

PODSTAWOWE ZASADY PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW SYGNALIZACJI POŻAROWEJ

1 STREFY NADZOROWANE.

Obszar nadzorowany przez urządzenia sygnalizacji pożarowej musi obejmować:

- a. Co najmniej jedną całą strefę pożarową,
- b. Pomieszczenia wydzielone pożarowo.

1.2 Strefy nadzorowane częściowo.

Poniżej wymienione obszary powinny być nadzorowane, nawet gdy pozostała część strefy nie wymaga dozoru.

- a. Szyby i kanały kablowe wyposażone w specjalne otwory rewizyjne.
- b. Szyby dźwigowe, transportowe, transmisyjne, instalacyjne, oświetleniowe.
- c. Urządzenia wentylacyjne, klimatyzacyjne.
- d. Komory, kabiny oraz małe wewnętrzne pomieszczenia o różnym przeznaczeniu.
- e. Przestrzenie zawarte między podniesioną podłogą i podłogą właściwą oraz przestrzenie międzystropowe.
- f. Zadaszone rampy załadunkowe na otwartej przestrzeni.
- g. Obszary wydzielone z pomieszczeń przez ścianki działowe, regały, których górne powierzchnie są oddalone od stropu mniej niż 0,5 m.
- h. Korytarze.

1.3 Strefy wyłączone z nadzorowania.

- a. Małe pomieszczenia sanitarne, pod warunkiem nieprzetrzymywania w nich materiałów palnych. Pomieszczenia, w których znajduje się wejście do sanitariatów powinny być dozorowane.
- b. Wydzielone pożarowo szyby i kanały kablowe niedostępne dla ludzi (brak otworów rewizyjnych) pod warunkiem, że występują tam kable instalacji elektrycznych o napięciu nie większym niż 220 V prądu przemiennego.
- c. Niezadaszone rampy załadunkowe.
- d. Pomieszczenia wyposażone w urządzenia gaszące pod warunkiem, że do prawidłowej pracy tych urządzeń nie jest wymagana współpraca z automatycznymi systemami wykrywania pożaru.
- e. Przewody wentylacyjne pod warunkiem:
 - wszystkie pomieszczenia, przez które prowadzą te przewody, oraz -centralna klimatyzatornia (wentylatornia) oraz
 - kanał zbiorczy wentylacji nawiewnej / wyciągowej są nadzorowane czujkami automatycznymi oraz
 - w przypadku zadziałania grupy czujek następuje wysterowanie klap przeciwpożarowych i/lub wyłączona zostanie wentylacja.
- f. W przestrzeniach między stropem właściwym a podwieszonym można nie stosować instalacji sygnalizacji pożaru gdy:
 - odległość między stropem właściwym a podwieszonym nie przekracza 0.8 m oraz
 - nie występują instalacje bezpieczeństwa takie jak: oświetlenie awaryjne, instalacje rozgłaszania i powiadamiania, kable sterownicze urządzeń przeciwpożarowych a w szczególności gaszących, kable zbiorcze linii dozorowych oraz
 - nie występują instalacje siłowe
 - obciążenie ogniowe nie przekracza 25 MJ/m².

- Wszystkie elementy ograniczające pomieszczenia (np. ściany, strop) są niepalne oraz
 - Pomieszczenie jest podzielone na obszary o wymiarach max. 10 m x10 m przy pomocy niepalnych przegród
- g. Inne, małe przestrzenie, które gwarantują brak jakiegokolwiek zagrożenia pożarem.

2. PODZIAŁ NA STREFY DOZOROWE

2.1 Linie dozorowe nieadresowalne, otwarte.

Linie dozorowe pojedyncze, otwarte (promieniowe) mogą nadzorować obszar jednej strefy pożarowej o powierzchni do 1600 m². Wymaga się, aby przy pojedynczym uszkodzeniu linii dozorowej (typu zwarcie lub przerwa) nie więcej niż 32 czujki zostały wyeliminowane z dozoru.

Więcej niż jedno pomieszczenie może być nadzorowane przez jedną linię dozorową jeżeli:

- a. Pomieszczenia w ilości nie większej niż 5, sąsiadują ze sobą, ich łączna powierzchnia nie przekracza 400 m² lub,
- b. Pomieszczenia w ilości nie większej niż 10 sąsiadują ze sobą, ich łączna powierzchnia nie przekracza 1000 m², pomieszczenia są identyfikowane przy pomocy wskaźników zadziałania umieszczonych nad wejściami do tych pomieszczeń.

Na jednej linii dozorowej można zainstalować do 10 ręcznych ostrzegaczy pożarowych.

Dopuszcza się instalowanie ręcznych ostrzegaczy pożarowych na klatkach schodowych na nie więcej niż trzech kondygnacjach.

2.2 Linie dozorowe adresowalne.

2.2.1 Linie dozorowe otwarte.

Linie dozorowe adresowalnych systemów wykrywania pożaru, otwarte, mogą nadzorować obszar jednej strefy, przy czym ilość czujek jest ograniczona do 32 szt. Możliwe jest nadzorowanie do 32 pomieszczeń w przypadku, gdy każde z tych pomieszczeń jest nadzorowane pojedynczą czujką.

Wymagania dotyczące instalacji ręcznych ostrzegaczy pożarowych, prowadzenia linii dozorowych w przestrzeniach międzystropowych, oraz międzypodłogowych są identyczne z pkt 2.1.

2.2.2 Linie dozorowe pętlowe.

2.2.2.1 Podział na strefy dozoru.

Linie dozorowe prowadzone w formie pętli mogą nadzorować obszary należące do kilku stref pożarowych, których łączna powierzchnia nie przekracza 6000 m². Maksymalna ilość punktów adresowych (czujek, elementów sterujących, adapterów linii bocznych) przyłączona do linii dozorowej nie może przekroczyć 128 szt.

Wymaga się, aby elementy adresowe przy pomocy izolatorów zwarcie były podzielone na grupy zawierające do 32 szt czujek. Dzięki temu pojedyncze uszkodzenie linii dozorowej typu zwarcie lub przerwa nie wyeliminuje z nadzoru więcej niż 32 czujki.

Wymaga się, aby maksymalnie 10 ręcznych ostrzegaczy pożaru było instalowane w wydzielonych przy pomocy izolatorów zwarcie strefach tak, aby pojedyncze uszkodzenie linii nie eliminowało więcej niż 10 ostrzegaczy.

W przypadku wydzielonych pożarowo klatek schodowych można prowadzić linię dozоровą z ręcznymi ostrzegaczami pożaru zainstalowanymi na tej klatce na nie więcej niż 10 kondygnacjach.

W przypadku, gdy klatka schodowa nie jest wydzielona pożarowo, ręczne ostrzegacze pożarowe można instalować na jednej linii dozоровej stosując co trzy kondygnacje izolatory zwarcie.

Dla pojedynczego koncentratora linii dozоровych powierzchnia dozоровana przez nie więcej niż 512 czujek nie powinna przekraczać 12000m².

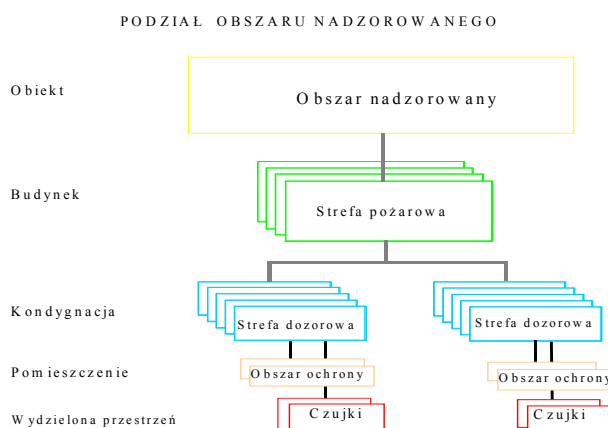
2.2.2.2 Prowadzenie linii dozоровych.

Dla zapewnienia ciągłości zasilania linii pętlowej powinny być spełnione następujące warunki:

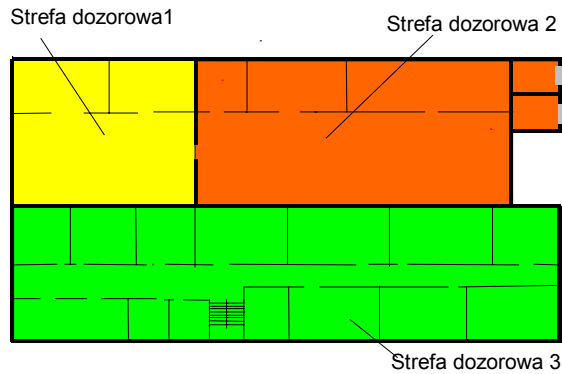
- Oba końce linii dozоровej powinny być prowadzone w obiekcie oraz wprowadzane do centrali jako osobne kable.
- Dopuszcza się stosowanie kabli wieloparowych. W tym przypadku jednym kablem wyprowadzane są z centrali początki pętlowych linii dozоровych, drugim kablem są wprowadzane końce tych linii.

2.2.2.3. Grupowanie czujek.

W procesie projektowania bardzo ważną czynnością jest podział obiektu na strefy dozоровe oraz obszary ochrony.



Strefa jest obszarem lub przestrzenią dozоровaną przez grupę urządzeń automatycznych lub nieautomatycznych, dla której w centrali sygnalizacji pożaru (CSP) istnieje wydzielona sygnalizacja.



Obszar ochrony z kolei jest nadzorowany przez czujki oraz ręczne ostrzegacze pożarowe zainstalowane między dwoma najbliższymi izolatorami zwarć.

Obszarami ochrony są przestrzenie międzystropowe w korytarzach, przestrzenie korytarzy, ciągi pomieszczeń, regały w magazynach wysokiego składowania itp. Większość central mikroprocesorowych oprócz numeru pobudzonej czujki oraz numeru linii dozorowej jest w stanie podać numer strefy dozorowej, w której znajduje się pobudzona czujka.

Obszary nadzorowane obiektu powinny być tak określone, aby zapewniać precyzyjną identyfikację źródła pożaru.

3. WYBÓR RODZAJU CZUJEK

Wybór rodzaju zastosowanych czujek zależy od:

- a. Prawdopodobnego scenariusza pożaru.
 - Pożar bezpłomieniowy
 - Pożar płomieniowy
- b. Wysokość pomieszczenia.
 - Ograniczenie wysokości instalowania czujki ciepła
 - Ograniczenie wysokości instalowania czujki dymu
- c. Warunki otoczenia.
 - Wysoka temperatura
 - Zimno
 - Szybki przepływ powietrza
 - Zawilgocenie
- d. Oddziaływanie środowiska.
 - Spaliny
 - Pył
 - Wilgotność powietrza
 - Kondensacja
 - Zmiany temperatury
 - Zakłócenia elektromagnetyczne
 - Promieniowanie w zakresie podczerwieni, ultrafioletu

3.1 Wysokość pomieszczenia.

Z uwagi na powiększające się opóźnienie w reakcji czujek wraz ze wzrostem wysokości pomieszczenia, w tabeli podano graniczne wysokości instalowania poszczególnych rodzajów czujek w zależności od klasy czułości.

Wysokość pomieszczenia [m]	Czujka dymu zgodna z EN 54-7	Czujka ciepła zgodna z EN 54-5			Czujka płomieni zgodna z EN 54-10 W zależności od klasy czułości
		Klasa 1; A1 (EN 54-5: 2001)	Klasa 2; A2, B, C, D, E, F, G, (EN54-5: 2001)	Klasa 3	
≤ 16					x
≤ 12	x				x
≤ 7,5	x	x			x
≤ 6	x	x	x		x
≤ 4,5	x	x	x	x	x

Uwaga: wysokość instalowania czujki płomieni jest uzależniona od maksymalnej odległości między czujką a najbardziej odległym punktem na podłodze. Odległość ta nie powinna być większa od zasięgu czujki, wynikającego z klasy zadziałania określonej w certyfikacie.

W tabeli nie uwzględniono wysokich części stropów, których powierzchnia wynosi mniej niż 10% całkowitej powierzchni stropu przy założeniu, że wymienione powierzchnie nie przekraczają powierzchni dozoru pojedynczej czujki. W przeciwnym razie obszary te należy traktować jako oddzielne pomieszczenia.

3.2 Temperatura otoczenia.

Czujki dymu oraz płomieni mogą być stosowane w temperaturach otoczenia do 50⁰ C, o ile w certyfikacie nie podano innej wartości.

W przypadku czujek ciepła zwanymi również czujkami temperatury, wartość nadmiarowego powinna być o 10⁰ C do 35⁰ C wyższa od maksymalnej temperatury jaka może wystąpić w otoczeniu czujki. Przy temperaturach poniżej 0⁰ C nie wolno stosować czujek wyłącznie z progiem nadmiarowym. Czujki ciepła z progiem różniczkowym są mało przydatne w przypadku pomieszczeń o silnie wahających się temperaturach.

Czujki dymu i płomieni mogą być stosowane przy temperaturach do -20⁰ C pod warunkiem, że czujki nie będą ulegały oblodzeniu.

3.3 Podmuchy powietrza.

Czujki dymu jonizacyjne można stosować do prędkości wiatru równej 5 m/s chyba, że w Świadectwie dopuszczenia podano wyższą wartość.

Czujki ciepła oraz płomieni nie podlegają żadnym ograniczeniom w tym względzie.

3.4 Wibracje.

Nie ma żadnych ograniczeń w instalowaniu czujek na ścianach i sufitach. Jeżeli czujki są montowane na urządzeniach mechanicznych, w przypadkach wątpliwych, wielkość wibracji należy zmierzyć oraz wykazać przydatność czujki do pracy w danych warunkach.

3.5 Wilgotność powietrza.

Czujki pożarowe można eksploatować przy wilgotności względnej nie większej niż 95%, przy zapewnieniu braku występowania skroplin i roszń.

3.6 Dym, kurz, inne podobne aerozole.

Występowanie dymu, kurzu lub podobnych aerozoli uwarunkowane eksploatacją, może w przypadku zastosowania czujek dymu powodować powstawanie fałszywych alarmów. Z

kolei czujki płomieni mogą mieć znacznie obniżoną czułość. Z tego względu czujki dymu można stosować, gdy fałszywe alarmy są wykluczone. Można to osiągnąć poprzez stosowanie specjalnych filtrów nakładanych na czujki, lub innych środków (okresowe, automatyczne kasowanie alarmów), których przydatność powinna być udokumentowana. Zastosowanie czujek ciepła w powyższych warunkach nie jest ograniczone, z wyjątkiem skrajnych przypadków np: występowania wilgotnego pyłu.

3.7 Promieniowanie optyczne.

Dla czujek dymu oraz ciepła nie ma ograniczeń w stosowaniu .

Czujki płomieni pracujące w paśmie promieniowania bliskiej podczerwieni mogą powodować fałszywe alarmy w przypadku, gdy są bezpośrednio lub pośrednio poddane oddziaływaniu promieniowania świetlnego, modulowanego w wyniku odbicia od poruszających się lub wirujących przedmiotów. Czujki pracujące w paśmie UV silnie reagują na promieniowanie towarzyszące spawaniu, wyładowaniom elektrycznym. Niektóre typy czujek mogą być pobudzane przez promieniowanie kosmiczne. Czujki pracujące w paśmie emisyjnym CO₂ są mało czułe na promieniowanie optyczne.

3.8 Wysokość nad poziomem morza.

Czujki dymu optyczne oraz czujki ciepła nie podlegają żadnym ograniczeniom.

Czujki dymu jonizacyjne mogą być stosowane do wysokości 1300 m nad poziomem morza, chyba że Świadectwie dopuszczenia podano wyższą wartość.

3.9 Przydatność czujek do wykrywania różnych typów pożarów.

Prawidłowy dobór czujek powinien być przeprowadzony w oparciu o tabele przydatności czujek do wykrywania różnych rodzajów pożarów. Tabele takie są opracowywane dla każdego typu czujki w procesie atestacji i są zawarte w Świadectwie dopuszczenia.

3.10 Wybór rodzaju czujek

Dobór czujek w zależności od przewidywanego rozwoju pożaru powinien opierać się na ich przydatności do wykrywania pożaru. Przydatność jest określana w drodze testów związanych z badaniami kwalifikacyjnymi w specjalnie wyposażonej Komorze Testowej.

Komora Testowa jest pomieszczeniem o wymiarach 6x9x4m, w którym są wykonywane próbne pożary testowe, umożliwiające sklasyfikować przydatność badanej czujki do wykrywania różnych rodzajów pożarów.

W zależności od przeznaczenia i wyposażenia pomieszczeń są dobierane odpowiednie rodzaje czujek pożarowych. Pomagać w tym powinny informacje znajdujące się w certyfikacie (świadectwie dopuszczenia). Są nimi: oprócz omawianej wcześniej przydatności do wykrywania pożarów testowych, także parametry odporności na oddziaływanie środowiska (zakres temperatur pracy, stopień ochrony, kategoria klimatyczna).

Typowe obiekty nadzorowane przez czujki:

-Czujki optyczne rozproszeniowe

Czujki dymu optyczne rozproszeniowe działają na zasadzie pomiaru promieniowania rozproszonego przez cząstki dymu w szczelnej dla światła otoczenia komorze pomiarowej.

Zastosowanie:

Pomieszczenia ruchu elektrycznego, parkingi pojazdów spalinowych, wentylatornie, stycznikownie, przestrzenie międzystropowe i międzypodłogowe, oddziały intensywnej terapii, sale operacyjne, pomieszczenia chorych w szpitalach, pomieszczenia dla ludzi z ograniczoną możliwością poruszania się (domy pomocy społecznej, domy starców) parkingi samochodowe, pomieszczenia gościnne w hotelach, pomieszczenia ETO,

-Czujki jonizacyjne dymu

Czujki jonizacyjne działają na zasadzie zmniejszania prądu jonizacji pomiarowej komory jonizacyjnej KJ, w wyniku zmniejszania się ruchliwości nośników prądu, do których przyłączają się drobiny aerozolu. Jonizację wnętrza komory pomiarowej uzyskuje się wykorzystując promieniowanie izotopowego źródła, wykonanego przeważnie na bazie Am241, o aktywności nie przekraczającej 40 kBq .

Zastosowanie:

Pokoje biurowe, archiwa, biblioteki, magazyny, magazyny wysokiego składowania, korytarze, klatki schodowe, pokoje pielęgniarek, administracja, pokoje przyjęć lekarskich (w szpitalach), pomieszczenia w których występują urządzenia wcz, muzea,

-Czujki temperatury (nadmiarowo-różniczkowe)

Punktowe czujki ciepła zwane również czujkami temperatury (w opracowaniu są stosowane zamiennie obie nazwy) wykrywają wzrost temperatury otoczenia. Przekroczenia pewnego ustalonego przez konstruktora progu temperatury powoduje zadziałanie czujek nadmiarowych.

Z kolei przekroczenie ustalonej szybkości wzrostu temperatury w czasie powoduje zadziałanie czujek nadmiarowo-różniczkowych nawet poniżej statycznej temperatury zadziałania

Klasyfikacja czujek ciepła jest zgodna z nowo opracowaną normą PN-E-08350-5: 1998 Systemy sygnalizacji pożarowej. Punktowe czujki ciepła.

Klasa czujki	Typowa temperatura użytkowania	Maksymalna temperatura użytkowania	Minimalna statyczna temp. Zadziałania	Maksymalna statyczna temp. zadziałania
	⁰ C	⁰ C	⁰ C	⁰ C
A1	25	50	54	65
A2	25	50	54	70
B	40	65	69	85
C	55	80	84	100
D	70	95	99	115
E	85	110	114	130
F	100	125	129	145
G	115	140	144	160

Zastosowanie:

Podziemne bunkry z węglem (wykonanie o podwyższonym IP), kuchnie, gipsownie (w szpitalach), generatory zasilania awaryjnego (w niektórych przypadkach są stosowane czujki optyczne), magazyny, hale przetwórstwa drzewnego, pomieszczenia zapyłone, komunikacja w parkingach samochodowych.

-Czujki temperatury nadmiarowe (często o podwyższonym progu zadziałania - wysokotemperaturowe)

Pomieszczenia kotłowni, pomieszczenia z urządzeniami do sterylizacji narzędzi (szpitale),

-Czujki płomieni UV

Czujki działają na zasadzie detekcji promieniowania w zakresie 200nm, emitowanego przez płomień towarzyszące spalaniu paliwa.

Zastosowanie:

Magazyny i pomieszczenia, w których przechowywane są zapasy spirytusu i niektóre rozpuszczalniki (uwaga na regały ograniczające widoczność), hangary samolotów, lakiernie (wymagana ochrona przed zapyleniem), zabezpieczenia technologiczne, maszynownie w elektrowniach, komory spalań

-Czujki płomieni IR

Czujki działają na zasadzie detekcji promieniowania w zakresie podczerwieni - 950nm, 4,3 μ m. emitowanego przez płomień towarzyszące spalaniu paliwa.

Doskonale nadają się do wykrywania płomieni towarzyszących spalaniu węglowodorów. A więc mają zastosowanie w obiektach dystrybucji paliw, instalacji zbiornikowych, przepompowniach, pomieszczenia generatorów zasilania awaryjnego, magazyny paliw płynnych, lakierniach, turbiny w elektrowniach, zabezpieczenia technologiczne. Należy pamiętać, że czujki pracujące w zakresie 4,3 μ m (CO₂) nie wykrywają pożarów metali, siarki, wodoru itp.

Czujki płomieni wielodetektorowe

Dzięki detekcji promieniowania w kilku zakresach istnieje możliwość uzyskania bardzo dużej czułości przy jednoczesnej odporności na fałszywe alarmy. Czujki tego typu są wykorzystywane np. w elektrowniach do nadzoru turbin, hangarów lotniczych.

-Czujki dymu liniowe na światło pochłonięte

Czujki dymu optyczne na światło pochłonięte działają na zasadzie pomiaru promieniowania pochłoniętego przez produkty spalania zawarte w przestrzeni nadzorowanego pomieszczenia. Składają się z nadajnika emitującego promieniowanie podczerwone oraz z odbiornika, mierzącego zmiany natężenia tego promieniowania. Ponieważ nadajnik od odbiornika może być w odległości nawet 100m, powierzchnia nadzorowana przez czujkę może sięgać nawet 1200m².

Zastosowanie:

Długie korytarze z silnie ukształtowanymi stropami, audytoria, sale wystawowe, wnętrza kościołów, sale muzealne, najwyższe pomieszczenia (do 20m), których nie można zabezpieczać przy pomocy czujek punktowych- maszynownie, hale badawcze reaktorów jądrowych (uwaga na przemieszczające się haki wind).

-Czujki dymu liniowe zasysające

Działają na zasadzie próbkowania zawartości aerozoli w nadzorowanym pomieszczeniu przy pomocy systemu wyciągowego, składającego się z zestawu rur wyposażonych w odpowiedniej średnicy otwory.

-stosowane w celu indywidualnego nadzorowania skomplikowanej i kosztownej aparatury jak np. centrala telefoniczna, serwer komputerowy, systemy tomografii komputerowej,

-stosowane ze względu na możliwość uszkodzenia np. pomieszczenia chorych w szpitalach psychiatrycznych, zakłady penitencjarne,

-stosowane w celu wyniesienia układów pomiarowych poza strefę silnego oddziaływania elektromagnetycznego np. pomieszczenia z wysokimi poziomami natężenia pól wcz > 10V/m.,

-stosowane w celu uzyskania najwyższych możliwych czułości np. w pomieszczeniach typu clean room.

-Czujki liniowe ciepła

Czujki w formie przewodów czułych na oddziaływanie temperatury. W najprostszych przypadkach działają na zasadzie zmian rezystancji podgrzewanej pętli przewodu, lub na zasadzie zwarcia spowodowanego przetopieniem się izolacji między żyłowej. Bardziej skomplikowane czujki wykorzystują zjawisko rozproszenia ze zmianą długości promieniowania światła laserowego zachodzące w podgrzewanym światłowodzie. Czujki pierwszego rodzaju są stosowane do nadzoru rurociągów, tuneli kablowych, Czujki światłowodowe nadzorują chodniki w kopalniach, tunele kablowe, tunele drogowe, taśmociągi,

-Ręczne ostrzegacze pożarowe

Klatki schodowe, wyjścia i drogi ewakuacyjne, korytarze w oddziałach chorych (ostrzegacze instalowane tak, aby odległość do najbliższego nie przekraczała 15m.)

Przykłady niewłaściwego doboru czujek

Zakres zastosowania czujki z racji swojej konstrukcji jest ściśle określony. Oddziaływanie środowiska: zmiany temperatur, wilgotności, ma zasadniczy wpływ na działanie urządzenia. Występujące w otwartej przestrzeni niskie temperatury sięgające w niektórych regionach kraju -30°C ograniczają wybór czujek dosłownie do kilku. Jednocześnie wymagane na zewnątrz wysokie stopnie ochrony.

Czujka jonizacyjna dymu

Zmiany ciśnienia, wilgotności, temperatury, silnie wpływają na prąd jonizacji komory jonizacyjnej, spaliny, dym towarzyszący spawaniu łukowemu, spawaniu gazowemu, dym papierosowy (w zależności od wysokości instalowania) zabrudzenie (jeśli czujka nie jest wyposażona w układy kompensacyjne).

Czujka optyczna rozproszeniowa

Obecność pary wodnej, zabrudzenie, zapylenie, kłaczkki, dym towarzyszący procesowi spawania łukowego, dym papierosowy (w zależności od wysokości instalowania).

Czujka optyczna liniowa

Zabrudzenie układów optyki (w nowych rozwiązaniach istnieją możliwości kompensacji zabrudzenia), zapylenie, przelotne zadymienia j/w.

Czujka ciepła*Nadmiarowa*

Zbyt niska temperatura progu nadmiarowego w przypadku pomieszczeń gorących np. kontener z agregatem spalinowym, kotłownia.

Różniczkowa

Szybkie zmiany temperatury spowodowane np. otwarciem okien.

Mechaniczna z kapilarami

Obecność wilgotnego pyłu.

Czujki płomieni

Czujka UV

Promieniowanie kosmiczne, lampy bakteriobójcze, wyładowania elektryczności statycznej, wyładowania atmosferyczne, łuk elektryczny towarzyszący spawaniu elektrycznemu, film olejowy

Obecność gazów pochłaniających promieniowanie

Czujka IR

Pasmo 1000nm - odbicie światła od wirujących przedmiotów, światło modulowane,

Pasmo 4,3 μ m - spawanie gazowe

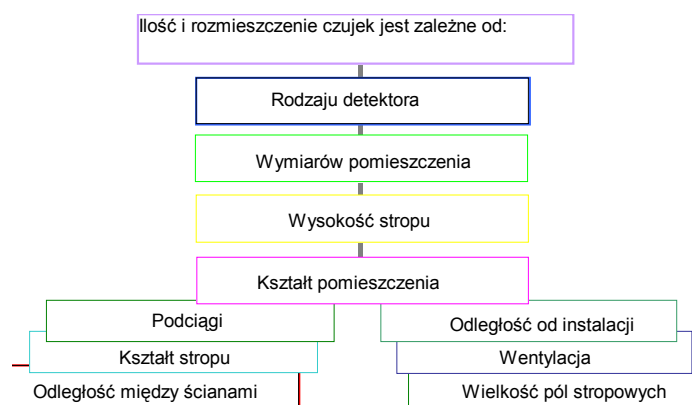
Obecność gazów pochłaniających promieniowanie

Czujki wielodetektorowe

Czujki wielodetektorowe (również wielobarwne w przypadku czujek płomieni) są w mniejszym stopniu podatne na fałszywe alarmy niż czujki z pojedynczym detektorem. Wynika to w przypadku prostszych konstrukcji z faktu mniejszej czułości poszczególnych detektorów (a więc mniejszej podatności na wpływy otoczenia) przy zapewnieniu nominalnej czułości na zjawiska pożarowe oddziałujące na poszczególne detektory czujki jednocześnie. Bardziej zaawansowane rozwiązania posługujące się technikami wykorzystywanymi w sieciach neuronowych są w małym stopniu podatne na wpływy otoczenia i zjawiska pożaropodobne.

4 ILOŚĆ I ROZMIESZCZENIE CZUJEK.

Ustalając ilość i rozmieszczenie automatycznych czujek, należy kierować się rodzajem stosowanych czujek, geometrią pomieszczenia (powierzchnia, kształt stropu, wysokość itp.), przeznaczeniem oraz warunkami otoczenia w nadzorowanym pomieszczeniu. Należy je tak wybrać, aby możliwe było wczesne wykrycie pożaru przy zapewnieniu minimalnej ilości fałszywych alarmów.



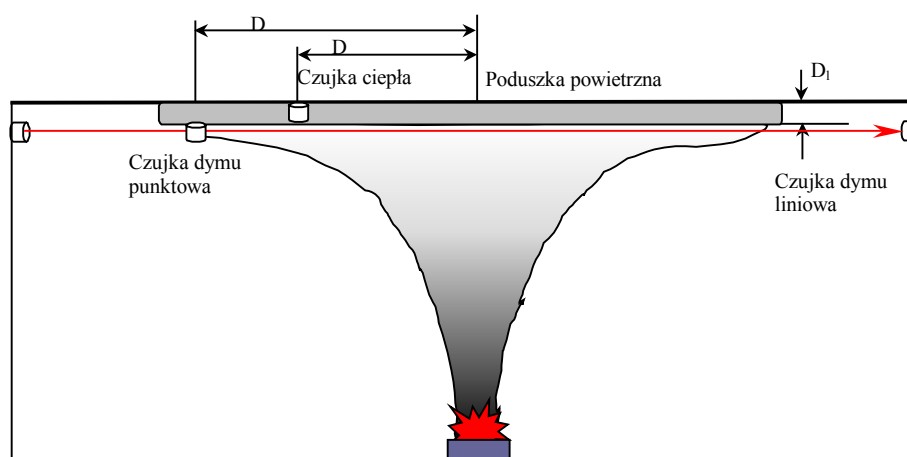
W każdym pomieszczeniu nadzorowanej strefy powinna być przewidziana co najmniej jedna czujka automatyczna.

Jako pomieszczenia w tym sensie uważa się również obszary częściowo nadzorowane.

4.1 Powierzchnia dozorowania i rozmieszczenie czujek.

Ilość czujek pożarowych należy tak wybrać, aby nie została przekroczona dla każdej czujki maksymalna powierzchnia dozorowania (A) podana w tabeli

Powierzchnia dozorowana [m ²]	Klasa czujki norma	Wysokość pomieszczenia [m]	Powierzchnia dozorowania A [m ²] Dla różnych kątów nachylenia stropu [°]	
			≤ 20	> 20
≤ 80	Czujki dymu EN 54-7	≤ 12	80	80
> 80	Czujki dymu EN 54-7	≤ 6	60	90
		> 6 ≤ 12	80	110
≤ 30	EN 54-5: kl 1 oraz EN 54-5; 2001-03: A1	≤ 7,5	30	30
	EN 54-5 kl 2 oraz EN 54-5; 2001-03: A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6		
	EN 54-5: kl 3	≤ 4,5		
> 30	EN 54-5: kl 1 oraz EN 54-5; 2001-03: A1	≤ 7,5	20	40
	EN 54-5 kl 2 oraz EN 54-5; 2001-03: A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6		
	EN 54-5: kl 3	≤ 4,5		



Rysunek ilustrujący zasadę zmniejszania się stężenia dymu w funkcji wysokości pomieszczenia.

Czujki należy rozmieszczać w ten sposób, aby największa odległość (D) między czujką a najbardziej oddalonym punktem na stropie nie była większa niż podano w tabeli

Kąt nachylenia stropu α [°]	Największa odległość między czujką dymu a najbardziej oddalonym punktem na stropie D [m]									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Powierzchnia dozorowania [m ²]										
≤ 20	3,3	4,1	4,7	5,2	5,7	6,2	6,6	7,0	7,4	7,7
> 20	4,1	5,0	5,8	6,5	7,1	7,7	8,2	8,7	9,2	9,6

Kąt nachylenia stropu α [$^{\circ}$]	Największa odległość między czujką ciepła a najbardziej odległym punktem na stropie D [m]									
	12	16	18	20	22	26	30	32	36	40
Powierzchnia dozorowania [m ²]										
≤ 20	3,3	4,1	4,7	5,2	5,7	6,2	6,6	7,0	7,4	7,7
> 20	4,1	5,0	5,8	6,5	7,1	7,7	8,2	8,7	9,2	9,6

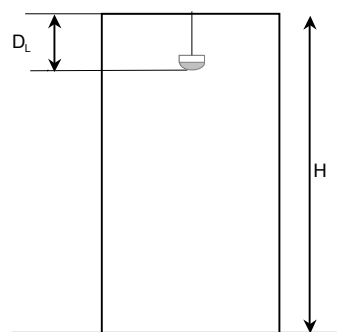
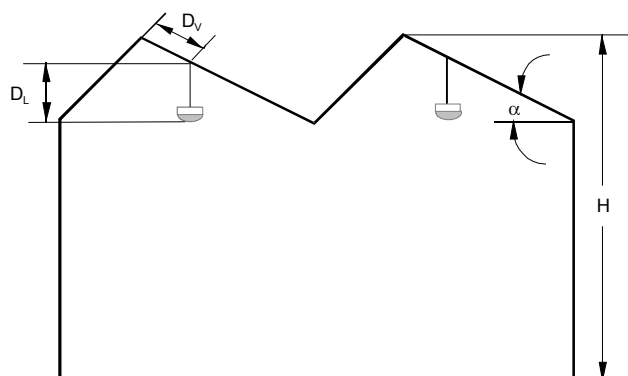
4.2 Odstęp czujek od stropów i dachów.

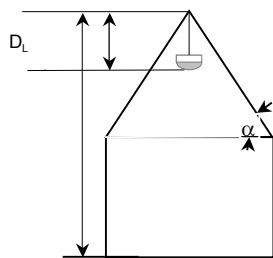
Czujki ciepła należy zawsze umieszczać na stropie .

W przypadku czujek dymu, niezbędne odstępy od stropu lub dachu wynikają z jego ukształtowania oraz wysokości pomieszczenia. Wielkość tych odstępow podano w tabeli

W przypadku czujek płomieni odstępy należy ustalić indywidualnie.

Wysokość pomieszczenia H [m]	Kąt nachylenia stropu	
	$\leq 20^{\circ}$	$> 20^{\circ}$
	D_1	D_1
≤ 6	$\leq 0,25$ m	0,2 do 0,5m
> 6	$\leq 0,4$ m	0,35 do 1m





Definicje odległości D_1 oraz sposób rozmieszczenia czujek w przypadkach różnych stropów

4.3 Odstęp czujek od ścian.

Odstępy czujek od ścian nie mogą być mniejsze niż 0.5 m. W przypadku korytarzy, kanałów i podobnych części budynków o szerokości poniżej 1m, czujki dymu należy umieścić na środku stropu.

Jeżeli w pomieszczeniu występują podciągi, belki, lub przebiegające pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości mniejszej niż 15 cm od stropu, to odległość czujek od tych elementów również nie powinna być mniejsza niż 0.5 m.

Odstęp poziomy i pionowy czujek od urządzeń lub materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0.5 m.

4.4 Rozmieszczenie czujek przy szczególnych ukształtowaniach stropów.

W przypadku pomieszczeń z dachami skośnymi, dwuspadowymi, gdy nachylenie dachu jest większe niż 15° , czujki należy umieścić w płaszczyźnie pionowej kalenicy lub najwyższej części pomieszczenia

4.5 Wpływ wentylacji nawiewnej i wyciągowej na rozmieszczenie czujek.

Nie można umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej. Minimalna odległość czujek od kratki nawiewnej wynosi 1,5m. Stropy perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0.5 m wokół czujki.

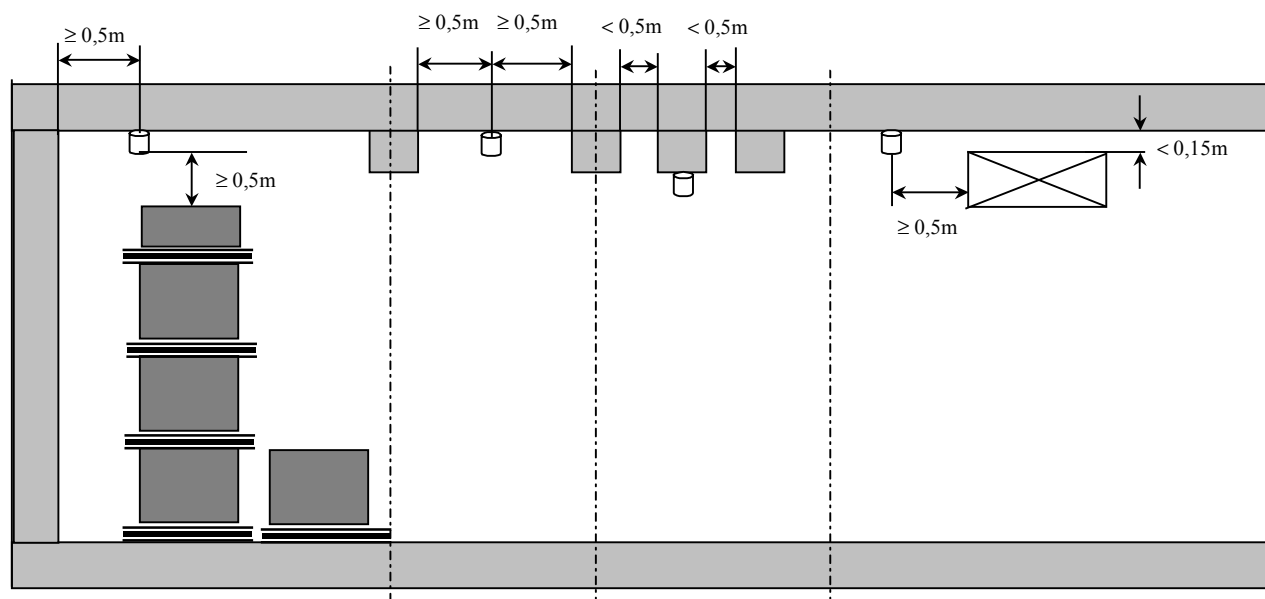
Przestrzeń nad stropami podwieszonymi lub pod podniesioną podłogą, które nie są wyższe niż 1m powinny być nadzorowane czujkami dymu. Ilość czujek wynikająca z pkt 4.1 należy w przypadku braku wentylacji pomnożyć przez współczynnik 2. W przypadku, gdy ilość wymian powietrza jest większa niż 10/h, należy przyjąć współczynnik równy 3.

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

4.6 Rozmieszczenie czujek z uwzględnieniem podciągów.

W zależności od wysokości pomieszczenia przy rozmieszczaniu czujek należy uwzględniać podciągi oraz inne belki stropowe.

Stropy z podwieszonymi elementami budowlanymi lub kanałami wentylacyjnymi, których górne krawędzie znajdują się w odległości większej niż 0.15m (od stropu), należy traktować jako płaskie.



Rysunek przedstawiający ograniczenia w rozmieszczaniu czujek

-Podciagi o wysokości mniejszej niż 200 mm mogą być pomijane.

-Dla pomieszczeń o wysokościach zawartych między 5 m a 12 m ,wysokość podciągów, które mogą być pomijane zwiększa się z 200 mm do 350mm.

-W przypadku podciągów wyższych niż 800mm ,w każdym polu stropowym należy umieścić czujkę.

-Można nie uwzględniać podciągów, gdy odległość między nimi nie przekracza 1m.

W przypadku, gdy wysokość podciągów powinna być brana pod uwagę, powierzchnia pola stropowego przekracza 60% powierzchni dozorowania czujki, wówczas w każdym polu stropowym powinna być umieszczona czujka.

4.7 Rozmieszczenie czujek w wąskich pomieszczeniach.

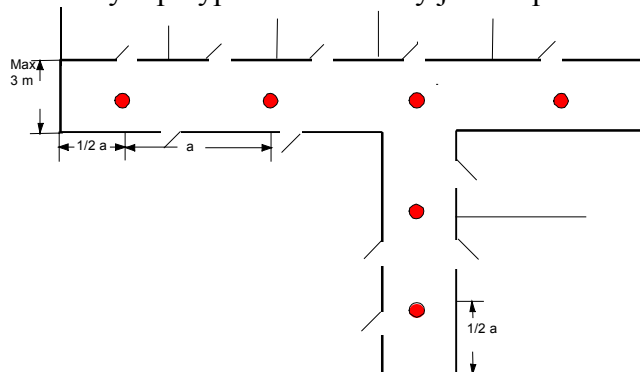
W pomieszczeniach o szerokości poniżej 3m, odległości a między czujkami nie powinny przekraczać:

-dla czujek dymu - 15m ,

-dla czujek ciepła -10m

Odległość między czujką a ścianą nie może przekraczać odpowiednio 7,5 oraz 5m.

W żadnym przypadku nie należy jednak przekraczać maksymalnej powierzchni dozorowania.



4.8. Rozmieszczenie czujek pod podestami.

Przestrzeń pod podestami należy dozorować czujkami w przypadku, gdy spełnione są wielkości zawarte w tabeli

Rodzaj czujki	Wysokość [m]	Długość [m]	Głębokość [m]	Powierzchnia[m ²]
Czujka temperatury	≤ 7,5	≥ 2	≥ 2	≥ 9
Czujka dymu	≤ 6	≥ 2	≥ 2	≥ 16
	6 do 12	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 31,5

4.9 Rozmieszczenie ręcznych ostrzegaczy pożarowych.

Ręczne ostrzegacze pożarowe ROP należy umieszczać:

- Przy każdym wyjściu, na drogach ewakuacyjnych oraz na klatkach schodowych na każdej kondygnacji,
 - Na obszarach szczególnie zagrożonych pożarem, w tym przypadku odległość między ostrzegaczami nie powinna przekraczać 40m,
 - W pobliżu miejsc umieszczenia hydrantów ściennych i/lub gaśnic,
 - W pobliżu central sygnalizacji pożarowej w przypadku, gdy system wykrywania pożaru jest przyłączony do Jednostki Państwowej Straży Pożarnej.
- Ręczne ostrzegacze należy instalować na wysokości od 1200mm do 1600mm.

4.10 Rozmieszczenie czujek optycznych dymu liniowych.

Wymagania podstawowe.

- Czujki optyczne dymu liniowe można instalować w przypadku, gdy między nadajnikiem a odbiornikiem można przeprowadzić ciągłą linię .
- Wiązka światła nie jest przerywana przez ruchome obiekty.
- Nadajnik i odbiornik czujki powinny być umieszczone w sposób umożliwiający przeprowadzenie czynności sprawdzających oraz serwisowych.
- Miejsce mocowania czujki powinno być stabilne, bez drgań, wibracji. Należy uwzględnić ciepłą rozszerzalność konstrukcji stalowych. Maksymalne dopuszczalne odchylenie wiązki światła nie może przekroczyć $0,3^{\circ}$.
- Wiązka światła może penetrować szyby szklane, jednak w takim przypadku następuje zmniejszenie zasięgu czujki . Należy to uwzględnić podczas uruchamiania czujki , przyjmując odpowiedni zasięg. Ze względu na graniczny kąt odbicia kąt między wiązką światła a płaszczyzną szyby nie może przekraczać 40° . Optymalna wartość $5-7^{\circ}$.
- Odległość między nadajnikiem i odbiornikiem czujki powinna być zawarta między 10m - 100m Przy odległościach mniejszych należy stosować odpowiednie zwierciadła .

4.10 Sposoby eliminacji fałszywych alarmów.

W celu eliminacji fałszywych alarmów lub alarmów symulacyjnych należy realizować zalecenia punktów 3.2-3.10.

Jeżeli ze względów eksploatacyjnych należy się liczyć z występowaniem fałszywych alarmów i jeżeli tych alarmów nie można wyeliminować na drodze doboru czujek, ich warunków pracy należy zastosować następujące rozwiązania :

4.10.1 Koincydencja (współzależność) dwuliniowa.

Sygnalizacja alarmu pożarowego przez centralę następuje w wyniku pobudzenia przynajmniej dwóch czujek automatycznych, zainstalowanych na dwóch różnych liniach dozorowych.

Przy stosowaniu czujek dymu powierzchnia dozorowania powinna być zmniejszona o 33%.

Przy stosowaniu czujek temperatury lub płomieni powierzchnia dozorowania powinna być zmniejszona o 50%.

Czujki, których ilość jest zwiększona odpowiednio: 1.5 oraz 2 razy, są następnie przydzielone do dwóch różnych linii dozorowych w ten sposób, aby powierzchnie dozorowania sąsiadujących ze sobą czujek należących do różnych linii dozorowych zachodziły na siebie lub się pokrywały.

W przypadku stosowania zależności dwuliniowej do sterowania stałymi urządzeniami gaszącymi, powierzchnia nadzorowana przez czujki powinna być zmniejszona o 50%.

4.10.2 Zależność dwuczujkowa.

Sygnalizacja alarmu pożarowego przez centralę następuje w wyniku pobudzenia przynajmniej dwóch czujek automatycznych, zainstalowanych na tej samej linii dozorowej otwartej lub należących do tej samej strefy dozorowej linii pętlowej. Sposób ten nie może być stosowany do uruchamiania stałych urządzeń gaszących.

4.10.3 Zapamiętywanie alarmów.

Sygnalizacja alarmu pożarowego przez centralę następuje w przypadku występowania permanentnego stanu alarmu czujek mimo kilkukrotnego kasowania tego stanu.

4.10.4 Dwustopniowa organizacja alarmowania.

Dwustopniowa organizacja alarmowania została opisana w rozdziale 5.4.5. części I opracowania. W celu zagwarantowania skuteczności takiego rozwiązania, czas T1 potrzebny do potwierdzenia alarmu w CSP nie powinien przekraczać 30s, czas T2 potrzebny na dokonanie zwiadu nie powinien przekraczać 3 min. W przypadku rozległych obiektów, w celu minimalizacji czasu T2 należy go określić doświadczalnie.

4.10.5. Pomieszczenia niskie.

W pomieszczeniach niskich, których wysokość nie przekracza 3m należy zastosować środki, które uniemożliwiają zadziałanie czujek w wyniku oddziaływania dymu pochodzącego z wyrobów tytoniowych. Można stosować na przykład następujące sposoby:

- Rozmieszczenie czujek dymu na obszarach stropu leżącymi poza stałymi miejscami pracy.
- Zastosowanie wydłużonego czasu integracji w czujce.
- Zastosowanie czujek ciepła.

W pomieszczeniach niskich, silnie wentylowanych wzbijający się kurz może spowodować fałszywy alarm czujek dymu. Należy w takim przypadku stosować specjalne osłony (np: filtry papierowe dopuszczone do stosowania).

5. LOKALIZACJA CENTRALI SYGNALIZACJI POŻAROWEJ.

5.1. Wymagania dla pomieszczenia centrali sygnalizacji pożarowej.

Pomieszczenia centrali powinno spełniać następujące wymagania:

- Powinno być nadzorowane przez automatyczne czujki,
- W pobliżu centrali powinien być umieszczony ręczny ostrzegacz pożaru (szczególnie dotyczy to systemów wykrywania pożaru przyłączonych do PSP za pośrednictwem systemów transmisji alarmu),
- Lokalizacja centrali sygnalizacji pożaru powinna być uzgodniona z przedstawicielem PSP,

- Znajduje się w pobliżu głównego wejścia do budynku, gwarantując łatwy dostęp dla straży pożarnej ,
 - Zapewnia odpowiednie zabezpieczenie przed wpływami środowiska ,
 - Zapewnia odpowiednie warunki temperatury, wilgoci a także dostateczne oświetlenie, umożliwiające prawidłową pracę centrali oraz jej obsługę ,
- Centrala sygnalizacji pożarowej powinna być w sposób ciągły nadzorowana przez odpowiednio przeszkoloną obsługę.

6. WYBÓR KONFIGURACJI SYSTEMU WYKRYWANIA POŻARU

Poprzez prawidłowy dobór konfiguracji systemów wykrywania pożaru w zależności od wielkości nadzorowanego obiektu można częściowo się zabezpieczyć przed skutkami awarii. Wiele obiektów mieści się w bardzo obszernych budynkach lub w kilku mniejszych, rozmieszczonych często na dużej przestrzeni. Systemy wykrywania muszą umożliwiać przyłączenie nawet do kilku tysięcy czujek pożarowych. Można to osiągnąć stosując centralę dysponującą dostatecznie dużą ilością linii dozorowych (przeważnie 8 lub 16) prowadzonych w formie pętli o pojemnościach 100 lub 128 adresów .

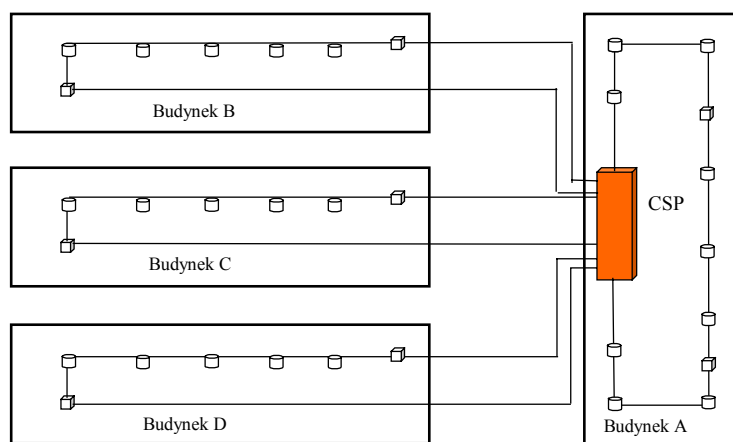
Taka konfiguracja systemu wykrywania pożaru zawodzi, gdy odległości pomiędzy poszczególnymi budynkami przekraczają kilkaset metrów. Spadki napięcia na rezystancji pętli mogą spowodować nieprawidłową pracę liniowych elementów a w szczególności czujek pożarowych. Również dopuszczalna pojemność linii dozorowej jest w takim przypadku parametrem krytycznym (Systemy z cyfrowym sposobem transmisji, wymagają odpowiednio krótkich czasów narastania impulsów. Zastosowanie długich linii o dużej pojemności znacznie wydłuża te czasy).

W tabeli podano typowe wartości pojemności i rezystancji dla przewodów stosowanych na linie dozorowe.

Typ kabla	Rezystancja pojedynczej żyły [Ω/km]	Pojemność skuteczna [nF/km]	Rezystancja izolacji [MΩ/km]
YnTKSY 1 x 2x 0,8	37,5	100	500
YnTKSY _{ekw} 1 x 2 x 1,05	22	140	500
YnTKSX _{ekw} 1 x 2 x 1,05	22	65	1000

Oczywiście nadzór liniami dozorowymi rozległych obiektów wymaga stosowania kanalizacji podziemnej lub częściowe prowadzenie linii napowietrznych. Stosunkowo mały asortyment dopuszczonych do stosowania kabli może to poważnie utrudnić.

Długie linie to oczywiście silny wpływ różnego rodzaju zakłóceń elektromagnetycznych. Nie wszystkie centrale są odpowiednio wyposażone w zestawy zabezpieczeń oraz filtrów, umożliwiających prawidłową pracę w warunkach panujących poza obszarem budynku. Dotyczy to przede wszystkim odpowiedniego stopnia odporności na zakłócenia dużej energii. Bardzo ważnym elementem nie zawsze docenianym przez projektantów jest możliwość eliminacji całego systemu wykrywania pożaru w wyniku kilku jednocześnie występujących uszkodzeń, na przykład w wyniku sabotażu.



Na rysunku przedstawiono sposób nadzorowania wielu obiektów przy pomocy jednej centrali przy zastosowaniu długich linii dozorowych.

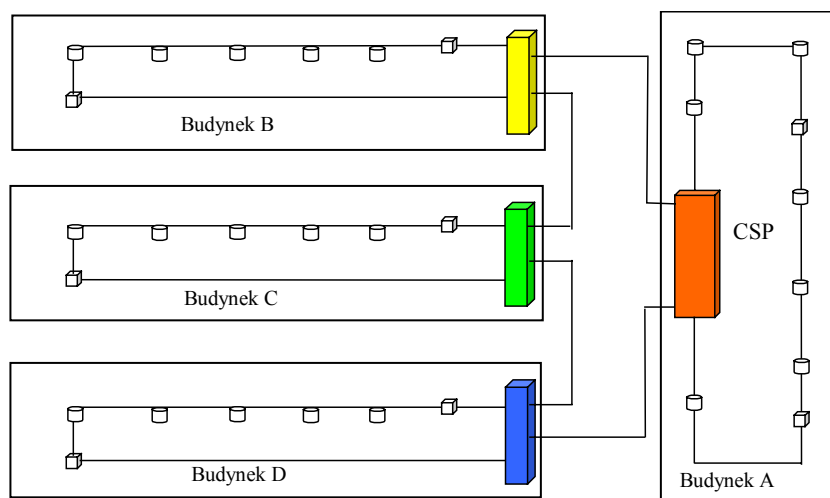
Aktualnie przyjmuje się w założeniach konstrukcyjnych możliwość wystąpienia pojedynczego uszkodzenia, które nie powinno w sposób zasadniczy (istnieje gwarancja przekazania alarmu pożarowego do CSP) ograniczyć możliwości wykrywczych systemu.

Rozwiązaniem powyższych problemów jest stosowanie sieci central sygnalizacji pożarowej zainstalowanych w poszczególnych budynkach obiektu. Między centralami jest wymieniana drogą cyfrową (za pośrednictwem okablowania elektrycznego lub światłowodów) informacja dotycząca stanu nadzorowanej przestrzeni oraz odpowiednie sygnały sterujące. Bardzo często jedna z central zainstalowana w pomieszczeniu ochrony, nadzorowana całodobowo może przekazywać informacje z pozostałych central spełniających jednocześnie rolę repetytorów.

Centrale mogą być połączone w formie pierścienia, gwiazdy lub przyłączone do magistrali.

Centrale pracujące w sieci w przypadku zakłóceń dysponują pełną autonomią. Brak wymiany danych między poszczególnymi centralami oczywiście nie uniemożliwia skutecznego indywidualnego nadzoru. Jest to tym ważniejsze w przypadku, gdy system wykrywania pożaru uruchamia wiele systemów przeciwpożarowych w budynku.

Tego rodzaju konfiguracja jest bardzo elastyczna i w oczywisty sposób charakteryzuje się znaczną odpornością na zakłócenia, szczególnie, gdy połączenia między centralowe wykorzystują systemy światłowodowe.



Powyższa tendencja jest uwidoczniona w zapotrzebowaniu rynku.

**Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej
im. Józefa Tuliszkowskiego**

**05-420 Józefów k/ Otwocka
Al. Nadwiślańska 213**

<http://www.cnbop.pl>

**bryg. mgr inż. Jerzy Ciszewski
tel 789 31 16 w 224
fax 78931 48
e-mail jerzyciszewski@poczta.onet.pl**