

Urszula Garlińska<sup>a)\*</sup>, Robert Śliwiński<sup>a)</sup>, Paweł Stępień<sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> *Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute / Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy*

\* *Corresponding author / Autor korespondencyjny: ugarlinska@cnbop.pl*

## Heart Like a Bell. Voice Alarm Control and Indicating Equipment

### Serce jak dzwon. Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this article is to make an overview of selected features of the voice alarm control and indicating equipment (VACIE) confirmed in the process of assessment and verification of constancy of performance. Information presented by the authors play a crucial role during the process of design and use of voice alarm systems as well as in the context of providing the safety of buildings.

**Introduction:** Control and indicating equipment (CIE) is extremely important for the safety of buildings, affecting both the safety of the occupants and the property stored there. Given such an important role, special emphasis is placed on the reliability of the system's operation, whose task is both to detect the fire danger early enough but also to transmit information to its various components. An important role in ensuring the safety of construction objects is the transmission of information about the threat detected by the system to the occupants of the facility. This information can be communicated through the use of, among other things, automatic visual signalling implemented by VAS. The main component of VAS is the voice alarm control and indicating equipment, which, as the heart of the system, receives and transmits information to individual elements (loudspeakers), and is responsible for their operation – powering and monitoring them.

**Methodology:** An overview of selected features that are confirmed in the process of assessment and verification of constancy of performance, Introduction to the testing process of selected features, which is an integral part of the conformity assessment of construction products. The article was supplemented with issues related to the design and maintenance of fire alarm systems.

**Conclusion:** Voice alarm control and indicating equipment, in addition to control and indicating equipment, not only determine the safety of the buildings themselves, but also affect the safety of their occupants, who, as a result of various circumstances, may have to be forced to quickly and efficiently leave their place of residence. Nevertheless, the awareness of owners and managers of construction objects equipped with VAS should be important, since their special attention should be directed to maintaining all components of the system in such a condition that will enable the complete installation to fulfil its functions. An important element is the continuous education of service personnel and users of the facility (e.g. step-by-step evacuation drills), in order to maintain knowledge at the highest possible level about how to act in an emergency situation, not only related to fire, but also in the face of other local threats.

**Keywords:** evacuation of buildings, voice alarm system, VACIE

**Type of article:** review article

---

**Received:** 02.11.2022; **Reviewed:** 28.11.2022; **Accepted:** 28.11.2022;

Authors' ORCID IDs: U. Garlińska – 0000-0002-7119-4071; R. Śliwiński – 0000-0002-7309-1332; P. Stępień – 0000-0002-4554-8622;

The authors contributed equally to this article;

**Please cite as:** SFT Vol. 60 Issue 2, 2022, pp. 146–162, <https://doi.org/10.12845/sft.60.2.2022.8>;

This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

---

#### ABSTRAKT

**Cel:** Celem pracy jest przegląd wybranych cech central dźwiękowych systemów ostrzegawczych (DSO), które potwierdzone są w procesie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Zaprezentowane przez autorów informacje odgrywają istotną rolę w procesach projektowania i eksploatacji dźwiękowych systemów ostrzegawczych oraz zapewnianiu bezpieczeństwa w obiektach budowlanych.

**Wprowadzenie:** Systemy sygnalizacji pożarowej mają niezwykle istotne znaczenie dla bezpieczeństwa obiektów budowlanych. Wywierają wpływ na bezpieczeństwo zarówno przebywających tam osób, jak i przechowywanego tam mienia. Z uwagi na powyższe szczególnie nacisk kładzie się na niezawodność pracy systemu, którego zadaniem jest nie tylko odpowiednio wczesne wykrycie zagrożenia pożarowego, ale również przekazanie informacji do poszczególnych jego elementów. Ważną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa obiektów budowlanych ma przekazanie informacji o wykrytym przez system zagrożeniu do osób przebywających w obiekcie. Alarmowanie może być realizowane m.in. poprzez automatyczną sygnalizację akustyczną DSO. Głównym elementem DSO jest centrala, która stanowi serce systemu – odbiera i przekazuje informacje do poszczególnych elementów wykonawczych (głośników) oraz odpowiada za ich pracę – zasila je i monitoruje.

**Metodologia:** Przegląd wybranych cech potwierdzanych w procesie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Przedstawienie procesu badawczego wybranych parametrów – nieodłącznego elementu oceny zgodności wyrobów budowlanych. Artykuł wzbogacono o zagadnienia związane z projektowaniem i konserwacją systemów sygnalizacji pożarowej.

**Wnioski:** Centrale DSO – obok central sygnalizacji pożarowej – stanowią nie tylko o bezpieczeństwie samych obiektów budowlanych, ale również o bezpieczeństwie ich użytkowników, którzy na skutek różnych okoliczności mogą być zmuszeni do jak najszybszego, sprawnego opuszczenia miejsca swojego pobytu. Nie mniej istotną jest świadomość właścicieli i zarządców obiektów budowlanych wyposażonych w DSO. Ich szczególna uwaga powinna być skierowana na utrzymanie wszystkich podzespołów systemu w stanie, który będzie umożliwiał spełnienie przez kompletną instalację swoich funkcji. Ważnym elementem jest ciągła edukacja personelu obsługi oraz użytkowników obiektu (np. ćwiczenia stopniowej ewakuacji), aby na jak najwyższym poziomie utrzymywać wiedzę o sposobach postępowania w sytuacji zagrożenia, nie tylko związanego z pożarem, ale również wobec innych miejscowych zagrożeń.

**Słowa kluczowe:** ewakuacja obiektów budowlanych, dźwiękowy system ostrzegawczy, CDSO

**Typ artykułu:** artykuł przeglądowy

**Przyjęty:** 02.11.2022; **Zrecenzowany:** 28.11.2022; **Zaakceptowany:** 28.11.2022;

Identyfikatory ORCID autorów: U. Garlińska - 0000-0002-7119-4071; R. Śliwiński - 0000-0002-7309-1332; P. Stępień - 0000-0002-4554-8622;

Autorzy wnieśli równy wkład merytoryczny w powstanie artykułu;

**Proszę cytować:** SFT Vol. 60 Issue 2, 2022, pp. 146–162, <https://doi.org/10.12845/sft.60.2.2022.8>;

Artykuł udostępniany na licencji CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

## Voice alarm control and indicating equipment in fire alarm system

Voice alarm control and indicating equipment (VACIE) from a formal point of view, is a component of the fire alarm system. Nevertheless, due to the fact that the voice alarm system can function independently, it is separated as an independent system. By analogy, as in any system whether fire alarm or smoke and heat control, it is the control panel that is responsible for the operation of the system. According to the product-specific EN 54-16 standard [1], the voice alarm control and indicating equipment should be understood as the component of VAS that generates and transmits voice alarm signals to loudspeaker lines when it receives alarm signals from the fire alarm control system and/or manual control elements. The latest edition of EN 54-1:2021 [2] changes this definition (differences bolded). Thus, according to the standard [2], VACIE should be understood as a component of VAS **that generates and transmits emergency messages or alarm (warning) signals to the loudspeaker(s)** after receiving the alarm signal(s) from fire detection and fire alarm systems and/or manual control elements<sup>1</sup>. This definition more precisely reflects the operation of the system, since the Polish definition of EN 54-16 mixes voice messages with alarm tones (signals), creating the not necessarily the most accurate term “voice alarm signals”.

It is worth emphasizing here the fact that the definition of a loudspeaker for VAS is completely different from the one in force today, because according to the standard [2], a loudspeaker should be understood as a device capable of generating a voice message and an alarm signal from an electrical signal sent by

## Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych w systemie sygnalizacji pożarowej

Centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego (CDSO) z formalnego punktu widzenia jest podzespołem systemu sygnalizacji pożarowej. Jednak ze względu na to, że dźwiękowy system ostrzegawczy może funkcjonować samodzielnie, wydziela się go jako niezależny system. Analogicznie jak w każdym systemie, czy to sygnalizacji pożarowej, czy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła, to centrala odpowiada za działanie systemu. Zgodnie z właściwą dla wyrobu normą EN 54-16 [1], poprzez centralę dźwiękowego systemu ostrzegawczego należy rozumieć część składową DSO, która generuje i nadaje sygnały alarmu głosowego do linii głośnikowych w sytuacji, gdy otrzymuje sygnały alarmowe z systemu sygnalizacji pożarowej i/lub z elementów ręcznej obsługi. Najnowsze wydanie normy EN 54-1:2021 [2] w pewnym stopniu zmienia tę definicję (różnice zaznaczono pogrubioną czcionką). I tak, zgodnie z normą [2], poprzez CDSO należy rozumieć część składową DSO, **która generuje i przekazuje komunikaty o zagrożeniach lub sygnały alarmowe (ostrzegawcze) do głośnika(-ów)** po otrzymaniu sygnału(-ów) alarmowego(-ych) z systemu sygnalizacji pożarowej i/lub z elementów ręcznej obsługi<sup>1</sup>. Definicja ta precyzyjnie odzwierciedla pracę systemu, ponieważ w polskiej definicji EN 54-16 wymieszano komunikaty głosowe z tonami (sygnałami) alarmowymi, tworząc niekonieczne najważniejsze określenie: „sygnały alarmu głosowego”.

Warta uwagi jest – zupełnie odmienna od aktualnie obowiązującej – definicja głośnika do DSO. Zgodnie z normą [2] poprzez głośnik należy rozumieć urządzenie zdolne do generowania komunikatu

<sup>1</sup> Component of a voice alarm system that generates and transmits emergency messages or alarm signals to loudspeaker(s) when it receives alarm signal(s) from CIE and/or from manual controls.

<sup>1</sup> Component of a voice alarm system that generates and transmits emergency messages or alarm signals to loudspeaker(s) when it receives alarm signal(s) from CIE and/or from manual controls.

VACIE. The standard neither mentions the components of the loudspeaker, nor does it specify that the loudspeaker consists of passive components. The reason for this could be the different role of EN 54-1, or it could also be the result of changes that are planned in the future updates of this document. The new definition of a loudspeaker would undoubtedly affect a much broader spectrum of loudspeakers that could be used in VAS. After all, the standards for both the loudspeaker and VACIE are now 14 years old and their drafts were created much earlier.

Returning to the voice alarm control and indicating equipment, it is impossible to write about VACIE without explaining what the voice alarm system is itself. According to the guidelines [3], it is a system that allows the broadcast of alarm signals and voice messages for the safety of the facility's occupants. The function of VAS is to transmit uninterrupted (reliable) intelligible voice messages to the occupants of a construction object where a fire or other emergency has occurred. VAS should allow the broadcast of pre-prepared emergency messages broadcast automatically upon receipt of a signal from the fire alarm system and/or triggered by the VACIE operator, or allow live messages to be broadcast by the operator using an emergency microphone. VAS can also be used to transmit non-alarm messages that should be turned off in the event of a fire alarm.

głosowego i sygnału ostrzegawczego z sygnału elektrycznego wysłanego przez CDSO. Norma nie wymienia ani podzespołów głośnika, ani nie dookreśla, że głośnik składa się z elementów pasywnych. Powodem tego może być inna rola normy EN 54-1 lub może również być wynikiem zmian, jakie są planowane w przyszłych aktualizacjach tego dokumentu. Nowa definicja głośnika bez wątplenia rozszerzyłaby spektrum głośników, które mogłyby być stosowane w DSO. W końcu normy zarówno dla głośnika, jak i CDSO mają już 14 lat, a ich projekty powstały znacznie wcześniej.

Wracając do centrali DSO, nie sposób pominąć wyjaśnienie, czym jest sam dźwiękowy system ostrzegawczy. Zgodnie z wytycznymi [3] jest to system umożliwiający rozgłaszanie sygnałów ostrzegawczych i komunikatów głosowych na potrzeby bezpieczeństwa osób przebywających w obiekcie. Funkcją DSO jest przekazywanie w nieprzerwany (niezawodny) sposób zrozumiałych komunikatów głosowych osobom przebywającym w obiekcie budowlanym w razie wystąpienia tam pożaru lub innego zagrożenia. DSO powinien umożliwiać rozgłaszanie gotowych komunikatów alarmowych nadawanych automatycznie po otrzymaniu sygnału z systemu sygnalizacji pożarowej i/lub uruchamianych przez operatora CDSO lub też umożliwiać nadawanie komunikatów na żywo przez operatora z wykorzystaniem mikrofonu alarmowego. DSO może być również wykorzystywany do przekazywania komunikatów niezwiązanych z alarmowaniem, które powinny być wyłączone w przypadku wystąpienia alarmu pożarowego.

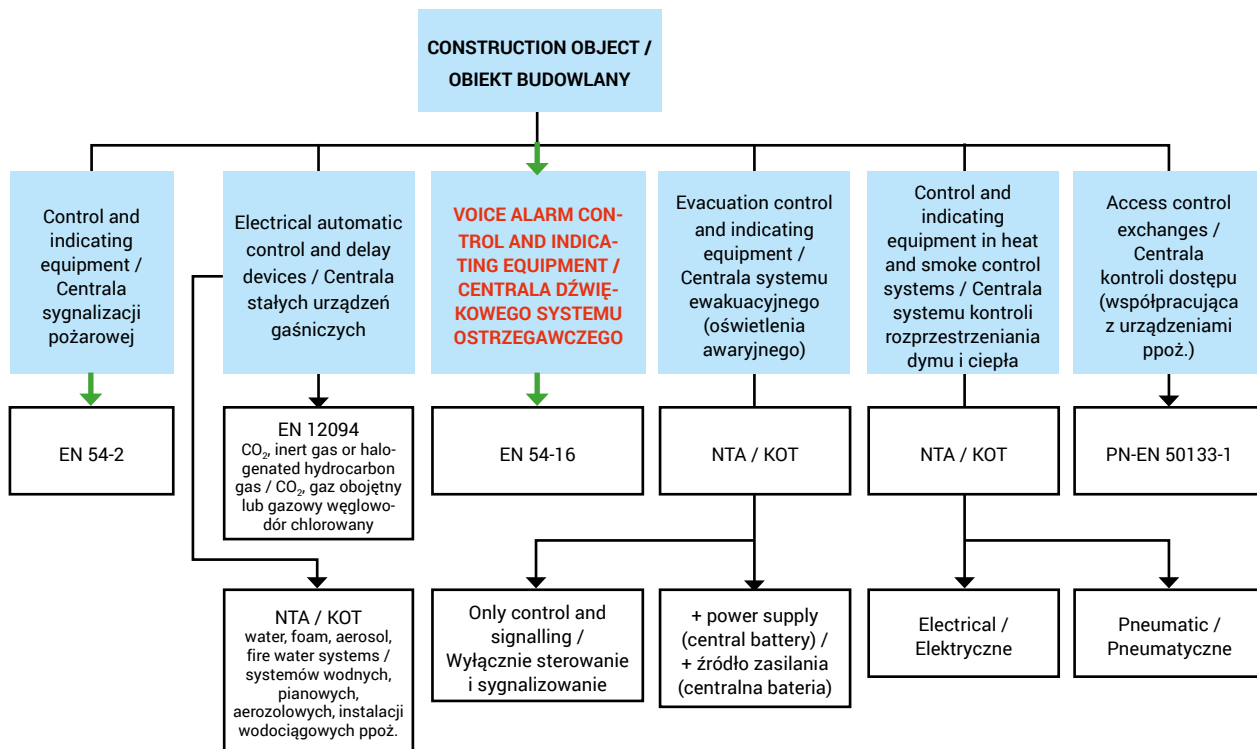


Figure 1. Selected control and indicating equipment (control and signalling devices) of systems related to fire safety  
 Rycina 1. Wybrane centrale (urządzenia sterujące i sygnalizujące) systemów związanych z bezpieczeństwem pożarowym

Source: Own elaboration (R. Śliwiński).  
 Źródło: Opracowanie własne (R. Śliwiński).

## Basis for placing on the market and for use

Voice alarm control and indicating equipment may be placed on the market and subsequently put into use in Poland only and exclusively if the manufacturer:

A. has issued a declaration of performance based on the following:

- certificate of constancy of performance “CPR” issued on the basis of Regulation (EU) No. 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 and repealing Council Directive 89/106/EEC, the so-called CPR [4] confirming compliance with hEN2 54-16 Fire detection and fire alarm systems – Voice alarm control and indicating equipment alarm systems” or
- certificate of conformity “CPD” issued on the basis of Directive 89/106/EEC of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States, confirming compliance with hEN as cited above, and independently;

B. obtained a certificate of admittance issued under Article 7 of the Act of 24 August 1991 on fire protection (Polish Journal of Laws: Dz.U. 2021 poz. 869, as amended) [5] confirming compliance with point 11.1 (if we are dealing with a built-in power supply then also 12.2) of the Annex to the Regulation of the Minister of Internal Affairs and Administration of 20 June 2007 on the list of products used to ensure public safety or protection of health and life and property, as well as the rules for issuing admittance for use of these products (Polish Journal of Laws: Dz.U. Nr 143, poz. 1002; zm.: Dz.U. 2010 Nr 85, poz. 553 and Dz.U. 2018 poz. 984) [6].

### Comment on point A:

In a few cases, it will be necessary to carry out a parallel process of assessment and verification of constancy of performance also with a harmonized standard EN 54-4:1997 + AC:1999 + A1:2002 + A2:2006 Fire detection and fire alarm systems – Power supply equipment. This is because there are control panels on the market that have power supplies permanently built in, and it is not possible to replace them with another certified power supply. In this case, the certificate of performance will confirm on a single certificate both compliance with the requirements for VACIE and the power supply, according to the list of essential characteristics.

### Comment on point B:

According to point 11.1 of the Annex to the Regulation [6], VAS should be capable of:

- a) interrupting the execution of any non-alarming functions when an alarm is received;
- b) broadcasting within 10 seconds after switching on the primary or emergency (backup) power supply;
- c) broadcasting an alarm signal, transmitted by the operator or automatically, within 3 seconds of the occurrence of an emergency condition resulting from a change in the position of zone relays of the control indicating equipment;

## Podstawy wprowadzenia do obrotu i użytkowania

Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych mogą zostać wprowadzone do obrotu, a następnie do użytkowania w Polsce tylko i wyłącznie, jeśli producent:

A. sporządził deklarację właściwości użytkowych na podstawie:

- certyfikatu właściwości użytkowych „CPR” wydanego zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. i uchylającym dyrektywę Rady 89/106/EEG tzw. CPR [4], potwierdzającego zgodność z hEN2 54-16 Fire detection and fire alarm systems – Voice alarm control and indicating equipment alarm systems lub
- certyfikatu zgodności „CPD” wydanego na podstawie Dyrektywy 89/106/EEC z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia ustaw i aktów wykonawczych Państw Członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych, potwierdzającego zgodność z hEN, jak przywołano powyżej, oraz niezależnie;

B. uzyskał świadectwo dopuszczenia wydane na podstawie art. 7 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2021 poz. 869 z późn. zm.) [5], potwierdzające zgodność z punktem 11.1 (jeśli mamy do czynienia z wbudowanym zasilaczem to również 12.2) załącznika do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. Nr 143, poz. 1002; zm.: Dz.U. 2010 Nr 85, poz. 553 oraz Dz.U. 2018 poz. 984) [6].

### Komentarz do pkt. A:

W nielicznych przypadkach konieczne będzie przeprowadzenie równoległego procesu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych również z normą zharmonizowaną EN 54-4:1997 + AC:1999 + A1:2002 + A2:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 4: Zasilacze. Funkcjonują bowiem na rynku centrale, które mają zasilacze wbudowane na stałe, bez możliwości ich wymiany na inny certyfikowany zasilacz. W takim przypadku certyfikat właściwości użytkowych będzie potwierdzał na jednym certyfikacie zarówno spełnienie wymagań dla CDSO, jak i dla zasilacza, zgodnie z listą zasadniczych charakterystyk.

### Komentarz do pkt. B:

Zgodnie z punktem 11.1 załącznika do rozporządzenia [6] DSO powinna być zdolna do:

- a) przerywania w momencie przyjęcia alarmu realizacji jakichkolwiek funkcji niezwiązanych z ostrzeganiem;
- b) rozgłaszania w ciągu 10 sekund po włączeniu podstawowego lub awaryjnego (rezerwowego) źródła zasilania;
- c) rozgłaszania sygnału ostrzegawczego, nadawanego przez operatora lub automatycznie, w czasie 3 sekund od zaistnienia stanu zagrożenia wynikającego ze zmiany położenia przekaźników strefowych centrali sygnalizacji pożarowej;

- d) broadcasting alarm signals and voice messages to one or more areas at the same time, in accordance with the adopted method of alarming.

In addition, VACIE should be able to manually intervene to override programmed automatic functions, which should apply to both the nature of the message to be transmitted and the distribution paths of that message. In any situation, use of the fire microphone should have the highest priority of access to the voice alarm system, ahead of all other broadcasts, and access to the microphone itself should be restricted to authorized persons only.

Voice alarm control and indicating equipment should have markings and descriptions in Polish, and give messages in Polish. The last requirement is to include with the VACIE, developed by the manufacturer in Polish, instructions for carrying out appropriate trials and tests confirming its correct operation in the system after its installation in the facility. In explaining the conditions mentioned above, reference should be made to the Act on Construction Products [7] and the 4 possibilities in total indicated therein for marketing a construction product in Poland. According to Article 5 of the cited law:

“Item 1. A construction product covered by a harmonized standard or conforming to a European technical assessment issued for it, may be placed on the market or made available on the national market only in accordance with Regulation No. 305/2011. The design of the CE marking is specified in Annex II to Regulation (EC) No. 765/2008 of the European Parliament and of the Council of 9 July 2008, establishing the requirements for accreditation and market surveillance relating to the marketing of products and repealing Regulation (EEC) No. 339/93 (Official Journal of the EU L 218 of 13.08.2008, p. 30)”. The situation described above in the section “Basis for placing on the market and for use” is the implementation of this article of the national law by the manufacturers of both VAS control panels but also loudspeakers, power supplies, short circuit isolators [7].

“Item 2. A construction product not covered by a harmonized standard, for which the coexistence period referred to in Article 17(5) of Regulation No. 305/2011 has ended, and for which no European technical assessment has been issued, may be placed on the market or made available on the national market if it is marked with a construction mark, the design of which is specified in Annex No. 1 to the Act” [7]. As far as VAS-related issues are concerned, this article applies to cable assemblies and wires and cables including fibre optic cables.

“Item 3. A construction product not covered by the subject matter of the harmonized technical specifications referred to in Article 2(10) of Regulation No. 305/2011 may be made available on the national market if it has been legally placed on the market in another Member State of the European Union or in a Member State of the European Free Trade Agreement (EFTA) – a party to the Agreement on the European Economic Area, and in Turkey, and its performance characteristics enable it to meet the basic requirements of construction works designed and built as specified in the technical and construction regulations, and in accordance with the principles of technical knowledge. Along with

- d) nadawania sygnałów ostrzegawczych i komunikatów słownych do jednego lub kilku obszarów jednocześnie, zgodnie z przyjętym sposobem alarmowania.

Ponadto CDSO powinna mieć możliwość ręcznej interwencji w celu pominięcia zaprogramowanych funkcji automatycznych, co powinno dotyczyć zarówno charakteru komunikatu przeznaczonego do nadania, jak i torów dystrybucji tego komunikatu. W każdej sytuacji użycie mikrofonu pożarowego powinno mieć najwyższy priorytet dostępu do dźwiękowego systemu ostrzegawczego, przed wszystkimi innymi rozgłaszanymi informacjami, a dostęp do samego mikrofonu powinien być ograniczony wyłącznie dla uprawnionych osób.

Centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego powinna posiadać oznaczenia i opisy w języku polskim oraz podawać komunikaty w tym języku. Ostatnim wymaganiem jest dołączenie do CDSO opracowanej przez producenta w języku polskim instrukcji przeprowadzenia odpowiednich prób i badań potwierdzających prawidłowość jej działania w systemie po jej zainstalowaniu w obiekcie. Wyjaśniając powyżej wyszczególnione warunki, należy odwołać się do ustawy o wyrobach budowlanych [7] i wskazanych w niej w sumie czterech możliwościach wprowadzenia wyrobu budowlanego do obrotu na terenie Polski. Zgodnie z art. 5 przywołanej ustawy:

„Ust. 1. Wyrób budowlany objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem Nr 305/2011. Wzór oznakowania CE określa załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiającego wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzania produktów do obrotu i uchylającego rozporządzenie (EWG) nr 339/93 (Dz.Urz. UE L 218 z 13.08.2008, str. 30)”. Opisana powyżej w części „Podstawy wprowadzenia do obrotu i użytkowania” sytuacja jest realizacją tego artykułu przepisów prawa krajowego przez producentów zarówno central DSO, jak też głośników, zasilaczy, izolatorów zwarć [7].

„Ust. 2. Wyrób budowlany nieobjęty normą zharmonizowaną, dla której zakończył się okres koegzystencji, o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia Nr 305/2011, i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli został oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy” [7]. W zakresie związanym z DSO ten artykuł ma zastosowanie do zespołów kablowych oraz przewodów i kabli, w tym kabli światłowodowych.

„Ust. 3. Wyrób budowlany nieobjęty zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, o których mowa w art. 2 pkt 10 rozporządzenia Nr 305/2011, może być udostępniany na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz w Turcji, a jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy

the construction product made available on the national market, information on its performance marked in accordance with the regulations of the country where the construction product is placed on the market, instructions for use, operating instructions and information on the health and safety risks posed by the product during use and application shall be provided" [7]. Paragraph 3 implemented by the one placing the product on the market is carried out without the participation of the third party.

The fourth specific possibility remains Article 10 of the Act, according to which construction products, with the exception of those referred to in Article 5(1), made according to individual technical documentation, prepared by the designer of the facility or agreed with him/her, for which the manufacturer has issued a statement that the conformity of the construction product with this documentation and with the regulations is ensured, are permitted for individual use in a construction object.

#### Additional documents

Additional documents to the voice alarm control and indicating equipment may concern the already mentioned short-circuit isolators. However, due to the legal regulations related to wiring in Poland, it is relatively rarely enclosed, because in the context of cables with characteristics such as PH90, isolators constitute a redundant solution. The second of the supporting documents may be, for example, a Technical Opinion or certificate confirming the compatibility of the components used with the voice alarm control and indicating equipment in terms of assessing the compatibility and connectivity of the system components. This issue is elaborated below in the section of the article related to selected issues related to VAS design, installation and maintenance.

### Selected issues of laboratory testing of voice alarm control and indicating equipment

#### Signalling of operating conditions

The purpose of the test is to confirm that the voice alarm control and indicating equipment is capable of correctly signalling the operating condition, i.e. the quiescent condition, the voice alarm condition, the fault condition and, if provided, the disablement condition. The control panel must demonstrate the ability to remain in any combination of operating conditions in different voice alarm zones with respect to voice alarm condition, fault condition and, if provided, disablement condition and the operating condition signalling must be uniquely identifiable. In addition, the signalling of electricity supply must be visually indicated by a separate light indicator. If the voice alarm control and indicating equipment is located in more than one cabinet, this signalling must be placed on each of them.

Signalling can be implemented by means of an alphanumeric display and light indicators. If mandatory signalling is implemented using an alphanumeric display, it must be displayed clearly and unambiguously and remain legible for at least one hour when signalling a new voice alarm condition and for at least five minutes when signalling a fault or disablement condition. Readability is verified from a distance of 0.8 meters, with illumination from

technicznej. Wraz z wyrobem budowlanym udostępnianym na rynku krajowym dostarcza się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób budowlany został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania, instrukcje obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie ten wyrób stwarza podczas stosowania i użytkowania" [7]. Ustęp 3 realizowany przez wprowadzającego do obrotu odbywa się z pominięciem strony trzeciej.

Czwartą specyficzną możliwością pozostaje art. 10 ustawy, zgodnie z którym dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane, z wyłączeniem wyrobów, o których mowa w art. 5 ust. 1, wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

#### Dokumenty dodatkowe

Dokumentacja dodatkowa dla central DSO, może dotyczyć wymienionych już powyżej izolatorów zwarć. Ze względu na obowiązujące w Polsce przepisy prawa związane z okablowaniem dołączana jest ona relatywnie rzadko, ponieważ w kontekście kabli z cechą np. PH90 izolatory stanowią rozwiązanie nadmiarowe. Drugim z dokumentów uzupełniających może być np. Opinia Techniczna lub certyfikat potwierdzający kompatybilności i możliwości przyłączenia podzespołów wykorzystywanych wraz z centralą dźwiękowego systemu ostrzegawczego. Zagadnienie to rozwinęto poniżej w części artykułu dotyczącej wybranych zagadnień związanych z projektowaniem, instalowaniem i konserwacją DSO.

### Wybrane zagadnienia badań laboratoryjnych central dźwiękowych systemów ostrzegawczych

#### Sygnalizowanie stanów pracy

Celem badania jest potwierdzenie, że centrala DSO zdolna jest do prawidłowego sygnalizowania stanu pracy, czyli stanu dozoru, stanu alarmu głosowego, stanu uszkodzenia oraz – o ile został przewidziany – stanu blokowania. Centrala musi gwarantować możliwość pozostawania w dowolnej kombinacji stanów pracy w różnych strefach alarmu głosowego w odniesieniu do stanu alarmu głosowego, stanu uszkodzenia i (jeśli przewidziano) stanu blokowania, a sygnalizacja stanu pracy musi być jednoznacznie identyfikowalna. Dodatkowo, sygnalizowanie zasilania energią elektryczną musi być realizowane optycznie za pomocą oddzielnego wskaźnika świetlnego. Jeżeli centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego zlokalizowana jest w więcej niż jednej szafie, to sygnalizacja ta musi być umieszczona na każdej z nich.

Sygnalizacja może być realizowana za pomocą wyświetlacza alfanumerycznego oraz wskaźników świetlnych. Jeżeli wyświetlacz alfanumeryczny służy do obowiązkowej sygnalizacji, to generowana przez niego sygnalizacja musi być jasna i jednoznaczna oraz pozostać czytelna – przez co najmniej godzinę w przypadku sygnalizowania nowego stanu alarmowania głosowego oraz przez

5 to 500 lux at an angle of less than 22.5 degrees in the horizontal plane and 15 degrees in the vertical plane relative to a line perpendicular to the display surface. Signaling implemented by light indicators must be red for voice alarm signalling, yellow for fault and disablement signalling, and green for power signalling. The visibility of mandatory signalling implemented by light indicators is verified at illumination levels of up to 500 lx at an angle of less than 22.5 degrees from a distance of 3 meters for general operating condition indicators and power indicators, or from a distance of 0.8 meters for other indicators.

In addition to visual signalling, the voice alarm control and indicating equipment should signal the voice alarm status and the fault status by means of a voice indicator (one or more). This function is verified under anechoic conditions (free field conditions) from a distance of 1 meter. With doors and lids closed, the minimum sound pressure level of the panel's signalling must be 65 dBA for voice alarm conditions and 50 dBA for fault conditions.

#### Voice alarm condition

Voice alarm control and indicating equipment is to activate the appropriate voice alarm outputs after receiving and processing the signal resulting from its manual operation, automatically using the alarm signal from the fire alarm control panel, or both. Activation of the voice alarm outputs must occur in no more than 3 seconds.

#### Functionality tests

The purpose of the functionality tests is to confirm that the voice alarm control and indicating equipment demonstrates performance for the intended functions both before and after or during environmental exposures. For this purpose, it should be confirmed that the correct signals, output signals and functions are provided and executed. Regarding the voice alarm condition, initiate, mute and clear the voice alarm condition in at least two voice alarm zones (if there is more than one zone). With regard to the fault condition, the performance of the control panel is verified for at least the following faults:

- loss of one power supply,
- grounding affecting the mandatory function,
- failure of the panel fuse affecting the mandatory function,
- short-circuit and interruption in the transmission path between control panel components contained in separate cabinets,
- short-circuit and interruption in the transmission path to the capsule of the emergency microphone,
- short-circuit and interruption in the transmission path to the speaker line,
- short-circuit and interruption in the transmission path to the fire alarm device,
- failure of the power amplifier,
- short-circuit and interruption in the transmission path to the fire alarm control panel.

co najmniej 5 minut w przypadku stanu uszkodzenia lub blokowania. Czytelność weryfikowana jest z odległości 0,8 metra, przy natężeniu oświetlenia od 5 do 500 lx pod kątem mniejszym niż 22,5 stopnia w płaszczyźnie poziomej i 15 stopni w płaszczyźnie pionowej względem linii prostopadłej do powierzchni wyświetlacza. Sygnalizacja, która odbywa się za pomocą wskaźników świetlnych, musi być koloru czerwonego dla sygnalizacji alarmu głosowego, koloru żółtego – dla sygnalizacji uszkodzeń i bloków oraz koloru zielonego – dla sygnalizacji zasilania. Widoczność obowiązkowej sygnalizacji realizowanej za pomocą wskaźników świetlnych weryfikowana jest przy natężeniu oświetlenia do 500 lx pod kątem mniejszym niż 22,5 stopnia z odległości 3 metrów dla ogólnych wskaźników stanów pracy i wskaźników zasilania, lub z odległości 0,8 metra dla pozostałych wskaźników.

Oprócz optycznej sygnalizacji centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego powinna sygnalizować stan alarmu głosowego oraz stan uszkodzenia za pomocą wskaźnika akustycznego (jednego lub kilku). Funkcja ta weryfikowana jest w warunkach bezchwilowych (warunkach pola swobodnego) z odległości 1 metra. Przy zamkniętych drzwiach i pokrywach minimalny poziom ciśnienia akustycznego sygnalizacji centrali musi wynosić 65 dBA dla stanu alarmu głosowego i 50 dBA dla stanu uszkodzenia.

#### Stan alarmu głosowego

Centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego ma za zadanie aktywować właściwe wyjścia alarmu głosowego po odebraniu i przetworzeniu sygnału wynikającego z jej ręcznej obsługi, automatycznie przy wykorzystaniu sygnału alarmowego z centrali sygnalizacji pożarowego lub z obu tych źródeł. Aktywacja wyjść alarmu głosowego musi nastąpić w czasie nie dłuższym niż 3 sekundy.

#### Badania funkcjonalności

Celem badań funkcjonalności jest potwierdzenie, że CDSO wykazuje sprawność do realizacji przewidzianych funkcji przed narażeniem środowiskowym, w jego trakcie oraz po nim. W tym celu należy zweryfikować, czy są podawane i (lub) wykonywane prawidłowe sygnalizacje, sygnały wyjściowe i funkcje. W odniesieniu do stanu alarmu głosowego należy zainicjować, wyciszyć i skasować stan alarmu głosowego w co najmniej dwóch strefach alarmu głosowego (jeżeli istnieje więcej niż jedna strefa). W badaniu pod kątem stanu uszkodzenia weryfikowana jest sprawność działania centrali co najmniej dla następujących uszkodzeń:

- utrata jednego źródła zasilania,
- doziemienie wpływające na funkcję obowiązkową,
- uszkodzenie bezpiecznika centrali wpływające na funkcję obowiązkową,
- zwarcie i przerwa w torze transmisji pomiędzy częściami składowymi centrali zawartymi w oddzielnych szafach,
- zwarcie i przerwa w torze transmisji do kapsuły mikrofonu alarmowego,
- zwarcie i przerwa w torze transmisji do linii głośnikowej,
- zwarcie i przerwa w torze transmisji do pożarowego urządzenia alarmowego,
- awaria wzmacniacza mocy,
- zwarcie i przerwa w torze transmisji do centrali sygnalizacji pożarowej.

During the functionality tests, the performance to carry out the function is also checked in relation to the disablement condition, manual control elements related to the voice alarm, interface with external control devices and alarm microphones.

## Environmental exposures – cold resistance

The aim of the cold resistance test is to demonstrate the ability of the voice alarm control and indicating equipment to operate in low ambient temperatures that may (briefly) occur in the anticipated operating environment. The cold resistance test, with gradual temperature change, should be performed using the procedure described in the test standard PN-EN 60068-2-1:2009 Environmental testing – Tests. Test A. Cold [12], whose European equivalent is EN 60068-2-1:2007. For devices that emit heat, the test described in the standard as Ad should be used, while for devices that do not emit heat, the Ab test should be applied.

In the Ab test (according to the past experience of CNBOP-PIB laboratory, VACIEs belong to this group), the product sample is placed in the chamber, in its normal setting. Initially, the chamber should be the same temperature as the laboratory. This is between +15°C and +35°C, mostly around +25°C. Both standing and hanging units are placed in a standing-vertical position and the way they are installed corresponds to the actual one provided by the manufacturer. VACIE is not powered during initial stabilization to -5°C. Once temperature stabilization is achieved, power is turned on and VACIE is stabilized again. The test sample connected to the power supply is also connected to the monitoring equipment and load, and is in the quiescent condition. During the test, a low speed (if possible, no more than 0.5 m/s) of air circulation is used. The exposure time is 16 hours. During the last hour of exposure, VACIE undergoes a functionality test consisting of initiating, muting (if applicable), and deleting the alarm, damage, and disablement conditions. In addition, manual controls related to the voice alarm, interface with external controls (if provided), alarm microphones with their priorities, and backup power amplifiers should be verified. Section 16.2 of EN 54-16:2008 describes the details.

This test is particularly relevant for VACIEs, which have the ability to monitor speaker lines with a so-called “pilot” signal. In organizational reasons, the authors need to remind that monitoring of speaker lines can be done in three ways. The first is low DC monitoring. For this purpose, resistors are installed in the speakers to isolate the transformer (the resistor information is provided on the certificates of admittance). The second method is the so-called impedance method, which involves monitoring the speaker line with the speakers installed on it. The third method is the one mentioned in the introduction using the pilot signal. It involves applying a signal inaudible to users on the speaker line. However, this requires the installation of an end-of-line module behind the last loudspeaker, which, cannot be a loudspeaker component but is a component of the voice alarm control and indicating equipment operating in its own independent enclosure.

Podczas badań funkcjonalności sprawdzana jest również sprawność do realizacji funkcji w odniesieniu od stanu blokowania, ręcznych elementów obsługi związanych z alarmem głosowym, interfejsu z zewnętrznymi urządzeniami sterowniczymi i mikrofonami alarmowymi.

## Narażenia środowiskowe – odporność na zimno

Celem badania odporności na zimno jest wykazanie zdolności CDSO do pracy w niskich temperaturach otoczenia, które mogą (krótkotrwale) wystąpić w przewidywanym środowisku pracy. Badanie odporności na zimno, ze stopniową zmianą temperatury, powinno być wykonywane z zastosowaniem procedury opisanej w normie badawczej PN-EN 60068-2-1:2009 Badania środowiskowe – Część 2-1: Próby – Próba A: Zimno [12], której europejskim odpowiednikiem jest EN 60068-2-1:2007. Dla urządzeń wydzielających ciepło należy stosować próbę opisaną w normie jako Ad, natomiast w przypadku urządzeń, które ciepła nie wydzielają – próbę Ab.

W próbie Ab (według dotychczasowych doświadczeń laboratorium CNBOP-PIB CDSO należą do tej grupy) próbkę wyrobu umieszcza się w komorze, w jej normalnym. Na początku w komorze powinna panować temperatura taka sama jak w laboratorium. Jest to zakres pomiędzy +15°C a +35°C, przeważnie w okolicach +25°C. Zarówno centrale stojące, jak i wiszące umieszczone są w pozycji stojącej – pionowej, a sposób ich montażu odpowiada rzeczywistości, który został przewidziany przez producenta. Podczas wstępnej stabilizacji do temperatury -5°C CDSO nie jest zasilana. Po osiągnięciu stabilizacji temperatury zostaje włączone zasilanie i CDSO jest ponownie stabilizowana. Podpięta do sieci próbka podłączona jest do sprzętu monitorującego i obciążenia oraz znajduje się w stanie dozoru. Podczas badania stosuje się małą prędkość cyrkulacji powietrza (jeśli to możliwe, nie większą niż 0,5 m/s). Czas narażenia wynosi 16 godzin. W ciągu ostatniej godziny narażenia CDSO poddawana jest badaniu funkcjonalności polegającym na zainicjowaniu, wyciszeniu (jeśli dotyczy) oraz skasowaniu stanów alarmowania, uszkodzenia oraz blokowania. Ponadto należy zweryfikować ręczne elementy obsługi związane z alarmem głosowym, interfejs z zewnętrznymi urządzeniami sterowniczymi (jeśli zapewniono), mikrofony alarmowe wraz z ich priorytetami oraz rezerwowe wzmacniacze mocy. Szczegóły opisuje pkt. 16.2 normy EN 54-16:2008.

Badanie to w szczególności ma znaczenie dla CDSO, które posiadają możliwość monitorowania linii głośnikowych tzw. sygnałem pilota. Należy podkreślić, iż monitorowanie linii głośnikowych może odbywać się na trzy sposoby. Pierwszym z nich jest monitorowanie prądem stałym o małej wartości. W głośnikach montowane są rezystory w celu odizolowania transformatora (informacje o rezystorze są podawane na świadectwach dopuszczenia). Druga metoda to tzw. metoda impedancyjna polegająca na monitorowaniu linii głośnikowej wraz z zainstalowanymi na niej głośnikami. Trzecia metoda to wymieniona na wstępie metoda wykorzystująca sygnał pilota. Polega ona na podawaniu na linię głośnikową niesłyszalnego dla użytkowników



In this regard, the discussed cold resistance test is important because of the significant differences between the expected operating environment of VACIEs and the expected operating environment of the loudspeakers also understood as the operating environment of the end-of-line module.

sygnału. Wymaga to jednak zainstalowania za ostatnim głośnikiem modułu końca linii, który nie może być podzespołem głośnika, a jest podzespołem centrali dźwiękowego systemu ostrzegawczego pracującym w swojej niezależnej obudowie.

W tym kontekście, ze względu na istotne różnice pomiędzy przewidywanym środowiskiem pracy CDSO a przewidywanym środowiskiem pracy głośników (rozumianych również jako środowisko pracy modułu końca linii), ważne jest omawiane badanie odporności na zimno.

**Table 1.** Required parameters that the VACIE elements must meet during environmental testing

**Tabela 1.** Wymagane parametry do spełnienia przez elementy DSO w badaniach na narażenie środowiskowe

	VACIE / CDSO	Loudspeaker, type A / Głośnik, typ A	Loudspeaker, type B / Głośnik, typ B
Temperature / Temperatura	-5°C	-10°C	-25°C
Tolerance / Tolerancja	±3°C	±3°C	±3°C
Exposure time / Czas narażania	16 hours / godzin	16 hours / godzin	16 hours / godzin

Source: Own elaboration based on EN 54-16:2008 [1].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie EN 54-16:2008 [1].

With this in mind, the installation of an end-of-line module behind a Type B loudspeaker should be preceded by at least verification that the end-of-line module meets the environmental requirements listed in the harmonized standard EN 54-24:2008, which, in addition to cold resistance, include damp cyclic heat resistance, sulphur dioxide SO<sub>2</sub> corrosion resistance, dry heat – operational and endurance.

#### Damp heat, steady state – operational and endurance

The purpose of the damp heat, steady state test is to demonstrate the ability of the voice alarm control and indicating equipment to operate under high relative humidity conditions that may (briefly) occur in the anticipated operating environment. On the other hand, the purpose of the damp heat, steady state test is to confirm the resistance of the voice alarm control and indicating equipment to the long-term effects of moisture in the operating environment, which can affect changes in electrical properties due to absorption, chemical reactions involving moisture or corrosion.

In order to carry out the test of damp heat, steady state – operational and endurance the test procedure described in the standard EN 60068-2-78:2001 Environmental testing. Test methods – Test Cab. Damp heat, steady state [13], which was introduced by the standard PN-EN 60068-2-78:2002 [14].

In both cases, operational and endurance, the sample is subjected to 40°C at 93% humidity. The differences between operational and endurance testing lie in the time of exposure to the given environmental conditions and the condition of the specimen during the test. In both cases, the sample is mounted in the chamber, in its normal orientation, in the manner indicated by the manufacturer. During the operational test, the sample is connected to the power supply and is in the quiescent condition.

Mając na uwadze powyższe, zainstalowanie modułu końca linii za głośnikiem typu B powinno być poprzedzone co najmniej weryfikacją spełnienia przez moduł końca linii wymagań środowiskowych wymienionych w normie zharmonizowanej EN 54-24:2008, do których – oprócz odporności na zimno – zaliczyć należy m.in. wytrzymałość na wilgotne gorąco cykliczne, wytrzymałość na korozję w ditlenku siarki SO<sub>2</sub>, odporność i wytrzymałość na suche gorąco.

#### Odporność i wytrzymałość na wilgotne gorąco stałe

Celem badania odporności na wilgotne gorąco stałe jest wykazanie zdolności centrali dźwiękowego systemu ostrzegawczego do pracy w warunkach wysokiej wilgotności względnej, które mogą (krótkotrwale) wystąpić w przewidywanym środowisku pracy. Natomiast celem badania wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe jest potwierdzenie wytrzymałości centrali dźwiękowego systemu ostrzegawczego na długotrwale skutki oddziaływania wilgoci w środowisku pracy, która może wpływać na zmiany właściwości elektrycznych na skutek absorpcji, reakcji chemicznych z udziałem wilgoci czy korozji.

W obu badaniach – odporności i wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe – należy zastosować procedurę badania opisaną w normie EN 60068-2-78:2001 Badania środowiskowe – Część 2-78: Próby – Próba Cab: Wilgotne gorąco stałe [13], która została wprowadzona przez normę PN-EN 60068-2-78:2002 [14].

Zarówno podczas badania odporności, jak i wytrzymałości, próbka poddawana jest oddziaływaniu temperatury 40°C przy wilgotności 93%. Różnice pomiędzy badaniem odporności a wytrzymałości polegają na czasie narażenia na zadane warunki środowiska oraz stanem próbki podczas przeprowadzanej próby. W obu przypadkach próbka jest zamontowana w komorze, w jej normalnym ustawieniu, w sposób wskazany przez producenta. W trakcie badania odporności próbka jest podłączona do

During the 4-day exposure, the working condition of the sample must not change, and during the last hour of exposure the sample is subjected to a functional test. During the endurance test, the sample is not powered. No tests are performed during the 21-day exposure. With regard to both the operational test and the endurance to damp heat, steady state test, after restoring to the normal condition, the test specimen is subjected to a functional test and an evaluation of the presence of any mechanical damage, both external and internal.

zasilania i znajduje się w stanie dozorowania. Podczas narażenia trwającego cztery doby stan pracy próbki nie może ulec zmianie, a w ciągu ostatniej godziny narażenia próbka poddawana jest badaniu funkcjonalności. Podczas testu wytrzymałości próbka nie jest zasilana. Podczas narażenia trwającego 21 dni nie są wykonywane żadne badania. Zarówno w odniesieniu do badania odporności, jak i wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe, po przywróceniu stanu normalnego badana próbka poddawana jest badaniu funkcjonalności oraz ocenie obecności jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych zewnętrznych i wewnętrznych.

**Table 2.** Requirements for VAICE in environmental testing in damp heat tests  
**Tabela 2.** Wymagania stawiane CDSO w badaniach środowiskowych na wilgotne gorąco stałe

Damp heat, steady state / Wilgotne gorąco stałe		
	Operational / Odporność	Endurance / Wytrzymałość
Temperature / Temperatura	+40°C	+40°C
Temperature tolerance / Tolerancja temperatury	±2°C	±2°C
Dampness / Wilgotność	93%	93%
Dampness tolerance / Tolerancja wilgotności	+2%; -3%	+2%; -3%
Exposure time / Czas narażenia	4 days / dni	21 days / dni
Condition of the sample during exposure / Stan próbki podczas narażenia	Powered sample; quiescent condition / Próbka zasilana; stan dozorowania	Non-powered sample / Próbka niezasilana

Source: Own elaboration based on PN-EN 60068-2-78:2002 [14].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie PN-EN 60068-2-78:2002 [14].

## Selected optional functions

The EN 54-16 standard, like the EN 54-2 standard, includes in its content both mandatory requirements and options with requirements, the so-called optional functions. Meeting the requirements is a prerequisite that cannot be bypassed under Polish law. This results directly from the provisions of the Annex to the Regulation [6], according to which the voice alarm control and indicating equipment should meet the requirements of a technical approval (documents replaced by National Technical Assessments) or a Polish product standard (PN-EN 54-16:2011 is the Polish implementation of the EN standard of 2008). Fulfilment of the requirements should be confirmed by an appropriate document. As for optional functions – additional ones, on the other hand, those in VACIE may not be present. On the other hand, a more difficult issue to resolve is the situation in which a panel is equipped with a facultative option, but this option does not meet the requirements of the standard. In the unanimous opinion of the authors, such situations should be clearly highlighted in the manufacturer's documentation.

The standard contains as many as fourteen optional functions for the functionality VACIE can provide. If one counts the requirements set forth in the harmonized standard (excluding durability tests for operational reliability, i.e. environmental tests),

## Wybrane wymagania fakultatywne

Norma EN 54-16, podobnie jak norma EN 54-2, zawiera w swojej treści zarówno wymagania obowiązkowe, jak i opcje z tzw. wymaganiami fakultatywnymi. Spełnienie obowiązkowych wymagań jest warunkiem podyktowanym przez polskie prawo i nie przewidziano w tej kwestii żadnych wyjątków. Wynika to bezpośrednio z zapisów załącznika do rozporządzenia [6], zgodnie z którym centrala dźwiękowych systemów ostrzegawczych powinna spełniać wymagania aprobaty technicznej (dokumenty zastąpione przez Krajowe Oceny Techniczne) lub polskiej normy wyrobu (PN-EN 54-16:2011 jest polskim wdrożeniem normy EN z 2008 roku). Spełnienie wymagań powinno być potwierdzone stosownym dokumentem. Wymagań fakultatywnych CDSO nie musi spełniać. Natomiast kwestią trudniejszą do rozstrzygnięcia jest sytuacja, w której dana centrala wyposażona jest w opcję fakultatywną, lecz ta nie spełnia wymagań stawianych w normie. W zgodnej opinii autorów sytuacje takie powinny być wyraźnie podkreślone w dokumentacji producenta.

Norma zawiera aż czternaście wymagań fakultatywnych dotyczących funkcjonalności, jakie może zapewnić CDSO. Jeśli policzyć wymagania określone w normie zharmonizowanej (z wyłączeniem badań trwałości niezawodności działania tj. badań środowiskowych), to stanowią one w przybliżeniu 30% wszystkich

they account for approximately 30% of all requirements, and in principle this is how much (as much) VACIEs can differ from one another. Therefore, one should keep this information in mind when choosing a solution offered by a particular manufacturer. Optional requirements apply to audible warning, delays to entering the voice alarm condition, phased evacuation, manual silencing of the voice alarm condition, manual reset of the voice alarm condition, output to fire alarm devices, voice alarm condition output, indication of faults related to transmission path to VACIE, indication of faults related to voice alarm zones, disablement condition, voice alarm manual control, interface to external control device, emergency microphone, and redundant power amplifiers, respectively. The authors below will introduce only selected optional functions.

### Redundant power amplifiers

Voice alarm control and indicating equipment may be equipped with at least one redundant power amplifier. The role of the redundant amplifier is to protect the system in case one of the primary power amplifiers fails. In the event of a failure of the primary amplifier, the defective amplifier is automatically replaced by its counterpart, which must have at least the same functionality and power as the primary amplifier, within no more than 10 seconds after the failure is detected.

The redundant amplifier in VACIE is monitored exactly the same as the primary amplifiers and its possible failure is indicated without prior manual intervention by a yellow general fault indicator. If the damage is also signalled acoustically, it must be borne in mind that in case of simultaneous occurrence of a voice alarm condition and damage to the redundant amplifier, the reserve fault signalling will be "covered" by the voice alarm, so it is important to efficiently recognize the VACIE optical signalling. Replacement of the primary amplifier can be implemented, for example, by switching or by means of a fixed parallel connection of amplifiers.

Voice alarm control and indicating equipment must be equipped with at least one redundant amplifier, whose functionality and output power must be at least the same as the primary amplifier. At this point, it should be emphasized that one amplifier can be a backup for more than one primary amplifier, as long as, with respect to each primary amplifier for which it is a backup, it has at least the same functionality and output power.

CNBOP-PIB and SITP [3] guidelines specify that the use of one of the channels in a multi-channel power amplifier as a redundant amplifier is not possible if the component is common to all channels, e.g. in a situation where the power supply system is damaged then both the primary and standby channels will not function in such a situation.

### Interface to external control devices

Voice alarm control and indicating equipment can be equipped with an interface for communication with external

wymagań i w zasadzie o tyle (aż o tyle) mogą różnić się między sobą CDSO. Należy zatem mieć tę informację na uwadze, wybierając rozwiązanie oferowane przez konkretnego producenta. Wymagania fakultatywne dotyczą odpowiednio: sygnalizacji akustycznej, opóźnień wprowadzania stanu alarmowania głosowego, stopniowej ewakuacji, ręcznego wyciszenia stanu alarmowania głosowego, ręcznego kasowania stanu alarmowania głosowego, wyjść na pożarowe urządzenia alarmowe, wyjść stanu alarmowania głosowego, sygnalizacji uszkodzeń toru transmisji do CDSO, sygnalizacji uszkodzeń stref alarmu głosowego, stanu blokowania, ręcznego sterowania alarmem głosowym, interfejsu pomiędzy CDSO a zewnętrznymi urządzeniami sterowniczymi, mikrofonu alarmowego oraz rezerwowych wzmacniaczy mocy. Autorzy przybliżą poniżej wyłącznie wybrane z nich.

### Rezerwowe wzmacniacze mocy

Centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego może być wyposażona w co najmniej jeden rezerwowy wzmacniacz mocy. Rolą rezerwowego wzmacniacza jest zabezpieczenie systemu na okoliczność wystąpienia awarii jednego z podstawowych wzmacniaczy mocy. W przypadku wystąpienia uszkodzenia wzmacniacza podstawowego, w czasie nie dłuższym niż 10 sekund od momentu wykrycia awarii, uszkodzony wzmacniacz jest automatycznie zastępowany swoim odpowiednikiem, który musi posiadać przynajmniej te same funkcjonalności i moc, co wzmacniacz podstawowy.

Wzmacniacz rezerwowy w CDSO jest nadzorowany dokładnie tak samo, jak wzmacniacze podstawowe, a jego ewentualne uszkodzenie jest sygnalizowane bez uprzedniej ręcznej interwencji żółtym wskaźnikiem uszkodzenia ogólnego. Jeśli uszkodzenia są sygnalizowane również akustycznie, trzeba mieć na uwadze, że w przypadku jednoczesnego wystąpienia stanu alarmowania głosowego i uszkodzenia wzmacniacza rezerwowego sygnalizacja uszkodzenia rezerwy zostanie „przykryta” alarmowaniem głosowym, dlatego tak ważne jest sprawne rozpoznawanie sygnalizacji optycznej CDSO. Zastąpienie wzmacniacza podstawowego może być realizowane np. poprzez przełączenie lub za pomocą stałego równoległego połączenia wzmacniaczy.

Centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego musi być wyposażona w co najmniej jeden wzmacniacz rezerwowy, którego funkcjonalność i moc wyjściowa muszą być co najmniej takie same, jak wzmacniacza podstawowego. W tym miejscu należy zwrócić uwagę, iż jeden wzmacniacz może być rezerwowym dla więcej niż jednego wzmacniacza podstawowego, o ile w odniesieniu do każdego wzmacniacza podstawowego, dla którego stanowi rezerwę, posiada co najmniej taką samą funkcjonalność i moc wyjściową.

Wytyczne CNBOP-PIB i SITP [3] precyzują, iż wykorzystanie jednego z kanałów w wielokanałowym wzmacniaczu mocy jako wzmacniacza rezerwowego nie jest możliwe, jeśli podzespół wspólny jest dla wszystkich kanałów, np. w sytuacji, gdy układ zasilania ulega uszkodzeniu, zarówno kanały podstawowe, jak i rezerwowe nie będą funkcjonować.

### Interfejs pomiędzy CDSO a zewnętrznymi urządzeniami sterowniczymi

Centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego może być wyposażona w interfejs do komunikacji z zewnętrznymi

control devices such as standardized user interfaces required by local regulations. In this case, the following requirements should be met:

1. The interface should only allow access to functions at access levels 1 and 2;
2. Mandatory VACIE functions should not be replaced;
3. Any short circuit, circuit interruption or ground fault in the transmission path to external control devices:
  - a) should not prevent the mandatory functions of VACIE and
  - b) should be signalled on VACIE, at least with a general fault indicator.

The standard recommends that the so-called “external control devices” comply with local regulations, European standards or national standards. It should be clarified that, as of the date of this article, external control devices include control panels for firefighters, which, despite being described in the regulations related to certificates of admittance, have not been adopted in design practice and are not used. In the authors’ opinion, this is due primarily to the fact that there is no their standardization, which should be pursued in the future. The benefits of standardizing the appearance and functionality of such panels will certainly benefit firefighters of firefighting and rescue units, who, knowing that the panels are identical in every facility across the country, will be familiar with their operation and will be able to use the functionality provided by the panels as needed. For today, however, this remains only a recommendation. On the other hand, something that has been in place for years and is regulated by law is a system that integrates fire protection equipment, which can be used to connect all the systems operating in the facility, including the voice alarm system just discussed. We should expect that it will be present in almost every facility in the future

### Phased evacuation

Voice alarm control and indicating equipment (VACIE) can be equipped with a phase alarm signal function for voice alarm zones. Phased evacuation, in the consensus opinion of the authors, should be used compulsorily in high buildings and high-rise buildings, which is directly motivated by the limited capacity of the staircases. Phased evacuation is an evacuation in which different parts of a building are evacuated in a controlled sequence of phases. The parts of the building with the highest risk are evacuated first. Users of the facility who are outside the zone directly threatened by fire, wait for evacuation or, in some cases, do not change their location in general. Then it is important to maintain communication with these people to avoid causing panic among them. In a phased evacuation, people can be directed above the floor where there is a fire, thus avoiding the need to go through that floor, while users from the floor affected by the fire and the floor below are evacuated to the outside [8].

Due to its complexity, this function can only be configured at access level 3 or higher. This means that only those trained and authorized to configure VACIE, record and change the tones and messages broadcast by VACIE, maintain VACIE in accordance with the manufacturer’s documentation can configure phased

urządzeniami sterowniczymi, takimi jak znormalizowane interfejsy użytkownika wymagane miejscowymi przepisami. W takim przypadku powinny być spełnione następujące wymagania:

1. Interfejs powinien zezwalać na dostęp wyłącznie do funkcji na poziomach dostępu 1 i 2.
2. Obowiązkowe funkcje CDSO nie powinny zostać zastąpione.
3. Jakikolwiek zwarcie, przerwa w obwodzie lub doziemienie w torze transmisji do zewnętrznych urządzeń sterowniczych:
  - a) nie powinny stanowić przeszkody dla obowiązkowych funkcji CDSO oraz
  - b) powinny być sygnalizowane na CDSO, przynajmniej za pomocą wskaźnika uszkodzenia ogólnego.

Norma zaleca, aby tzw. „zewnętrzne urządzenia sterownicze” były zgodne z miejscowymi przepisami, normami europejskimi lub normami krajowymi. Należy wyjaśnić, iż na dzień opracowania niniejszego artykułu do zewnętrznych urządzeń sterowniczych zaliczamy panele obsługi dla straży pożarnej, które – pomimo opisanego w przepisach związanych ze świadectwami dopuszczenia – nie przyjęły się w praktyce projektowej i nie są wykorzystywane. W opinii autorów wynika to przede wszystkim z ich niejednorodności. Kwestia ta powinna zostać w przyszłości uporządkowana. Korzyści z ujednoczenia wyglądu i funkcjonalności takich paneli na pewno odczują strażacy jednostek ratowniczo-gaśniczych, którzy – wiedząc, że w każdym obiekcie w całej Polsce panele są identyczne – będą znali ich obsługę i w miarę potrzeb będą mogli korzystać z zapewnianych przez panele funkcjonalności. Na dzisiaj pozostaje to jednak wyłącznie rekomendacją. Natomiast funkcjonujący od lat i uregulowany przepisami prawa jest system integrujący urządzenia przeciwpożarowe, którym można integrować wszystkie funkcjonujące w obiekcie systemy, w tym omawiane właśnie dźwiękowe systemy ostrzegawcze. Należy się spodziewać, że system ten w przyszłości będzie znajdował się na wyposażeniu każdego obiektu.

### Stopniowa ewakuacja

Centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego może być wyposażona w funkcję stopniowego wprowadzania sygnałów alarmowych do stref alarmu głosowego. Ewakuacja stopniowa w zgodnej opinii autorów powinna być stosowana obowiązkowo w obiektach wysokich i wysokościowych, co podyktowane jest bezpośrednio ograniczoną przepustowością klatek schodowych. Podczas ewakuacji stopniowej różne części budynku są ewakuowane w kontrolowanej sekwencji faz. Części budynku, w przypadku których istnieje największe ryzyko pożaru, są ewakuowane jako pierwsze. Użytkownicy obiektu przebywający poza strefą bezpośrednio zagrożoną pożarem czekają na ewakuację lub też – w niektórych przypadkach – w ogóle nie zmieniają miejsca swojego pobytu. Wtedy ważne jest utrzymywanie komunikacji z tymi osobami, aby nie wywołać wśród nich paniki. W ramach stopniowej ewakuacji ludzie mogą być kierowani powyżej kondygnacji, na której jest pożar, dzięki czemu unikają konieczności przechodzenia przez tę kondygnację. Z kolei użytkownicy z kondygnacji objętej pożarem i kondygnacji znajdującej się niżej są ewakuowani na zewnątrz [8].

Ze względu na stopień skomplikowania funkcja ta może być konfigurowana wyłącznie na poziomie dostępu 3 lub wyższym. Oznacza to, iż jedynie osoby przeszkolone i upoważnione do konfiguracji CDSO,

evacuation. However, it is permissible to disable and later reset the phased evacuation sequence by means of a manual operation at access level 2, but the daily staff (unless authorized to do so) must not configure it. However, the authors do not recommend such a combination of authorizations. The access levels, which are broadly consistent with those of CIE, the authors described in the article *In the heart of the system. Control and indicating equipment* [4].

#### Delays to entering the voice alarm condition

VACIE can be equipped with the function of introducing a delay to entering the voice alarm condition. In this case:

- the delay function should be selectable at access level 3;
- the operation of the delay should be in stages not exceeding 1 minute, up to a maximum of 10 minutes;
- signal delay on one output should not affect delays on other outputs;
- it should be possible to bypass the delay with a manual operation at access level 1;
- it should be possible to enable and disable delays with a manual operation at access level 2;
- it is allowed to automatically enable and/or disable delays by means of a programmable timer system, which should be configurable at access level 3;
- in a situation where a fire alarm signal is received and the delay function is activated, there should be a corresponding visual indication by means of a separate light indicator and/or an alphanumeric display field. This signalling should be hidden when VACIE goes into voice alarm condition.

#### Emergency microphone

VACIE may be equipped with emergency microphone(s). In this case, the emergency microphone(s) should:

- have priority over all input signals, including recorded voice messages;
- have an emergency microphone switch to create a microphone channel at access level 2;
- if the pre-signal function of announcing a voice message is used, the indicator placed at the emergency microphone should inform about the end of the warning signal and the possibility of starting a voice message;
- when using the emergency microphone, any alarm signalling that could interfere with the emergency microphone transmitting messages should be automatically muted;

If more than one emergency microphone can be connected to VACIE, they should be configurable in terms of broadcast priority at access level 3 or 4 and only one emergency microphone can be active at a time.

It should be in particular noted that while equipping the voice alarm control and indicating equipment with an alarm

zapisu oraz zmiany tonów i komunikatów nadawanych przez CDSO, utrzymania CDSO zgodnie z dokumentacją producenta, mogą konfigurować ewakuację stopniową. Dopuszcza się jednak możliwość wyłączenia i późniejszego przywrócenia sekwencji stopniowej ewakuacji za pomocą ręcznej operacji na poziomie dostępu 2, niemniej codzienna obsługa (o ile nie jest do tego upoważniona) nie może jej konfigurować. Autorzy nie zalecają jednak takiego łączenia uprawnień. Poziomy dostępu, które są zasadniczo zgodne z poziomami dostępu do CSP, zostały opisane przez autorów w artykule pt. *W sercu systemu. Centrale sygnalizacji pożarowej* [4].

#### Opóźnienia wprowadzania stanu alarmowania głosowego

Centrala dźwiękowego systemu ostrzegawczego może być wyposażona w funkcję wprowadzania opóźnienia aktywacji stanu alarmowania głosowego. W takim przypadku:

- funkcja wprowadzania opóźnienia powinna być dostępna do wyboru na poziomie dostępu 3;
- działanie opóźnienia powinno przebiegać w krokach nieprzekraczających 1 minuty, maksymalnie do 10 minut;
- opóźnienie sygnału na jednym z wyjść nie powinno wpływać na opóźnienia na innych wyjściach;
- powinna istnieć możliwość pominięcia opóźnienia za pomocą ręcznej operacji na poziomie dostępu 1;
- powinna istnieć możliwość włączania i wyłączenia opóźnień za pomocą ręcznej operacji na poziomie dostępu 2;
- dopuszcza się możliwość automatycznego włączania i/lub wyłączenia opóźnień za pomocą programowalnego układu czasowego, który powinien być konfigurowalny na poziomie dostępu 3;
- w sytuacji, gdy odbierany jest sygnał alarmu pożarowego, a funkcja opóźnienia jest aktywna, powinna być widoczna odpowiednia sygnalizacja optyczna w formie oddzielnego wskaźnika świetlnego i/lub pola wyświetlacza alfanumerycznego. Sygnalizacja ta powinna zostać ukryta, gdy CDSO przechodzi w stan alarmowania głosowego.

#### Mikrofon alarmowy

CDSO może być wyposażona w mikrofon(-y) alarmowy(-e). W takim przypadku mikrofon(-y) alarmowy(-e) powinien(-ny):

- mieć priorytet nad wszystkimi sygnałami wejściowymi, łącznie z zarejestrowanymi komunikatami głosowymi;
- posiadać włącznik służący do utworzenia kanału mikrofonu na poziomie dostępu 2;
- jeśli zastosowana jest funkcja wstępnego sygnału zapowiadającego komunikat głosowy – posiadać umieszczony przy nim/nich wskaźnik informujący o zakończeniu sygnału zapowiadającego i możliwości rozpoczęcia komunikatu głosowego;
- gwarantować podczas korzystania z niego/nich automatyczne wyciszenie jakiegokolwiek sygnalizacji akustycznej, która mogłaby zakłócać nadawanie komunikatów przez mikrofon alarmowy;

Jeśli do CDSO może być podłączonych więcej niż jeden mikrofon alarmowy, powinny one być możliwe do konfiguracji w zakresie priorytetów nadawania na poziomie dostępu 3 lub 4 i tylko jeden mikrofon alarmowy może być aktywny w danym czasie.

microphone is an optional (non-mandatory) requirement in the context of the requirements of PN-EN 54-16:2011, it is a mandatory element of the control and indicating equipment with regard to the requirements for admittance for use.

## Selected issues related to the design of voice alarm systems

### Cooperation of components of the VAS

The design of the voice alarm system is the responsibility of the system designer, whose duties include not only verification of documents in force in Poland such as declarations of performance (national and European), certificates of admittance (if applicable), performance of components in the context of the target installation sites, but also confirmation that the assembled components will work together.

In cases where the manufacturer of the voice alarm control and indicating equipment, loudspeakers, power supply is the same entity such compatibility, at least seemingly, should not be in doubt. However, the situation begins to become complicated in view of the components supplied by various manufacturers, from which the complete system is put together. For it should be remembered that in selected cases, meeting the requirements of the standard for loudspeakers may be subject to correction (so-called equalization), which should be available from the VACIR level. The absence of such a possibility can effectively prevent the correct operation of the system.

A document that can be helpful at the early design stage, related to verification of compatibility and connectivity of the system components can be a certificate confirming compliance with the requirements of the Polish Standard PN-EN 54-13:2017-05+A1:2020-05 Fire detection and fire alarm systems – Compatibility and connectability assessment of system components [15] or CNBOP-PIB Technical Opinion referring to the previously cited standard.

### Alarm messages

At the design stage, it is necessary to foresee what messages should be planned for broadcasting in case of various events, including, of course, fire danger. The content of the alarm message must be clear and understandable and should (must) contain the information necessary for safe evacuation.

The authors are now paying particular attention to the large number of Ukrainian citizens residing in Poland and the requirements for communications in languages other than Polish. The maximum length of an alarm message in one language should not exceed 10 seconds (excluding an attention-getting signal). The time between the start of one monolingual or multilingual alarm message and the start of the next single monolingual or multilingual alarm message should not exceed 60 seconds. Messages should be recorded by trained speakers under controlled conditions (e.g. recording studios). Examples of the content of

Należy zwrócić szczególną uwagę, iż o ile w kontekście wymagań stawianych przez normę PN-EN 54-16:2011 wyposażenie centrali dźwiękowego systemu ostrzegawczego w mikrofon alarmowy jest wymaganiem fakultatywnym (nieobowiązkowym), to w odniesieniu do wymagań dopuszczenia do użytkowania stanowi on obowiązkowy element centrali.

## Wybrane zagadnienia związane z projektowaniem dźwiękowych systemów ostrzegawczych

### Współpraca podzespołów DSO

Za projekt dźwiękowego systemu ostrzegawczego odpowiada projektant systemu, do którego obowiązków należy nie tylko weryfikacja obowiązujących w Polsce dokumentów, takich jak deklaracje właściwości użytkowych (krajowe i europejskie), świadectwa dopuszczenia (jeśli dotyczy), parametrów pracy podzespołów w kontekście docelowych miejsc instalacji, ale również potwierdzenie, że zestawione podzespoły będą ze sobą współpracować. W przypadkach, w których centrale DSO, głośników i zasilacza są wykonane przez jednego producenta, kompatybilność taka – przynajmniej pozornie – nie powinna budzić wątpliwości. Sytuacja natomiast jest bardziej złożona wobec podzespołów dostarczanych przez różnych producentów, z których zestawiany jest kompletny system. Trzeba bowiem pamiętać, iż w wybranych przypadkach spełnienie wymagań normy dla głośników może być obwarowane koniecznością korekcji (tzw. equalizacji), która powinna być dostępna z poziomu CDSO. Brak takiej możliwości może skutecznie uniemożliwić poprawną pracę systemu.

Dokumentem pomocnym na wczesnym etapie projektowania, związanym z weryfikacją kompatybilności i możliwości podłączenia podzespołów systemu, może być certyfikat potwierdzający spełnienie wymagań Polskiej Normy PN-EN 54-13:2017-05+A1:2020-05 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 13: Ocena kompatybilności i możliwości przyłączenia podzespołów systemu [15] lub Opinii Technicznej CNBOP-PIB powołującej wcześniej przywołaną normę.

### Komunikaty alarmowe

Na etapie projektowania należy przewidzieć, jakie komunikaty powinny zostać zaplanowane do rozgłaszania na wypadek różnych zdarzeń, w tym oczywiście zagrożenia pożarowego. Treść komunikatu alarmowego musi być jasna i zrozumiała oraz musi zawierać informacje niezbędne do bezpiecznej ewakuacji.

Autorzy zwracają szczególną uwagę na dużą liczbę przebywających obecnie na terenie Polski obywateli Ukrainy i – co za tym idzie – na wymagania związane z komunikatami w językach innych niż polski. Maksymalna długość komunikatu alarmowego w jednym języku nie powinna przekraczać 10 sekund (z wyłączeniem sygnału przyciągającego uwagę). Czas między początkiem jednego awaryjnego jednojęzycznego lub wielojęzycznego komunikatu alarmowego a początkiem następnego pojedynczego jednojęzycznego lub wielojęzycznego komunikatu alarmowego nie powinien przekraczać 60 sekund. Komunikaty powinny być

messages in Polish and English are cited in CNBOP-PIB and SITP guidelines [3]. It should be clarified that the given examples are basic messages that need to be embedded in the specific conditions of the construction object. An example is the modification of a message, in a facility where dynamic evacuation lighting is used, whose intended use is to indicate the direction of a live evacuation. In such facilities it is recommended in the message to directly identify the directions of evacuation indicated by light luminaires or to give a message: "Attention, attention: danger has been detected in the building. Please leave the building immediately and calmly through the nearest safe (accessible) emergency exit". As indicated by research conducted on evacuation lighting [9–10], users of facilities hearing the message "Please immediately and calmly leave the building through the nearest emergency exit" leave the facility through the exit at which they are standing without paying attention to the signs / evacuation lighting. Such situations should also be born in mind during the use of already operating facilities, for example, in case of adapting the facility or retrofitting the facility with products, indirectly unrelated to the voice alarm system.

#### Data to be included on the certificate of approval

The certificate of admittance on the first page contains a number (e.g. 1234/2022), where the digits 1234 correspond to the consecutive number of the document, and the year of issue is placed after the "/" mark. Another piece of information is the reference to Article 7 of the Act on Fire Protection [6], on the basis of which certificates of admittance are issued. Another piece of information is the full identification of the applicant, the product, the manufacturer of the product and one or more manufacturing plants. The document points to a specific point in the annex to the regulation [7]. The document points to a specific point in the annex to the regulation [6]. In case of voice alarm control and indicating equipment, these can be points 11.1 or 11.1 and 12.2 in case of VECIE with built-in power supplies. Then on the document you can find a reference to the product documentation, i.e. the application and test reports on the basis of which the admittance was granted. The first page of the certificate of admittance ends with the number of the agreement, the period of validity of the certificate, and obligatorily the signature of the Director of CNBOP-PIB and the stamp of the Institute.

The first feature that is described in the technical data table identifying the product is "the amplifier". This line describes the type / name / symbol given by the manufacturer to the amplifiers that can be used within the control and indicating equipment. The next line is "the emergency microphone", which provides information about the microphones used by VACIE. The "other" line lists types / names / symbols of other components that can be installed in the VACIE cabinet. There may be controls, modules for working in the CIE network or converters, for example. The next line is "enclosure". This is the description of the type of enclosure along with its dimensions. The "installation" line describes how the cabinets should be installed and distributed in the facility,

nagrane przez wyszkolonych mówców w kontrolowanych warunkach (np. studiach nagrań). Wybrane treści komunikatów w języku polskim oraz angielskim przytoczono w wytycznych CNBOP-PIB i SITP [3]. Wyjaśnienia wymaga to, iż podane przykłady to podstawowe komunikaty, które należy osadzić w konkretnych warunkach obiektu budowlanego. Przykładem może być modyfikacja komunikatu w obiekcie, gdzie zastosowano dynamiczne oświetlenie ewakuacyjne, którego zamierzonym zadaniem jest wskazywanie kierunku ewakuacji na żywo. Zaleca się w takich obiektach wskazania w komunikacie wprost na kierunki ewakuacji sygnalizowane przez oprawy oświetleniowe lub podawanie komunikatu: „Uwaga, uwaga! W budynku wykryto zagrożenie. Prosimy o natychmiastowe spokojne opuszczenie budynku najbliższym bezpiecznym (dostępnym) wyjściem ewakuacyjnym”. Jak wskazują badania prowadzone nad oświetleniem ewakuacyjnym [9–10], użytkownicy obiektów, słysząc komunikat „Prosimy o natychmiastowe spokojne opuszczenie budynku najbliższym wyjściem ewakuacyjnym”, opuszczają obiekt wyjściem, przy którym stoją, bez zwracania uwagi na znaki/oświetlenie ewakuacyjne. Takie sytuacje należy mieć również na uwadze w czasie użytkowania już funkcjonujących obiektów, np. podczas dostosowywania obiektu lub wyposażenia go w wyroby, pośrednio niezwiązane z dźwiękowym systemem ostrzegawczym.

#### Dane umieszczane na świadectwie dopuszczenia

Świadectwo dopuszczenia na pierwszej stronie zawiera numer (np. 1234/2022), gdzie cyfry 1234 odpowiadają kolejnemu numerowi dokumentu, a po znaku "/" umieszczany jest rok wydania. Kolejną informacją jest powołanie na art. 7 ustawy o ochronie przeciwpożarowej [6], na podstawie którego wydawane są świadectwa dopuszczenia. Kolejną informacją jest pełna identyfikacja wnioskodawcy, wyrobu, producenta wyrobu oraz jednego lub większej liczby zakładów produkcyjnych. Dokument wskazuje na konkretny punkt załącznika do rozporządzenia [7]. W przypadku central dźwiękowych systemów ostrzegawczych mogą to być punkty 11.1 lub 11.1 oraz 12.2 dla CDSO z wbudowanymi zasilaczami. Następnie na dokumencie można odszukać powołanie na dokumentację wyrobu, tj. wniosek oraz sprawozdania z badań, na podstawie których udzielono dopuszczenia. Pierwszą stronę świadectwa dopuszczenia kończy numer umowy, okres ważności świadectwa oraz obowiązkowo podpis Dyrektora CNBOP-PIB oraz pieczęć Instytutu.

Pierwszą cechą opisaną w tabeli danych technicznych identyfikujących wyrób jest „wzmacniacz”. W wierszu tym opisano typ/nazwę/symbol nadane przez producenta wzmacniaczom, które mogą być wykorzystywane w ramach centrali. Kolejnym wierszem jest „mikrofon alarmowy”, w którym znajdują się informacje o wykorzystywanych przez CDSO mikrofonach. Wiersz „inne” to typy/nazwy/symbole innych podzespołów, które mogą być zainstalowane w szafie CDSO. Mogą się tam znaleźć kontrolery, moduły do pracy w sieci centrali czy np. konwertery. Następnym wierszem jest „obudowa”. Zawiera opis typu obudowy wraz z jej wymiarami. W wierszu „instalacja” opisuje się, w jaki sposób szafy powinny być zainstalowane oraz rozmieszczone w obiekcie (np. jedna szafa, montaż naścienny lub jedna lub kilka szaf rozmieszczonych w obszarze chronionym, montaż naścienny lub

e.g.: one cabinet, wall-mounted, or one or more cabinets distributed in the protected area, wall-mounted or standing. The last two lines refer to “amplifier power” and “software version” of VACIE.

If VACIE also meets the requirements of point 12.2 then it is mandatory on the certificate of admittance, usually on the third page, to list the characteristic data for integrated power supplies divided into “basic data”, i.e.: type of power supply, model of power supply, operating temperature range, degree of protection of the enclosure, type of enclosure, output load current  $I_{maxa}$ , output load current  $I_{maxb}$ , output voltage range for circuits. The data on “basic power supply” are the supply voltage, the number of input circuit inputs and the maximum current draw from the grid. The last part “backup power supply” contains information: type of batteries, maximum battery charging current, maximum internal resistance of the battery and connected circuit elements, maximum battery capacity, battery charging voltage in buffer mode, and information about temperature compensation of the voltage in the buffer mode.

In the upper right corner of each page of the document, no matter if there are two or more pages, there should be a hologram with the CNBOP-PIB mark. The templates of documents issued by CNBOP-PIB can be found in the standard CNBOP-PIB-0016:2018, which can be downloaded from the Institute's website.

## Conclusion

Voice alarm control and indicating equipment constitute, in addition to control and indicating equipment, not only of the safety of the buildings themselves, but mainly affect the safety of their occupants, who, as a result of various circumstances, may have to leave their place of residence – efficiently and as quickly as possible. Nevertheless, the awareness of owners and managers of buildings equipped with a voice alarm system should be important, as their special attention should be directed to maintaining all components of the system in such a condition that will enable complete installation to fulfil its functions. An important element is also the continuous education of service personnel and users of the facility (e.g. step-by-step evacuation drills), in order to keep up-to-date knowledge on how to behave in an emergency situation, not only related to fire, but also in the face of other local threats. The source of knowledge in this scope constitute standards and other sources like specialist literature or guidelines [3].

## Literature / Literatura

- [1] EN 54-16:2008 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 16: Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych.
- [2] EN 54-1:2021 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 1: Wprowadzenie.
- [3] Wytyczne projektowania, instalowania, uruchamiania, obsługi i konserwacji dźwiękowych systemów ostrzegawczych. CNBOP-PIB W-0004:2020, SITP WP-04:2020, CNBOP-PIB, Józefów 2021.
- [4] Garlińska U., Stępień P., Śliwiński R., *W sercu systemu. Centrale sygnalizacji pożarowej*, „Ochrona przeciwpożarowa” 2022, 1.
- [5] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG tzw. CPR 9 (Dz.Urz. UE L 88, 4.4.2011, 5–43).
- [6] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2021 poz. 869 z późn. zm.).

stojący). Ostatnie dwa wiersze dotyczą „mocy wzmacniaczy” oraz „wersji oprogramowania” CDSO.

Jeśli CDSO spełnia również wymagania pkt. 12.2, to obowiązkowo na świadectwie dopuszczenia, przeważnie na trzeciej stronie, wymienia się dane charakterystyczne dla zasilaczy zintegrowanych z podziałem na „dane podstawowe” tj. typ zasilacza, rodzaj zasilania, zakres temperatur pracy, stopień ochrony obudowy, typ obudowy, wyjściowy prąd obciążenia  $I_{maxa}$ , wyjściowy prąd obciążenia  $I_{maxb}$ , zakres napięć wyjściowych dla obwodów. Dane dotyczące „zasilania podstawowego” to: napięcie zasilania, liczba wejść obwodów wejściowych oraz maksymalny pobór prądu z sieci. Ostatnia część „zasilanie rezerwowe” zawiera informacje: typ akumulatorów, maksymalny prąd ładowania akumulatorów, maksymalna wewnętrzna rezystancja baterii i przyłączonych do niej elementów obwodu, maksymalna pojemność akumulatorów, napięcie ładowania akumulatorów w trybie pracy buforowej oraz dane o kompensacji temperaturowej napięcia w trybie pracy buforowej.

W prawym górnym rogu każdej ze stron dokumentu (bez znaczenia czy stron jest dwie lub więcej) powinien znajdować się hologram ze znakiem CNBOP-PIB. Ze wzorami dokumentów wydawanych przez CNBOP-PIB można zapoznać się w standardzie CNBOP-PIB-0016:2018, który dostępny jest nieodpłatnie do pobrania ze strony internetowej Instytutu.

## Podsumowanie

Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych, obok central sygnalizacji pożarowej, stanowią nie tylko o bezpieczeństwie samych obiektów budowlanych, ale głównie wpływają na bezpieczeństwo ich użytkowników, którzy na skutek różnych okoliczności mogą być zmuszeni do jak najszybszego, sprawnego opuszczenia miejsca swojego pobytu. Nie mniej istotna powinna być świadomość właścicieli i zarządców obiektów budowlanych wyposażonych w DSO. Ich szczególna uwaga powinna być skierowana na utrzymanie wszystkich podzespołów systemu w stanie, który będzie umożliwiał spełnienie przez kompletną instalację swoich funkcji. Ważnym elementem jest również ciągła edukacja personelu obsługi oraz użytkowników obiektu (np. ćwiczenia stopniowej ewakuacji), aby możliwie najlepiej znać aktualne sposoby postępowania w sytuacji zagrożenia, nie tylko związanego z pożarem, ale również wobec innych miejscowych zagrożeń. Źródłem fachowej wiedzy w tym zakresie są normy oraz literatura fachowa czy wytyczne [3].



- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. Nr 143, poz. 1002; zm.: Dz.U. 2010 Nr 85, poz. 553 oraz Dz.U. 2018 poz. 984).
- [8] Ustawa o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213).
- [9] Popielarczyk P., *Ewakuacja ludzi z wykorzystaniem dźwiękowych systemów ostrzegawczych*, CNBOP-PIB, Józefów 2018.
- [10] Projekt GETAWAY (Generating simulations to Enable Testing of Alternative routes to improve WAYfinding in evacuation of overground and underground terminals), Identyfikator umowy o grant: 265717.
- [11] Intelligent Active Dynamic Signage Systems – Discovery Channel, <https://www.youtube.com/watch?v=k-bVT5OZfMF4> [dostęp: 10.11.2022].
- [12] PN-EN 60068-2-1:2009 Badania środowiskowe – Część 2-1: Próby – Próba A.
- [13] EN 60068-2-78:2001 Test Cab: Damp heat, steady state.
- [14] PN-EN 60068-2-78:2002 Badania środowiskowe – Część 2-78: Próby – Próba Cab: Wilgotne gorąco stałe.
- [15] PN-EN 54-13:2017-05+A1:2020-05 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 13: Ocena kompatybilności i możliwości przyłączenia podzespołów systemu.

**URSZULA GARLIŃSKA, M.SC. ENG.** – a graduate of the Faculty of Civil Safety Engineering and the Faculty of Fire Safety Engineering at the Main School of Fire Service in Warsaw, as well as postgraduate studies at the Warsaw University of Technology and the University of Information Technology and Management in Rzeszów. Research and technical employee in CNBOP-PIB Laboratory of Fire Alarm Systems and Fire Automation – BA.

**ROBERT ŚLIWIŃSKI, M.A. ENG.** – a graduate of the Civil Safety Engineering Department at the Main School of Fire Service in Warsaw. Since the beginning of his career, he has been associated with the Scientific and Research Centre For Fire Protection – National Research Institute in Józefów. As a specialist of the Certification Department, he acted as the coordinator of the substantive area regarding devices included in fire alarm systems. As of 2019, Deputy Head of CNBOP-PIB Technical Assessment Department.

**PAWEŁ STĘPIEŃ, M.SC. ENG.** – CNBOP-PIB employee since 2006. Since 2009, he has been acting as the head of the Laboratory of Fire Alarm Systems and Fire Automation – BA dealing, among other things, with VAS testing. He graduated from the Faculty of Power and Aeronautical Engineering at Warsaw University of Technology with a specialization in thermal power engineering. He lectures at training courses for fire protection experts, fire protection inspectors, designers, installers and maintainers of voice alarm systems and smoke control systems. Co-author of guidelines on VAS system design.

**MGR INŻ. URSZULA GARLIŃSKA** – absolwentka Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego i Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie oraz studiów podyplomowych na Politechnice Warszawskiej i Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie. Pracownik badawczo-techniczny w Zespole Laboratoriów Sygnalizacji Alarmu Pożaru i Automatyki Pożarniczej w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwożarowej – Państwowym Instytucie Badawczym w Józefowie.

**MGR INŻ. ROBERT ŚLIWIŃSKI** – absolwent Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie oraz Szkoły Głównej Handlowej. Od początku kariery zawodowej związany z Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwożarowej – Państwowym Instytutem Badawczym w Józefowie. Jako specjalista Jednostki Certyfikującej pełnił rolę koordynatora obszaru merytorycznego dot. urządzeń wchodzących w skład systemów sygnalizacji pożarowej. Od 2019 roku Zastępca Kierownika Zakładu Ocen Technicznych CNBOP-PIB.

**MGR INŻ. PAWEŁ STĘPIEŃ** – jest pracownikiem CNBOP-PIB od 2006 roku. Od 2009 r. pełni obowiązki kierownika Zespołu Laboratoriów Sygnalizacji Alarmu i Automatyki Pożarniczej zajmującego się m.in. badaniami DSO. Ukończył studia na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej o specjalności energetyka cieplna. Prowadzi wykłady na szkoleniach dla rzeczoznawców ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, inspektorów ochrony przeciwpożarowej, projektantów, instalatorów i konserwatorów dźwiękowych systemów ostrzegawczych i systemów oddymiania. Współautor wytycznych dotyczących projektowania systemów DSO.