

mgr inż. **Jarosław Borysewicz**¹
Paweł Stępień¹
mgr inż. **Łukasz Chołuj**¹

Przyjęty/Accepted/Принята: 21.09.2016;
Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 20.12.2016;
Opublikowany/Published/Опубликована: 30.12.2016;

Wymagania, metody badań i kryteria oceny właściwości sygnalizatorów optycznych (VAD). Metoda pomiaru rozsyłu światła²

Requirements, Test Methods and Criteria For Assessing Optical Signaling Devices (VAD). The Method of Measuring Light Distribution

Требования, методы исследований и критерии оценки эффективности работы оптических пожарных оповещателей. Метод измерения распределения света

ABSTRAKT

Wprowadzenie: Badania sygnalizatorów optycznych są prowadzone w oparciu o wytyczne normy europejskiej EN 54-23:2010 [1]. Dokument ten ułatwia, projektantom pożarowych systemów alarmowania, dobór właściwego sygnalizatora optycznego do konkretnego pomieszczenia. Wzięto w nim pod uwagę potrzeby osób niepełnosprawnych oraz uwzględniono aspekty medyczne, które mogą się pojawić przy użytkowaniu sygnalizatorów optycznych. Artykuł przedstawia budowę i sposób działania stanowiska do pomiaru źródła światła błyskowego oraz do pomiaru synchronizacji.

Cel: Celem artykułu jest przedstawienie wybranych metod badań sygnalizatorów optycznych. Autorzy przyjęli za cel pracy zapoznanie czytelnika z różnymi aspektami wprowadzenia do badań normy europejskiej EN 54-23:2010 (Fire detection and fire alarm systems. Part 23: Fire alarm devices – Visual alarm devices). Artykuł ma na celu zapoznanie zainteresowanych osób z istniejącym stanowiskiem badawczym w laboratorium Sygnalizacji Alarmu Pożaru i Automatyki w CNBOP-PIB. Praca ta przedstawia wyniki badań przeprowadzonych w laboratorium, ich ocenę oraz wnioski.

Metody i wyniki: W artykule opisano trzy podstawowe kategorie, do których należy zaklasyfikować dany sygnalizator optyczny. Podział uwzględnia sposoby montażu urządzenia na obiekcie. Umożliwia określenie wielkości i kształtu obszaru objętego sygnalizacją świetlną. Zawiera wskazówki dotyczące doboru odległości pomiędzy urządzeniami. Badania laboratoryjne polegają na wykonaniu serii pomiarów efektywnej intensywności światła. Pomiary są wykonywane w dwóch prostopadłych płaszczyznach i w tej samej odległości. Umożliwia to bardzo dokładne wyznaczenie kształtu i wymiarów obszaru, który jest obsługiwany przez pojedynczy sygnalizator optyczny. Ponadto w artykule przedstawiono metodę pomiaru synchronizacji dwóch sygnalizatorów. Zmierzono różnice czasu między dwoma rozbłyskami. Pomiary były wykonywane przez 30 minut od załączenia obydwu próbek.

Wnioski oraz podsumowanie: Przeprowadzone w laboratorium pomiary światła emitowanego przez sygnalizator umożliwiają określenie kategorii i obszaru zastosowania sygnalizatora optycznego. Dzięki wykonanym badaniom lepiej można dobrać sygnalizator optyczny do konkretnego zastosowania oraz uniknąć niekorzystnych sytuacji, np. dla osób z symptomami padaczki. Zbudowane stanowiska usprawniają prace badawcze w laboratorium i dostarczają wielu cennych informacji konstruktorom sygnalizatorów optycznych.

Słowa kluczowe: sygnalizatory optyczne, światło błyskowe, bezpieczeństwo pożarowe, niepełnosprawność

Typ artykułu: artykuł przeglądowy

ABSTRACT

Introduction: The effectiveness of fire risk notification depends not only on the speed of getting the message to the recipient. This information should also be noticed by people who, at that moment, for various reasons cannot hear it. The tests are carried out based on the guidelines of European Standard EN 54-23:2010. This document makes it easier for designers of fire alarm systems to select a proper visual alarm device for a specific room. The needs of disabled people were taken into account and medical aspects were included that may arise while using VADs. The article presents the construction and modus operandi of the measuring device used to measure the source of flash light and synchronization.

¹ Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy / The Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland;

² Autorzy wnieśli równy wkład merytoryczny w opracowanie artykułu / The authors contributed equally to this article;

Purpose: The purpose of this article is to present selected test methods of visual alarm devices. The authors have adopted as the purpose of study to acquaint the reader with various aspects introducing a European Standard EN 54-23:2010 (Fire detection and fire alarm systems. Part 23: Fire alarm devices - Visual alarm devices) when conducting tests. The aim of this article is to familiarize interested people with the measuring device located at the Laboratory of Fire Alarm Systems and Fire Automation in CNBOP-PIB. This work presents the results of tests that have been conducted at the laboratory. It also includes their evaluation and conclusions.

Methods and results: The article describes three basic categories by which visual alarm devices should be classified. The division takes into account the method of mounting the device in buildings. This division allows to specify the size and shape of the area covered by the signaling light. It provides guidance on the assortment of the distance between the devices. Laboratory tests consist of making multiple series of measurements of the effective light intensity. Measurements are made in two perpendicular planes, and at the same distance. This allows to precisely determinate the shape and dimensions of the area which is supported by a single visual alarm device. Moreover, the method of measuring the synchronization of two VADs is described in the article. Time differences between two flashes were measured. The measurements were made during 30 minutes after the supply has been applied to the devices.

Conclusions and summary: Measurements of light emitted by the VAD conducted at the laboratory allow to specify the category and application area of a visual alarm device. Due to the conducted measurements, a visual alarm device may be selected for a specific application and adverse situations can be avoided, for example: for people with symptoms of epilepsy. The measuring devices located in the laboratory improve tests conducted at the laboratory and provide valuable information for designers of the visual alarm devices.

Keywords: visual alarm devices, beacon, fire safety, disability

Type of article: review article

АННОТАЦИЯ

Введение: Исследования оптических пожарных оповещателей проводятся согласно основным принципам европейского стандарта EN 54-23:2010. Этот документ упрощает проектантам систем пожарной сигнализации выбор соответствующего оптического оповещателя для конкретного помещения. В нем взяты во внимание потребности людей с ограниченными возможностями а также учтены медицинские аспекты, которые могут возникнуть при использовании оптических оповещателей. В статье представлены создание и эксплуатация стенда для измерения источника света вспышки и для измерения синхронизации.

Цель: Цель данной статьи – представить отдельные методы исследования оптических оповещателей. В данной работе авторы поставили себе цель ознакомить читателя с различными аспектами использования в исследованиях европейского стандарта EN 54-23:2010 (Fire detection and fire alarm systems. Part 23: Fire alarm devices – Visual alarm devices). Статья направлена на ознакомление всех заинтересованных с существующими научно-исследовательским стендом в Группе Лабораторий Пожарной Сигнализации и Автоматики в CNBOP-PIB. Работа представляет результаты лабораторных исследований, их оценку и выводы.

Методы и результаты: В статье описываются три основные категории, к которым следует причислить данный оптический оповещатель. Деление учитывает монтажа прибора устройства на объекте. Дает возможность указать размер и форму площади, охваченной световой сигнализацией. В нем содержатся указания по выбору расстояния между приборами. Лабораторные исследования основываются на серии измерений эффективной интенсивности света. Измерения проводятся в двух перпендикулярных плоскостях и на одинаковом расстоянии. Это позволяет очень точно определить форму и размеры площади, которую охватывает один оповещатель. Кроме того, в статье представлен метод измерения синхронизации двух оповещателей. Измерена также разница во времени между двумя вспышками. Измерения проводились в течение 30 минут после включения обоих образцов.

Заключение и выводы: Проведенные в лаборатории измерения света, излучаемого оповещателем, позволяют определить категорию и область применения оптического оповещателя. Проведенные исследования позволяют сделать лучший выбор оптического оповещателя для конкретного применения и избежать неблагоприятных ситуаций, например, для людей с симптомами эпилепсии. Стенды облегчают проведение исследований в лаборатории и предоставляют ценную информацию проектантам оптических оповещателей.

Ключевые слова: оптические оповещатели, свет вспышки, пожарная безопасность, инвалидность

Вид статьи: обзорная статья

1. Wstęp

Jednym z zasadniczych celów stosowania w budynkach instalacji sygnalizacji pożarowej jest zapewnienie możliwości alarmowania użytkowników obiektu w przypadku pojawiającego się zagrożenia. Alarmowanie o pożarze może być realizowane z wykorzystaniem różnorodnych środków alarmowania. Jednym z takich rozwiązań są sygnalizatory optyczne.

Sygnalizatory optyczne są stosowane jako uzupełnienie sygnalizacji akustycznej, szczególnie w sytuacji, gdy sygnalizacja akustyczna może okazać się niewystarczająca. Ważnym aspektem stosowania sygnalizacji optycznej jest zatem skuteczne informowanie o zaistniałym niebezpieczeństwie pożarowym osób głuchych, niedosłyszących lub pracujących w pomieszczeniach o dużym poziomie hałasu.

1.1. Przegląd literatury

W 2010 r. ukazała się norma europejska PN-EN 54-23:2010 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 23: Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory optyczne [1], która zawiera szczegółowe wymagania stawiane sygnalizatorom

optycznym. Podczas badań sprawdzana jest funkcjonalność sygnalizatora optycznego, jego odporność i wytrzymałość na warunki środowiskowe oraz zaburzenia elektromagnetyczne. W badaniach tych wykorzystuje się aparaturę oraz urządzenia kontrolno-pomiarowe posiadające świadectwa wzorcowania wydane przez laboratoria akredytowane w Polskim Centrum Akredytacji (PCA).

Przed publikacją normy PN-EN 54-23:2010 [1] nie było metody określania skuteczności pracy sygnalizatorów optycznych wytwarzających sygnał pulsujący. Producenci sygnalizatorów optycznych podają poziom emitowanego przez nie światła w różnych jednostkach np.: w kandelach [cd], dżulach [J], lub w watach [W]. Utrudnia to projektantom systemów sygnalizacji alarmu optyczny dobór sygnalizatorów optycznych do konkretnych warunków środowiskowych oraz sposób ich montażu. Norma ta określa zarówno warunki badań, jak i obszar zastosowania sygnalizatorów optycznych. Norma PN-EN54-23:2010 [1] wprowadza także nową terminologię – skrót VAD oznaczający wizualne urządzenia alarmowe, sygnalizatory optyczne i sygnalizatory akustyczno-optyczne, wytwarzające światło migające lub pulsujące.

Sygnalizatory optyczne (VAD) należą do grupy wyrobów, które muszą uzyskać certyfikat zgodności, zanim zostaną wprowadzone do obrotu. Dlatego stworzenie metod badań oraz budowa stanowiska były tak ważne. Analiza dostępnych norm i aktów prawnych, których wykaz zaprezentowano na końcu artykułu, pozwoliła na opracowanie metod badawczych oraz założeń do budowy stanowiska badawczego.

Prace nad metodyką badawczą oraz budową stanowiska opierały się na wymaganiach, metodach badań i kryteriach oceny właściwości sygnalizatorów optycznych (VAD) zawartych w normach europejskich serii EN 54.

W związku ze zbliżającym się terminem zakończenia okresu przejściowego dla normy EN 54-23, możemy oczekiwać, iż na rynku pożarowych sygnalizatorów optycznych pozostaną tylko urządzenia spełniające zaostrzone wymagania, a w konsekwencji w powszechnym użyciu będą tylko sygnalizatory zapewniające wysoką skuteczność ostrzegania o zagrożeniu pożarowym.

Norma PN-EN 54-23:2010 [1] dotyczy tylko pulsujących lub migających wizualnie urządzeń alarmowania wykorzystujących, jako źródło światła, lampy ksenonowe, diody elektroluminescencyjne (LED) lub obracające się lampy sygnalizacyjne. Urządzenia zapewniające ciągłą emisję światła oraz wskaźniki wizualne umieszczone np. w czujkach, wskaźnikach zadziałania oraz w urządzeniach sterujących i sygnalizacyjnych, takich jak centrale sygnalizacji alarmu pożaru, są wyłączone z tej normy.

Zbudowane w laboratorium Sygnalizacji Alarmu Pożaru i Automatyki CNBOP-PIB urządzenie do badań sygnalizatorów optycznych jest pierwszym w kraju, akredytowanym przez PCA, stanowiskiem badawczym do wykonywania pomiarów zgodnie z wymaganiami stawianymi przez normę PN-EN 54-23:2010 [1].

1.2. Podstawowe parametry

Na stanowisku mierzony jest efektywny poziom luminancji w [cd] wg wzoru Blondel-Rey z odległości nie mniejszej niż 3 m. Pomiary natężenia źródła światła wykonywane są w płaszczyźnie poziomej i pionowej, w zakresie pełnego pokrycia, co kilka lub kilkanaście stopni. Maksymalna liczba punktów pomiarowych (dla różnych kątów), w zależności od deklarowanego zasięgu działania sygnalizatora, wynosi nawet 871. W każdym punkcie pomiarowym dokonuje się 10 pomiarów w celu wyznaczenia wartości średniej. Pomiary służą do zakwalifikowania badanego sygnalizatora do odpowiedniej klasy: C, W, O oraz wyznaczenia maksymalnej wysokości montażu, jak również obszaru pokrycia danego sygnalizatora, tzn. wielkości zabezpieczanego terenu.

Pomiarom podlegają błyski światła widzialnego w zakresie częstotliwości od 0,5 Hz do 2 Hz wytwarzanego przez optyczne lub akustyczno-optyczne sygnalizatory. Podczas testowania zgodnie z p. 5.4, normy PN-EN 54-23 [1], skuteczne natężenie światła to wartość nie mniejsza niż 1 cd dla 70% wszystkich punktów pomiarowych i nie wyższa niż 500 cd dla żadnego z punktów pomiarowych.

Wyniki pomiarów są niezwykle pomocne w procesie projektowania – na etapie ustalania rozmieszczenia sygnalizatorów optycznych, tak aby uzyskać najwyższą skuteczność informowania o zagrożeniu w danych warunkach środowiskowych, czyli w odniesieniu do konkretnych wymagań otoczenia i osób tam przebywających.

Pojedynczy sygnalizator optyczny powinien zapewnić w tzw. obszarze pokrycia oświetlenie nie mniejsze niż 0,4 lm/m² (lux).

Norma wprowadza zatem podział sygnalizatorów optycznych na trzy kategorie:

- C – urządzenia montowane na suficie;
- W – urządzenia montowane na ścianie;
- O – urządzenie klasy otwartej.

Dla urządzeń kategorii C należy podać maksymalną wysokość montażu: 3, 6 lub 9 metrów oraz średnicę (w me-

trach) cylindrycznego obszaru będącego zasięgiem działania urządzenia zabudowanego na wysokości sufitu, w którym sygnalizator osiąga wymagane natężenie światła. Na przykład C-3-6 oznacza, że sygnalizator zamontowany na wysokości trzech metrów zapewnia wymagane natężenie światła w walcu o średnicy 6 metrów i wysokości 3 metrów.

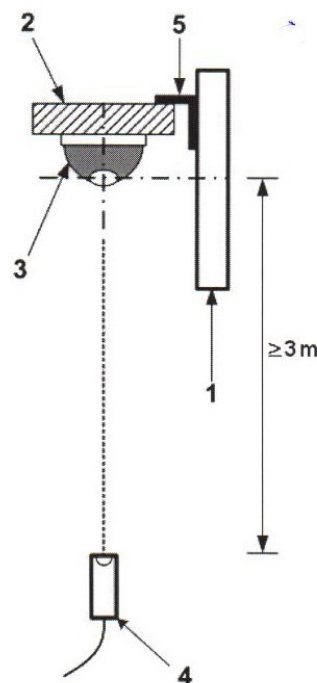
Dla urządzeń kategorii W należy określić maksymalną wysokość montażu urządzenia na ścianie (minimum 2,4 m) oraz szerokość (w metrach) sześciennego obszaru, w którym wymagane natężenie oświetlenia jest zgodne z normą. Na przykład W-2,4-4 oznacza, że sygnalizator zamontowany na ścianie na wysokości 2,4 m zapewni wymagane natężenie światła w przestrzeni o wymiarach 2,4×4×4 m.

Zaś w przypadku urządzeń trzeciej kategorii O producent powinien podać charakterystykę pokrycia (dane określające zasięg działania urządzenia). Można to zrealizować w postaci wykresu bryły R3 lub odpowiednich jej przekrojów.

Aby wyrób spełniał wymagania normy, producent powinien jasno – za pomocą odpowiednich współczynników (w przypadku kategorii C – ang. *ceiling mounted devices* lub *W – wall mounted devices*) lub poprzez podanie kształtu bryły (dla kategorii O – *open class devices*) określić obszar pokrycia. Według normy niedopuszczalne jest np. charakteryzowanie obszaru pokrycia poprzez podawanie energii błysku (dla urządzeń wykorzystujących palniki ksenonowe), jasności sygnalizatora, np. ogólnej wartości 2 cd bez odniesienia do kształtu bryły fotometrycznej itp.

1.3. Metoda pomiaru rozsyłu światła emitowanego przez VAD

Próbkę należy zamontować na przyrządzie testowym w sposób pokazany na ryc.1 oraz umieścić w zaciemnionym pomieszczeniu.



Ryc. 1 Schemat przyrządu testowego [1]

Legenda: 1 – talerz do wykonywania obrotów α , 2 – talerz do wykonywania obrotów β , 3 – VAD (sygnalizator optyczny), 4 – czujnik światła, 5 – wspornik łączący talerze obrotowe

Fig. 1. Diagram of the test instrument [1]

Key: 1 – Turntable for making α rotations, 2 – Turntable for making β rotations, 3 – VAD (visual alarm device), 4 – Light sensor, 5 – Bracket connecting turntables

Skuteczne natężenie światła emitowanego przez VAD należy wyliczyć według formuły Blondel-Rey [1]:

$$I_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} I \cdot dt}{0.2 + (t_2 - t_1)}$$

gdzie:

- I_e – skuteczne natężenie światła emitowanego przez VAD [cd],
- $a = 0,2$ s,
- $I(t)$ – chwilowe natężenie światła emitowanego przez VAD [cd],
- $(t_2 - t_1)$ – czas trwania pojedynczego impulsu [s] [1].

Należy dokonać pomiaru następujących parametrów badanego sygnalizatora optycznego (powołano się na odpowiednie podpunkty normy PN-EN 54-23):

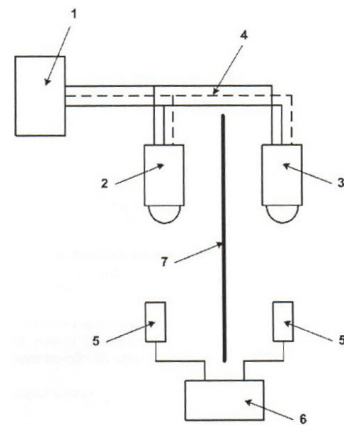
- a) zmiana natężenia światła – p. 5.3.2 (zmiennosc światłości);
- b) powtarzalność – p. 5.1.7 (minimalne i maksymalne skuteczne natężenie światła);
- c) chwilowy wzorec światła i częstotliwość migania – p. 4.3.5 (wzór światła i częstotliwość błysków).

Zmiana natężenia światła – podczas testu trwającego 30 minut, zmiana skutecznego natężenia światła emitowanego przez VAD, nie powinna być większa niż 33% wartości maksymalnej.

Minimalne i maksymalne skuteczne natężenie światła – podczas testu VAD powinno wytwarzać skuteczne natężenie światła emitowanego, wynoszące minimum 1 cd dla co najmniej 70% wszystkich punktów pomiarowych i nieprzekraczające 500 cd w żadnym z tych punktów.

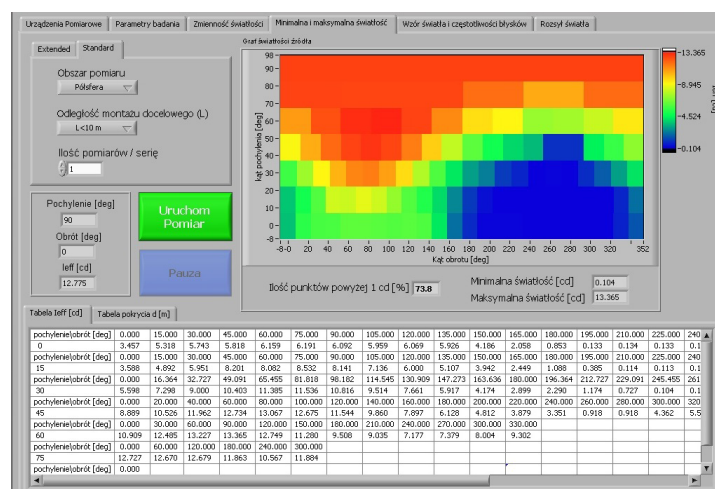
Chwilowy wzorec światła i częstotliwość migania – częstotliwość migania VAD powinna leżeć w przedziale od 0,5 Hz do 2 Hz. Maksymalny czas pozostania w stanie włączonym nie może przekroczyć 0,2 s.

Ciekawym problemem do rozwiązania stała się synchronizacja impulsów optycznych, która jest konieczna ze względu na możliwość wywoływania ataku epilepsji w przypadku zainstalowania w jednym pomieszczeniu dwóch lub więcej sygnalizatorów optycznych. Migające światło, zwłaszcza w ciemnym pomieszczeniu może u ludzi chorych wywołać atak padaczki [2]. Zastosowanie dwóch lub więcej niesynchronizowanych sygnalizatorów mogłoby doprowadzić osoby chore na padaczkę do szkodliwych dla zdrowia konsekwencji. „Na padaczkę cierpi ok. 1% ludzi na całym świecie (65 milionów) [3], przy czym niemal 80% z nich mieszka w krajach rozwijających się” [4]. W takim przypadku sygnalizatory optyczne powinny posiadać funkcje synchronizacji impulsów optycznych. Wymagania te są fakultatywne i są opisane w punkcie 5.3.7 „Synchronizacja (opcja z wymaganiami)” normy PN-EN 54-23 [1]. Synchronizacja sygnalizatorów optycznych może być zrealizowana na kilka sposobów. Najczęściej można poprowadzić dodatkowy przewód wyzwalający. Raczej rzadko stosuje się wewnętrzne obwody do synchronizacji lub na innej drodze wybranej przez producenta. Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 54-23 [1] należy sprawdzić zdolność dwóch sygnalizatorów optycznych do wytwarzania zsynchronizowanych błysków w czasie 30 minut od załączenia. Pomiary synchronizacji należy wykonać od razu po włączeniu obu sygnalizatorów oraz po 5, 10, 15, 20, 25 i 30 minutach nieprzerwanej pracy. W momencie załączenia różnica czasowa nie powinna być większa niż 20 ms. Natomiast w pozostałych 6 punktach nie powinna przekraczać 50 ms. Pomiary należy wykonać dla dwóch skrajnych napięć zasilania badanego sygnalizatora.



Ryc. 2. Schemat stanowiska do badania synchronizacji sygnalizatorów optycznych [1]
 Legenda: 1 – urządzenie zasilająco-sterujące, 2 i 3 – badane sygnalizatory optyczne, 4 – przewód wyzwalający (jeżeli wymagany), 5 – czujniki światła, 6 – dwukanałowy przyrząd pomiarowo-rejestrujący, 7 – ekran światłoszczelny.

Fig. 2. The scheme of the station used for testing the synchronization of visual alarm devices [1]
 Key: 1 – power supply/control equipment, 2, 3 – VAD under test, 4 – trigger wire (if required), 5 – light sensors, 6 – dual channel signal measurement/recording instrument, 7 – light-proof screen



Ryc. 3. Zakładka: minimalna i maksymalna światłość
 Fig. 3. Photo of the screen tab: “minimum and maximum intensity”

Źródło: Opracowanie własne.
 Source: Own elaboration.

Pomiary należy wykonywać w pomieszczeniu zaciemnionym o ścianach matowych, w którym natężenie oświetlenia nie jest większe od 0,2 lux.

Zebrane podczas pomiarów dane pozwalają na wykonanie badań zgodnie z następującymi podpunktami normy PN-EN 54-23 [1]:

- a) zmiana natężenia światła p. 5.3.2 (zmiennosc światłości);
- b) powtarzalność p. 5.1.7 (minimalne i maksymalne skuteczne natężenie światła);
- c) chwilowy wzorec światła i częstotliwość migania p. 4.3.5 (wzór światła i częstotliwość błysków).

Przedstawiony na ryc. 3 zrzut ekranu pokazuje wyniki pomiarów i obróbki cyfrowej minimalnego i maksymalnego poziomu światłości w postaci graficznej i cyfrowej.



Ryc. 4. Stojak z zamocowaną próbką i elementem realizującym obrót

Fig. 4. Stand with fixed sample and the element making the rotation

Źródło: Opracowanie własne.
Source: Own elaboration.

Przedstawiony na ryc. 4 stojak zawiera (niewidoczną na zdjęciu) skrzynkę sterownika, goniometr oraz zamocowany optyczny wskaźnik zadziałania. Podstawowym zadaniem goniometru jest ustawienie badanej próbki pod odpowiednim kątem w płaszczyźnie poziomej i pionowej, zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 54-23:2010 [1]. Cała konstrukcja jest mobilna, co umożliwia jej swobodne przemieszczanie i właściwą lokalizację względem układu pomiarowego zamocowanego na drugim stojaku (ryc. 5).



Ryc. 5. Stojak z elementem pomiarowym

Fig. 5. Stand with measuring element

Źródło: Opracowanie własne.
Source: Own elaboration.

Przedstawiony na ryc. 4 stojak zawiera element pomiarowy w postaci luksomierza oraz układ mechaniczno-elektroniczny do jego precyzyjnego przemieszczania w osi pionowej celem dokładnego nakierowania na badaną próbkę. Z tyłu znajduje się karta przetwornika zbierającego sygnał analogowy z luksomierza i zamieniająca go na postać cyfrową, poddawaną dalszej obróbce w komputerze.

Ze względu na brak dedykowanego tylko do tych celów pomieszczenia całe stanowisko jest mobilne.

1.4. Wyniki pomiarów minimalnego i maksymalnego efektywnego natężenia światła

W laboratorium przeprowadzono pomiar natężenia źródła światła celem wyznaczenia lub potwierdzenia deklarowanej kategorii obszaru pokrycia. Dostępnych było pięć sygnalizatorów trzech różnych europejskich firm. Badaniom poddano sygnalizator wykorzystujący lampę stroboskopową. Producent nie zadeklarował wartości współczynnika pokrycia. Wyznaczono je na podstawie pomiarów. Wymagania normy zostały spełnione. Druga wartość we współczynniku pokrycia $\gamma=0,9$ m oznacza obszar pokrycia o średnicy 0,9 m w przypadku walca oraz kwadrat o podstawie 0,9 m dla obszaru pokrycia będącego prostopadłością. Umieszczanie sygnalizatorów optycznych na ścianie lub na stropie co 90 cm, żeby spełnić wymagania normy, nie jest opłacalne. Zadeklarowany przez producenta drugiej firmy współczynnik pokrycia W-3-12 oraz C-2,4-6 nie został spełniony dla kąta pochylenia sygnalizatora w płaszczyźnie $\alpha=0^\circ$. Dla każdego kąta obrotu β natężenie światła w tym obszarze było mniejsze od wymaganej wartości progowej 0,4 lm/m^2 . Zadeklarowane przez trzeciego producenta wartości współczynnika pokrycia dla światła białego C-6-6, W-2,4-7,7 oraz dla czerwonego C-6-4,7 i W-2,4-3,8 zostały potwierdzone w badaniach laboratoryjnych.

1.5. Pomiar synchronizacji (wymaganie nieobowiązkowe)

Celem badania jest wykazanie zdolności sygnalizatora do zachowania synchronizacji w ciągu 30 minut od załączenia [1]. Badaniom poddawane są dwa sygnalizatory posiadające tę funkcję.

Stanowisko badawcze składa się z dwóch komór oddzielonych przegrodą optyczną. W lewej komorze umieszczony jest sygnalizator optyczny oznaczony A (kanał CH0). W prawej komorze umieszczony jest sygnalizator B (kanał CH1).

W skład każdej komory wchodzi:

- głowica pomiarowa typ GLA-10,
- półka z płynną regulacją odległości,
- półka do zamocowania przysłony optycznej,
- złącze do podłączenia sygnalizatora.



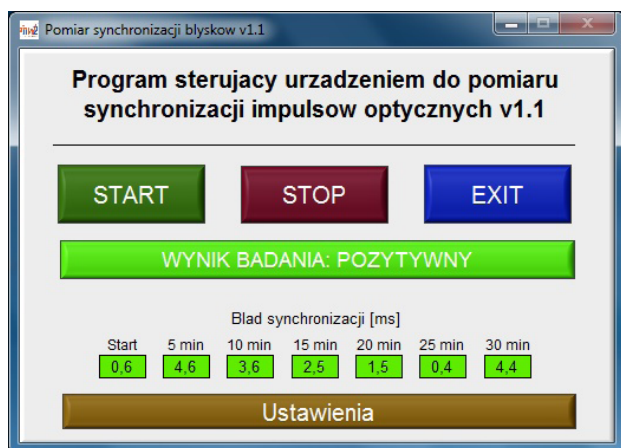
Ryc. 6. Widok wnętrza stanowiska do badania synchronizacji

Fig. 6. View of the interior stations for testing synchronization

Źródło: Opracowanie własne.
Source: Own elaboration.

W stanowisku do zbierania informacji z głowic pomiarowych GLA-10 wykorzystano dwa kanały analogowe CH0, CH1, znajdujące się w karcie pomiarowej. Sterowanie systemu pomiarowego odbywa się z wykorzystaniem złącza cyfrowego I/O. Zainstalowany w komputerze program PSB umożliwia:

- sterowanie pracą systemu,
- zbieranie informacji z głowic GLA-10,
- wyznaczanie czasu synchronizacji,
- wizualizację wyników na ekranie,
- tworzenie protokołu z pomiarów czasu synchronizacji.



Ryc. 7. Zrzut ekranu z wynikami pomiarów
Fig. 7. Screenshot of measurement results

Źródło: Opracowanie własne.
Source: Own elaboration.

2. Wnioski

Skuteczne alarmowanie wymaga stosowania niezawodnych urządzeń alarmowych posiadających odpowiednie parametry optyczne. W celu potwierdzenia tych parametrów, warunkiem koniecznym stało się opracowanie odpowiedniej metodyki badawczej oraz budowa stanowiska pomiarowego.

Po wzorcowaniu i akredytacji stanowiska przeprowadzono pomiary światłości 5 różnych typów sygnalizatorów zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 54-23. Przeprowadzone badania potwierdziły, że wszystkie urządzenia, które nie zostały zaprojektowane z uwzględnieniem wymagań powyższej normy, nie spełniają najważniejszego parametru, jakim jest poziom jasności błysku. W grupie sygnalizatorów niespełniających wymagań normy PN-EN 54-23 [1] zmierzona światłość rzadko przekraczała wymagany poziom 1 cd. Otrzymane wyniki mieściły się w zakresie 30÷50% punktów pomiarowych powyżej 1 cd, zamiast wymaganych co najmniej 70%. Natomiast próby z sygnalizatorami zaprojektowanymi z uwzględnieniem wymagań normy dały wynik na poziomie 90÷100% punktów pomiarowych, co spełnia wymagany próg 70%.

Sygnalizatory optyczne są stosowane jako elementy systemów sygnalizacji pożarowej od wielu lat, jednak dopiero norma EN 54-23:2010 nie tylko zaostrzyła wymagania w zakresie ich funkcjonalności, ale także wprowadziła zupełnie nowe wymagania dla tego typu urządzeń, co pozwala w właściwy sposób informować o zagrożeniu także osoby głuche i niedosłyszące.

Artykuł ten pokazuje również, jakie trudności w produkcji sygnalizatora optycznego spełniającego rygorystyczne wymagania napotykają konstruktorzy oraz jak duże znaczenie dla ostatecznego odbiorcy ma laboratorium badające spełnienie wymagań, ponieważ tylko w oparciu o rzetelnie przeprowadzone badania możliwe jest wyeliminowanie z rynku urządzeń wadliwych oraz tych o niskich parametrach technicznych.

Literatura

- [1] PN-EN 54-23: 2010 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 23: Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory optyczne.
- [2] Schachter S., Holmes G., *Padaczka*, wyd. CZELEJ, 2009.
- [3] Thurman D.J., Beghi E., Begley C.E., et al. *ILAE Commission on, Epidemiology. Standards for epidemiologic studies and surveillance of epilepsy*, „Epilepsia”. 52 Suppl 7, s. 2–26, 2011. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2011.03121.x. PMID: 21899536 (ang.).
- [4] *Epilepsy*, World Health Organization, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs999/en/> [dostęp: 24.01.2013].

* * *

mgr inż. Jarosław Borysewicz – absolwent Politechniki Warszawskiej. Starszy specjalista w Zespole Laboratoriów Sygnalizacji Alarmu Pożaru i Automatyki Pożarniczej – BA w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwożarowej – Państwowym Instytucie Badawczym w Józefowie koło Otwocka. W CNBOP-PIB wypełnia zadania badawczo-techniczne oraz zajmuje się między innymi badaniami sygnalizatorów optycznych oraz akustycznych.

mgr inż. Łukasz Chołuj – od 2012 związany z CNBOP-PIB, jako pracownik Zespołu Laboratoriów Sygnalizacji Alarmu Pożaru i Automatyki Pożarniczej. Autor publikacji oraz prelegent szkolenia dla inspektorów ochrony przeciwpożarowej. Specjalista w zakresie badania oprav oświetlenia awaryjnego oraz znaków bezpieczeństwa.

Paweł Stępień – związany z Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwożarowej jako pracownik Zespołu Laboratoriów Sygnalizacji Alarmu Pożaru i Automatyki Pożarniczej. Od 2009 roku pełni funkcję kierownika Zespołu Laboratoriów. W laboratorium zaangażowany w budowę nowych innowacyjnych stanowisk wykorzystywanych w procesie badań certyfikacyjnych. Specjalizacja w zakresie badań kompatybilności elektromagnetycznej oraz systemów zasilania.