

mł. kpt. inż. Adrian Osiński¹⁾
 st. kpt. dr inż. Sylwia Boron^{1)*}
 ORCID: 0000-0002-3886-0060

Autonomiczna czujka dymu – skuteczna detekcja pożaru w obiektach mieszkalnych

Autonomous smoke detector – effective fire detection in residential buildings

DOI: 10.15199/33.2020.07.04

Streszczenie. Artykuł ma na celu przybliżenie i usystematyzowanie informacji dotyczących budowy, zasady działania, funkcjonalności, zakresu stosowania, sposobu montażu i instalacji autonomicznych czujek dymu. Ponadto dokonano przeglądu danych statystycznych dotyczących ofiar pożarów odnotowanych w Polsce i na świecie, a także analizy wpływu działań prewencyjnych polegających na zastosowaniu autonomicznych czujek dymu. Przedstawiono aktualny stan prawny obowiązujący w Polsce w zakresie stosowania autonomicznych czujek dymu.

Słowa kluczowe: autonomiczne czujki dymu; opis wyrobu; statystyki; stan prawny.

Abstract. Part I of the article aims to approximate and systematize information of the construction, principle of operation, functionality, scope of application, assembly and installation of autonomous smoke detectors. In addition, the statistical data on victims of fires recorded in Poland and in the world were reviewed, and the impact of preventive actions involving the use of autonomous smoke detectors was analyzed. The current legal status in Poland in the scope of using of autonomous smoke detectors has been presented.

Keywords: autonomous smoke detectors; product description; statistics; legal status.

Każdego roku w Polsce dochodzi do przeszło 120 000 pożarów. Jak wynika z danych statystycznych, aż 85% odnotowanych pożarów z udziałem osób poszkodowanych stanowią pożary obiektów mieszkalnych. Przekłada się to na 27 000 interwencji jednostek Państwowej Straży Pożarnej rocznie, w których ginie średnio przeszło 500 osób, a kilka tysięcy zostaje rannych. Dane te utrzymują się na zbliżonym poziomie od wielu lat. Mimo to wciąż nie zostały podjęte odpowiednie działania mające na celu ograniczenie liczby ofiar pożarów. Słusznym, a zarazem skutecznym rozwiązaniem wydaje się wyposażenie obiektów mieszkalnych w autonomiczne czujki dymu służące do wczesnej detekcji pożaru [10]. Urządzenia te mają własne źródło zasilania, wbudowany moduł akustyczny oraz komorę detekcyjną, co zapewnia ich niezależną pracę. Na rynku dostępnych jest wiele modeli czujek, różniących się liczbą i rodzajem wykorzystywanych detektorów. Wśród nich wyróżnić można czujki działające na zasadzie zjawiska fotoelektrycznego, jonizacji powietrza, re-

agujące na wzrost temperatury lub obecność płomienia. Dostępne są także tzw. czujki wielosensorowe, które mają wbudowaną kombinację kilku detektorów. Prawidłowy dobór autonomicznej czujki pożarowej powinien być uzależniony od specyfiki zabezpieczanego pomieszczenia oraz przewidywanego rodzaju spalania [14]. Do najczęstszych przyczyn pożarów można zaliczyć nieumyślne zaproszenie ognia przez osoby dorosłe lub dzieci, zwarcie w instalacji elektrycznej lub niewłaściwe korzystanie z urządzeń grzewczych. Rozwój pożaru uzależniony jest także od rodzaju materiałów palnych znajdujących się w danej przestrzeni. Obok materiałów syntetycznych, drewno oraz elementy drewnopodobne są najczęściej wykorzystywane do wykończenia i wyposażenia obiektów mieszkalnych.

Charakterystyka autonomicznych czujek dymu

Autonomiczna czujka dymu jest przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, powstającego w bezpłomieniowej początkowej fazie rozwoju pożaru, gdy materiał zaczyna się tlić, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnego wzrostu temperatury [13, 16]. Czujka może wyko-

rzystywać promieniowanie jonizujące w celu wykrycia dymu lub zjawisko dyspersji (rozproszenia) światła na cząsteczkach dymu [6, 8]. Autonomiczne czujki pożarowe wykorzystujące inne detektory są rzadko stosowane w obiektach mieszkalnych. Detektory ciepła (wzrostu temperatury) czy płomieni znaleźć można najczęściej w kotłowniach, składach materiałów opałowych lub wszędzie tam, gdzie występują urządzenia grzewcze. **Zasada działania czujek ciepła** polega na dokonaniu bieżącego pomiaru temperatury przez urządzenie (najczęściej za pomocą termistora). Po przekroczeniu ustawionej wartości temperatury czujka wchodzi w stan alarmu pożarowego. **Czujki płomieni** reagują natomiast na charakterystyczne promieniowanie UV i/lub IR (w zależności od modelu) emitowane przez płomień. Na rynku dostępne są także **wielosensorowe autonomiczne czujki pożarowe**, które mają wbudowany więcej niż jeden element detekcyjny, np. czujka dymu i ciepła. Zwiększa to zakres pracy czujki i ogranicza ryzyko wystąpienia fałszywych alarmów [15].

Autonomiczna czujka dymu znajduje zastosowanie do zabezpieczania niedużych powierzchni w mieszkaniach i domach (piwnice, garaże, strychy itp.). Może pracować samodzielnie dzięki

¹⁾ Szkoła Główna Służby Pożarnej; Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności
^{*} Adres do korespondencji: sboron@sgsp.edu.pl

własnemu źródłu zasilania w postaci baterii 9 V umieszczonej w dedykowanym gnieździe, a także w sieci kilku czujek połączonych ze sobą, zasilanych napięciem zmiennym 220 V z sieci elektrycznej budynku czy też napięciem 12 V. Autonomiczna czujka dymu jest przewidziana do pracy w pomieszczeniach zamkniętych, w których w normalnych warunkach nie występuje dym, kurz i skraplanie pary wodnej [11].

Zasada działania autonomicznej czujki dymu polega na detekcji czynnika pożarowego, co sygnalizowane jest alarmem akustycznym [12]. Natężenie dźwięku sygnału alarmowego musi być słyszalne dla użytkowników obiektu mieszkalnego z odległości co najmniej 3 m. Przyjmuje się, że minimalne natężenie dźwięku sygnału alarmowego powinno wynosić 85 dB i nie może być mniejsze niż 82 dB po czasie 4 min od wejścia czujki w stan alarmu. W przypadku pomieszczeń, w których mogą przebywać osoby śpiące, natężenie sygnału alarmowego emitowanego z czujki autonomicznej, mierzone na wysokości łóżka osoby śpiącej, powinno wynosić 75 dB. Czujki mogą nadawać także sygnał przerywany sygnalizujący inne stany detektora, takie jak dozorowanie, uszkodzenie, niski poziom naładowania baterii czy testowanie czujki.

Poza sygnałami dźwiękowymi, współczesne czujki wyposażane są we wskaźniki świetlne w postaci kolorowych diod montowanych na obudowie. Kolor diody sygnalizuje odpowiedni stan czujki, tj. zielony oznacza poprawne działanie w trybie dozorowania z naładowaną baterią, żółty nadawany sygnałem przerywanym – uszkodzenie lub inne stany z wyjątkiem alarmu pożarowego, a kolor czerwony sygnalizowany w sposób ciągły – wejście czujki w stan alarmu pożarowego. **W szczególnych przypadkach stosowane są także inne formy sygnalizacji, takie jak lampy stroboskopowe czy sygnalizatory wibracyjne.** Rozwiązania te zalecane są w pomieszczeniach, w których mogą przebywać osoby niesłyszące, niedowidzące lub głuchonieme [11].

Konstrukcja autonomicznych czujek dymu powinna zapewniać ochronę przed wnikaniem ciał obcych do komo-

ry detekcyjnej [11]. Czujki wykonane są przeważnie z tworzywa odpornego na utlenianie, najczęściej w kolorze białym. Ich wysokość powinna zapewniać bezproblemowe wniknięcie dymu do komory detekcyjnej. Wymaga się, aby detektory jonizacyjne były odporne na podmuchy powietrza do 5 m/s, a wszystkie rodzaje czujek na tzw. olśnienie, czyli bliskość sztucznych źródeł światła.

Współczesne autonomiczne czujki dymu są wyposażone w wiele dodatkowych funkcji. Jedną z nich jest **możliwość połączenia czujki z siecią lokalną chronionego obiektu**, w skład której wchodzi m.in. instalacja antywłamaniowa. W przypadku próby włamania do obiektu zostanie wygenerowany sygnał alarmowy. Dodatkowo funkcja ta pozwala kontrolować stan podłączonych urządzeń, w tym czujek, za pomocą dedykowanych aplikacji mobilnych. Innym sposobem przekazywania informacji o wejściu czujki w stan alarmu są powiadomienia SMS. Wiadomości są wysyłane „z czujki”, posiadającej wbudowaną kartę SIM, do zdefiniowanych wcześniej odbiorców. Kolejną funkcją jest **emisja oświetlenia ewakuacyjnego po przejściu czujki w stan alarmu pożarowego**, co wpływa na poprawę warunków ewakuacji z obiektu. Ponadto czujki mają **funkcję autotestu** uruchamianą przez wciśnięcie specjalnego przycisku umieszczonego na obudowie detektora, **która pozwala na sprawdzenie poprawności ich działania** [16].

Decydując się na wybór autonomicznej czujki dymu, należy pamiętać o kilku podstawowych zasadach. Czujka nie zabezpiecza przed powstaniem pożaru, a jedynie informuje o jego wystąpieniu. W celu zapewnienia maksymalnej skuteczności działania czujkę należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w instrukcji obsługi, a następnie sprawdzić poprawność jej działania. Ponadto, **działanie czujek i sprawność zasilania powinny być poddawane okresowej kontroli.** Należy pamiętać, że są to urządzenia elektroniczne i mogą ulec awarii lub przedwczesnemu wyczerpaniu baterii. Dobrą praktyką jest dokonanie przeglądu detektora raz w tygodniu przez użycie przycisku testowego oraz sprawdzenie wskaźnika naładowania baterii. Czujki

należy okresowo czyścić z zalegającego kurzu, pamiętając o zasadzie, że **nie-sprawna czujka jest gorsza niż jej brak ze względu na złudne poczucie bezpieczeństwa.** Użytkownicy zabezpieczonego obiektu powinni być zaznajomieni z sygnałem alarmowym emitowanym przez czujkę. Pozwala to uniknąć paniki i przyspieszyć czas prawidłowej reakcji w sytuacji realnego zagrożenia [2, 11].

Zasady rozmieszczania i instalacji

Czujki należy instalować na suficie w centralnej części pomieszczenia, w odległości nie większej niż 7 m od miejsca, w którym występuje zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia pożaru, np. kuchnia, pokój dzienny (tabela 1). Jeżeli nie ma możliwości zainstalowania urządzenia w centralnej części sufitu, zaleca się montaż czujki bliżej ściany, jednak w odległości nie mniejszej niż 30 cm od jej krawędzi.

Tabela 1. Częstotliwość występowania pożarów w różnych rodzajach pomieszczeń w obiekcie mieszkalnym

Table 1. The frequency of fires in various types of rooms in a residential building

Pomieszczenie	Udział pożarów [%]
Kuchnia	46
Sypialnie	15
Pokój dzienny	14
Korytarze	5
Zsypy, śmietniki	4
Spizarnie	2
Łazienki, WC	2
Strych	1
Suszarnia	1
Pralnia	1
Inne	1

W przypadku budynków wielokondygnacyjnych należy zainstalować przynajmniej jedną czujkę na każdej kondygnacji oraz dodatkowo w górnej części klatki schodowej. Nie zaleca się montażu czujek w miejscach, w których występuje podwyższona lub obniżona temperatura względem pozostałych części budynku (np. łazienka, nieizolowane stropy), a także tam, gdzie występują elementy zakłócające swobodny przepływ powietrza (np. belki stropowe, wentylacja, klimatyzacja, duże elementy ozdobne). Ze względów funkcjonalnych nie jest wskazana instalacja czuj-

ki zbyt wysoko, ponieważ utrudnia to dokonywanie przeglądów i konserwacji urządzenia. W celu zapewnienia optymalnego poziomu ochrony obiektu czujki należy montować w ciągach komunikacyjnych, takich jak klatka schodowa, korytarz, a także w sypialniach, pokoju dziennym i garażu, a najlepiej w każdym pomieszczeniu, z wyłączeniem miejsc, w których istnieje zwiększone ryzyko wzbudzenia alarmów fałszywych [11].

Zastosowanie autonomicznych czujek dymu pozwala ostrzec użytkowników obiektu przed zagrożeniem pożarowym, umożliwia podjęcie odpowiednio wczesnej ewakuacji i ogranicza narażenie na działanie niebezpiecznych czynników [3, 4].

Stan prawny stosowania autonomicznych czujek dymu w Polsce

W Polsce obowiązującym dokumentem regulującym wprowadzenie na rynek autonomicznych czujek dymu jest rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. Zobowiązuje ono producentów do przedstawienia deklaracji właściwości użytkowych potwierdzającej spełnienie przez autonomiczną czujkę dymu wymagań normy zharmonizowanej EN 14604:2006P, która określa metody badań oraz kryteria stawiane czujkom działającym na zasadzie rozproszenia światła lub jonizacji. Polska w 2006 r. przyjęła tę normę do zbioru Polskich Norm, po czym została ona przetłumaczona na język polski jako norma PN-EN 14604:2006P *Autonomiczne czujki dymu*. Niemniej, polskie prawo nie stawia żadnych wymagań dotyczących stosowania autonomicznych czujek dymu w obiektach mieszkalnych. To, czy dany obiekt jest zabezpieczony, zależy jedynie od świadomości właściciela. Niestety większość społeczeństwa wciąż nie zdaje sobie sprawy z istniejących zagrożeń.

Niska świadomość społeczna dotycząca zagrożeń pożarowych w Polsce oraz wciąż niepodjęte działania związane ze sformalizowaniem wyposażania obiektów mieszkalnych w autonomiczne czujki dymu skutkują znikomym procentem zabezpieczonych mieszkań oraz dużym ryzykiem utraty życia i zdrowia ludzi, a także mienia.

Wpływ zastosowania autonomicznych czujek dymu na liczbę ofiar pożarów

Coroczny raport przygotowany przez CTIF prezentuje dane dotyczące liczby występujących pożarów i ich ofiar w poszczególnych państwach. W tabeli 2 kolorem zielonym oznaczono państwa, w których istnieje obowiązek stosowania autonomicznych czujek dymu w obiektach mieszkalnych, a kolorem czerwonym te, w których nie ma regulacji prawnych [1, 7, 9].

Tabela 2. Dane statystyczne dotyczące ofiar pożarów w wybranych państwach w latach 2013 – 2017 [9]

Table 2. Statistical data on fire victims in selected countries in 2013 – 2017 [9]

Kraj	Populacja [mln]	Liczba zgonów	Liczba zgonów na 100 000 mieszkańców	Liczba zgonów na 100 pożarów	Liczba rannych	Liczba rannych na 100 000 mieszkańców	Liczba rannych na 100 pożarów
USA	327,2	3 353	1,02	0,26	15 326	4,68	1,17
Wielka Brytania	63,8	338	0,53	0,17	9 544	14,96	4,78
Francja	66,6	300	0,45	0,1	7 531	11,30	2,60
Polska	38,4	497	1,29	0,35	4 328	11,27	3,06
Rosja	146,5	9 342	6,37	6,47	10 470	7,14	7,25
Ukraina	42,5	2 076	4,89	2,82	1 443	3,38	1,96

Porównując współczynniki przypadków śmiertelnych w przelicznikach na 100 pożarów i 100 000 mieszkańców, można zauważyć, że są one mniejsze w krajach, w których stosowane są autonomiczne czujki dymu, co potwierdza ich skuteczność. Wczesna detekcja i ostrzeżenie mieszkańców odgrywają kluczową rolę w umożliwieniu sprawnej ewakuacji i zapewnieniu bezpieczeństwa. Liczby te w krajach zachodnich są zbliżone do zera, ale wartość zera nigdy nie jest osiągnięta. Wynika to z ludzkiej niedbałości. Część użytkowników po zamontowaniu czujki prawdopodobnie nie dokonuje okresowych przeglądów, czyszczenia oraz testów poprawności działania. Znane są przypadki braku terminowej wymiany baterii w urządzeniu. Dodatkowo niektórzy obywatele, mimo prawnego obowiązku stosowania tego typu rozwiązań, nie instalują ich w swoich domach. Niezależnie od wymienionych uwarunkowań, liczba ofiar pożarów w tych krajach jest i tak znacznie mniejsza niż u ich wschodnich sąsiadów [1, 7, 9]. Brak odpowiednich zabezpieczeń skutkuje znacznie krótszym dostępnym czasem ewakuacji, co ma przełożenie na

większy współczynnik liczby ofiar pożarów. Zainstalowanie autonomicznych czujek dymu zwiększa szansę na to, że w przypadku wystąpienia pożaru informacja o zagrożeniu szybko dotrze do użytkowników i będą mogli rozpocząć ewakuację. Kraje, w których wciąż nie ma odpowiednich regulacji prawnych dotyczących obowiązku stosowania autonomicznych czujek pożarowych, powinny podążać za przykładem państw, w których takie regulacje istnieją.

Podsumowanie

Szacuje się, że w Polsce ginie rocznie ok. 500 osób w wyniku pożaru budynków mieszkalnych, a wiele tysięcy zostaje rannych. Badania przeprowadzone w Niemczech, gdzie od wielu lat stosuje się autonomiczne czujki pożarowe, pozwoliły oszacować, że zabezpieczenie 100% mieszkań zmniejszyło liczbę ofiar śmiertelnych w przypadku pożaru o 50%. W polskim społeczeństwie praktyka stosowania zabezpieczeń w budynkach mieszkalnych z wykorzystaniem autonomicznych czujek dymu jest na bardzo niskim poziomie. Odsetek zabezpieczonych mieszkań jest tak znikomy, że nie prowadzi się statystyki.

Zaprezentowane w artykule dane wyraźnie wskazują, że istnieje realna potrzeba stosowania autonomicznych czujek dymu. Problem ten dostrzeżony został przez niektóre podmioty, co poskutkowało wdrożeniem akcji propagandowych. Jedną z takich akcji jest program „Zgaś ryzyko” realizowany przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej. Akcja trwa od 2014 do 2023 r. Jej celem jest ograniczenie liczby ofiar pożarów przez promocję ochrony przeciwpożarowej w budynkach mieszkalnych

oraz podnoszenie świadomości społeczeństwa dotyczącej występujących zagrożeń. Cel ten realizowany jest przez lokalne komendy wojewódzkie, powiatowe i miejskie PSP [5].

Podobną akcją jest ogólnopolska kampania edukacyjno-informacyjna „Czujka na straży Twojego Bezpieczeństwa” organizowana również przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej. Warto wspomnieć również o programie edukacyjnym dla dzieci „Bezpieczny dom” i „Ognik”. Ideą wspomnianych akcji jest kształtowanie świadomości, odpowiednich postaw i zachowań wśród najmłodszych na wypadek wystąpienia pożaru.

Z przedstawionych danych statystycznych i przeprowadzonych analiz wynika potrzeba stosowania autonomicznych czujek dymu w celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego obiektów mieszkalnych. Dobrym podejściem jest wprowadzenie stosownych regulacji prawnych, dzięki czemu państwo ma wpływ na bezpieczeństwo swoich obywateli. Ponadto, należy mieć świadomość, że koszt czujki autonomicznej i jej montażu jest niewielki w porównaniu ze stratami, jakie niesie ze sobą pożar. Zdrowie i życie ludzi mają wartość bezcenną, dlatego tak ważne jest propagowanie stosowania autonomicznych czujek dymu w obiektach mieszkalnych.

Literatura

- [1] Garlińska Urszula, Marta Iwańska, Robert Śliwiński. 2016 „Najnowsze prawodawstwo krajów europejskich i jego porównanie ze stanem obowiązującym w Polsce w zakresie autonomicznych czujek dymu”. *Ochrona Mienia i Informacji* 4: 42 – 45.
- [2] <http://www.straz.czestochowa.pl/images/czad/czujka-dymu.pdf>.
- [3] <http://www.strazgorzow.pl/czym-jest-dym-i-dlaczego-jest-niebezpieczny/>.
- [4] http://warter.pl/pl-PL/produkty_spalania.html.
- [5] <http://zgasrzyzko.pbox.pl/pl/195/drukuj-artykul.html>.
- [6] https://en.wikipedia.org/wiki/Smoke_detector.
- [7] <https://www.firstalert.com/community/legislation/>.
- [8] https://www.polonalfa.pl/sites/default/files/polon/pliki/ionizacyjna_czujka_dymu.pdf.
- [9] <https://ppoz.pl/index.php/zajrzyj-dosrodka-rozmaitosci/1649-plaga-pozarow>.
- [10] https://www.straz.gov.pl/porady/bezpieczenstwo_pozarowe_w_domu.
- [11] Kielbasa Tomasz. 2013 „Jaka czujka, jaki czujnik?” *Przegląd Pożarniczy* 11: 32 – 34.
- [12] Markowski Władysław. 2011 „Autonomiczne czujki dymu”. *Systemy Alarmowe* 2: 46 – 47.
- [13] PN-EN 14604:2006 Autonomiczne czujki dymu.
- [14] Radoszewski Mariusz. 2002. „Autonomiczne czujki pożarowe”. *Systemy Alarmowe*: 32 – 37.
- [15] Radoszewski Mariusz. 2002. „Ciepło, ogień i dym”. *Zabezpieczenia* 2: 53 – 55.
- [16] Śliwiński Robert, Marta Iwańska, Urszula Garlińska. 2016. „Autonomiczna czujka dymu – opis działania i funkcjonalności wyrobu”. *Ochrona Mienia i Informacji* 5: 44 – 46.

Przyjęto do druku: 22.06.2020 r.



SODASIL – TiO₂ Extender

– lepsze krycie, wzrost stopnia białości,
– obniżenie kosztów produkcji dzięki zmniejszeniu udziału TiO₂



Rettenmaier Polska
Sp. z o.o.
Bitwy Warszawskiej 1920 r. 7B
02-366 Warszawa
mobile +48 600 423 423
Tel + 48 22 608 51 00
e-mail: arborcel@jrs.pl

Modernizacja i rozbudowa Szpitala Bielańskiego w Warszawie zgodnie z BIM

24 czerwca br. konsorcjum spółek STRABAG Sp. z o.o. i Ed. Zueblin A.G. podpisało umowę z Miejskim Przedsiębiorstwem Realizacji Inwestycji Sp. z o.o. na modernizację i rozbudowę Szpitala Bielańskiego w Warszawie. *Jest to pierwszy w Warszawie i jedyny w Polsce szpital powstający zgodnie z zasadami BIM. Co więcej, ten inteligentny budynek będzie w przyszłości zarządzany za pomocą dostarczanego przez nas systemu Facility Management...*, powiedział **Wojciech Trojanowski**, członek zarządu STRABAG.

Modernizacja istniejącej części Szpitala Bielańskiego obejmuje: implementację nowego systemu komunikacji; zagospodarowanie terenu; modernizację węzła ciepłego, szatni oraz wentylatorni; przebudowę pracowni serologii i kaplicy przyszpitalnej. Nowy budynek będzie miał pięć kondygnacji naziemnych i jedną podziemną. Jego łączna powierzchnia wynosi 12 152 m². Modernizacja i rozbudowa Szpitala Bielańskiego realizowana będzie w trzech etapach: budowa nowego budynku skrzydła szpitala wraz z infrastrukturą i zagospodarowaniem terenu; przebudowa budynków istniejących oraz zagospodarowanie terenu; wykonanie prac budowlanych związanych z połączeniem nowego skrzydła szpitala z budynkiem istniejącym. Wartość inwestycji to 118,28 mln PLN brutto. Zakończenie prac zaplanowano na czerwiec 2023 r.