

doi:10.15199/48.2016.02.48

## Wpływ fałszywych alarmów pożarowych na skuteczność pracy monitoringu pożarowego

**Streszczenie.** W niniejszym artykule przedstawiono rodzaje fałszywych alarmów pożarowych, które niewątpliwie mają duży wpływ na jakość monitoringu pożarowego oraz problemy występujące podczas wykrywania zjawisk pożarowych przez czujki pożarowe. Ponadto w artykule opisano zasady wykrywania pożarów i eliminację fałszywych alarmów przez układy pomiarowe czujek pożarowych.

**Abstract.** This article presents the types of false fire alarms, which will undoubtedly have a major impact on the quality of the fire monitoring and the problems that occur when detecting fire phenomena by fire detectors. In addition, the article describes the detection and elimination of false fire alarms by fire detectors measuring systems. (Influence of false fire alarms on the effectiveness of the fire monitoring system).

**Słowa kluczowe:** Alarmy fałszywe, monitoring pożarowy, czujki pożarowe, system sygnalizacji pożarowej.

**Keywords:** False alarms, fire monitoring, fire detectors, fire detection system.

### Wstęp

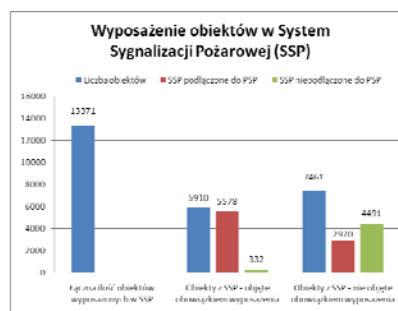
Pomysł monitoringu pożarowego powstał w Polsce na początku lat 90-tych ubiegłego wieku, tj. z chwilą wejścia w życie ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej „art. 5. Właściciel, zarządca lub użytkownik budynku, obiektu budowlanego lub terenu, objętych obligatoryjnym stosowaniem systemów sygnalizacji pożarowej wyposażonych w urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe, w przypadku gdy w tym budynku, obiekcie budowlanym lub na terenie nie działa jego własna jednostka ratownicza, jest obowiązany połączyć te urządzenia z obiektem komendy Państwowej Straży Pożarnej lub obiektem, wskazanym przez właściwego miejscowo komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej”. Na początku obowiązek włączenia do systemu monitoringu pożarowego dotyczył jedynie obiektów wymienionych w ówczesnie obowiązującym rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 92, poz. 460), tj. obiektów, w których stosowanie instalacji sygnalizacyjno-alarmowej było obligatoryjnie wymagane. Później jednak ilość obiektów włączonych do systemu monitoringu pożarowego systematycznie rosła i objęła również inne obiekty, a ich włączenie (dobrowolne) do tego systemu wynikało w szczególności ze świadomej konieczności poprawy bezpieczeństwa pożarowego przez właścicieli, zarządców i użytkowników tych obiektów [1].

Obecnie, stosowanie systemu sygnalizacji pożarowej obligatoryjnie dotyczy budynków wymienionych w § 28 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [2] i obejmuje w szczególności obiekty, w których istnieje zwiększone zagrożenie dużej grupy ludzi, obiektów przeznaczonych dla osób o ograniczonej zdolności poruszania się, obiektów o szczególnym znaczeniu dla kultury i funkcjonowania Państwa, a także tych, w których przewiduje się znaczne utrudnienia działań ratowniczych.

### Stan realizacji monitoringu pożarowego w Polsce

Na podstawie danych źródłowych - niepublikowanych materiałach Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej (KG PSP), według stanu na 31 grudnia 2010 r. na terenie Polski występuje 13371 obiektów wyposażonych w system sygnalizacji pożarowej (SSP), z czego 5910 (44,20%) to obiekty objęte tym obowiązkiem, zgodnie z § 28 ust. 1

rozporządzenia MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719). Spośród obiektów wyposażonych w SSP, które zostały objęte ww. obowiązkiem – 5578 jest podłączonych do jednostek Państwowej Straży Pożarnej (PSP), co stanowi 94,38% ogółu obiektów zobowiązanych do wyposażenia w SSP i podłączenia do PSP. Spośród pozostałych 7461 obiektów, nie objętych ww. obowiązkiem, do PSP jest podłączonych 2970 (39,87%) obiektów [1]. Powyższe dane zostały przedstawione na poniższym rysunku.



Rys.1. Ilości obiektów wyposażonych w System Sygnalizacji Pożarowej (SSP)

### Alarmy fałszywe i ich źródła powstawania

O tym, czy SSP spełnia wymagania stawiane mu zarówno przez projektantów jak i inwestorów, decydują nie tylko możliwości samego systemu, lecz również to jak system funkcjonuje w trakcie użytkowania. Mają na to wpływ różne czynniki, między innymi liczba pojawiających się fałszywych alarmów pożarowych. Ogólnie alarm pożarowy wg definicji normy [3] to ostrzeżenie o pożarze zainicjowane przez osobę lub urządzenie automatyczne. W pierwszym przypadku kojarzy się nam z działaniem człowieka, który wciska Ręczny Ostrzegacz Pożarowy (ROP), a w drugim zadziałaniem czujek pożarowych. Natomiast alarm pożarowy fałszywy wg definicji normy [3] jest uznawany w momencie, gdy sygnalizowanego pożaru nie ma i nie było. Definicja jest dość ogólna, stąd konieczność doprecyzowania, które można wyjaśnić definiując pojęcie alarmu mylnego inaczej także nazywanego alarmem zwodniczym. Jest to alarm fałszywy wywołany nie rozpoczynającym się pożarem, lecz wpływem na czujki pożarowe takich czynników jak para wodna, kurz, pył, dym papierosowy, insekty, procesy imitujące czynniki pożarowe (dym, ciepło czy płomień). Również złośliwe

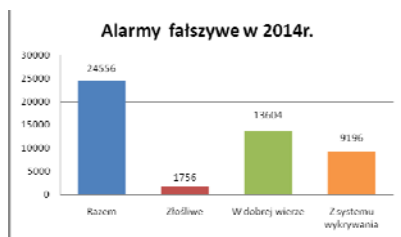
uruchomienie ROP-a przez osoby znajdujące się w obiekcie określimy jako alarm fałszywy [4].

W Polsce brak jest unormowań precyzujących maksymalną liczbę fałszywych alarmów, jakie dopuszcza się w trakcie użytkowania systemu. W konsekwencji bardzo ciężko określić czy w tym aspekcie SSP został właściwie skonfigurowany dla danego obiektu. Mając na uwadze tak rozumiane pojęcie alarmu fałszywego, tylko w samym 2010 r. spośród 3765 alarmów (zgłoszonych z ponad 8,5 tysięcy obiektów podłączonych do PSP) przekazanych za pośrednictwem systemu monitoringu pożarowego – w 243 przypadkach Państwowa Straż Pożarna potwierdziła występowanie w chronionym obiekcie faktycznego pożaru (rysunek 2).



Rys. 2. Ilości przekazywanych na monitoring alarmów pożarowych

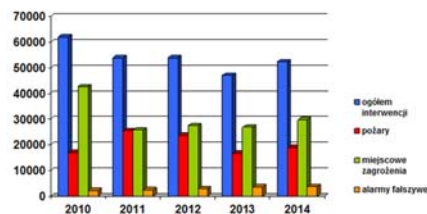
Tak duża ilość pozostałych alarmów podyktowana była przede wszystkim tym, iż wśród alarmów pożarowych przekazywanych do PSP, występowały również alarmy techniczne (spowodowane np.: brakiem stosowania procedur powiadamiania PSP o prowadzonych czynnościach konserwacyjnych i serwisowych) oraz inne alarmy, nie świadczące o nieprawidłowym działaniu instalacji sygnalizacyjno-alarmowej w obiekcie (np.: świadome uruchomienie ROP, występowanie innych niż pożar zjawisk fizycznych odczytanych przez czujki pożarowe jako pożar, itp.), ale również podyktowana była brakiem przeszkolonego personelu obsługującego centrale sygnalizacji pożarowej, zaprogramowaniem zbyt krótkiego czasu na rozpoznanie sytuacji w obiekcie oraz braku regularnych czynności konserwacyjnych elementów SSP znajdujących się w chronionych obiektach [6]. Dlatego też w celu ograniczenia alarmów fałszywych transmitowanych przez system monitoringu pożarowego PSP podejmuje działania mające na celu ograniczenie tych alarmów. Na obecną chwilę działania te polegają głównie na ścisłym przestrzeganiu procedur związanych z dopuszczeniem do stosowania urządzeń przeciwpożarowych, obejmujących między innymi SSP, stanowiących wyposażenie obiektów budowlanych w stosunku, do których PSP zgodnie z przepisami prawa budowlanego ma prawo zająć stanowisko przed przystąpieniem do użytkowania obiektu [1]. Na poniższym rysunku według wykazu zestawień statystycznych KG PSP przedstawiono alarmy fałszywe, które wystąpiły w Polsce w roku 2014. Alarmy fałszywe pochodzące z instalacji wykrywania pożaru stanowią 37,45% wszystkich alarmów fałszywych (rysunek 3).



Rys. 3. Ilość alarmów fałszywych, które miały miejsce w Polsce w roku 2014

Natomiast w roku 2014 na terenie samego województwa śląskiego jednostki ochrony przeciwpożarowej interweniowały ogółem 52.352 razy (rysunek 4), w tym przy [12]:

- 18850 pożarach;
- 29699 miejscowych zagrożeniach;
- 3803 alarmach fałszywych (**1451 z monitoringu pożarowego**).



Rys. 4. Ilość interwencji jednostek PSP w woj. Śląskim w latach 2010 – 2014

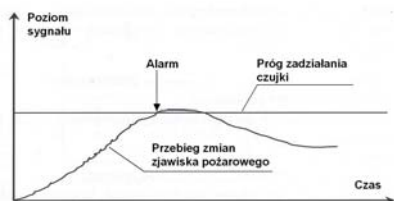
### Zasady wykrywania pożarów i eliminacji fałszywych alarmów przez układy pomiarowe czujek pożarowych

Jak już wspomniano – fałszywe alarmy pożarowe występujące w SSP są zjawiskiem niepożądanym. System Sygnalizacji Pożarowej ma na celu wczesne wykrywanie pożaru oraz sygnalizowanie i alarmowanie o nim odpowiednie służby znajdujące się w obiekcie oraz PSP. W wyniku czego zostają podjęte odpowiednie działania takie jak: ewakuacja ludzi i mienia, wezwanie jednostek Straży Pożarnej za pośrednictwem systemów transmisji alarmu, uruchomienie urządzeń przeciwpożarowych. Dla zapewnienia powyższych wymagań w skład tego systemu wchodzi między innymi czujki pożarowe. Czujka pożarowa jest urządzeniem, które reaguje na pojawienie się zjawisk towarzyszących pożarowi, a więc: zadymienie, wysokie temperatury, promieniowania elektromagnetyczne w zakresie podczerwieni lub ultrafioletu emitowane przez płomień. W przypadku przekroczenia pewnego ustalonego progu zadziałania, następuje uruchomienie czujki pożarowej i przekazanie informacji o zagrożeniu do Centrali Sygnalizacji Pożarowej (CSP). Wynika z tego, że czujka pożarowa posiada układ decyzyjny kwalifikujący dane zjawisko do zbioru zjawisk pożarowych lub innych [7]. Do wykrywania zjawisk pożarowych stosuje się czujki:

- **czujki dymu** - działające na zasadzie:
  - jonizacji (czujki punktowe);
  - rozpraszania światła na cząsteczkach dymu (czujki punktowe);
  - pochłaniania światła przez dym (czujki liniowe);
  - zasysania powietrza z chronionej strefy do detektora laserowego.
- **czujki ciepła** reagujące na:
  - szybkość wzrostu temperatury wokół elementu pomiarowego;
  - przekroczenie określonego progu temperatury wokół tego elementu.
- **czujki płomienia** wykrywające:
  - emitowane przez płomień promieniowanie podczerwone;
  - emitowane przez płomień promieniowanie ultrafioletowe.
- **czujki gazu** - wykrywające gazy emitowane podczas procesu spalania, głównie: CO, CO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub>.
- **czujki wielodetektorowe** - zawierające co najmniej dwa detektory stanowiące kombinację wyżej wymienionych czujek.

Zdolność czujki pożarowej do wykrywania zjawiska pożarowego jest jej najważniejszą cechą. Jest ona charakteryzowana przez czułość czujki, czyli szybkość reagowania na określony poziom czynnika (np. gęstość zadymienia, wzrost temperatury, rodzaj promieniowania elektromagnetycznego) charakterystycznego dla określonego typu pożaru [8].

Na poniższym rysunku (rysunek 5) została zilustrowana zasada działania czujki dwustanowej a więc posiadającej jedynie dwa stany: stan dozoru (przy braku pożaru) oraz stan alarmu (w przypadku wykrycia pożaru). Zmiana stanu czujki jest w najprostszym przypadku transmitowana do CSP poprzez wzrost prądu w linii dozoru. Z tego względu system nazywany jest systemem konwencjonalnym, który charakteryzuje się podatnością na zjawiska pożaropodobne, np.: oddziaływanie środowiska, fałszywe alarmy spowodowane między innymi postępującym zabrudzeniem układów pomiarowych czujek [7].



Rys. 5. Zasada działania czujki dwustanowej

Kolejny rysunek ilustruje zmieniającą się czułość czujki na zjawiska pożarowe spowodowaną zabrudzeniem komory pomiarowej czujki dymu (rysunek 6).



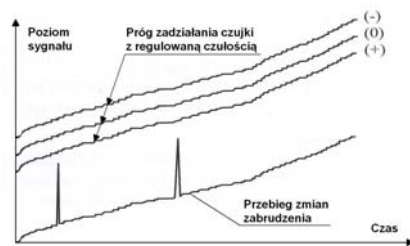
Rys. 6. Fałszywe alarmy czujki konwencjonalnej

Powyższe niedostatki czujek dwustanowych spowodowały opracowanie systemów analogowych, w których czujka jedynie przekazuje aktualny stan otaczającej ją przestrzeni do CSP. Odpowiednio oprogramowany komputer centrali umożliwia dalszą obróbkę przekazanej informacji. Dzięki pewnego rodzaju inteligencji systemu, następuje częściowe wyeliminowanie fałszywych alarmów spowodowanych oddziaływaniem otaczającego czujki środowiska. Zastosowana cyfrowa transmisja umożliwia również identyfikację pobudzonej czujki a więc zagrożonego pomieszczenia i jego części [7].

Na rysunku poniżej (rysunek 7) przedstawiono podstawowe cechy systemu analogowego:

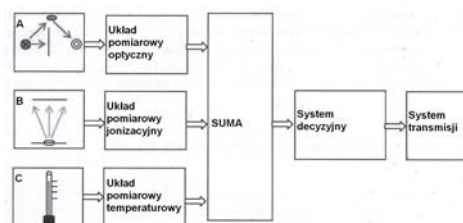
- kompensacja zabrudzenia komory pomiarowej,
- kompensacja wolno zmieniających się czynników środowiskowych takich jak ciśnienie, wilgotność, temperatura,
- możliwość regulacji czułości,
- zgłaszanie komunikatu o braku możliwości kompensacji zabrudzenia.

Oczywiście nie ma znaczenia gdzie się odbywa obróbka danych. Systemami analogowymi są również systemy, w których w każdej czujce znajduje się mikroprocesorowy układ oceny środowiska [7].



Rys. 7. Eliminacja fałszywych alarmów w czujce systemu analogowego

Kolejnym krokiem w udoskonalaniu systemów wykrywania pożaru było wprowadzenie czujek wielodetektorowych. Jedna obudowa czujki zawiera części odpowiadające za detekcję danego parametru pożarowego, np.: część optyczna, jonizacyjna oraz temperaturowa. Mikroprocesor zawarty w czujce analizując informacje z poszczególnych układów pomiarowych może znacznie precyzyjniej niż w opisanych wcześniej systemach oddzielać zjawiska pożarowe od czynników powodujących fałszywe alarmy. Poniżej (rysunek 8) przedstawiono uproszczony schemat blokowy czujki wielodetektorowej.



Rys. 8. Eliminacja fałszywych alarmów w czujce wielodetektorowej (A-detektor dymu; B-detektor dymu; C-detektor temperatury)

W tym przypadku różne zjawiska symulujące pożar oddziałują na poszczególne układy pomiarowe czujki ze współczynnikami wagowymi mniejszym od 1 (np.  $A=1/3$ ,  $B=1/3$ ,  $C=1/3$  – w podstawowych czujkach A i B posiadają większe wartości) w związku z tym czujka tego typu, w której na pojedynczy detektor oddziałuje dane zjawisko pożarowe jest mniej podatna ( $1/3$  czułości) na fałszywe alarmy niż czujka o jednym systemie pomiarowym ( $1/1$  czułości). Jednocześnie pożar oddziałujący na kilka sensorów jest wykrywalny z czułością równą 1. Najnowsze techniki wykrywania pożaru oraz eliminacji fałszywych alarmów polegają na zastosowaniu sieci neuronowych [7].

### Wykrywanie gazowych produktów rozkładu termicznego przez czujki pożarowe

Funkcjonowanie tradycyjnych czujek pożarowych sprowadza się do monitorowania ograniczonego zakresu parametrów fizycznych, które nie odzwierciedlają natury zjawiska spalania, będącego złożonym zbiorem procesów fizyko-chemicznych. Obecnie najbardziej rozpowszechnionymi w Systemach Sygnalizacji Pożarowej są czujki dymu - zarówno optyczne (stanowiące największą ilość zastosowań w obiektach), jak również jonizacyjne. Czujki te są niestety podatne na wpływ czynników innych niż dym, które mogą powodować występowanie fałszywych alarmów. Bez względu na stopień zaawansowania konstrukcyjnego czujek na dzień dzisiejszy nie da się w pełni wyeliminować czynników wywołujących alarmy spowodowane zjawiskami innymi niż pożar. Około 80% pobudzeń czujek konwencjonalnych – jednosensorowych wynika z oddziaływań zjawisk symulujących pożar.

Problem staje się poważny, gdy SSP jest podłączony do

monitoringu pożarowego PSP za pośrednictwem systemu transmisji alarmów pożarowych, uruchamia Stałe Urządzenia Gaśnicze (SUG), steruje systemem wentylacji pożarowej w budynku lub gdy współpracuje z Dźwiękowym Systemem Ostrzegawczym (DSO) [9]. Współczesne czujki pożarowe wykrywające gazowe produkty rozkładu termicznego z większą precyzją to czujki zasysające dymu oraz czujki wielodetektorowe. Z uwagi jednak na swój koszt bardzo często inwestorzy rezygnują lub znacznie ograniczają zakup takich czujek na potrzeby SSP, skupiając poziom zabezpieczenia obiektu na czujkach jednosensorowych - w dużej mierze podatnych na większą ilość zjawisk symulujących pożar. Pomimo wielu badań prowadzonych na przestrzeni ostatnich 20 lat właściwe i precyzyjne wykrywanie pożaru przez System Sygnalizacji Pożarowej w stosunku do ilości występujących alarmów fałszywych jest w dalszym ciągu bardzo niewielkie, co stanowi duży problem dla użytkowników obiektu jak i jednostek Państwowej Straży Pożarnej.

### Podsumowanie i wnioski

W ostatnich latach obserwuje się niepokojący wzrost alarmów fałszywych wygenerowanych przez Systemy Sygnalizacji Pożarowej zainstalowane w chronionych obiektach. Występowanie fałszywych alarmów pożarowych z pewnością powoduje nie tylko obniżenie bezpieczeństwa osób przebywających w obiekcie, ale również generuje niepotrzebne koszty związane między innymi z wyjazdem zastępów straży pożarnej do chronionego obiektu. W SSP fałszywe alarmy powodują pobudzenie czujki pożarowej przez zjawiska niezwiązane z pożarem, które nie wymagają interwencji służb pożarniczych.

Występujące obecnie czujki pożarowe w większości przypadków nie dają zadowalającego efektu w kwestii oddziaływania czynników symulujących pożar na ich układy detekcyjne. Można wskazać kilka przyczyn takiego stanu rzeczy:

- relatywnie krótki czas życia obecnie stosowanych sensorów,
- trudności w uzyskaniu zadowalającej stabilności parametrów w czasie,
- interferencja z innymi gazami lub parami, pod pojęciem którym kryje się oddziaływanie lotnych substancji spotykane w środowisku pracy (np. środki dezynfekujące i czyszczące),
- często relatywnie duży pobór mocy.

Postęp w obszarze wykrywania gazowych produktów spalania wciąż jest powolny, mimo prowadzenia dużej ilości badań w tym zakresie [10].

Na dzień dzisiejszy fałszywym alarmom można przeciwdziałać poprzez koincydencję dwuliniową, zastosowaniu czujek z progiem różniczkowym, obniżeniem czułości detektora czy zastosowaniu czujek wielodetektorowych. Jednak niedoścignionym ideałem są czujki wykrywające pożar lub zagrożenie prowadzące bezpośrednio do pożaru. Również niektóre fałszywe alarmy

mogą być spowodowane przez oddziaływania elektromagnetyczne, ponieważ wszystkie rodzaje czujek pożarowych zawierające aktywne elementy elektroniczne są w pewnym stopniu podatne na wpływ zakłóceń elektromagnetycznych. Przykładem takich zakłóceń mogą być telefony komórkowe, zakłócenia impulsowe i sinusoidalne czy wyładowania elektryczności statycznej. Wynika z tego, że podstawowym warunkiem poprawnej pracy czujek pożarowych i SSP jest eliminacja fałszywych alarmów pożarowych, którą można uzyskać między innymi poprzez kilkukrotne kasowanie alarmów pożarowych w określonym czasie przez czujkę pożarową. Chcąc uzyskać taki efekt, należałoby wykonać szereg badań dla czujek pożarowych wykraczających poza zakres normy PN-EN 54-7 [11].

**Autorzy:** mgr inż. Jacek Antos, Centralna Szkoła Państwowej Straży Pożarnej, ul. Sabinowska 62, 42-200 Częstochowa, e-mail: [antosj@cspsp.pl](mailto:antosj@cspsp.pl); mgr inż. Mariusz Basiak, Centralna Szkoła Państwowej Straży Pożarnej, ul. Sabinowska 62, 42-200 Częstochowa, e-mail: [basiakmj@cspsp.pl](mailto:basiakmj@cspsp.pl); mgr inż. Dawid Kręciwilk, Centralna Szkoła Państwowej Straży Pożarnej, ul. Sabinowska 62, 42-200 Częstochowa, e-mail: [kręciwilkd@cspsp.pl](mailto:kręciwilkd@cspsp.pl)

### LITERATURA

- [1] Wojtaszewski P.: Ogólnopolskie warsztaty sygnalizacja i automatyka pożarowa SAP` 2011. Czynniki wpływające na niezawodność instalacji sygnalizacji pożarowej. Tom XIX
- [2] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 6 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719)
- [3] PN-ISO 8421-3 Ochrona przeciwpożarowa. Wykrywanie pożaru i alarmowanie. Terminologia
- [4] Wnęk W.: Ogólnopolskie warsztaty sygnalizacja i automatyka pożarowa SAP` 2011. Czynniki wpływające na niezawodność instalacji sygnalizacji pożarowej. Tom XIX
- [5] CEA 4040 Planing and instalation for automatic fire detection and fire alarm systems, lipiec 2003
- [6] Praca zespołowa. Ramowe wymagania organizacyjno-techniczne dotyczące uzgadniania przez Komendanta Powiatowego (Miejskiego) PSP sposobu połączenia urządzeń sygnalizacyjno-alarmowych SSP z obiektem Komendy PSP lub wskazanym przez właściwego miejscowo Komendanta Powiatowego (Miejskiego) PSP. KG PSP 2012
- [7] Sawicki J.: Ogólnopolskie warsztaty sygnalizacja i automatyka pożarowa SAP` 2011. Czynniki wpływające na niezawodność instalacji sygnalizacji pożarowej. Tom XIX
- [8] Markowski W.: Czułość czujek pożarowych cz. I.
- [9] Ciszewski J.: Systemy sygnalizacji pożarowej. Specyficzne rozwiązania i zastosowania czujek pożarowych. Ogólnopolskie warsztaty ZACISZE `2003
- [10] Turkiewicz R.: Systemy sygnalizacji pożarowej. Sterowanie przeciwpożarowymi urządzeniami zabezpieczającymi. Ogólnopolskie warsztaty ZACISZE `2006
- [11] PN-EN 54-7: 2004 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 7: Czujki dymu – Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji
- [12] [www.katowice.kwpsp.gov.pl/pl/index/html/id:7/Statystyka\\_roczna](http://www.katowice.kwpsp.gov.pl/pl/index/html/id:7/Statystyka_roczna).