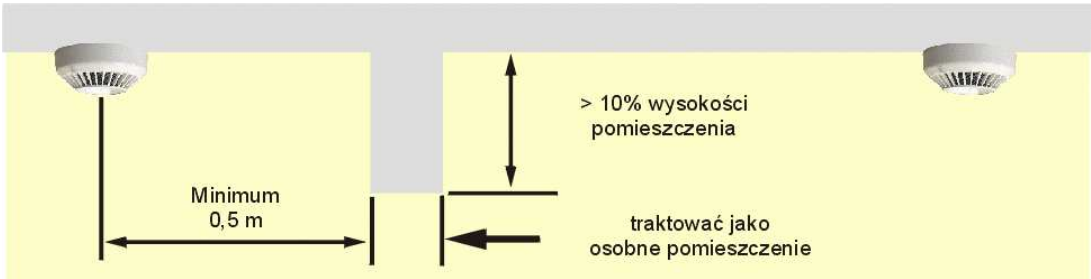
4.5.6 Odległość czujek od ścian, przepierzeń i przeszkód

Czujki punktowe powinny być montowane w odległości co najmniej 0,5 m od ścian i przepierzeń. W przypadku korytarzy, kanałów i podobnych części budynków o szerokości poniżej 1 m, czujki dymu należy umieścić na środku stropu.
Gdy przepierzenia, regały lub składowane materiały sięgają bliżej niż 0,3 m od stropu, to przegrody te
powinny być traktowane jako dzielące pomieszczenie, a tak powstałe części pomieszczenia jako odrębne pomieszczenia – wówczas w obu należy zainstalować czujki.
Pod każdą czujką powinna być wolna przestrzeń 0,5 m we wszystkich kierunkach – patrz Rys. 4.5.6/1.



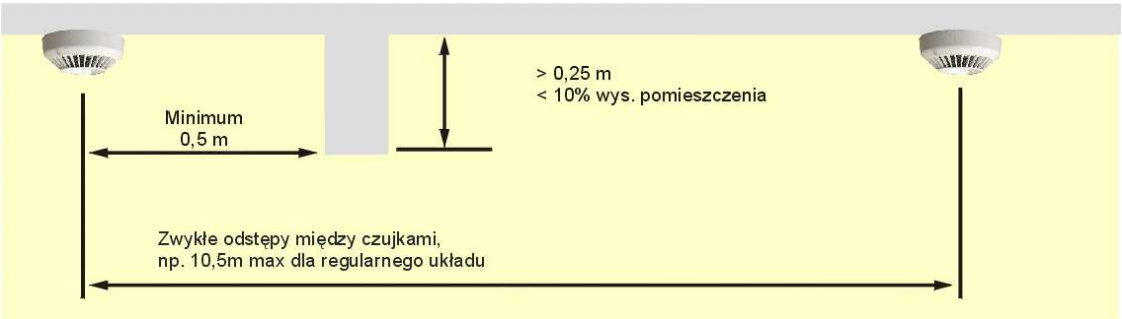
Rys. 4.5.6/1 Wolna przestrzeń wokół czujki

Jeżeli wysokość pojedynczego podciągu przy stropie przewyższa 10% wysokości pomieszczenia, należy traktować go jako dzielący pomieszczenie – patrz Rys. 4.5.6/2.



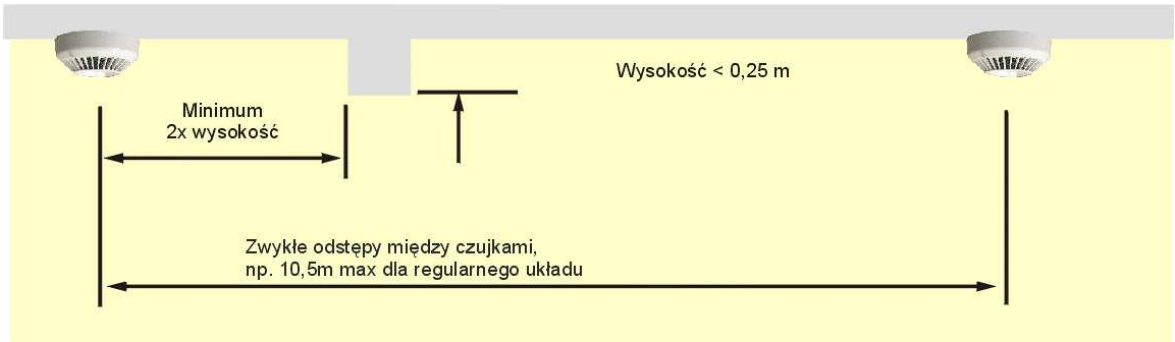
Rys. 4.5.6/2 Wysoki podciąg dzieli pomieszczenie

Jeżeli podciąg przy stropie jest wyższy niż 0,25 m lecz nie przewyższa 10% pomieszczenia, czujki są rozmieszczane wg zwykłych zasad, w odległościach przyjętych dla regularnego układu – Rys. 4.5.6/3.



Rys. 4.5.6/3 Rozmieszczenie czujek przy niskim podciągu

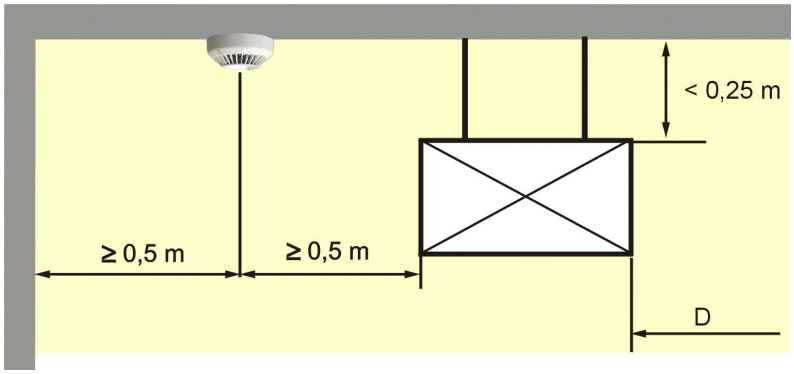
Jeżeli podciąg jest niższy niż 0,25 m, minimalna odległość czujki od niego powinna wynosić co najmniej dwukrotną wysokość podciągu – Rys. 4.5.6/4.



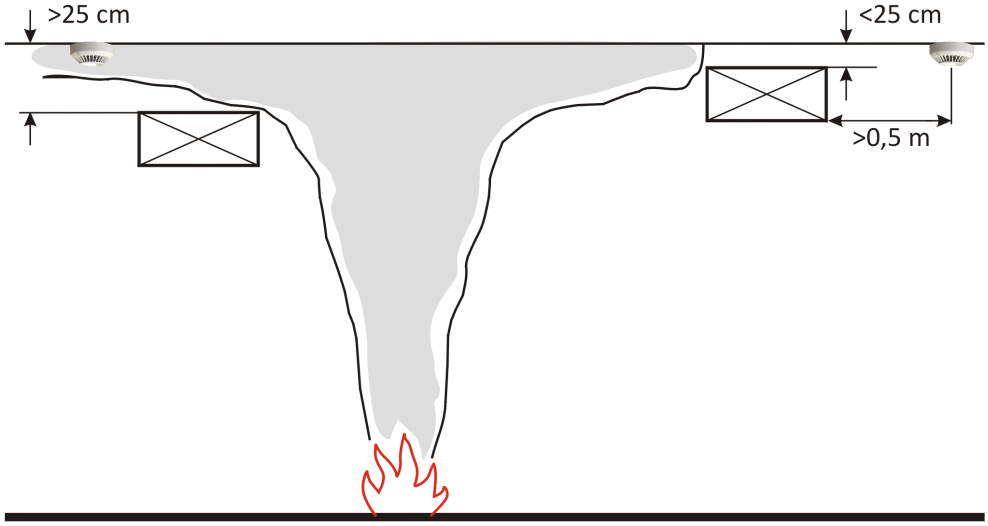
Rys. 4.5.6/4 Odległość czujki od bardzo niskiego podciągu

Jeżeli w pomieszczeniu występują podciągi, belki, lub przebiegające pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości mniejszej niż 0,25 m od stropu, to odległość czujek od tych elementów również nie powinna być mniejsza niż 0.5 m - Rys. 4.5.6/5. Należy uważać, że elementy te dzielą pomieszczenie na oddzielne obszary ochrony.

Stropy z podwieszonymi elementami budowlanymi lub kanałami wentylacyjnymi, których górne krawędzie znajdują się w odległości większej niż 0,25 m od stropu, należy traktować jako nie stanowiące przeszkody w rozprzestrzenianiu się dymu tak jak strop płaski.



Rys. 4.5.6/5 Odległość czujki od elementów odstających od stropu mniej niż 0,25 m

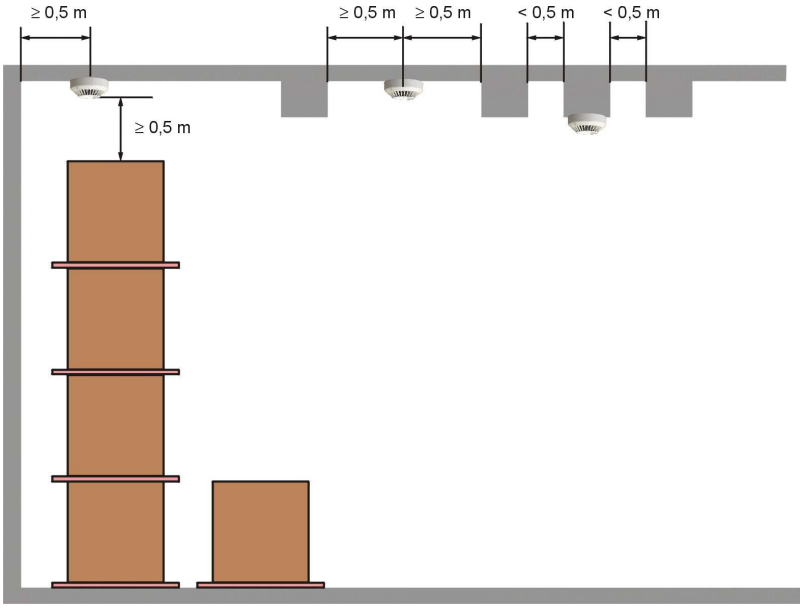


Rys. 4.5.6/6 Rozchodzenie się dymu przy przeszkodach pod sufitem

4.5.7 Rozmieszczenie czujek z uwzględnieniem podciągów

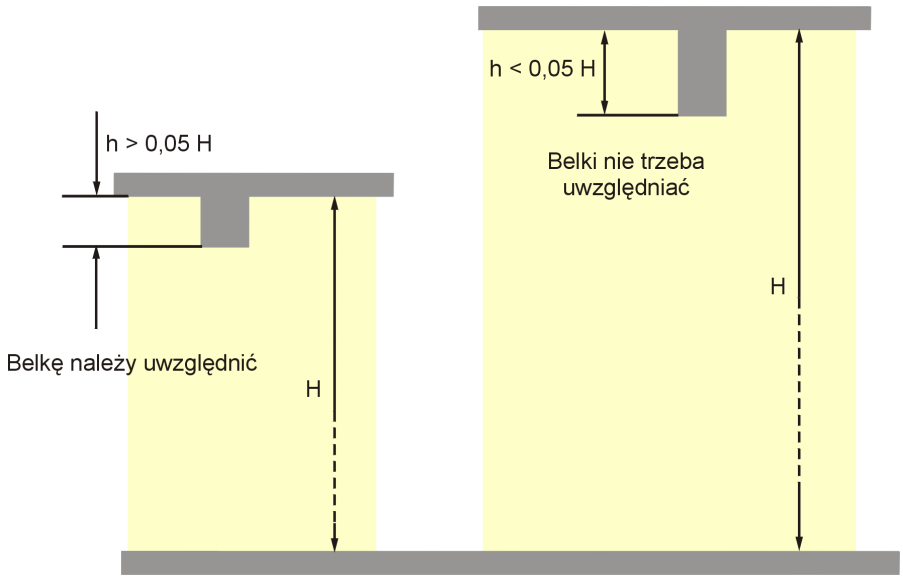
Podciągi i inne belki stropowe należy uwzględniać w zależności od ich wysokości i wysokości pomieszczenia. Podwieszane elementy budowlane lub kanały wentylacyjne, których górne krawędzie oddalone są od stropu na odległość większą niż (0,25 ÷ 0,30) m nie stanowią przeszkody w rozprzestrzenianiu się produktów pożaru po stropie.

Stropy z wykształceniami (np. belkami) w przestrzeni stropowej o głębokości mniejszej niż 5 % wysokości pomieszczenia traktuje się jako płaskie i rozmieszcza się na nich czujki jak na stropach płaskich z maksymalnym zasięgiem działania czujki D. Należy pamiętać jednak o minimalnej odległości czujki od takiego wykształcenia równej co najmniej podwójnej jego wysokości.



Rys. 4.5.7/1 Ograniczenia w rozmieszczaniu czujek

Jeżeli odległość podciągów jest mniejsza niż 1 m czujkę instalujemy na podciągu.



Rys. 4.5.7/2 Zasady uwzględniania belek stropowych

Wielokrotne wykształcenia w stropie (jak np. belki stropowe) o głębokości większej niż 5% wysokości pomieszczenia (Rys. 4.5.7/2) powinny być uwzględniane, z następującymi zasadami rozmieszczania czujek:

L > 0,25 (H – h): czujka w każdym polu;
L < 0,25 (H – h): czujka w co drugim polu;
L < 0,13 (H – h): czujka w co trzecim polu.
gdzie:
L – odległość między belkami [m], mierzona od krawędzi zewnętrznej jednej do krawędzi wewnętrznej drugiej belki;

H – wysokość pomieszczenia [m];
h – wysokość belki [m].

W przypadku, gdy wysokość belek/podciągów jest większa niż 10% wysokości pomieszczenia należy przyjąć, że belki dzielą pomieszczenie – wówczas przestrzenie po obu stronach belki powinny być nadzorowane odrębnymi czujkami.

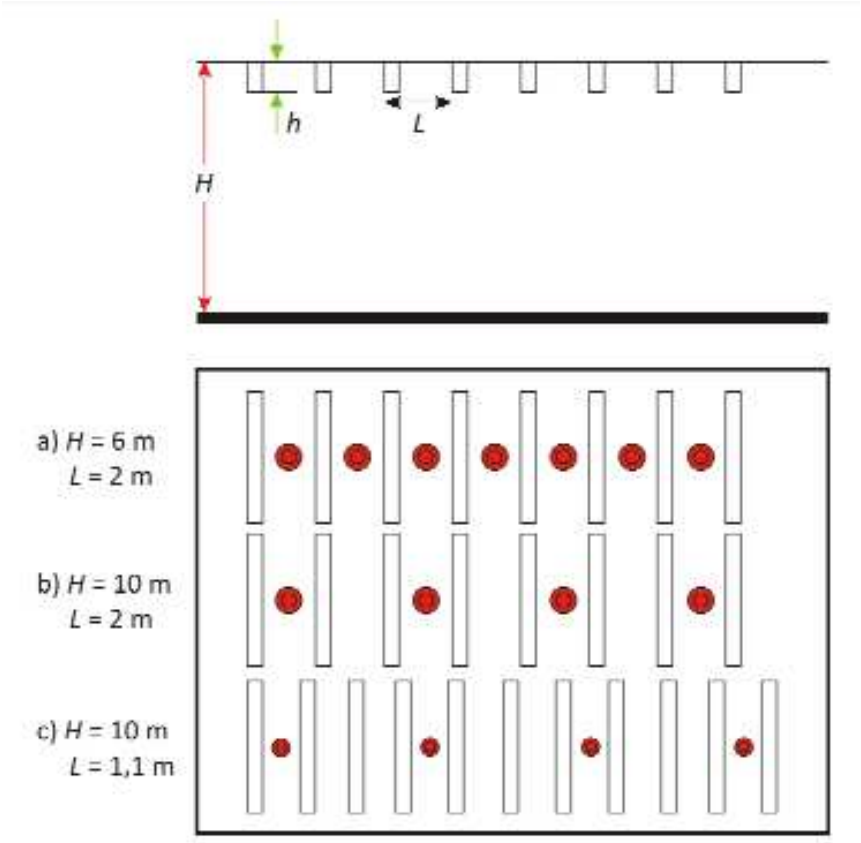
Przykład 4.5.7/1

a) Sprawdźmy rozmieszczenie czujek dla przypadku gdy: a) H = 6 m, h = 0,5 m, L = 2 m
L = 2 > 0,25 x (6 – 0,50) = 0,25 x 5,5 = 1,375, a więc umieścimy czujki w każdym polu;

b) Sprawdźmy rozmieszczenie czujek dla przypadku gdy: H = 10m, h = 0,5 m, L = 2 m
L = 2 < 0,25 x (10 – 0,5) = 0,25 x 9,5 = 2,375, a więc czujki powinny być w co drugim polu;

c) Sprawdźmy rozmieszczenie czujek dla przypadku gdy: H = 10 m, h = 0,5 m, L = 1,1 m
L = 1,1 < 0,13 x (10 – 0,5) = 0,13 x 9,5 = 1,235, a więc wystarczy, jak umieścimy czujki w co trzecim polu stropowym.

Uwaga: w przykładach b) i c) przyjęto graniczną wysokość belki = 5%. Powyższe rozwiązanie należy zastosować dla każdej większej wysokości.



Rys. 4.5.7/3 Rozmieszczenie czujek z przykładu 4.5.7/1

Strop kasetonowy

Jeżeli strop tworzy szereg małych pól (strop kasetonowy), to w zakresach promieni działania D podanych w tabeli 5.4.2/1 jedna czujka punktowa może dozorować grupę pól stropowych. Jednak wewnętrzna kubatura pól stropowych nie powinna przekraczać wartości:

a) dla czujek ciepła: V = 6 m2 x (H -- h);
b) dla czujek dymu: V = 12 m2 x (H – h);

gdzie: H – wysokość pomieszczenia [m]
h – wysokość belki [m].

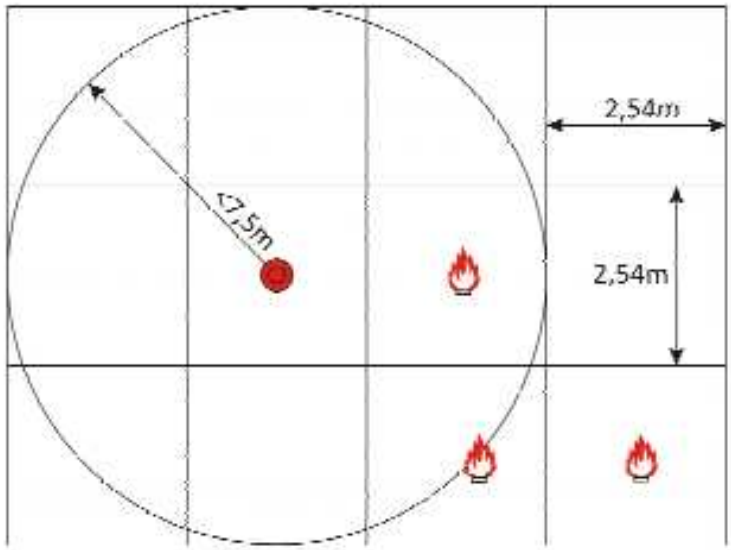
Przykład 4.5.7/2

a) Przyjmując dla czujki dymu: H = 10 m oraz h = 0,45 m nie ma potrzeby uwzględniać kasetonów.

b) Przyjmując dla czujki dymu: H = 10 m, h = 1 m, wymiary kasetonu 2,54 m x 2,54 m otrzymamy:

- powierzchnia kasetonu S = 6,45 m2,
- kubatura pola strefowego V = 6, 45 m3,
- porównując nierówność 9 kasetonów x 6,45 m3 = 58,5 m3 < 12 m2 x (10-1) m = 108 m3.

Ponieważ odległość między ścianami kasetonu jest większa od 2 x 0,5 m, czujkę będzie można zainstalować na stropie wewnątrz kasetonu. Tak umieszczona czujka będzie skutecznie nadzorować strop kasetonowy o konfiguracji przedstawionej na rysunku 4.5.7/4.



Rys. 4.5.7/4 Konfiguracja stropu i czujki z przykładu 4.5.7/2

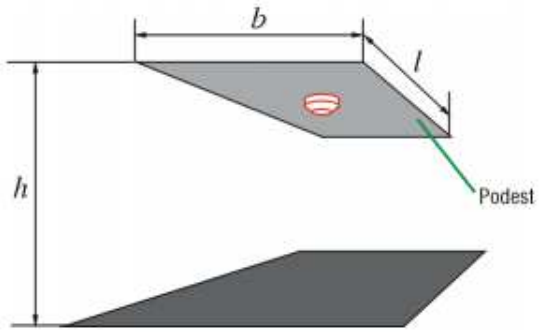
4.5.8 Rozmieszczenie czujek pod podestami i sufitami kratowymi

Gdy wysokość pomieszczenia jest podzielona przez podesty pełne lub kratowe (ażurowe), to na spodniej części tego urządzenia należy zainstalować dodatkową czujkę dymu lub ciepła.
Przestrzenie pod podestami należy zgodnie z rysunkiem 4.5.8/1 dozorować czujkami w przypadku, gdy przekroczone są wszystkie trzy wymiary podane w tabeli 4.5.8/1 wg [50] w zależności od wysokości montażu czujki *h.*

Konstrukcje kratowe należy traktować tak samo jak podesty zamknięte. Czujka zainstalowana na konstrukcji kratowej powinna w promieniu 0,5 m od czujki mieć zasłoniętą powierzchnię ażurową.

Tabela 4.5.8/1

Rodzaj czujki	Wysokość h [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Powierzchnia S [m^2]
Czujka ciepła	≤ 7,5	≥ 2	≥ 2	≥ 9
Czujka dymu	≤ 6	≥ 2	≥ 2	≥ 16
	6 do12	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 31,5



Rys. 4.5.8/1 Nadzorowanie przestrzeni pod podestem

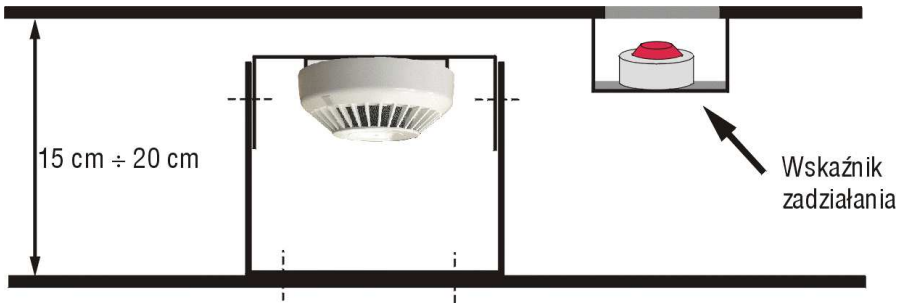
4.5.9 Dozorowanie przestrzeni nad podwieszonym sufitem i podniesioną podłogą

Jeżeli istnieje ryzyko powstania pożaru nad podwieszonym sufitem, to należy umieścić czujki w tej przestrzeni. Czujki te mogą służyć także do wykrywania pożaru poniżej podwieszonego sufitu jeżeli:

a) perforacja stanowi więcej niż 50% dowolnego wycinka 1 m x 1 m sufitu i
b) wymiary każdego pojedynczego otworu przekraczają 20 mm x 20 mm i
c) grubość sufitu nie jest większa niż trzykrotny wymiar najmniejszego otworu.

Należy jednak w takich przypadkach podjąć indywidualną analizę z uwzględnieniem nagromadzonego materiału palnego oraz wydajności wentylacji, która może wyciągać dym przez podwieszony sufit.

Minimalna wysokość zamkniętej przestrzeni międzypodłogowej powinna wynosić, w zależności od wysokości czujki 15 cm do 20 cm. Wówczas czujka w tej przestrzeni powinna być zainstalowana przy pomocy odpowiedniego uchwytu (Rys. 4.5.9/1), umożliwiającego odchylenie go i wyjęcie czujki celem dokonania konserwacji.



Rys. 4.5.9/1 Przykład mocowania czujki w przestrzeni podpodłogowej

Jeżeli jednak wysokość tej zamkniętej przestrzeni zarówno międzysufitowej jak i międzypodłogowej jest mniejsza niż 15 cm, nie ma możliwości dozorowania jej przy pomocy czujek punktowych. W takim wypadku należy po dokonaniu analizy rozpatrzyć możliwość zastosowania systemu zasysającego albo zmniejszenia gęstości obciążenia ogniowego poniżej 25 MJ na m2, np. przez odpowiednie rozsunięcie okablowania w tej przestrzeni.

Wskaźniki zadziałania

Bez względu na system, konwencjonalny czy adresowalny, w przestrzeniach zamkniętych międzystropowych i podpodłogowych należy czujki wyposażyć w zdalne wskaźniki zadziałania, identyfikujące miejsce zainstalowania czujek z dokładnością do 1 m i sygnalizujące ich zadziałanie. Jeden wskaźnik zadziałania może być dołączony maksymalnie do 4 czujek pod warunkiem, że system to akceptuje; jeżeli nie - każda czujka powinna mieć wyprowadzony własny wskaźnik zadziałania.

4.5.10 Wpływ wentylacji i prądów powietrza na rozmieszczenie czujek

Nie można umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej. Minimalna odległość czujek od kratek nawiewnych wynosi 1,5m. Sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0.6 m wokół czujki.

Przestrzenie nad stropami podwieszonymi lub pod podniesioną podłogą, które nie są wyższe niż 1m powinny być nadzorowane czujkami dymu. Liczbę czujek wynikającą z tabeli 5.4.2/1 należy w przypadku intensywności wentylacji wynoszącej poniżej 10 na godzinę pomnożyć przez współczynnik 2.

W przypadku, gdy ilość wymian powietrza jest większa niż 10/h, należy przyjąć współczynnik równy 3.

Jeżeli tak wyliczona powierzchnia dozorowania pojedynczej czujki jest mniejsza niż 20 m^2, wówczas liczby czujek nie należy zwiększać.

W celu ochrony przed rozprzestrzenianiem się dymu przez instalację klimatyzacji lub jako część miejscowej ochrony wyposażenia technicznego można umieszczać czujki dymu w

przewodach wentylacyjnych. Zwykle stanowią one uzupełnienie normalnej instalacji sygnalizacji pożarowej.

Czujki przeznaczone do kanałów przeważnie umiejscawiane są w osłonach, do których powietrze dostaje się poprzez odpowiednia sondę.
W celu uniknięcia skutków turbulencji powietrza, sonda czujki powinna być instalowana na prostym odcinku kanału wentylacyjnego, w odległości równej co najmniej trzykrotnej szerokości kanału od najbliższej zmiany kierunku, kolana lub punktu łączenia kanału.

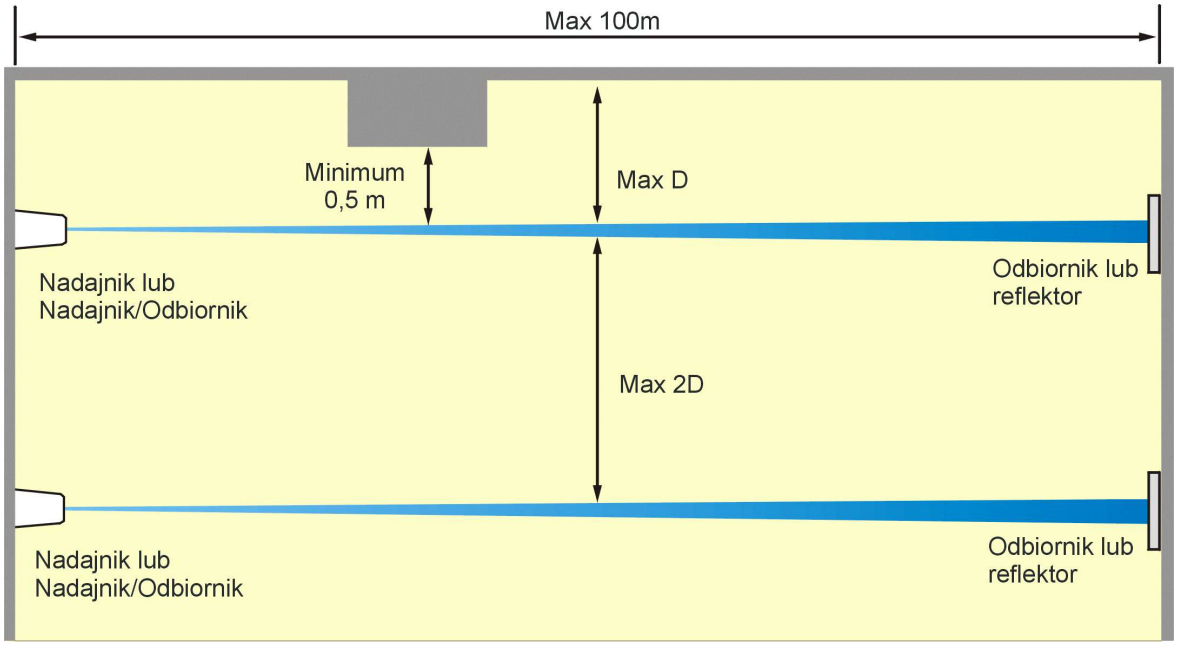
W pomieszczeniu z wentylacją (poza przestrzenią miedzysufitową i miedzypodłogową) powierzchnia dozorowania czujki dymu powinna być zredukowana o współczynnik zależny od liczby wymian powietrza na godzinę zgodnie z tabelą 4.5.10/1.

Tabela 4.5.10/1

Liczba wymian na godzinę	Współczynnik redukcji powierzchni dozorowania
10 do 20	0,9
20 do 30	0,8
30 do 40	0,7
40 do 50	0,6
50 do 75	0,5
75 do 100	0,4
Powyżej 100	0,3

4.5.11 Rozmieszczenie czujek liniowych

Optyczne liniowe czujki dymu powinny być tak rozmieszczone, aby żaden punkt w chronionej przestrzeni nie był położony dalej niż na odległość D wg tabeli 4.5.2/1.
Promień czujki nie powinien przebiegać bliżej niż 0,5 m od jakiejkolwiek przeszkody.



Rys. 4.5.11/1 Typowe rozmieszczenie czujek liniowych

Niezbędne odstępy czujki liniowej od stropu lub dachu wynikają z jego ukształtowania oraz wysokości pomieszczenia. Wielkość tych odstępów podano w tabeli 4.5.11/1 wg [50].

Należy zwracać uwagę, aby zbyt bliskie elementy stropu lub ściany nie powodowały odbić promienia i przez to obniżenia czułości czujki.

Tabela 4.5.11/1 Odległość czujki liniowej dymu od dachu

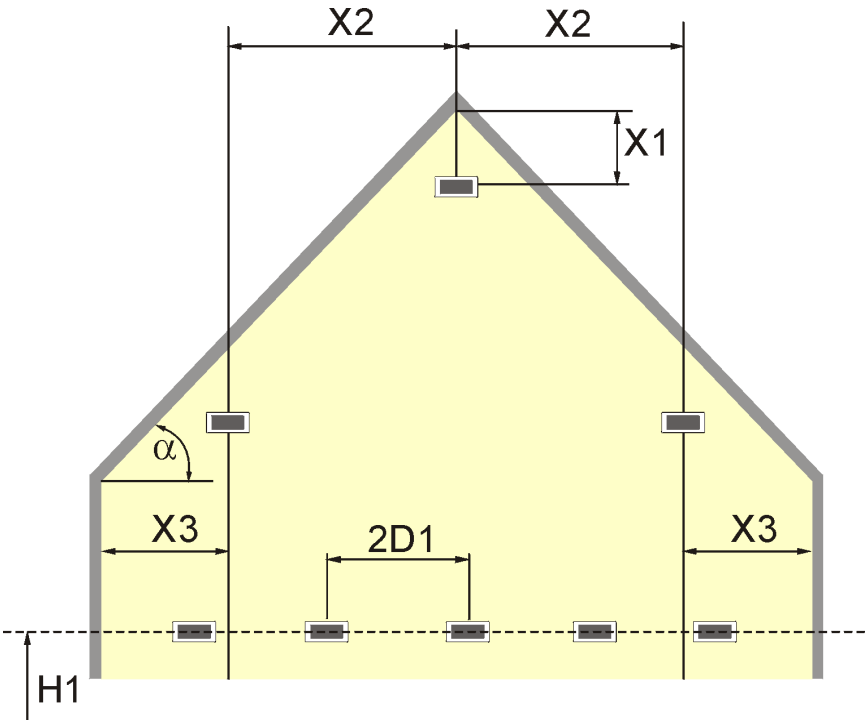
Wysokość pomieszczenia H [m]	Kąt nachylenia stropu	
	$\leq 20^0$	$> 20^0$
	X1	X1
≤ 6	0,2 m do 0,5 m	0,3 do 0,5m
> 6	0,3 m do 0,7 m	0,4 do 1 m

UWAGA: Podane odległości od stropu dla czujek dymu liniowych są typowe w wypadku braku emiterów ciepła. Gdy istnieją silne emitery ciepła wysokość poduszki należy pomierzyć eksperymentalnie.

Podobne zalecenia jak do czujek punktowych dymu odnoszą się do czujek liniowych w wypadku stropów pochyłych. Dla czujki umieszczonej w szczycie stropu, zasięg D dozorowania zwiększa się o 1% na każdy

Przykład 4.5.11/1

Przyjmując, że na Rys. 4.5.11/2 kąt pochylenia dachu wynosi 300, więc powiększony promień działania X2 czujki wynosi: X2 = D + 25% x D = 1,25D, natomiast odległość X3 czujki nie zainstalowanej w wierzchołku może zawierać się w zakresie 0,5 m < X3 < D.



Rys. 4.5.11/2 Rozmieszczenie czujek liniowych dymu przy spadzistym dachu wg przykładu

Jeżeli czujki nie są instalowane od stropu w odległościach wynikających z tabeli 4.5.11/1 (lecz np. w połowie wysokości atrium), wówczas ich promień działania D1 wynosi 12,5% wysokości, na której zainstalowano czujkę. Wielkość ta wynika z zasady rozchodzenia się słupa produktów spalania w pożarze płomieniowym w postaci odwróconego stożka o kącie 2 x 7º = 14º (patrz Uwaga 4.5.1/1 oraz Rys. 4.5.1/2).

Należy uwzględnić dane producenta o minimalnych odległościach, przy których istnieje możliwość oddziaływania jednej czujki na drugą w przypadku czujek instalowanych na poziomach pośrednich w niewielkich odległościach od siebie.

Przykład 4.5.11/2

Instalujemy w atrium dodatkowe czujki w połowie jego wysokości, np. na wysokości H1 = 11 m. Zgodnie z powyższą zasadą zasięg tak umiejscowionej czujki (bez bliskości stropu) wynosi D1 = 0,125 x H1 = 1,375 m.
Sąsiednie czujki (ich promienie) rozmieścimy więc w odległościach 2 x D1 = 2,75 m, od ściany zaś w odległości nie większej niż około 1,38 m.

W obszarach chronionych przez czujki liniowe, gdzie mogą przebywać ludzie, czujki powinny być instalowane na wysokości minimum 2.7 m oraz należy wziąć pod uwagę możliwość wystąpienia innych chwilowych przeszkód dla promienia czujki.

4.6 Dobór i rozmieszczenie ręcznych ostrzegaczy

Sygnał z ręcznego ostrzegacza pożarowego, nie zawsze musi wskazywać miejsce powstania pożaru, gdyż może go uruchomić osoba oddalająca się od miejsca pożaru, po drodze, kierując się do wyjścia ewakuacyjnego. Ponadto sygnał z niego, traktowany jako pewne wezwanie do pożaru, może podlegać innemu przetwarzaniu w centrali niż sygnał z czujki. Dlatego też obsługa powinna wiedzieć, że sygnał pochodzi z ręcznego ostrzegacza a nie z czujki.

Z tego względu, w przypadku linii promieniowych konwencjonalnych, ręczne ostrzegacze powinny być instalowane na wydzielonych liniach, czyli na tej samej linii nie mogą jednocześnie być instalowane czujki i ręczne ostrzegacze.

W liniach pętlowych jednoczesna praca w tej samej pętli dozorowej czujek i ręcznych ostrzegaczy jest regułą, pod warunkiem jednak, że grupy czujek i ostrzegaczy ręcznych będą oddzielone izolatorami zwarć.

Ze względu na niepewną identyfikację przez ROP miejsca pożaru, sygnał z ręcznych ostrzegaczy pożarowych nie może sterować urządzeniami przeciwpożarowymi, chyba że jest to dokładnie przemyślane.

W określonych przypadkach bardzo przydatne może okazać się udostępnienie części ręcznych ostrzegaczy wyłącznie dla wyszkolonego personelu, co umożliwi dokładniejszą identyfikację lokalizacji miejsca zagrożenia oraz może służyć do sterownia urządzeniami przeciwpożarowymi.

Linia z ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi może dozorować:

a) konwencjonalna:
- nie więcej niż 3 kondygnacje klatki schodowej w budynku

b) adresowalna promieniowa:
- nie więcej niż 3 kondygnacje gdy klatka nie jest wydzielona pożarowo,

- nie więcej niż 10 kondygnacji gdy klatka jest wydzielona pożarowo (stanowi odrębną strefę pożarową);

c) adresowalna pętlowa:
- nie więcej niż 10 kondygnacji gdy klatka nie jest wydzielona pożarowo pod warunkiem, że co 3 kondygnacje są zainstalowane izolatory zwarć;
- nie więcej niż 10 kondygnacji gdy klatka jest wydzielona pożarowo (stanowi odrębną strefę pożarową).

Zaleca się, aby wszystkie ręczne ostrzegacze w budynku były tego samego rodzaju. Oznacza to, że mogą to być albo ostrzegacze typu A (bezpośredniego działania) albo typu B (pośredniego działania) [28]. Ostrzegacze typu A wysyłają sygnał alarmowy do centrali bezpośrednio po zbiciu szybki, ostrzegacze typu B po zbiciu szybki umożliwiają dostęp do przełącznika – przycisku, po przełączeniu którego dopiero następuje wysłanie sygnału do centrali. Przyciski do uruchamiania urządzeń do innych celów powinny wyraźnie różnić się od ręcznych ostrzegaczy pożarowych.

Lokalizacja ROP

Ręczne ostrzegacze pożarowe powinny być tak rozmieszczone, aby mogły być łatwo i szybko uruchomione przez każdą osobę, która zauważy pożar.

Ręczne ostrzegacze należy umieszczać w taki sposób, aby ewakuujący się ludzie napotykali je na swej drodze, a więc:

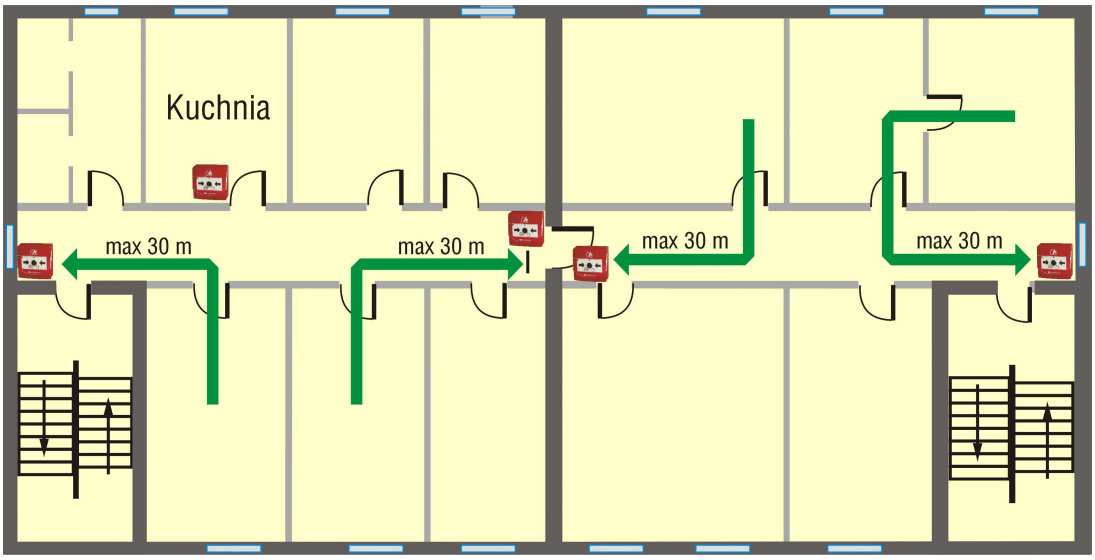
- na drogach ewakuacyjnych;
- przy wyjściach na klatki schodowe i w przedsionkach. Na klatce schodowej na każdej kondygnacji tylko w sytuacji, gdy służą do sygnalizowania pożaru bez uruchamiania automatyki.

W budynkach wielokondygnacyjnych gdzie jest przewidziana etapowa ewakuacja, ręczne ostrzegacze powinny być instalowane w sposób taki, by uniknąć sytuacji uruchomienia ostrzegaczy na niższych poziomach budynku przez osoby opuszczające budynek;

- przy każdym wyjściu na otwartą przestrzeń;
- w pobliżu zainstalowania hydrantów ściennych i/lub gaśnic;
- w miejscach szczególnie niebezpiecznych pożarowo - przykładowo w kuchni, w pobliżu kabin lakierniczych;
- w pobliżu central sygnalizacji pożarowej w przypadku, gdy instalacja jest podłączona do monitoringu w jednostce straży pożarnej.

Ręczne ostrzegacze powinny być tak rozmieszczone, aby żadna osoba do najbliższego ostrzegacza nie musiała przebywać drogi dłuższej niż 20 m (Rys. 4.6/1). Wyjątkiem są budynki, w których osoby mają ograniczoną zdolność przemieszczania się lub w przypadku możliwości gwałtownego rozwoju pożaru – wówczas odległość ta powinna być ograniczona do 15 m.

Ręczne ostrzegacze należy instalować w miejscach dobrze widocznych i dostępnych, na wysokości od 1,2 m do 1,6 m w taki sposób, aby były widoczne w każdym przypadku, np. nie były przysłaniane drzwiami po ich otwarciu itp.



Rys. 4.6/1 Droga dojścia do najbliższego ostrzegacza i odległość między ostrzegaczami

Należy zapewnić, aby ROP odróżniał się od tła ściany, na której jest zamontowany (np. przy ciemnym kolorze ściany, zlewającym się z kolorem ostrzegacza powinien on być zamontowany na białej podkładce).