

Tomasz Popielarczyk^{a)*}, Mariusz Sobecki^{b)}, Jan Pacuk^{c)}, Tyberiusz Frymus^{c)}

^{a)} *Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute / Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy*

^{b)} *IBP Konsulting*

^{c)} *pAudio Technologies Sp. z o.o.*

* *Corresponding author / Autor korespondencyjny: tpopielarczyk@cnbop.pl*

Emergency Voice Communication Systems – Analysis of Normative and Legal Documents

Systemy komunikacji głosowej w sytuacjach awaryjnych – analiza dokumentów normatywnych i prawnych

ABSTRACT

Aim: The purpose of this article is to present the results of ongoing theoretical research – the evaluation of normative and legal documents in the area of emergency voice communication. The research was aimed at analysing and comparing the operation of emergency communication systems (SKA) in selected countries and the possibility of their wider use in construction objects in Poland. The utilitarian purpose of the publication is a discussion that should contribute to the development of appropriate standards for ensuring the proper level of reliability of such installations and the safety of those who use them.

Introduction: Emergency communication systems enable communication between locations in a building that are critical for conducting evacuation and rescue, as well as firefighting operations and a central location in the building object (e.g. the fire equipment service room) that provides control and support for these processes. They can be used to communicate with people with different types and degrees of disabilities, who are in survival areas, firefighters/rescuers in the fire vestibules of lifts for rescue teams or stairwells, and stewards at sporting events. Their use in Poland is not common, but increasingly required by the investors.

Methodology: The authors used theoretical research, such as analysis of literature and legal documents, synthesis, generalization, inference, comparison and analogy. Documents from Poland, the United Kingdom, Germany and the United States were analysed. The selection of individual countries was guided by the level of development of these systems in the given country and the availability of source documents.

Conclusions: Up until now SKA installations are not widespread in our country. However, an increasing demand for such installations is to be expected, especially given changes in the attitudes toward ensuring the safety of people with various disabilities, as well as, perhaps to a somewhat lesser extent, the emerging need to support the communication of the rescue teams, especially in buildings with very high heights. So far, emergency communication systems have been used mainly for utility purposes under normal operating conditions of a construction object. Thus there are no national regulations or standards on the requirements for such installations to function under fire conditions.

Keywords: evacuation of buildings, safety of evacuation, fire intercoms, emergency communication systems

Type of article: review article

Received: 29.09.2022; **Reviewed:** 27.10.2022; **Accepted:** 27.10.2022;

Authors' ORCID IDs: T. Popielarczyk – 0000-0002-0124-7182; M. Sobecki – 0000-0002-2625-731X; J. Pacuk – 0000-0002-0112-000X; T. Frymus – 0000-0002-6609-7066;

The authors contributed the equally to this article;

Please cite as: SFT Vol. 60 Issue 2, 2022, pp. 78–103, <https://doi.org/10.12845/sft.60.2.2022.4>;

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 artykułu jest przedstawienie wyników prowadzonych badań teoretycznych – oceny dokumentów normatywnych i prawnych w zakresie komunikacji głosowej w sytuacjach awaryjnych. Badania były ukierunkowane na dokonanie analizy i porównanie funkcjonowania systemów komunikacji awaryjnej (SKA) w wybranych krajach oraz możliwości ich szerszego wykorzystania w obiektach budowlanych w Polsce. Celem użytecznym publikacji jest dyskusja, która powinna przyczynić się do wypracowania odpowiednich standardów w zakresie zapewnienia właściwego poziomu niezawodności takich instalacji i bezpieczeństwa osób z nich korzystających.

Wprowadzenie: Systemy komunikacji awaryjnej umożliwiają komunikację między lokalizacjami w budynku, które są kluczowe z punktu widzenia prowadzenia ewakuacji oraz działań ratowniczo-gaśniczych a centralnym miejscem w obiekcie budowlanym (np. w pomieszczeniu obsługi urządzeń przeciwpożarowych) zapewniającym kontrolę i wspomaganie tych procesów. Mogą być one wykorzystywane do komunikowania się z osobami o różnych rodzajach i stopniach niepełnosprawności znajdującymi się w strefach przetrwania, strażakami/ratownikami w przedsiwnkach przeciwpożarowych dźwigów dla ekip ratowniczych lub klatek schodowych oraz stewardami podczas imprez sportowych. Ich stosowanie w Polsce nie jest powszechne, jednak coraz częściej wymagane przez inwestorów.

Metodologia: Autorzy wykorzystali badania teoretyczne, takie jak: analiza literatury i dokumentów prawnych, synteza, uogólnianie, wnioskowanie, porównanie oraz analogia. Dokonano analizy dokumentów z Polski, Wielkiej Brytanii, Niemiec oraz Stanów Zjednoczonych. Przy doborze poszczególnych krajów kierowano się poziomem rozwoju tych systemów w danym państwie oraz dostępnością dokumentów źródłowych.

Wnioski: Instalacje SKA nie są jak dotąd rozpowszechnione w naszym kraju. Jednak należy spodziewać się coraz większego zapotrzebowania na tego typu instalacje, szczególnie biorąc pod uwagę zmiany w zakresie podejścia do zapewnienia bezpieczeństwa osobom z różnymi niepełnosprawnościami, jak również – może w nieco mniejszym zakresie – pojawiające się potrzeby wsparcia komunikacji ekip ratowniczych, zwłaszcza w budynkach o bardzo dużych wysokościach. Dotychczas systemy komunikacji awaryjnej były stosowane głównie na potrzeby użytkowe w normalnych warunkach funkcjonowania obiektu, w związku z powyższym brak jest krajowych przepisów czy standardów dotyczących wymagań dla takich instalacji mających funkcjonować w warunkach pożaru.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo ewakuacji, ewakuacja obiektów budowlanych, interkomy pożarowe, systemy komunikacji awaryjnej

Typ artykułu: artykuł przeglądowy

Przyjęty: 29.09.2022; **Zrecenzowany:** 27.10.2022; **Zaakceptowany:** 27.10.2022;

Identyfikatory ORCID autorów: T. Popielarczyk – 0000-0002-0124-7182; M. Sobiecki – 0000-0002-2625-731X; J. Pacuk – 0000-0002-0112-000X; T. Frymus – 0000-0002-6609-7066;

Autorzy wnieśli równy wkład merytoryczny w powstanie artykułu;

Proszę cytować: Proszę cytować: SFT Vol. 60 Issue 2, 2022, pp. 78–103, <https://doi.org/10.12845/sft.60.2.2022.4>;

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

Introduction

The evacuation of people from buildings can be assisted by a variety of communication and alarm systems, from the simplest optic signalling devices and sounders to voice alarm systems (DSO). Messages about the need to evacuate are communicated to the users of the facility, who, upon receiving information about the danger, can begin evacuating and moving to a place of safety outside the building or to another (safe) fire zone. In most cases, users of the construction object leave the endangered place on their own, but among the occupants of the facilities there may also be people who are unable to evacuate the endangered building on their own due to various disabilities. Such a group may include people with physical and mental disabilities, those affected by fire or explosion, pregnant women, the elderly, or those who have lost their orientation under stress. Such people need support in the evacuation process, which can be provided by relevant facility personnel or emergency services. However, it is clear that such support can only be provided if the staff or emergency services are informed of the need in advance.

One of the solutions to enable safe evacuation of the persons requiring support from emergency personnel or services is to provide a place in the construction object where persons requiring such support can await the assistance of these services in safe conditions. Typically, such areas are adequately fire-separated to ensure protection of the occupants from the effects of fire, while waiting for further evacuation. Such spaces have different names, for the purposes of this article the authors propose the phrase “the survival zone”.

Wprowadzenie

Ewakuacja ludzi z obiektów budowlanych może być wspomagana przez różne systemy komunikacji i alarmowania, od najprostszych sygnalizatorów optycznych i akustycznych po dźwiękowe systemy ostrzegawcze (DSO). Komunikaty o konieczności ewakuacji są przekazywane użytkownikom obiektu, którzy po otrzymaniu informacji o zagrożeniu mogą rozpocząć ewakuację i przemieszczanie się do miejsca bezpiecznego na zewnątrz budynku lub do innej (bezpiecznej) strefy pożarowej. W większości przypadków użytkownicy obiektów opuszczają zagrożone miejsce samodzielnie, jednak wśród przebywających w obiektach mogą znajdować się również osoby, które z powodu różnych niepełnosprawności nie są w stanie samodzielnie ewakuować się z zagrożonego budynku. Do takiej grupy można zaliczać osoby niepełnosprawne ruchowo i umysłowo, osoby poszkodowane w wyniku pożaru, wybuchu, kobiety w ciąży, osoby starsze lub też takie, które pod wpływem stresu straciły orientację. Takie osoby potrzebują w procesie ewakuacji wsparcia, którego może udzielić odpowiedni personel obiektu lub służby ratunkowe. Jednak oczywiste jest, iż takie wsparcie może być udzielone jedynie w sytuacji wcześniejszego uzyskania informacji przez personel lub służby ratownicze o takiej potrzebie.

Jednym z rozwiązań mających na celu umożliwienie realizacji bezpiecznej ewakuacji osób wymagających wsparcia personelu lub służb ratowniczych jest zapewnienie w obiekcie budowlanym miejsca, w którym osoby wymagające takiego wsparcia mogą w bezpiecznych warunkach oczekiwać na pomoc tych służb. Zazwyczaj takie miejsca są odpowiednio wydzielone

As mentioned above, in order for the evacuation assistance system to be reasonably effective and for personnel or emergency services to be informed quickly enough that there are people in the building waiting for evacuation assistance, it is necessary to provide adequate means of communication. In addition to conveying a message about the need for support, such measures should also allow the waiting people to receive confirmation that help will reach them soon. For this purpose, it is possible to use the SKA – emergency voice communication systems (EVCS or emergency communication systems (ECS)). Colloquially, these systems are also known as “fire intercoms”. Naturally, the name in Polish proposed above is suggested by the authors of this publication. During the writing of the article, a discussion arose also among the co-authors on the subject and several suggestions were made. Therefore, the final name of these systems, installations or devices requires more extensive consultation.

These systems can also be used by lifeguards or stewards, for example, during mass events held in construction objects, where radio communication is hampered or disrupted by the characteristics of the structure or the size of the object, using wearable radios.

At the beginning of an evacuation, before the arrival of the fire department, the emergency communication system can be used to communicate between the person in the control centre and the personnel residing on different floors of the building or with the stewards in the sports facility.

As a general rule, in a building where evacuation is being carried out, communication is from an elevated station on a particular floor to the main station located, for example, in the fire equipment service room. This procedure makes it possible to inform the relevant people that the users of a floor have been evacuated.

Once the emergency services arrive on the scene, they may in turn need to take control of the evacuation. To make this easier, the rescue and firefighting commander directs the evacuation from the main station, communicating with the other rescuers via the system. Once the evacuation is complete, the rescuers can still use the system to communicate during firefighting operations.

In conclusion, SKA can be used to communicate with:

- people with different types and degrees of disabilities located in the refuges areas,
- firefighters/rescuers in the vestibules of firefighting lifts for the rescue teams or stairwells (firefighting lobbies),
- stewards during sporting events.

SKAs allow communication between strategic points and a central location in a construction object (e.g. a fire equipment service room). As a general rule, these systems are not intended for the purposes other than evacuation, but in some cases it is permissible (e.g. security patrols use the SKA when making their rounds of the facility, thus confirming their location by calling from a particular elevated station to the main station).

It is also worth noting that emergency communication systems are not the same as voice alarm systems (DSO). The main difference is that DSOs only allow one-way communication, i.e. the transmission of messages by staff or emergency responders through loudspeakers to the users of the facility. By definition,

pożarowo, aby zapewnić użytkownikom ochronę przed oddziaływaniem czynników pożarowych, podczas oczekiwania na dalszą ewakuację. Przestrzenie takie noszą różne nazwy, na potrzeby niniejszego artykułu autorzy proponują sformułowanie „strefa przetrwania”.

Jak już wyżej wspomniano, aby system wspomagania ewakuacji mógł być odpowiednio efektywny oraz personel, czy też służby ratownicze mogli odpowiednio szybko zostać poinformowani, iż w budynku są osoby oczekujące na pomoc w ewakuacji, konieczne jest zapewnienie odpowiednich środków komunikacji. Takie środki poza przekazaniem komunikatu o potrzebie wsparcia powinny również pozwalać na uzyskanie przez oczekujące osoby potwierdzenia, że pomoc wkrótce do nich dotrze. W tym celu możliwe jest wykorzystanie systemu komunikacji awaryjnej SKA (ang. *emergency voice communication systems* – EVCS lub *emergency communication systems* – ECS). Potocznie systemy te nazywane są również „interkomami pożarowymi”. Zaproponowana powyżej nazwa w języku polskim jest oczywiście propozycją autorów niniejszej publikacji. Podczas pisania artykułu, również w gronie współautorów, wywiązała się dyskusja na ten temat i pojawiło się kilka propozycji. Stąd też ostateczna nazwa tych systemów, instalacji czy też urządzeń wymaga szerszych konsultacji.

Systemy te mogą być również wykorzystywane przez ratowników lub stewardów np. podczas imprez masowych, odbywających się w obiektach budowlanych, w których z uwagi na charakterystykę konstrukcji lub wielkości obiektu występuje utrudniona lub zakłócona komunikacja radiowa z wykorzystaniem radiotelefonów nasobnych.

Na początku ewakuacji, przed przybyciem straży pożarnej, system komunikacji awaryjnej może być wykorzystany do komunikacji między osobą znajdującą się w centrum kierowania a personelem przebywającym na różnych kondygnacjach budynku lub ze stewardami w obiekcie sportowym. Zasadniczo w budynku, w którym przeprowadzana jest ewakuacja, komunikacja następuje ze stacji wyniesionej na określonej kondygnacji do stacji głównej znajdującej się np. w pomieszczeniu obsługi urządzeń przeciwpożarowych. Taka procedura umożliwia poinformowanie odpowiednich osób, że użytkownicy danej kondygnacji zostali ewakuowani.

Po przybyciu na miejsce służb ratowniczych może być z kolei konieczne przejście przez nie kontroli nad ewakuacją. Aby to ułatwić, dowódca akcji ratowniczo-gaśniczej kieruje ewakuacją ze stacji głównej, komunikując się z innymi ratownikami za pomocą systemu. Po zakończeniu ewakuacji ratownicy nadal mogą wykorzystywać system do komunikacji podczas prowadzenia akcji gaśniczej.

Podsumowując, SKA mogą być wykorzystywane do komunikowania się z:

- osobami o różnych rodzajach i stopniach niepełnosprawności znajdujących się w strefach przetrwania (ang. *refuges area*),
- strażakami/ratownikami w przedsiódkach przeciwpożarowych dźwigów dla ekip ratowniczych lub klatek schodowych (ang. *firefighting lobbies*),
- stewardami podczas imprez sportowych.

SKA umożliwiają komunikację między strategicznymi punktami a centralnym miejscem w obiekcie budowlanym (np. pomieszczeniu obsługi urządzeń przeciwpożarowych). Co do

these are two separate systems, but of course they can work together in some situations.

The research conducted analysed the formal and legal requirements and standards in force in Poland, as well as the requirements for systems contained in standards used in the United Kingdom [1], the United States [2] and Germany [3]. The results of the country-by-country analysis are presented first. The last part of the article is an attempt to evaluate the collected material and propose solutions for application in Poland.

Analysis and evaluation of the current state in Poland

The devices included in the emergency communication systems should be treated as fire protection devices. In the regulation of the Ministry of Internal Affairs and Administration (MSWiA) [4], such devices are not literally included in the catalogue of fire protection devices specified in §2 item 1 point 5. However, in the opinion of the authors, this catalogue should be treated as an open set, which also does not directly mention other devices and installations, which are certainly firefighting devices for all (such as pressure differential systems to prevent smoke).

The above assumption directly affects the process of implementing such systems in accordance with specific formal and technical requirements. As early as the design stage, it should be assumed that SKA, in accordance with the requirements set forth in §3 of the above-mentioned regulation of the Ministry of Internal Affairs and Administration, should be made on the basis of a design agreed with a fire protection expert. Therefore, regardless of whether the SKA installation is to be carried out in a newly designed or existing building, an appropriate design of the fire protection device must be drawn up, agreed in advance with a fire protection expert. The rules for making such an agreement are currently set forth in the MSWiA regulation [5]. The agreement can be made as part of the technical design of the facility, which is part of the construction design of the facility, provided, of course, that the technical design is sufficiently detailed, or by agreeing on a separate design of the fire protection device. At the same time, one should keep in mind that the condition for their admittance for use is to conduct appropriate tests and examinations, confirming the correctness of their operation.

The above qualification of SKA as fire-fighting equipment also makes it necessary to meet further requirements specified

zasady systemy te nie są przeznaczone do celów innych niż ewakuacyjne, jednak w niektórych przypadkach jest to dopuszczalne (np. patrole ochrony wykorzystują SKA podczas obchodu obiektu, potwierdzając w ten sposób swoją lokalizację poprzez wywołanie połączenia z danej stacji wyniesionej do stacji głównej).

Warty podkreślenia jest również fakt, że systemy komunikacji awaryjnej nie są tożsame z dźwiękowymi systemami ostrzegawczymi (DSO). Podstawową różnicą jest to, że DSO umożliwiają tylko jednokierunkową komunikację, czyli przekazywanie komunikatów przez personel lub ratowników poprzez głośniki do użytkowników obiektu. W założeniu są to dwa odrębne systemy, ale oczywiście mogą w niektórych sytuacjach ze sobą współpracować.

W ramach prowadzonych badań dokonano analizy wymagań formalnoprawnych i norm obowiązujących w Polsce oraz wymagań stawianych systemom zawartych w normach stosowanych w Wielkiej Brytanii [1], Stanach Zjednoczonych [2] i Niemczech [3]. W pierwszej kolejności przedstawiono wyniki analizy z poszczególnych krajów. Ostatnia część artykułu stanowi próbę dokonania oceny zebranego materiału i zaproponowania rozwiązań do zastosowania w Polsce.

Analiza i ocena obecnego stanu w Polsce

Urządzenia wchodzące w skład systemów komunikacji awaryjnej powinny być traktowane jako urządzenia przeciwpożarowe. W rozporządzeniu MSWiA [4] takie urządzenia nie są literalnie zawarte w katalogu urządzeń przeciwpożarowych określonym w §2 ust. 1 pkt. 5, jednakże – zdaniem autorów – katalog ten należy traktować jako zbiór otwarty, który nie wymienia też bezpośrednio innych urządzeń i instalacji, z pewnością będących dla wszystkich urządzeniami przeciwpożarowymi (jak np. systemy różnicowania ciśnień zapobiegające zadymieniu).

Powyższe założenie wpływa bezpośrednio na proces realizacji takich systemów zgodnie z określonymi wymaganiami formalnymi i technicznymi. Już na etapie projektowania należy przyjąć, że SKA, zgodnie z wymaganiami określonymi w §3 wymienionego wyżej rozporządzenia MSWiA, powinien być wykonany na podstawie projektu uzgodnionego z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. W związku z powyższym niezależnie, czy instalacja SKA ma być wykonana w nowo projektowanym czy już istniejącym budynku, należy sporządzić odpowiedni projekt urządzenia przeciwpożarowego uzgodniony wcześniej z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Zasady dokonywania takiego uzgodnienia aktualnie określa rozporządzenie MSWiA [5]. Uzgodnienie może być dokonane w ramach projektu technicznego obiektu, będącego częścią projektu budowlanego obiektu, oczywiście pod warunkiem zapewnienia odpowiedniej szczegółowości projektu technicznego, lub też poprzez uzgodnienie odrębnego projektu urządzenia przeciwpożarowego. Jednocześnie należy pamiętać, iż warunkiem dopuszczenia ich do użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania.

Powyższa kwalifikacja SKA jako urządzeń przeciwpożarowych powoduje również konieczność spełnienia kolejnych wymagań

in §3 of the regulation of the Ministry of Internal Affairs and Administration [4]. As in the case of all firefighting equipment, it is necessary to ensure that these devices and installations are subjected to technical inspections and maintenance activities, in accordance with the principles and in the manner specified in the Polish Standards for fire-fighting equipment, in the technical and operating documentation and in the operating instructions prepared by their manufacturers. Since there are currently no Polish Standards relating to the equipment in question in this regard, it is necessary to rely mainly on the technical and operating documentation and manuals produced by the manufacturers of these devices. Other sources of knowledge, such as internationally recognized standards, can also be used as support. Technical inspections and maintenance activities should be carried out at the periods established by the manufacturer, but not less than once a year. Also, it is important to remember about the need to properly label the location of these devices in the building.

Our country's current legislation lacks clear and direct indications on the use of SKA installations in buildings. Consequently, their scope of application will be driven more by the need to achieve functional objectives than by the need to meet direct formal regulations.

The decision on the need to use such systems in new investments is made by the designer of the building in coordination with the investor and the fire protection expert who approves the design of the building. In case of the existing facilities, the need for such systems, as in the case of newly designed facilities, may arise from the needs identified by the facility owner, as well as from guidelines for adapting the facility to ensure an adequate level of fire safety.

Also worth mentioning here is the aspect of the use of facilities by people with various disabilities, including those with mobility limitations. One of the means of assisting the evacuation of the people mentioned above is to provide appropriate communication tools in the form of SKA. The issue of evacuating people with disabilities is slowly beginning to appear in various regulatory requirements. Thus, in Article 6 of the Law on Providing Accessibility to Persons with Special Needs [6], it is indicated that in terms of architectural accessibility, persons with special needs must be able to be evacuated or otherwise rescued. At the same time, the law provides for the certification of facilities in terms of ensuring accessibility, and therefore also the conditions for evacuation or otherwise saving people with disabilities. At this point it should also be recalled that in accordance with the requirements of the regulation of the Ministry of Internal Affairs and Administration [5], the basis for agreeing on the architectural-construction design in terms of compliance with fire protection requirements is data on the conditions and strategies for evacuation of people or their rescue by other means, taking into account the number and state of fitness of the occupants. On the other hand, in case of the technical design of a construction object, this information must be expanded to include the anticipated means for evacuation of persons with reduced mobility.

For the installations in question, in terms of technical requirements, it is important to keep in mind a number of requirements, arising directly or indirectly from national regulations, generally

określonych w §3 rozporządzenia MSWiA [4]. Podobnie jak w przypadku wszystkich urządzeń przeciwpożarowych zachodzi konieczność zapewnienia poddawania tych urządzeń i instalacji przeglądowi technicznemu oraz czynnościom konserwacyjnym, zgodnie z zasadami i w sposób określony w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych, w dokumentacji techniczno-ruchowej oraz w instrukcjach obsługi, opracowanych przez ich producentów. Ponieważ obecnie nie ma Polskich Norm odnoszących się do przedmiotowych urządzeń w tym zakresie, należy opierać się głównie na dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi, opracowanych przez producentów tych urządzeń. Pomocniczo można również wykorzystywać inne źródła wiedzy, jak na przykład uznane standardy międzynarodowe. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, jednak nie rzadziej niż raz w roku. Nie można również zapominać o konieczności odpowiedniego oznakowania lokalizacji tych urządzeń w budynku.

W aktualnie obowiązujących w naszym kraju przepisach prawa brakuje jednoznacznych i bezpośrednich wskazań w zakresie stosowania instalacji SKA w obiektach budowlanych. W związku z powyższym zakres ich stosowania będzie wynikał bardziej z potrzeby osiągnięcia celów funkcjonalnych niż z konieczności spełnienia bezpośrednich przepisów formalnych.

Decyzję o potrzebie stosowania tego typu systemów w nowych inwestycjach podejmuje projektant obiektu budowlanego w porozumieniu z inwestorem oraz rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych uzgadniającym projekt obiektu. Jeśli chodzi o obiekty już istniejące, potrzeba zastosowania takich systemów, podobnie jak w przypadku obiektów nowo projektowanych, może wynikać z potrzeb określonych przez właściciela obiektu, jak również z wytycznych dotyczących dostosowania obiektu w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pożarowego.

Warto w tym miejscu również poruszyć aspekt korzystania z obiektów przez osoby z różnymi niepełnosprawnościami, w tym z ograniczeniami w zakresie poruszania się. Jednym ze środków wspomagania ewakuacji wspomnianych wyżej osób jest zapewnienie odpowiednich narzędzi komunikacji w postaci SKA. Zagadnienie ewakuacji osób z niepełnosprawnościami powoli zaczyna pojawiać się w różnych wymaganiach przepisów prawa. I tak w art. 6 ustawy o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami [6] wskazane jest, że w zakresie dostępności architektonicznej osobom ze szczególnymi potrzebami należy zapewnić możliwości ewakuacji lub uratowania w inny sposób. Jednocześnie ustawa przewiduje certyfikację obiektów w zakresie zapewnienia dostępności, a więc również warunków ewakuacji lub uratowania w inny sposób osób z niepełnosprawnościami. Należy również w tym miejscu przypomnieć, iż zgodnie z wymaganiami rozporządzenia MSWiA [5] podstawą do uzgodnienia projektu architektoniczno-budowlanego w zakresie zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej są dane dotyczące warunków i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie. Natomiast w przypadku projektu technicznego obiektu budowlanego informacje te muszą być rozszerzone o przewidywane środki do ewakuacji osób o ograniczonej zdolności poruszania się.

for fire protection equipment and safety installations. Based on the requirements of the regulation of the Minister of Infrastructure [7], rooms in which electrical switchboards are located, supplying installations and equipment necessary during a fire, should constitute a separate fire zone. Since it is assumed that the operation of SKA installations under fire conditions is essential, the above requirements also apply to these installations.

Electrical conductors and cables in the circuits of a fire alarm, emergency lighting and communications equipment should be PH rated according to the time required for the operation of these devices. According to the authors of this article, the above requirement also applies to SKA installations, which, according to various standards, are part of the fire alarm systems. Of course, SKA connections to function during a fire must be made using cable assemblies that ensure continuity of signal and energy supply during the required time of operation of these installations.

It should also be mentioned that the SKA installations that are the subject of this article should meet the requirements specified in the Polish Standard for safety installations [9].

SKAs are used to ensure safety, so they must meet high standards for design, production, installation, commissioning and maintenance, similar to those for fire alarm systems (ISP) and voice alarm systems (VAS). Currently, there is no document in Poland that specifies these issues.

Analysis and evaluation of normative documents in force in the UK

In the UK, BS 5839-9 [1], which describes guidelines for the design, installation, commissioning and maintenance of emergency voice communication systems (EVCS), has been in place for many years. The first version of the document was created in 2003. Since then, 3 editions have been published, the most recent of which was released in 2021.

The British standard does not explicitly indicate in which facilities EVCS should be installed. Instead, it refers to the applicable regulations and/or the risk assessment performed by the owner, landlord, tenant or employer, respectively.

The BS standard indicates that outside of fire emergencies, the use of EVCS by people with disabilities and others is not specifically addressed in this standard, although it is not excluded.

The BS standard, among other things, refers to EN 54-2 [10], EN 54-4 [11] and EN 54-16 [12], which describe the requirements for the components of fire alarm and voice alarm systems.

According to the BS standard, emergency communication systems allow two-way voice communication between a central control point (known as a master station) and several other points throughout a building or several buildings (known as type A, B or C outstations), especially in the event of a fire emergency.

W zakresie wymogów technicznych, dotyczących przedmiotowych instalacji należy pamiętać o szeregu wymagań, wynikających bezpośrednio lub pośrednio z przepisów krajowych, ogólnie dotyczących urządzeń przeciwpożarowych i instalacji bezpieczeństwa. Na podstawie wymagań zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7], pomieszczenia w których są umieszczone rozdzielnice elektryczne, zasilające niezbędne podczas pożaru instalacje i urządzenia, powinny stanowić odrębną strefę pożarową. Ponieważ zakłada się, że funkcjonowanie instalacji SKA w warunkach pożaru jest niezbędne, to powyższe wymagania dotyczą również tych instalacji.

Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń alarmujących o pożarze, oświetlenia awaryjnego i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń. Zdaniem autorów niniejszego artykułu powyższe wymaganie dotyczy również instalacji SKA, które według różnych standardów są częścią systemów alarmowania pożarowego. Oczywiście połączenia SKA mające funkcjonować w czasie pożaru muszą być wykonane przy użyciu zespołów kablowych zapewniających ciągłość dostawy sygnału i energii w wymaganym czasie działania tych instalacji.

Należy również wspomnieć, iż instalacje SKA będące przedmiotem niniejszego opracowania winny spełniać wymagania określone w Polskiej Normie dotyczące instalacji bezpieczeństwa [9].

SKA są stosowane w celu zapewnienia bezpieczeństwa, dlatego też muszą spełniać wysokie standardy projektowania, produkcji, instalacji, uruchamiania i konserwacji, podobne do tych dotyczących instalacji sygnalizacji pożarowej (ISP) i dźwiękowych systemów ostrzegawczych (DSO). Obecnie w Polsce nie ma dokumentu, który precyzuje te zagadnienia.

Analiza i ocena dokumentów normatywnych obowiązujących w Wielkiej Brytanii

W Wielkiej Brytanii od wielu lat funkcjonuje norma BS 5839-9 [1], która opisuje wytyczne w zakresie projektowania, instalowania, uruchamiania i konserwacji głosowych systemów komunikacji w sytuacjach awaryjnych (EVCS). Pierwsza wersja dokumentu powstała w 2003 roku. Od tego czasu opublikowano 3 wydania, z których najnowsze ukazało się w 2021 r.

Norma brytyjska nie wskazuje wprost, w jakich obiektach należy instalować EVCS. Odwołuje się natomiast do obowiązujących przepisów i/lub oceny ryzyka, którą przeprowadza odpowiednio właściciel, wynajmujący, najemca lub pracodawca.

Norma BS wskazuje, że poza sytuacjami zagrożenia pożarowego użycie EVCS przez osoby niepełnosprawne i inne osoby nie zostało szczegółowo omówione w tym standardzie, choć nie jest wykluczone.

Norma BS odwołuje się m. in. do norm EN 54-2 [10], EN 54-4 [11] i EN 54-16 [12], które opisują wymagania dla elementów systemów sygnalizacji pożarowej i dźwiękowych systemów ostrzegawczych.

Zgodnie z normą BS systemy komunikacji awaryjnej umożliwiają komunikację głosową dwukierunkową między centralnym punktem sterowania (tzw. stacją główną) a kilkoma innymi punktami w całym budynku lub kilku budynkach (tzw. stacje

These systems can be made as wired (loop, radial), wireless or combination systems. In case of a wired connection, wires and fixtures with adequate fire resistance should be used. Communication should take place between the outstation and the master station, not between the outstation and any other outstation. The exception is when the corresponding master station has made a group call.

Master station

A master station is a control unit located at a central control point (e.g. a fire equipment service room) that controls the system. In large buildings or building complexes, there may be several master stations communicating with each other.

At the very least, it should have a telephone handset or microphone and speaker, controls for making and receiving calls from outstations, indicators for identifying incoming calls, and indicators of operating status (quiescent, fault).

The basic requirements to be met by the master stations:

- the station should be powered from a power supply compliant with PN-EN 54-4 and have two power sources: primary from the power grid and backup from batteries;
- it should be able to receive calls from all outstations;
- if there is more than one master station in the system, only one of them should be the master, the other master stations should be operated as type A outstations that communicate with the master station;
- there should be a diagram of the construction object next to the master station, showing at least the entrances to the facility, escape routes and the location of the master and outstations;
- a voice alarm/gong should be provided to inform of an incoming call from the outstation;
- the operating voltage should be very low (ELV);
- the station housing should have ingress protection rating of IP30;
- the master station should be located near the fire alarm control panel (preferably in the fire equipment service room);
- the master station should be mounted at a height of 1.4 m to 1.5 m above the floor in an easily accessible, well-lit and visible place, free from obstacles;
- the state of lifting the handset at the main station should be acoustically signalled with a signal different from other signals, as well as optically signalled;
- sounders (according to EN 54-3 [13]) and/or loudspeakers for VAS (according to EN 54-24) should not be installed in the vicinity of the master station – optic signalling devices (according to EN 54-23 [14]) should be installed instead, if necessary.

wyniesione typu A, B lub C), szczególnie w przypadku zagrożenia pożarowego. Systemy te mogą być wykonane jako systemy przewodowe (pętlowe, promieniowe), bezprzewodowe lub kombinowane. W przypadku połączenia przewodowego należy stosować przewody i mocowania o odpowiedniej odporności ogniowej.

Komunikacja powinna odbywać się między stacją wyniesioną a stacją główną, a nie między stacją wyniesioną a jakąkolwiek inną stacją wyniesioną. Wyjątek stanowi sytuacja, w której odpowiednia stacja główna wykonała wywołanie grupowe.

Stacja główna

Stacja główna to jednostka sterująca umieszczona w centralnym punkcie kontrolnym (np. pomieszczeniu obsługi urządzeń przeciwpożarowych), który steruje systemem. W dużych budynkach lub kompleksach budynków może istnieć kilka komunikujących się ze sobą stacji głównych.

Powinna ona mieć co najmniej słuchawkę telefoniczną lub mikrofon i głośnik, elementy sterujące do wykonywania i odbierania połączeń ze stacji wyniesionych, wskaźniki do identyfikacji połączeń przychodzących oraz wskaźniki stanu pracy (dozoru, uszkodzenia).

Podstawowe wymagania, jakie powinny spełniać stacje główne:

- stacja powinna być zasilana z zasilacza zgodnego z normą PN-EN 54-4 i posiadać dwa źródła zasilania: podstawowe z sieci elektroenergetycznej i rezerwowe z baterii;
- powinna mieć możliwość odbierania połączeń ze wszystkich stacji wyniesionych;
- jeżeli w systemie jest więcej niż jedna stacja główna, to tylko jedna z nich powinna być nadrzędna, pozostałe stacje główne powinny być obsługiwane jako stacje wyniesione typu A, które komunikują się ze stacją główną nadrzędną;
- przy stacji głównej powinien znajdować się schemat obiektu budowlanego, przedstawiający przynajmniej wejścia do obiektu, drogi ewakuacyjne oraz rozmieszczenie stacji głównych i stacji wyniesionych;
- należy zapewnić ostrzeżenie dźwiękowe/gong informujące o połączeniu przychodzącym ze stacji wyniesionej;
- napięcie robocze powinno być bardzo niskie (ELV);
- obudowa stacji powinna mieć stopień ochrony obudowy IP30;
- stacja główna powinna być zlokalizowana w pobliżu centrali sygnalizacji pożarowej (najlepiej w pomieszczeniu obsługi urządzeń przeciwpożarowych);
- stację główną należy montować na wysokości od 1,4 m do 1,5 m nad podłogą w łatwo dostępnym, dobrze oświetlonym i widocznym miejscu, niezawierającym przeszkód;
- stan podniesienia słuchawki w stacji głównej powinien być sygnalizowany akustycznie sygnałem różniącym się od innych sygnałów; powinien być także sygnalizowany optycznie;
- w pobliżu stacji głównej nie należy instalować sygnalizatorów akustycznych (zgodnych z EN 54-3 [13]) i/lub głośników do DSO (zgodnych z EN 54-24) – zamiast tego, jeśli jest potrzeba, należy zainstalować sygnalizatory optyczne (zgodne z EN 54-23 [14]).

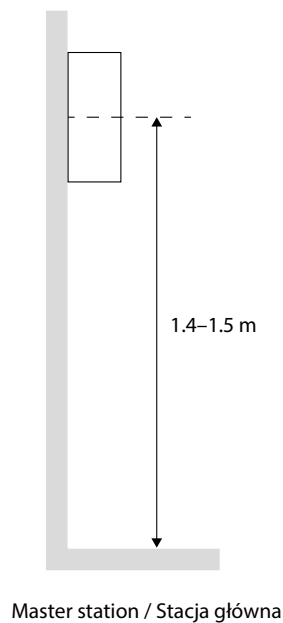


Figure 1. Mounting height of the master station
Rycina 1. Wysokość montażu stacji głównej

Source: Own elaboration based on BS 5839-9:2021.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BS 5839-9:2021.

Outstations

The outstation allows two-way voice conversation with the master station. Three types of outstations can be distinguished:

- type A – an outstation using a telephone handset for voice communication, so that the user's mouth and ear can be as close as possible to the microphone and handset, respectively. The station is designed for use by firefighters or stewards. Type A outstations should use full-duplex voice communications. The housing of type A station used by firefighters should be red in colour. It should be possible to make the connection without using any controls. The call should be initiated when the handset is lifted or the station door is opened. Type A outstation should be mounted at a height of 1.3 m to 1.4 m above the floor in an easily accessible, well-lit and visible place, free from obstacles;
- type B – an outstation with a built-in intercom-type microphone and speaker, usually mounted on a wall or other vertical surface, designed for use by people with disabilities or others requiring assistance during evacuation. Type B outstations, should operate in full duplex mode. The housing of Type B station should be green in colour. For connection it is required to use only one button (monostable), which is easily accessible and identifiable on the housing, e.g. there should be a convex frame around the button. Type B station should have Braille descriptions. The station should be mounted at a height of 0.9 m to 1.2 m;
- type C – combination of type A and B stations (type A has priority).

Stacje wyniesione

Stacja wyniesiona umożliwia dwukierunkową rozmowę głosową ze stacją główną.

Możemy wyróżnić 3 typy stacji wyniesionych:

- typ A – stacja wyniesiona wykorzystująca słuchawkę telefoniczną do komunikacji głosowej, tak aby usta i ucho użytkownika mogły znajdować się jak najbliżej odpowiednio mikrofonu i słuchawki. Stacja przeznaczona jest do użytku przez strażaków lub stewardów. Stacje wyniesione typu A powinny wykorzystywać komunikację głosową w trybie pełnego duplexu. Wymagane jest, aby obudowa stacji typu A wykorzystywana przez strażaków była koloru czerwonego. Drzwi do stacji powinny być otwierane zdalnie lub z wykorzystaniem klucza, identycznego dla wszystkich stacji. Użytkownik powinien mieć możliwość wykonać połączenie bez użycia jakichkolwiek elementów sterujących. Zainicjowanie połączenia powinno nastąpić po podniesieniu słuchawki lub otwarciu drzwi stacji. Stację wyniesioną typu A należy montować na wysokości od 1,3 m do 1,4 m nad podłogą w łatwo dostępnym, dobrze oświetlonym i widocznym miejscu, wolnym od przeszkód;
- typ B – stacja wyniesiona z wbudowanym mikrofonem typu interkom i głośnikiem, zwykle montowanym na ścianie lub innej pionowej powierzchni, przeznaczona do użytku przez osoby niepełnosprawne lub inne osoby wymagające pomocy w ewakuacji. Stacje wyniesione typu B powinny działać w trybie pełnego duplexu. Wymagane jest, aby obudowa była koloru zielonego. Do wykonania połączenia powinno być potrzebne użycie tylko jednego

Basic requirements for outstations:

- after initiating an outgoing call, the caller should hear a tone similar to the waiting tone on a standard phone;
- operation should be as simple as possible to avoid confusion, all buttons must be clearly labelled;
- labelling should be with simple instructions for initiating the connection, preferably in the form of pictograms;
- the incoming calls in case of elevated stations that can receive them should be signalled using acoustic signalling (e.g. in the handset or a separate loudspeaker), and in the form of optical signalling (e.g. optical signalling device in accordance with PN-EN 54-23);
- the operating voltage should be very low (ELV);
- surface or recessed mounting;
- station housing should have ingress protection rating of IP21C (indoor mounting) or IP33C (outdoor mounting);
- if the master station does not indicate the location of a particular outstation, the outstation should be clearly and permanently marked to enable its identification by the person operating the master station;
- the outstations should be located where noise levels do not exceed 50 dB(A). Sounders for the fire alarm system (SSP) and/or loudspeakers for VAS should not be installed near the station.

przycisku (monostabilnego), który jest łatwo dostępny i identyfikowalny na obudowie, np. poprzez umieszczenie wokół przycisku wypukłej ramki. Stacja typu B powinna posiadać opisy w języku Braille'a. Stację należy montować na wysokości od 0,9 m do 1,2 m;

- typ C – połączenie stacji typu A i B (typ A ma priorytet).
- Podstawowe wymagania dla stacji wyniesionych:
- po zainicjowaniu połączenia wychodzącego dzwoniący powinien usłyszeć sygnał podobny do sygnału oczekiwania w standardowym telefonie;
 - obsługa powinna być jak najprostsza, aby uniknąć nieporozumień, wszystkie przyciski muszą być wyraźnie oznakowane;
 - oznakowanie powinno być za pomocą prostych instrukcji inicjowania połączenia, najlepiej w formie piktogramów;
 - połączenia przychodzące w przypadku stacji wyniesionych, które mogą je odbierać, powinny być sygnalizowane z wykorzystaniem sygnalizacji akustycznej (np. w słuchawce lub w oddzielnym głośniku), oraz w postaci sygnalizacji optycznej (np. sygnalizator optyczny zgodny z PN-EN 54-23);
 - napięcie robocze powinno być bardzo niskie (ELV);
 - powinien być zastosowany montaż natynkowy lub podtynkowy;
 - obudowy stacji powinny mieć stopień ochrony obudowy IP21C (montaż wewnętrzny) lub IP33C (montaż zewnętrzny);
 - jeżeli stacja główna nie wskazuje lokalizacji danej stacji wyniesionej, stacja wyniesiona powinna być wyraźnie i trwale oznakowana, aby umożliwić jej identyfikację przez osobę obsługującą stację główną;
 - stacje wyniesione powinny być zlokalizowane tam, gdzie poziom hałasu nie przekracza 50 dB(A). W pobliżu stacji nie należy instalować sygnalizatorów akustycznych w SSP i/lub głośników do DSO.

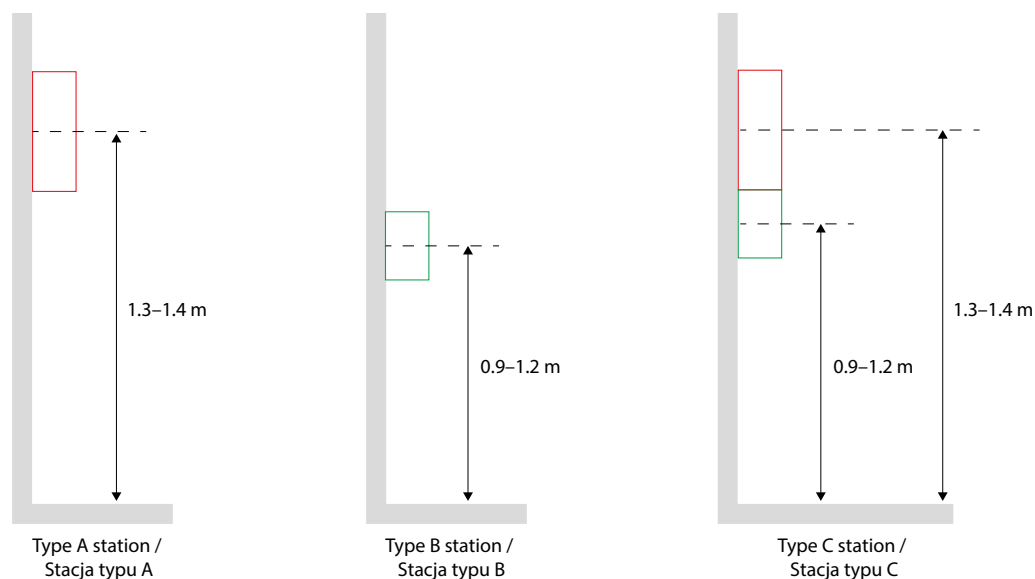


Figure 2. Mounting height of the outstations
Rycina 2. Wysokość montażu stacji wyniesionych

Source: Own elaboration based on BS 5839-9:2021.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BS 5839-9:2021.

According to the BS standard, emergency communication systems should have two power sources. The primary power source should be the power grid, while the backup power source should be batteries with the capacity to allow the system to operate for 24 hours in the quiescent condition plus a specified time in the voice communication condition (in the fire alarm condition).

The BS standard also indicates that the components of the systems in question should be tested in a laboratory based on the requirements of the EN 54 series: EN 54-2 [9], EN 54-4 [11] or EN 54-16 [12]. On the other hand, functional testing can be carried out in accordance with Annex C of this standard.

Functional testing should verify:

- communication between the master station and the outstations,
- the ability to initiate a call from the master station to the outstation,
- signalling at the master station of the following faults: failure of one of the power sources, short circuit and/or break in the circuit between the master station and the outstations.

Analysis and evaluation of normative documents in force in the United States

In the United States, the requirements for emergency communication systems are described in various documents, and the use of these systems in a specific facility is determined by state regulations.

The main document describing these issues is NFPA 72 [13], which defines emergency communication systems as systems designed to protect life by indicating the presence of a threat and transmitting the information necessary to facilitate appropriate response and action.

Among several emergency communication systems, the standard distinguishes a two-way emergency communication system, which we can be divided into:

- systems to be used by building occupants (two-way emergency communication systems: in the refuge area, at elevator stops, in elevator lobbies for evacuation of occupants, and in stairwells);
- systems to be used by the personnel of fire, police and other emergency services.

Two-way emergency communication systems are used both to exchange information and to transmit instructions, confirm receipt of messages, the state of the local environment and people, and to ensure that help is on the way.

At the same time, the standard distinguishes between various emergency communication systems, such as fire alarm, mass notification, communication: fire department, refuge area, elevators and others, which can be operated by a single control system or by a combination of several control systems. Due to the intended topic of this publication, the following section will include information on two-way emergency communication systems.

Zgodnie z normą BS systemy komunikacji awaryjnej powinny posiadać dwa źródła zasilania. Wymaganym podstawowym źródłem zasilania jest sieć elektroenergetyczna, natomiast rezerwowym źródłem zasilania – baterie o pojemności umożliwiającej pracę systemu przez 24 godz. w stanie dozoru plus określony czas w stanie komunikacji głosowej (w stanie alarmu pożarowego).

W normie BS wskazano również, że elementy omawianych systemów powinny być badane w laboratorium zgodnie z wymaganiami zawartymi w serii EN 54: PN-EN 54-2 [9], PN-EN 54-4 [11] czy też PN-EN 54-16 [12]. Natomiast badania funkcjonalne można przeprowadzić zgodnie z załącznikiem C tej normy.

W ramach badań funkcjonalnych należy zweryfikować:

- komunikację między stacją główną i stacjami wyniesionymi,
- możliwość zainicjowania połączenia ze stacji głównej do stacji wyniesionej,
- sygnalizację na stacji głównej następujących uszkodzeń: uszkodzenie jednego ze źródeł zasilania, zwarcie i/lub przerwę w obwodzie między stacją główną i stacjami wyniesionymi.

Analiza i ocena dokumentów normatywnych obowiązujących w Stanach Zjednoczonych

W Stanach Zjednoczonych wymagania dla systemów komunikacji awaryjnej są opisane w różnych dokumentach, a stosowanie tych systemów w konkretnym obiekcie określają przepisy stanowe.

Głównym dokumentem opisującym te zagadnienia jest standard NFPA 72 [13], który definiuje systemy łączności awaryjnej jako systemy przeznaczone do ochrony życia poprzez wskazanie obecności zagrożenia oraz przekazywanie informacji niezbędnych do ułatwienia odpowiedniej reakcji i działania.

Wśród kilku systemów łączności awaryjnej standard wyróżnia dwukierunkowy system łączności awaryjnej. Można go podzielić na:

- systemy, które mają być używane przez użytkowników budynku (systemy dwukierunkowej łączności awaryjnej: w strefie schronienia, na przystankach windowych, w holach windowych do ewakuacji mieszkańców oraz na klatkach schodowych);
- systemy, które mają być używane przez straż pożarną, policję i inny personel służb ratowniczych.

Dwukierunkowe systemy łączności awaryjnej służą zarówno do wymiany informacji, jak i do przekazywania instrukcji, potwierdzenia odbioru komunikatów, stanu środowiska lokalnego i osób, a także do zapewnienia, że pomoc jest w drodze.

Jednocześnie standard ten rozróżnia różne systemy komunikacji awaryjnej, takie jak alarm pożarowy, masowe powiadomienie, komunikacja: straży pożarnej, w strefie schronienia, w windach i inne, które mogą być obsługiwane przez pojedynczy system sterowania lub przez połączenie kilku systemów sterowania. Z racji założonego tematu niniejszej publikacji, w dalszej jego części zamieszczone zostaną informacje dotyczące dwukierunkowych systemów łączności awaryjnej.

The NFPA 72 standard indicates that an emergency two-way communication system should perform one or more of the following functions:

- in-building wired two-way emergency services communication system (e.g. fire department telephone systems),
- two-way radio communication enhancement systems,
- emergency communication systems in refuge areas,
- communication systems in staircases,
- communication systems at elevator stops,
- communication systems in elevator lobbies in order to evacuate people.

Referring to the above, it should be noted that in the area of emergency communication systems there are a number of requirements for fire signalling and fire alarm systems in general, including those relating to, among other things, documentation of the systems, admittance of the equipment, classification of personnel or power supply. Emergency communication systems should have two sources of power supply – primary and backup. The primary source can be the power grid or a generator. The backup power source can be batteries or an auto-starting motor-driven generator with a suitable battery to provide power for 4 hours. Emergency power supply must guarantee power supply for at least 24 hours + 15 minutes of alarm condition. Meanwhile, in case of emergency communication systems, the backup power supply should ensure system operation for 24 hours in the quiescent condition and 4 hours in the fire alarm condition, with all master and call stations turned on.

The wiring of the system should be assembled for break and short-circuit conditions in the circuit, which could cause complete or partial disconnection of the telephone communications circuit. The standard specifies requirements that the hardwired installation of the systems in question – depending on the type of system, the fire resistance of the building and whether or not it is equipped with a sprinkler system – should be carried out using conductors that are resistant to fire for up to 120 minutes and run with redundant connections.

Two-way communication systems for emergency services

The standard specifies requirements for emergency services communication systems, which indicate that they may be admitted for use when indoor emergency services radio systems may not be operating effectively enough.

Supervision of the integrity of the two-way communication system should be implemented in terms of damage in the form of an interruption or short circuit that could cause partial or complete failure.

Additional use of this system is allowed for signalling and communication of the personnel performing firefighting activities or for reporting fire or other hazards. Additional use of the system must not adversely affect its use by the fire department. Two-way telephone communication should allow any 5 telephone stations to operate simultaneously in shared call mode. The notification signal in the control device, different from other alarm, quiescent or fault signals, should indicate the status of the handset lift at

Standard NFPA 72 wskazuje, że system awaryjnej łączności dwukierunkowej powinien realizować jedną lub więcej z następujących funkcji:

- wewnątrzbudynkowy przewodowy system dwukierunkowej łączności służb ratunkowych (np. systemy telefoniczne straży pożarnej),
- dwukierunkowe systemy wzmacniania łączności radiowej,
- systemy łączności awaryjnej w obszarach schronienia,
- systemy łączności na klatkach schodowych,
- systemy łączności na przystankach windowych,
- systemy łączności w holach windowych w celu ewakuacji osób.

Nawiązując do powyższego, należy zauważyć, że w zakresie systemów łączności awaryjnej obowiązuje szereg wymagań dotyczących ogólnie instalacji sygnalizacji pożarowej i alarmowania pożarowego, w tym dotyczących m.in. dokumentacji systemów, dopuszczania urządzeń, klasyfikacji personelu czy też zasilania energetycznego. Systemy łączności awaryjnej powinny posiadać dwa źródła zasilania energetycznego – podstawowe i rezerwowe. Źródłem podstawowym może być sieć energetyczna lub agregat prądotwórczy. Zapasowe źródło zasilania mogą stanowić baterie lub automatycznie startujący generator napędzany silnikiem z odpowiednimi bateriami zapewniającymi zasilanie przez 4 godziny. Zasilanie awaryjne musi gwarantować zasilanie przez co najmniej 24 godziny + 15 minut stanu alarmowania. Natomiast w przypadku systemów łączności wspomagających ratownictwo, zasilanie rezerwowe powinno zapewniać pracę systemu przez 24 godz. w stanie dozoru i 4 godz. w stanie alarmu, przy włączonych wszystkich stacjach głównych i stacjach wywoławczych.

Przewody instalacji należy montować pod kątem występowania stanów przerwy i zwarcia w obwodzie, które mogłyby spowodować całkowite lub częściowe wyłączenie obwodu łączności telefonicznej. W standardzie zostały określone wymagania, aby instalacja przewodowa przedmiotowych systemów – w zależności od rodzaju systemu, odporności pożarowej budynku i jego wyposażenia lub nie w instalację tryskaczową – była wykonana przy użyciu przewodów odpornych na działanie ognia nawet do 120 minut oraz prowadzona połączeniami redundantnymi.

Systemy łączności dwukierunkowej dla służb ratowniczych

W standardzie zostały określone wymagania w zakresie systemów łączności dla służb ratowniczych, które wskazują, że mogą być one dopuszczone do stosowania, gdy wewnątrz budynku systemy radiowe służb ratowniczych mogą nie działać odpowiednio efektywnie.

Nadzorowanie integralności systemu łączności dwukierunkowej powinno być zrealizowane w zakresie uszkodzeń w postaci przerwy lub zwarcia, które mogłyby spowodować częściową lub całkowitą niesprawność.

Dopuszcza się dodatkowe wykorzystanie tego systemu w zakresie sygnalizacji i komunikacji personelu wykonującego czynności przeciwpożarowe lub do zgłaszania pożaru bądź innych zagrożeń. Dodatkowe wykorzystanie systemu nie może wpływać negatywnie na jego użycie przez straż pożarną.

Dwukierunkowa łączność telefoniczna powinna umożliwiać jednoczesne działanie 5 dowolnych stacji telefonicznych w trybie

the outstation. If selective communication is planned in the system, optical signalling should be provided at the master station for each outstation, so as to provide the signalling of handset lift at each outstation.

In buildings equipped with a two-way telephone communication system, at least one outstation should be located in the following places: on each floor, in each notification zone, in each elevator cabin, elevator lobbies, elevator machine rooms, emergency and backup power rooms, fire pump rooms, survival areas, at the level of each floor in separate staircases, other rooms or areas as required by the relevant entities.

If the two-way emergency communication system is to be used by more than just the fire department, the minimum requirement should be a selective call system in which outstations are dialled from the master station.

If the master station does not indicate the location of the caller, each outstation should be clearly and permanently marked to allow the caller to voice identify his location at the control centre.

The standard allows the use of outlets to connect telephones. In this case, handsets (two or more) – depending on the guidelines of the relevant entities – should be kept at each control centre and for use by emergency responders. Telephone equipment or wall-mounted outlets should be at a height of not less than 0.91 m and not more than 1.68 m above the floor level. It is necessary to maintain free access with a width of at least 0.76 m.

If the devices are to be publicly accessible, one device at each location should be at a height of no more than 1.22 meters (e.g. for use by evacuation coordinators or a person in a wheelchair).

Two-way communication systems for facility users

Systems used in emergency communication installations in survival areas, communication installations in staircases, communication installations on elevator landings, and communication installations in elevator lobbies for evacuating people should be admitted for use in accordance with the applicable standards, such as UL 2525 [16].

The communication system should include the facility's deployed outstations, the master station, and the primary and backup power supply.

When the outstation is activated by a facility user, two-way voice communication is required between the outstation and the master station located at a site with permanent staffing. The master station should be installed at a central control point in the building (e.g. the fire equipment service room). The master station and the outstations should communicate with each other through circuits with adequate fire resistance and reliability.

wspólnej rozmowy. Sygnał powiadamiający w urządzeniu sterującym, różniący się od innych sygnałów alarmowych, nadzorczych lub usterek, powinien wskazywać stan podniesienia słuchawki w stacji wyniesionej. Jeżeli zaplanowano w systemie łączność selektywną, to dla każdej stacji wyniesionej należy przewidzieć sygnalizację optyczną na stacji głównej, tak aby zapewnić sygnalizację podniesienia słuchawki w każdej stacji wyniesionej.

W budynkach wyposażonych w system dwukierunkowej łączności telefonicznej przynajmniej jedna stacja wyniesiona powinna znajdować się w następujących miejscach: na każdym piętrze, w każdej strefie powiadamiania, w każdej kabinie windy, lobby windowych, pomieszczeniach maszynowni wind, pomieszczeniach zasilania awaryjnego i rezerwowego, pompowniach pożarowych, strefach przetrwania, na poziomie każdej kondygnacji w wydzielonych klatkach schodowych, innych pomieszczeniach lub obszarach zgodnie z wymaganiami odpowiednich podmiotów.

Jeżeli dwukierunkowy system komunikacji awaryjnej ma być używany nie tylko przez straż pożarną, minimalnym wymaganiem powinien być system selektywnej rozmowy, w którym stacje wyniesione wybierane są ze stacji głównej.

Jeżeli stacja główna nie wskazuje lokalizacji osoby dzwoniącej, każda stacja wyniesiona powinna być wyraźnie i trwale oznakowana, aby umożliwić osobie dzwoniącej głosową identyfikację swojej lokalizacji w centrum sterowania.

Norma dopuszcza stosowanie gniazd do podłączenia telefonów. W takim przypadku słuchawki (dwie lub więcej) – w zależności od wytycznych odpowiednich podmiotów – powinny być przechowywane w każdym centrum kontroli i możliwe do użycia przez ratowników. Urządzenia telefoniczne lub gniazda montowane na ścianie powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 0,91 m i nie większej niż 1,68 m nad poziomem podłogi. Niezbędne jest zachowanie wolnego dostępu o szerokości co najmniej 0,76 m.

Jeśli urządzenia mają być publicznie dostępne, jedno urządzenie w każdej lokalizacji powinno być na wysokości nie większej niż 1,22 m (np. do wykorzystania przez koordynatorów ewakuacji lub osobę na wózku inwalidzkim).

Systemy łączności dwukierunkowej dla użytkowników obiektu

Systemy stosowane w instalacjach łączności awaryjnej w strefach przetrwania, instalacjach łączności na klatkach schodowych, instalacjach łączności na podestach wind oraz instalacjach łączności w holach windowych służących ewakuacji osób powinny być dopuszczone do użytkowania zgodnie z obowiązującymi normami, takimi jak UL 2525 [16].

System łączności powinien obejmować rozmieszczone w obiekcie stacje wyniesione, stację główną oraz podstawowe i rezerwowe źródło zasilania.

Gdy stacja wyniesiona jest aktywowana przez użytkownika obiektu, wymagana jest dwukierunkowa komunikacja głosowa pomiędzy stacją wyniesioną a stacją główną umieszczoną w miejscu ze stałą obsługą personelu. Stacja główna powinna być zainstalowana w centralnym punkcie kontrolnym w budynku (np. pomieszczeniu obsługi urządzeń przeciwpożarowych). Stacja główna i stacje wyniesione powinny komunikować się ze sobą za pośrednictwem obwodów o odpowiedniej odporności na działanie pożaru i niezawodności.

If loudspeakers are required at the locations of the outstations in the survival zones, they should be arranged so that their sound pressure levels do not impede effective use of the stations. All connections between the outstations and the master station should be monitored.

If the fire equipment service room is not permanently serviced, the system should be able to communicate automatically with a monitoring site outside the facility, where trained personnel can take appropriate action. Two-way emergency communication systems should have the ability to broadcast a verbal signal to the monitoring personnel outside the facility to identify a specific facility address before the operators complete the call to the outstation.

The specific location of each active outstation should be indicated on the display of the master station (floor and room information). If all active calls are not displayed simultaneously, the master station should provide the following functions:

- previously received calls should be able to be prioritized as urgent to distinguish more urgent life safety calls from the less urgent ones;
- at least 8 active outstation identifiers should be visible in the following priority sequence:
 - first the oldest calls that have not previously been answered,
 - the oldest of the calls previously received with urgent priority,
 - the oldest of the calls received earlier, without urgent priority.

The outstations should allow two-way hands-free communication and provide sound and visual signalling to indicate the establishment of the communications.

In addition to the two-way communication system, instructions on how to use the system, instructions on how to call for help via the two-way communication system, and written information about the location, including in Braille, should be included.

The two-way communication systems detailed in this section for different types of locations can be integrated with each other or with other emergency communication systems.

Inspection, testing and maintenance of emergency communication systems should be carried out taking into account the rules generally applicable to fire alarm signalling and fire alarm systems. Visual inspection should take place once a year to verify the location and conditions. As part of the testing, the following should take place:

- execution of tests in accordance with the manufacturer's instructions;
- testing of the two-way communication system to verify the operation and reception of visual and sound signals in the transmitting and receiving unit, respectively;
- evaluation whether it is possible for at least 5 stations to work simultaneously in systems with more than five outstations;
- verification of voice quality and clarity;
- checking that instructions for using the system, instructions for summoning help through the system, and

Jeśli w miejscach, gdzie znajdują się stacje wyniesione w strefach przetrwania wymagane są głośniki, powinny być one rozmieszczone tak, aby ich poziom ciśnienia akustycznego nie utrudniał efektywnego korzystania ze stacji. Wszystkie połączenia między stacjami wyniesionymi a stacją główną powinny być monitorowane.

Jeżeli pomieszczenie obsługi urządzeń przeciwpożarowych nie jest stale obsługiwane, system powinien mieć możliwość automatycznej komunikacji z miejscem monitorowania poza obiektem, gdzie przeszkolony personel może podjąć odpowiednie działania. Dwukierunkowe systemy łączności alarmowej powinny mieć możliwość nadawania sygnału słownego personelowi monitorującemu spoza obiektu w celu identyfikacji konkretnego adresu obiektu, zanim operatorzy zakończą połączenie ze stacją wyniesioną.

Konkretną lokalizację każdej aktywnej stacji wyniesionej należy wskazać na wyświetlaczu stacji głównej (informacja o kondygnacji i pomieszczeniu).

Jeżeli wszystkie aktywne wywołania nie są wyświetlane jednocześnie, stacja główna powinna zapewniać następujące funkcje:

- wcześniej odebrane wywołania powinny mieć możliwość nadania priorytetu jako pilne w celu odróżnienia pilniejszych wywołań związanych z bezpieczeństwem życia od tych mniej pilnych;
- powinno być widocznych co najmniej 8 aktywnych identyfikatorów stacji wyniesionych w następującej kolejności priorytetów:
 - najpierw najstarsze wywołania, które wcześniej nie zostały odebrane,
 - najstarsze z wywołań uprzednio odebranych o priorytecie pilnym,
 - najstarsze z połączeń odebranych wcześniej, bez priorytetu jako pilne.

Stacje wyniesione powinny umożliwiać dwukierunkową komunikację bez użycia rąk oraz zapewniać sygnalizację akustyczną i optyczną informującą o nawiązaniu łączności.

Obok systemu komunikacji dwukierunkowej należy umieścić instrukcje dotyczące korzystania z tego systemu, instrukcje dotyczące wzywania pomocy za pośrednictwem systemu komunikacji dwukierunkowej oraz pisemną informację o lokalizacji, w tym alfabetem Braille'a.

Systemy łączności dwukierunkowej wyszczególnione w niniejszym punkcie, przeznaczone dla różnych typów lokalizacji, mogą być integrowane ze sobą lub z innymi systemami łączności alarmowej.

Kontrole, testowanie i konserwacja systemów łączności awaryjnej powinny być realizowane z uwzględnieniem zasad ogólnie obowiązujących w zakresie instalacji sygnalizacji pożarowej i alarmowania pożarowego. Wizualna kontrola powinna się odbywać raz w roku w celu weryfikacji lokalizacji i warunków. W ramach testowania należy:

- realizować testy zgodnie z instrukcjami producenta;
- przetestować system komunikacji dwukierunkowej, aby sprawdzić działanie i odbiór sygnałów wizualnych i dźwiękowych odpowiednio w jednostce nadawczej i odbiorczej;
- ocenić, czy jest możliwość pracy przez co najmniej 5 stacji jednocześnie w systemach z więcej niż pięcioma stacjami wyniesionymi;

written information about the location of the incident are posted next to the two-way communication system;

- verification that all outstations are easily accessible;
- ensuring that the automatic time link allows connection to the permanent monitoring site.

The NFPA 72 standard does not specify the scope of emergency communication systems. Such requirements can be found in other NFPA standards for specific facilities.

The NFPA 130 standard [17] indicates that each station and all rail routes should have a wired two-way emergency communication system, which is equipped with a telephone network consisting of fixed telephone lines and telephones. It allows communication with all stations, fire command centres, facilities, offices, power stations and substations, control towers, auxiliary rooms and locations along the railroad tracks.

Handsets of two-way wired emergency communication system should be located at the following locations: fire command centres (if provided), operations control centre, traction power substations, locations of blue light station (points with emergency telephones and power switches), support rooms and spaces, other locations along the railroad tracks.

The NFPA 101 standard [18], on the other hand, requires that each elevator lobby provided for evacuation of facility occupants be equipped with a two-way emergency communication system that provides communication with a command centre or alternative location approved by the fire department.

According to the NFPA 130 standard [17], it is necessary to provide a two-way communication system between the lobbies of the evacuation elevators and the cabs of these elevators themselves, as well as the central control point in the building. The circuits are to guarantee operation for at least 1 hour during a fire.

The standard also specifies requirements for equipping each elevator stop associated with refuge spaces and the refuge spaces themselves with such a communication system. Moreover, it is also desirable to equip the system with both visual and sound signals.

For high-rise buildings, the standard requires two-way telephone communication with the emergency management centre and each elevator cab, as well as each elevator lobby and escape stair platform.

- sprawdzić jakość i czystość głosu;
- skontrolować, czy obok systemu komunikacji dwukierunkowej wywieszono są instrukcje korzystania z systemu, instrukcje wzywania pomocy za pomocą systemu oraz pisemna informacja o miejscu zdarzenia;
- zweryfikować, czy wszystkie stacje wyniesione są łatwo dostępne;
- upewnić się, czy automatyczna łączność czasowa umożliwia połączenie z miejscem stałego monitorowania.

Standard NFPA 72 nie określa zakresu stosowania systemów komunikacji awaryjnej. Takie wymagania możemy odnaleźć w innych standardach NFPA dotyczących określonych obiektów.

Norma NFPA 130 [17] wskazuje, iż każda stacja i wszystkie trasy kolejowe powinny posiadać system przewodowej komunikacji awaryjnej dwukierunkowej, który wyposażony jest w sieć telefoniczną składającą się ze stacjonarnych linii telefonicznych i aparatów telefonicznych. Umożliwia ona łączność ze wszystkimi stacjami, pożarowymi centrami dowodzenia, obiektami, biurami, stacjami zasilania i podstacjami, wieżami kontrolnymi, pomieszczeniami pomocniczymi oraz lokalizacjami wzdłuż torów kolejowych.

Słuchawki dwukierunkowego przewodowego systemu łączności alarmowej powinny znajdować się w następujących miejscach: pożarowych centrach dowodzenia (jeśli są przewidziane), centrum kierowania operacjami, podstacjach zasilania trakcji, lokalizacjach stacji niebieskiego światła (punkty z telefonami awaryjnymi i wyłącznikami zasilania), pomieszczeniach i przestrzeniach pomocniczych, innych miejscach wzdłuż torów kolejowych.

Standard NFPA 101 [18] natomiast wymaga, aby każdy hol wind przewidzianych do ewakuacji użytkowników obiektu był wyposażony w dwukierunkowy system komunikacji awaryjnej, zapewniający komunikację z centrum dowodzenia lub alternatywną lokalizacją zatwierdzoną przez straż pożarną.

Według normy NFPA 130 [17] konieczne jest zapewnienie systemu komunikacji dwukierunkowej pomiędzy holami wind ewakuacyjnych oraz samymi kabinami tych wind a centralnym punktem kierowania w budynku. Obwody mają gwarantować działanie przez co najmniej 1 godzinę w czasie pożaru.

W standardzie określono również wymagania dotyczące wyposażenia w taki system łączności każdego przystanku wind związanego z przestrzeniami schronienia oraz samych przestrzeni schronienia. Ponadto wskazane jest także wyposażenie systemu w sygnały zarówno optyczne, jak i akustyczne.

W przypadku budynków wysokich standard wymaga dwukierunkowej łączności telefonicznej z centrum zarządzania awaryjnego i każdą kabiną windy oraz każdym holem windowym i podestem schodów ewakuacyjnych.

Analysis and evaluation of normative documents in force in Germany

In Germany, emergency communication issues are described in DIN VDE V 0827-1:2016-07 [19] and DIN VDE V 0827-2:2016-05 [20]. The first concerns general requirements for emergency communications (German: *Notfall- und Gefahren-Reaktions-Systeme* – NGRS, English: *emergency and danger response systems* – EDRS).

Analiza i ocena dokumentów normatywnych obowiązujących w Niemczech

W Niemczech zagadnienia związane z komunikacją awaryjną opisane są w normach DIN VDE V 0827-1:2016-07 [19] oraz DIN VDE V 0827-2:2016-05 [20]. Pierwsza z nich dotyczy ogólnych wymagań dla komunikacji w sytuacjach kryzysowych (niem. *Notfall- und Gefahren-Reaktions-Systeme* – NGRS, ang. *Emergency*

The other describes detailed requirements for emergency communication systems (German: *Notfall- und Gefahren-Sprechanlagen* – NGS, English: *emergency and danger intercoms* – EDI).

However, unlike the previously discussed standards available in other countries, DIN VDE V 0827-2:2016-05 is dedicated mainly to the police and other public security services. However, the document does not clearly state that it is also intended for the fire department. There is only a general statement that the emergency communication system can be used to communicate with the rescuers during a fire.

According to the standard in question, typical applications for emergency situations are possible in the following facilities: educational institutions (schools, universities, kindergartens), homes for the elderly, railroad stations, public buildings, hospitals, power plants, airports, industrial facilities, police buildings, fire stations, public transportation, theatre, concert halls, exhibition halls, museums.

The following tasks can be accomplished using the systems:

- reporting emergencies and hazards to those responsible for security at the facility;
- assessment of the situation (verification) by the responder due to voice communication with the persons reporting the problem who are present at the call point;
- emergency monitoring of the incident/hazard site by emergency teams – the ability to listen to the affected area after activation of the alarm device with the need to suppress sound and visual signals;
- transmission of warnings and conduct instructions (live/voice messages) in the affected area (individual rooms, groups of rooms, any area of the building or the entire building) with appropriate messages of conduct;
- paging calls with automatic response (e.g. first responders, mediators);
- remote operation of other devices or their monitoring (e.g. fire alarm systems, voice alarm systems, video, access control).

However, an important element is the use of systems for daily communication, which automatically provides a check on its operation in emergency situations. Users can become well acquainted with the system during daily use, so in most cases regular practice is not needed.

It is not necessary to use a separate network to build emergency communication systems if it is possible to ensure that there will be no negative interference from other network users. This includes the use of existing IP networks, such as VLANs with required bandwidth reservation (QoS).

Emergency communication systems are also used to meet the requirements of Germany's Occupational Health and Safety Act, in particular to protect the life and health of staff members and all persons in the building, including disabled persons.

They meet in particular the requirements for an alarm transmission system in accordance with the model guidelines of the building authority for school buildings (ger. *Musterschulbaurichtlinie* – *MusterSchulbauR*). These systems can also be used to meet the provisions of the German Law on Equal Opportunities for Persons with Disabilities (e.g. the 2-sensory principle).

and danger response systems – EDRS). Druga natomiast opisuje szczegółowe wymagania dla systemów komunikacji awaryjnej (niem. *Notfall- und Gefahren-Sprechanlagen* – NGS, ang. *Emergency and danger intercoms* – EDI).

Jednak w odróżnieniu od omawianych wcześniej norm dostępnych w innych krajach, norma DIN VDE V 0827-2:2016-05 przeznaczona jest głównie dla policji i innych służb zajmujących się bezpieczeństwem publicznym. W dokumencie nie znajdziemy jasnej informacji, że jest on przeznaczony także dla straży pożarnej. Znajduje się tam jedynie ogólne stwierdzenie, że system komunikacji awaryjnej może być wykorzystywany do komunikacji ratowników w czasie pożaru.

Zgodnie z omawianą normą, typowe zastosowania do sytuacji awaryjnych jest możliwe w następujących obiektach: placówki oświatowe (szkoły, uniwersytety, przedszkola), domy dla osób starszych, stacje kolejowe, budynki użyteczności publicznej, szpitale, elektrownie, lotniska, obiekty przemysłowe, budynki policji, remizy strażackie, transport publiczny, teatr, sale koncertowe, sale wystawowe, muzea.

Z wykorzystaniem systemów można zrealizować następujące zadania:

- zgłaszanie sytuacji awaryjnych i zagrożeń do osób odpowiedzialnych za bezpieczeństwo w danym obiekcie;
- ocena sytuacji (weryfikacja) przez udzielającego pomocy dzięki komunikacji głosowej z osobami zgłaszającymi problem, którzy są obecni w punkcie wywołania;
- monitorowanie awaryjne miejsca zdarzenia/niebezpieczeństwa przez zespoły interwencyjne – możliwość nasłuchiwanie dotkniętego obszaru po uruchomieniu urządzenia alarmowego z koniecznością wytlumienia sygnałów dźwiękowych i wizualnych;
- przekazywanie ostrzeżeń i instrukcji postępowania (komunikaty na żywo/nagrania głosowe) na terenie dotkniętym sytuacją kryzysową (poszczególne pomieszczenia, grupy pomieszczeń, dowolny obszar budynku lub cały budynek) wraz z odpowiednimi komunikatami postępowania;
- wywołania przywoławcze z automatyczną odpowiedzią (np. osoby udzielające pierwszej pomocy, mediatorzy);
- zdalna obsługa innych urządzeń lub też ich monitorowanie (np. systemy sygnalizacji pożarowej, dźwiękowe systemy ostrzegawcze, wideo, kontrola dostępu).

Istotny element stanowi natomiast wykorzystanie systemów do codziennej komunikacji, co automatycznie zapewnia sprawdzenie jego obsługi w sytuacjach awaryjnych. Użytkownicy w trakcie codziennej eksploatacji mogą dobrze poznać system, więc w większości przypadków regularne ćwiczenia nie są potrzebne.

Do budowy systemów komunikacji awaryjnej nie jest konieczne używanie oddzielnej sieci, jeśli jest możliwość zapewnienia, że nie wystąpią negatywne zakłócenia ze strony innych użytkowników sieci. Dotyczy to również korzystania z istniejących sieci IP, m.in. sieć VLAN z wymaganą rezerwacją przepustowości (QoS).

Systemy komunikacji awaryjnej stosuje się również w celu spełnienia wymagań ustawy o bezpieczeństwie i higienie pracy obowiązującej w Niemczech, w szczególności ochrony życia i zdrowia członków personelu oraz wszystkich osób znajdujących się

The standard refers to DIN VDE 0833-4:2014-10 [21]. Moreover, if the emergency communication system is used in a facility as an electro-acoustic system for emergency situations, the relevant DIN EN 50849 [22] must additionally be followed.

The following figure illustrates the structure of the emergency communication system, showing not only the devices, but also the various functions of the system. Each function occurs here separately, but in practice several functions can be performed by a single device, in a single housing. The flowchart is as follows (the numbers are consistent with Figure 3):

1. The incident (emergency, danger, fire) is noticed by the caller.
2. The caller reports the event by activating a button on the outstation.
3. The alarm message is transmitted by the central system to another outstation, which signals the call acoustically and/or visually.
4. The rescuer/person in charge of security at the facility notices the call of the emergency message.
5. The rescuer/person in charge of security at the facility acknowledges receipt of the emergency message.
6. Sending an affirmation of receipt (feedback of the alarm message) to the outstation (sound and/or visual signaling at the outstation).
7. The rescuer/person in charge of security at the facility establishes a sound connection to assess the situation (optionally with live video transmission of the situation).
8. Conversation with the caller to assess and verify the type and scope of the incident (optionally with live video transmission of the situation).
9. Notification of emergency services (e.g. building security, police, fire department) by the rescuer/security person at the facility via voice communication (possibly with additional data transmission) and triggering of the corresponding internal alarm, if required.
10. Responsibility is delegated to the emergency services, which, if necessary, triggers the appropriate internal alarm.
11. Emergency services end the incident.

w budynku, z uwzględnieniem włączenia osób niepełnosprawnych. Spełniają one w szczególności wymagania dotyczące systemu transmisji alarmów zgodnie z wzorcowych wytycznych władz budowlanych dotyczących budynków szkolnych (niem. *Musterschulbaurichtlinie – MusterSchulbauR*). Systemy te można również wykorzystać do spełnienia zapisów niemieckiej ustawy o równych szansach dla osób niepełnosprawnych (np. zasada 2 zmysłów).

Norma odwołuje się do DIN VDE 0833-4:2014-10 [21]. Ponadto, jeżeli system komunikacji awaryjnej jest używany w danym obiekcie jako system elektroakustyczny dla sytuacji awaryjnych, należy dodatkowo przestrzegać odpowiedniej DIN EN 50849 [22].

Na poniższej rycinie zobrazowano strukturę systemu komunikacji awaryjnej, na której przedstawiono nie tylko urządzenia, ale także poszczególne funkcje systemu. Każda funkcja występuje tutaj oddzielnie, jednak w praktyce kilka funkcji może być realizowanych przez jedno urządzenie, w jednej obudowie. Schemat postępowania jest następujący (numery są spójne z ryciną 3):

1. Zdarzenie (nagły wypadek, niebezpieczeństwo, pożar) zostaje zauważone przez osobę wywołującą.
2. Osoba wywołująca zgłasza zdarzenie, uruchamiając przycisk w stacji wyniesionej.
3. Komunikat alarmowy jest przesyłany przez system centralny do innej stacji wyniesionej, która sygnalizuje połączenie akustycznie i/lub optycznie.
4. Ratownik/osoba odpowiedzialna za bezpieczeństwo w danym obiekcie zauważa wywołanie komunikatu alarmowego.
5. Ratownik/osoba odpowiedzialna za bezpieczeństwo w danym obiekcie potwierdza odbiór komunikatu alarmowego.
6. Przesłanie potwierdzenia odbioru (informacji zwrotnej o komunikacie alarmowym) do stacji wyniesionej (sygnalizacja akustyczna i/lub optyczna na stacji wyniesionej).
7. Ratownik/osoba odpowiedzialna za bezpieczeństwo w danym obiekcie ustanawia połączenie dźwiękowe w celu oceny sytuacji (opcjonalnie z transmisją obrazu sytuacji na żywo).
8. Rozmowa z osobą wywołującą, w celu oceny i weryfikacji rodzaju i zakresu zdarzenia (opcjonalnie z transmisją obrazu sytuacji na żywo).
9. Powiadomienie sił interwencyjnych (np. ochrony budynku, policji, straży pożarnej) przez ratownika/osobę odpowiedzialną za bezpieczeństwo w danym obiekcie za pomocą komunikacji głosowej (ewentualnie z dodatkową transmisją danych) i wywołanie odpowiedniego alarmu wewnętrznego, jeśli jest to wymagane.
10. Odpowiedzialność jest przekazywana siłom interwencyjnym, które w razie potrzeby uruchamiają odpowiedni alarm wewnętrzny.
11. Siły interwencyjne kończą zdarzenie.

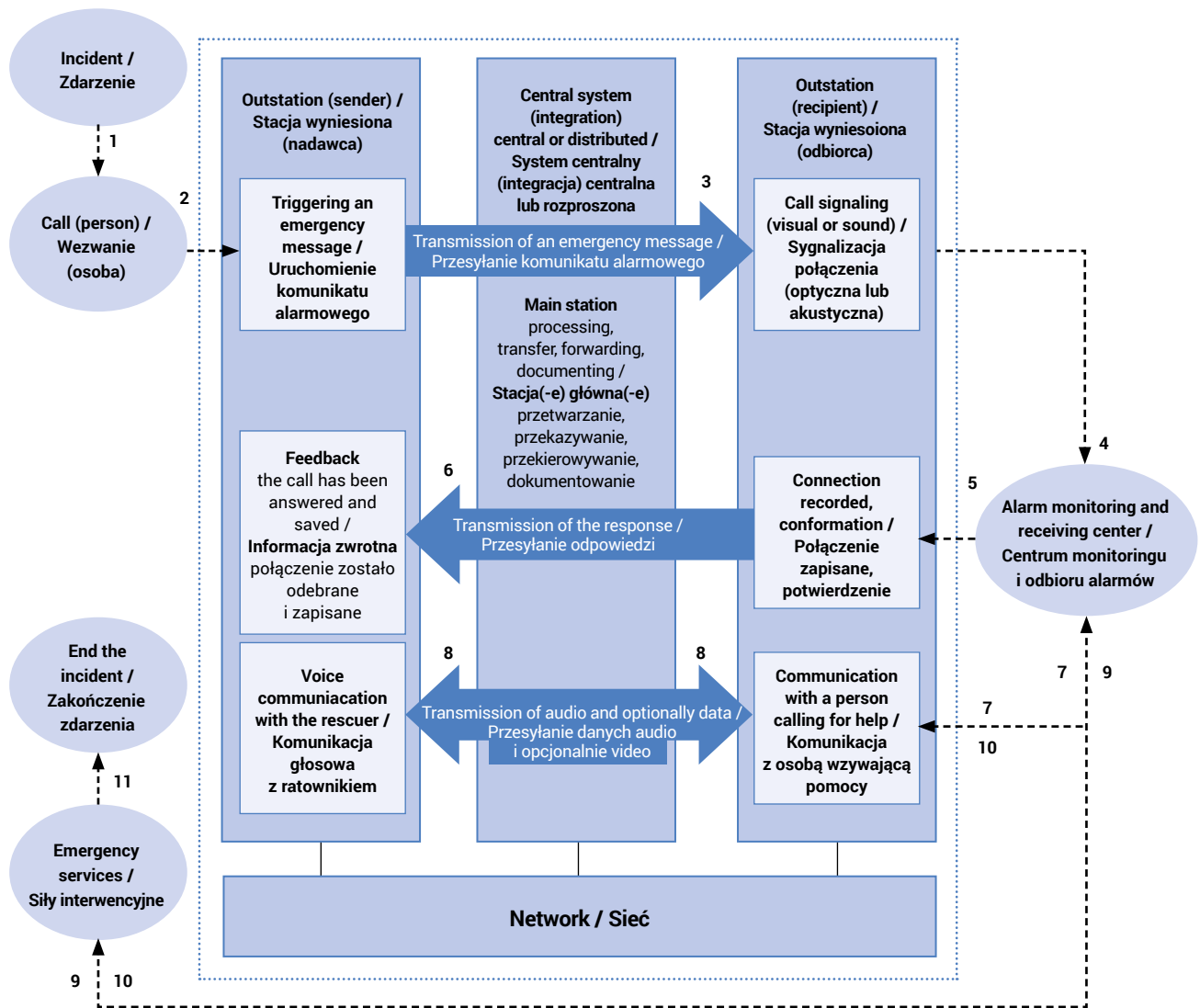


Figure 3. Structure of the emergency communication system
Rycina 3. Struktura systemu komunikacji awaryjnej

Source: Own elaboration based on DIN VDE V 0827-2 (VDE V 0827-2):2016-05 [20].
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie DIN VDE V 0827-2 (VDE V 0827-2):2016-05 [20].

DIN VDE V 0827-2 (VDE V 0827-2):2016-05 [20] distinguishes 3 levels that define specific requirements (the higher the number, the broader the requirements). Table 1 includes those most important, relevant to emergency communications during a fire.

Master station

A master station is a device or software used to switch between outstations (intercom) and other communication devices (e.g. telephone, video, control centre) via centralized and/or decentralized interfaces. It can be one or in several enclosures and locations, or it can be implemented as software.

Norma DIN VDE V 0827-2 (VDE V 0827-2):2016-05 [20] wyróżnia 3 stopnie, które definiują określone wymagania (im wyższa cyfra, tym szersze wymagania). W tabeli 1 zawarto te najważniejsze, istotne z punktu widzenia komunikacji awaryjnej w czasie pożaru.

Stacja główna

Stacja główna to urządzenie lub oprogramowanie służące do przełączania między stacjami wyniesionymi (interkomowymi) i innymi urządzeniami komunikacyjnymi (np. telefon, wideo, centrum sterowania) za pośrednictwem interfejsów scentralizowanych i/lub zdecentralizowanych. Może być jedna lub znajdować się w kilku obudowach i lokalizacjach lub też może być zaimplementowana jako oprogramowanie.

Table 1. Selected requirements of emergency communication systems from the point of view of emergency communication during a fire
Tabela 1. Wybrane wymagania systemów komunikacji awaryjnej z punktu widzenia komunikacji awaryjnej w czasie pożaru

Requirement / Wymaganie	Level / Stopień		
	1	2	3
Two-way voice communication in an emergency situation / Komunikacja głosowa dwukierunkowa w sytuacji awaryjnej	-	Optional (risk analysis) / Opcjonalnie (analiza ryzyka)	+
Paging calls (to all or a specific group) with automatic response (emergency responders, medics, etc.) / Połączenia przywoławcze (do wszystkich lub określonej grupy) z automatyczną odpowiedzią (ratownicy, mediatorzy itp.)	+	+	+
Indication of the location of the outstation in the master station / Wskazanie lokalizacji stacji wyniesionej w stacji głównej	+	+	+
Queue / Kolejka	+	+	+
	at least 10 stations, the others get a busy signal / co najmniej 10 stacji, pozostale dostają sygnał o zajętości	at least 10 stations, the others get a busy signal / co najmniej 10 stacji, pozostale dostają sygnał o zajętości	+ all stations / wszystkie stacje
Transferring calls to the outside / Przekazywanie połączeń na zewnątrz	-	+	+
"Reassuring" messages to elevated stations / Komunikaty „uspokajające” do stacji wyniesionych	-	+	+
Group connection to all stations / Połączenie grupowe do wszystkich stacji	+	+	+
"Hands-free" mode / Tryb „bez użycia rąk”	-	+	+
Duplex / Dupleks	-	+	+
System availability* / Dostępność systemu*	99.70%	99.90%	99.99%
Ability to listen to sounds from the outstations / Możliwość nasłuchiwanie dźwięków ze stacji wyniesionych	-	+	+
Degree of protection of the enclosure of publicly available equipment (implicitly, only outstations) / Stopień ochrony obudowy ogólnodostępnych urządzeń (w domyśle tylko stacji wyniesionych)	IP33	IP54	IP 54 (IP 65 outside the building) / (na zewnątrz budynku IP 65)
Degrees of protection against external mechanical impacts (vandalism protection) provided by electrical equipment enclosures (IK Code) [23] of publicly available equipment (implicitly, only outstations) / Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi (ochrona przed wandalizmem) zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK) [23] ogólnodostępnych urządzeń (w domyśle tylko stacji wyniesionych)	IK 05	IK 06	IK 07
STI speech intelligibility level / Poziom zrozumiałości mowy STI	0.5 at a distance of 1 m from the station / w odległości 1 m od stacji or subjective test according to ITU P-800 [24] / lub test subiektywny wg ITU P-800 [24] in at least 3 points / w co najmniej 3 punktach	0.5 at a distance of 2 m from the station / w odległości 2 m od stacji or subjective test according to ITU P-800 / lub test subiektywny wg ITU P-800 in at least 4 points in rooms and 3 points in halls and corridors / w co najmniej 4 punktach w pokojach i 3 punktach w holach i na korytarzach	0.5 anywhere in all rooms, corridors and halls where the station is installed / w dowolnym miejscu we wszystkich pomieszczeniach, korytarzach i holach, gdzie jest zainstalowana stacja or subjective test according to ITU P-800 / lub test subiektywny wg ITU P-800 in at least 4, 5 points in rooms and 4 points in halls and 3 points in corridors / w co najmniej 4, 5 punktach w pokojach i 4 punktach w holach i 3 punktach na korytarzach
Ratio of signal (alarm) to noise (measured at 1 kHz and at a distance of 1 m from the loudspeaker) / Stosunek sygnału (alarmu) do szumu (mierzonego dla 1 kHz i w odległości 1 m od głośnika)	6 dB (A)	9 dB (A)	12 dB (A)
Distance between the speaker and the microphone at the outstation (measured according to ITU P-800) / Odległość między mówcą a mikrofonem w stacji wyniesionej (mierzona wg ITU P-800)	at least 3 m / co najmniej 3 m	at least 5 m / co najmniej 5 m	at least 7 m / co najmniej 7 m

* The availability of the system indicates the minimum period (in %) during which the system should be available for its intended purpose if operated continuously throughout the year. In case of the system, this includes the master station, at least one outstation, 80% of the reporting intercom stations (no communication, just sending a signal) and the transmission paths between them. Maintenance time is not included. / *) Dostępność systemu wskazuje minimalny okres (w %), w którym system powinien być dostępny zgodnie z jego przeznaczeniem, jeśli jest eksploatowany nieprzerwanie przez cały rok. W przypadku systemu dotyczy to stacji głównej, co najmniej jednej stacji wyniesionej, 80% zgłaszających stacji interkomowych (bez komunikacji, tylko wysłanie sygnału) oraz torów transmisyjnych między nimi. Czas konserwacji nie jest wliczany.

Source: Own elaboration based on DIN VDE V 0827-2 (VDE V 0827-2):2016-05.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie DIN VDE V 0827-2 (VDE V 0827-2):2016-05.

Outstation (intercom)

The outstation allows hands-free live voice calls, enabling two-way communication with head stations or other outstations. Different types of construction are possible, with different equipment and functions. Types of the outstations:

1. Reporting station – it should include at least: speaker, microphone, call button, visual/sound signalling, button for daily communication. It should also have signalling: confirmation that the message was sent and received (feedback), signalling that the call has been established, and signalling a fault. Reporting stations are used for voice communication to verify and assess the situation by the rescuers, and to receive and send alerts and handling instructions. These warnings and instructions should be announced visually and acoustically (the 2-sense principle) by means of a special information signal and should be clearly distinguished from signals used in everyday communication (e.g. the sound of an alarm in accordance with DIN 33404-3 [25]). The duration of the special information signal must not exceed 10 seconds.
2. Assistance provider – it should include at least: speaker, microphone, call button, visual/sound signalling, keypad. The station is used for: displaying messages, voice communication when calls are received, verifying messages and assessing the situation, and implementing appropriate measures, including warnings and instructions on how to proceed for those in the area.
3. Combined transmitter-receiver station – a combination of the two stations mentioned above.

Elevated stations should be highly visible and easily accessible (e.g. according to the Disability Act (in Germany, this is the standard: DIN 18040). If the stations are wall-mounted, it should be ensured that users who will be in the facility can reach the trigger buttons. The outstations should be located on escape routes, at escape doors, in sports halls, meeting rooms and function rooms. Their number and location should be sufficient so that it is not necessary to travel more than 30 meters to the next outstation.

Signals, warnings and operating instructions at stations should differ from daily signals, and at any time exceed the general noise level (ambient noise level) in the room by 10 dB(A). The minimum sound pressure level must not be less than 65 dB(A).

Summary, proposal of normative solutions for Poland

The performed analysis of available legal and normative documents allowed to define the basic functionality and requirements for emergency communication systems. For the most

Stacja wyniesiona (interkomowa)

Stacja wyniesiona umożliwia prowadzenie rozmów głosowych na żywo bez użycia rąk, umożliwiającą dwustronną komunikację ze stacjami głównymi lub innymi stacjami wyniesionymi. Możliwe są różne typy konstrukcji, posiadające różne wyposażenie i funkcje. Rodzaje stacji wyniesionych:

1. Stacja zgłaszająca (ang. *reporting station*) – w jej skład powinny wchodzić co najmniej: głośnik, mikrofon, przycisk wywołujący, sygnalizacja optyczna/akustyczna, przycisk do komunikacji codziennej. Powinna ona także posiadać sygnalizację: potwierdzenie wysłania i odbioru wiadomości (*feedback*), sygnalizację że rozmowa została nawiązana, oraz sygnalizację uszkodzenia. Stacje zgłaszające są wykorzystywane do komunikacji głosowej w celu weryfikacji i oceny sytuacji przez ratowników oraz do odbierania i wysyłania ostrzeżeń i instrukcji postępowania. Te ostrzeżenia i instrukcje powinny być ogłaszane optycznie i akustycznie (zasada 2 zmysłów) za pomocą specjalnego sygnału informacyjnego i powinny być wyraźnie odróżnione od sygnałów używanych w codziennej komunikacji (np. dźwięk alarmu zgodnie z DIN 33404-3 [25]). Czas trwania specjalnego sygnału informacyjnego nie może przekraczać 10 sekund.
2. Stacja odbiorcza (ang. *assistance provider*) – w jej skład powinny wchodzić co najmniej: głośnik, mikrofon, przycisk wywołujący, sygnalizacja optyczna/akustyczna, klawiatura. Stacja służy do: wyświetlania komunikatów, komunikacji głosowej po odebraniu połączeń, weryfikacji komunikatów i oceny sytuacji oraz wdrażania odpowiednich środków, łącznie z ostrzeżeniami i instrukcjami dotyczącymi postępowania dla osób przebywających na danym obszarze.
3. Stacja połączona nadawczo-odbiorcza – połączenie obu ww. stacji.

Stacje wyniesione powinny być dobrze widoczne i łatwo dostępne (np. zgodnie z ustawą o niepełnosprawności (w Niemczech jest to norma: DIN 18040). Jeśli stacje są naścienne, należy zapewnić, aby użytkownicy, którzy będą przebywać w obiekcie, mogli dosięgnąć przycisków wywołujących. Stacje wyniesione należy lokalizować na drogach ewakuacyjnych, przy drzwiach ewakuacyjnych, w halach sportowych, salach konferencyjnych i funkcyjnych. Ich liczba i lokalizacja powinny być wystarczająca, aby nie trzeba było pokonywać więcej niż 30 m do następnej stacji wyniesionej.

Sygnały, ostrzeżenia i instrukcje postępowania w stacjach powinny różnić się od sygnałów codziennych, oraz w dowolnym momencie przekraczać ogólny poziom hałasu (poziom hałasu otoczenia) w pomieszczeniu o 10 dB(A). Minimalny poziom ciśnienia akustycznego nie może być niższy niż 65 dB(A).

Podsumowanie, propozycja rozwiązań normatywnych dla Polski

Wykonana analiza dostępnych dokumentów prawnych i normatywnych pozwoliła na określenie podstawowych funkcjonalności i wymagań dla systemów komunikacji awaryjnej.

part, the requirements for the systems are very similar in each analysed country. The following is a certain compilation of these standards in terms of the basic requirements that, in the opinion of the authors of this article, should be met by SKA installations implemented in Poland.

W zdecydowanej większości wymagania stawiane systemom są bardzo podobne w każdym analizowanym kraju. Poniżej przedstawiono pewną kompilację tych standardów w zakresie podstawowych wymagań, jakim – zdaniem autorów niniejszego artykułu – powinny odpowiadać instalacje SKA realizowane w Polsce.

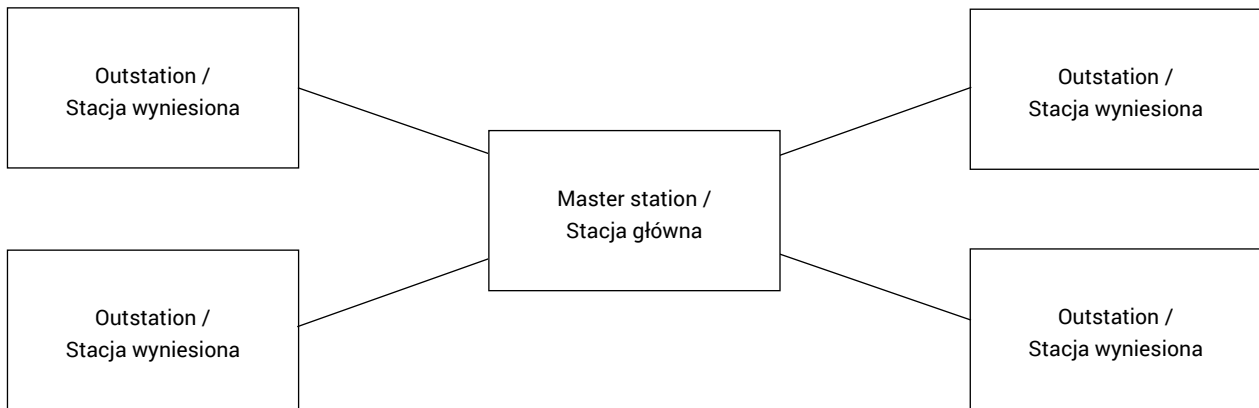


Figure 4. Block diagram of the emergency communication system (SKA)
Rycina 4. Schemat blokowy systemu komunikacji awaryjnej (SKA)

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

In case of emergency communication systems used by the emergency services, it is necessary to ensure that at least 5 outstations are able to operate in the common conversation mode, and if there are fewer stations, then all of the installed ones.

A master station is a control unit located at a central control point (e.g. a fire equipment service room) that controls the system. In large buildings or building complexes, there may be several master stations communicating with each other.

W przypadku systemów komunikacji awaryjnej wykorzystywanych przez służby ratownicze konieczne jest zapewnienie możliwości działania w trybie wspólnej rozmowy co najmniej 5 stacji wyniesionych, a jeśli stacji jest mniej – to wszystkich zainstalowanych.

Stacja główna to jednostka sterująca umieszczona w centralnym punkcie kontrolnym (np. pomieszczeniu obsługi urządzeń przeciwpożarowych), który steruje systemem. W dużych budynkach lub kompleksach budynków może istnieć kilka komunikujących się ze sobą stacji głównych.

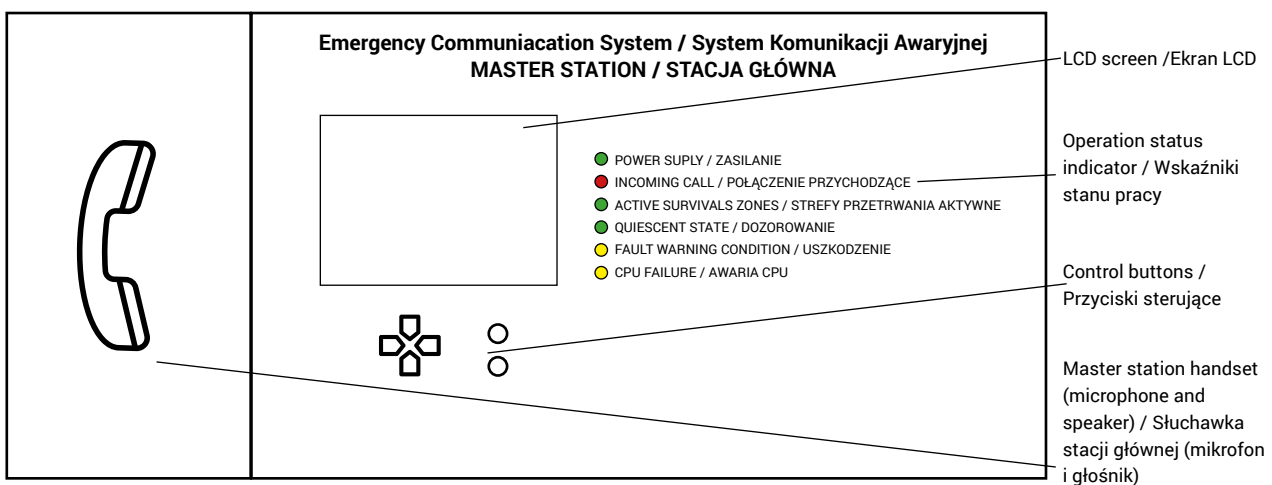


Figure 5. Example of a master station
Rycina 5. Przykład stacji głównej

Source: Own elaboration based on BS 5839-9:2021 [1] i NFPA 72 [15].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BS 5839-9:2021 [1] i NFPA 72 [15].

The outstation allows two-way voice conversation with the master station. We can distinguish 3 types of outstations: type A, B and C. Particularly important is Type B station, which is dedicated to people with disabilities or others who require assistance during evacuation. In these stations, connections should be possible with only one button (monostable). This button should be convex (e.g. in the form of a mushroom), so that it is possible to press it without using hands. The British standard allows the use of an ordinary button, only with a convex frame. Pressing such a button hands-free will not always be possible, so the authors of this study proposed an applied solution in accordance with the American standard NFPA 72 [15]. The following are examples of the outstations.

Stacja wyniesiona umożliwia dwukierunkową rozmowę głosową ze stacją główną. Możemy wyróżnić 3 typy stacji wyniesionych: typ A, B i C. Szczególnie istotna jest stacja typu B, która dedykowana jest dla osób niepełnosprawnych lub innych osób wymagających pomocy w ewakuacji. W stacjach tych połączenia powinno być możliwe do wykonania za pomocą tylko jednego przycisku (monostabilnego). Przycisk ten powinien być wypukły (np. w formie grzybka), tak aby była możliwość naciśnięcia go bez użycia rąk. W normie brytyjskiej dopuszcza się stosowanie zwykłego przycisku, tylko z wypukłą ramką. Naciśnięcie takie przycisku bez użycia rąk nie zawsze będzie możliwe, stąd autorzy niniejszego opracowania zaproponowali rozwiązanie stosowane zgodnie z normą amerykańską NFPA 72 [15]. Poniżej przedstawiono przykłady stacji wyniesionych.

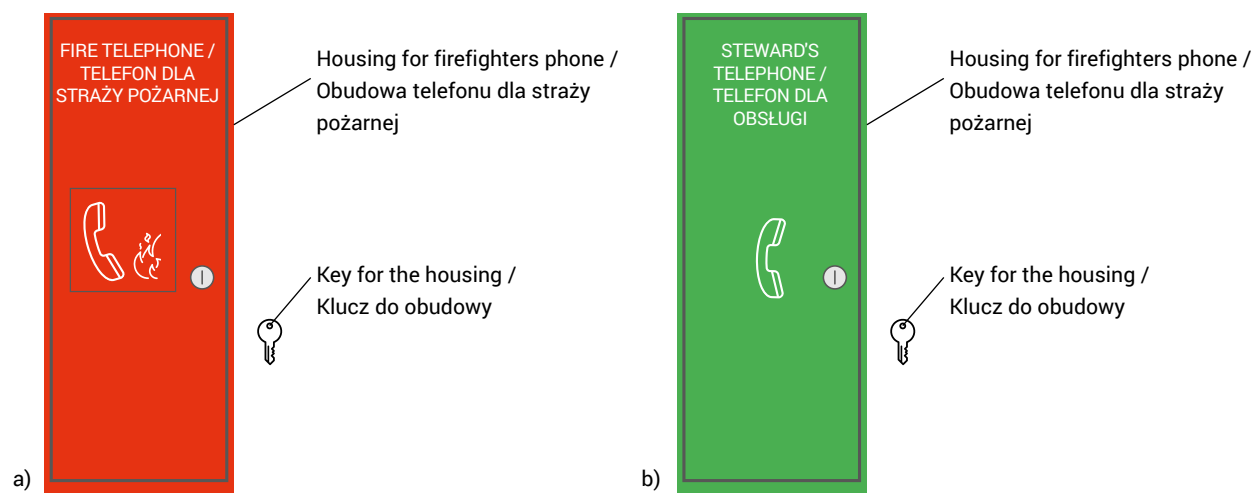


Figure 6. Example of Type A outstations: a) fire telephone, b) steward's telephone
Rycina 6. Przykład stacji wyniesionych typu A: a) telefon dla straży pożarnej, b) telefon dla obsługi
Source: Own elaboration based on BS 5839-9:2021 [1] and NFPA 72 [15].
Źródło: Opracowanie własne na podstawie BS 5839-9:2021 [1] i NFPA 72 [15].

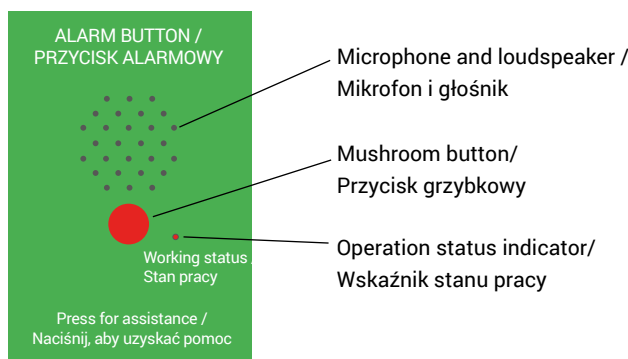


Figure 6. Example of Type B outstation (*disabled refuge unit*)
Rycina 6. Przykład stacji wyniesionej typu B
Source: Own elaboration based on NFPA 72 [15], BS 5839-9:2021 [1] and DIN VDE V 0827-2:2016-05 [20].
Źródło: Opracowanie własne na podstawie NFPA 72 [15], BS 5839-9:2021 [1] i DIN VDE V 0827-2:2016-05 [20].

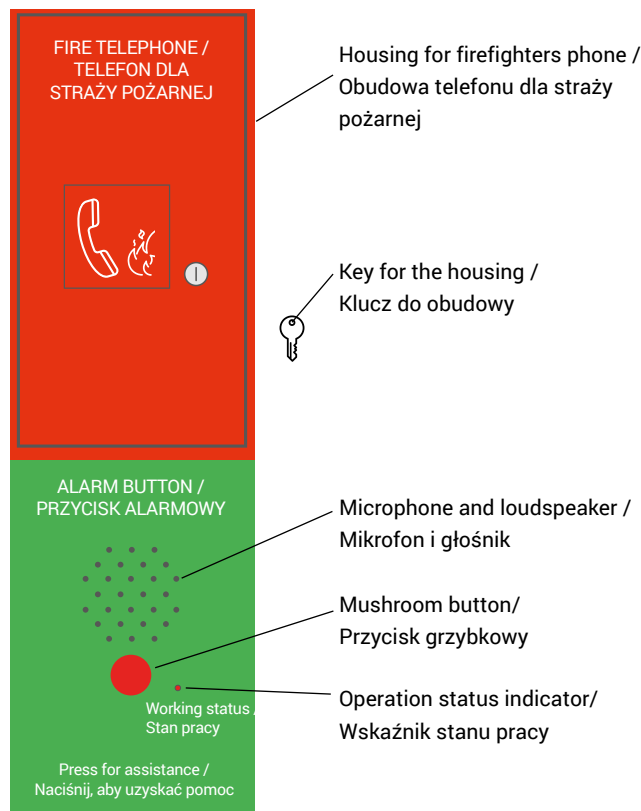


Figure 8. Example of Type C outstation (combined outstation)

Rycina 8. Przykład stacji wyniesionej typu C

Source: Own elaboration based on BS 5839-9:2021 [1].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BS 5839-9:2021 [1].

Outstations for use by the rescue teams should be located: at the level of each floor, in each elevator cabin for the rescue teams, in each lobby/atrium of the elevators for the rescue teams, in the engine rooms of the elevators for the rescue teams and emergency and backup power, in fire pump rooms, survival areas, at the level of each floor in separate staircases, in other rooms or areas as required by the relevant entities.

Outstations for use by people waiting for help should be located: in survival areas, on each floor in staircases, on all elevator landings, in elevator lobbies for evacuating people, in elevator cabs for evacuating people.

Currently in Poland, as a rule, elevators are not used for the evacuation of people, but assuming that such a situation may be necessary in terms of replacement solutions, or assuming the possibility of allowing appropriately prepared elevators for this purpose in the near future, these requirements are included.

Emergency communication systems should have two power sources. The primary power source should be the power grid, while the backup power source should be batteries with adequate capacity. The capacity of the battery should be selected to allow the system to operate 24 hours in the quiescent condition, plus a specified time in the voice communication condition (in the fire alarm condition). For the calculation of battery capacity, it is proposed to take the analogue time as the operating time in the fire alarm condition. It can be the required fire resistance class of the enclosure

Stacje wyniesione do wykorzystania przez ekipy ratownicze powinny być zlokalizowane: na poziomie każdego piętra, w każdej kabinie windy dla ekip ratowniczych, w każdym lobby/przed-sionku wind dla ekip ratowniczych, w pomieszczeniach maszynowni wind dla ekip ratowniczych oraz zasilania awaryjnego i rezerwowego, w pompowniach pożarowych, strefach przetrwania, na poziomie każdej kondygnacji w wydzielonych klatkach schodowych, w innych pomieszczeniach lub obszarach zgodnie z wymaganiami odpowiednich podmiotów.

Stacje wyniesione do wykorzystania przez osoby oczekujące na pomoc powinny być zlokalizowane: w strefach przetrwania, na każdej kondygnacji w klatkach schodowych, na wszystkich podestach wind, w holach windowych służących ewakuacji osób, w kabinach wind służących ewakuacji osób.

Obecnie w Polsce, co do zasady, nie stosuje się wind do ewakuacji ludzi, jednak zakładając, iż taka sytuacja może być konieczna w zakresie rozwiązań zamiennych lub też zakładając możliwość dopuszczenia odpowiednio przygotowanych wind do tego celu w niedalekiej przyszłości, zamieszczono niniejsze wymagania.

Systemy komunikacji awaryjnej powinny posiadać dwa źródła zasilania. Zakłada się, że podstawowe źródło zasilania stanowi sieć elektroenergetyczna, natomiast rezerwowe – baterie o odpowiedniej pojemności. Pojemność baterii powinna być tak dobrana, aby umożliwić pracę systemu 24 godz. w stanie dozoru oraz przez określony czas w stanie komunikacji głosowej

of fire-separated evacuation routes and firefighter access applicable to the widest range of buildings increased by 100%, i.e. 2 hours in low-rise, medium-rise and tall buildings, and 4 hours in high-rise buildings. If the facility is equipped with a generator, the time of operation in the quiescent condition can be reduced to 3 hours. The method of calculating battery capacity can be as that specified in CNBOP-PIB/SITP guidelines on VAS [26].

In case of very large facilities, with complex topography, or with other special conditions for evacuation or rescue operations, the designer should determine the minimum operating time of SKA installation and its power supply requirements.

The system's circuits should ensure the continuity of signal and energy supply during a fire for a period of time not shorter than the required fire resistance class of the enclosure of fire-separated escape routes and firefighter access.

Conclusion

SKA installations are not yet widespread in our country. However, given the changes in the approach to ensuring the safety of people with various disabilities, as well as, perhaps to a somewhat lesser extent, the emerging needs to support the communication of the rescue teams, especially in buildings with very high heights, it is expected that the scope of demand for such installations will increase.

Until now, emergency communication systems have been used mainly for utility purposes under normal operating conditions of a facility, and as a result, there are no national regulations or standards on the requirements for such installations to function under fire conditions. Therefore, the purpose of this article is to start a discussion that should result in the development of appropriate standards to ensure an adequate level of reliability of such installations and the safety of those who use them.

Consideration of the systems should also apply to the name of the systems themselves. As mentioned in the introduction, there is also no definitive agreement among the article's co-authors on a single name. On one hand, the name should be as short as possible, on the other hand, it should best capture the essence of the system's operation. The final name of these systems, installations or equipment requires wider consultation.

What remains to be considered is the cooperation of SKA with other fire protection equipment, e.g. the use of microphone consoles of VAS control panel as master stations or VAS loudspeakers to better soundproof the SKA work area. An important problem is also the interaction of SKA with other alarm systems in the building resulting from the "jamming" of the systems by one another and the need, for example, to deactivate some of the VAS speakers or sounders in the SKA installation zone.

In order to solve the above problems, it may be necessary to modify the design guidelines for fire alarm and voice alarm

(w stanie alarmu pożarowego). Do obliczenia pojemności baterii jako czasu pracy w stanie alarmu pożarowego proponuje się przyjęcie czasu analogicznego. Może nim być wymagana klasa odporności ogniowej obudowy wydzielonych pożarowo dróg ewakuacyjnych i dostępu dla straży obowiązujących w najszerszym zakresie budynków zwiększonym o 100%, czyli 2 godz. w budynkach niskich, średniowysokich i wysokich oraz 4 godz. w budynkach wysokościowych. W przypadku gdy obiekt jest wyposażony w agregat prądowłórczy, czas pracy w stanie dozoru można skrócić do 3 godzin. Sposób obliczania pojemności baterii może być taki jak określony w wytycznych CNBOP-PIB/SITP dot. DSO [26].

Dla obiektów bardzo rozległych, o skomplikowanej topografii lub też o innych specjalnych uwarunkowaniach ewakuacji, czy prowadzenia działań ratowniczych projektant powinien ustalić minimalny czas funkcjonowania instalacji SKA i wymagania jej zasilania.

Obwody systemu powinny zapewniać ciągłość dostarczania sygnału i energii w czasie pożaru przez czas nie krótszy niż wymagana klasa odporności ogniowej obudowy wydzielonych pożarowo dróg ewakuacyjnych i dostępu dla straży.

Wnioski

Instalacje SKA nie są nadal rozpowszechnione w naszym kraju. Biorąc jednak pod uwagę zmiany w zakresie podejścia do zapewnienia bezpieczeństwa osobom z różnymi niepełnosprawnościami, jak również – może w nieco mniejszym zakresie – pojawiających się potrzeb wsparcia komunikacji ekip ratowniczych, zwłaszcza w budynkach o bardzo dużych wysokościach, należy się spodziewać, iż zakres zapotrzebowania na tego typu instalacje będzie się zwiększał.

Dotychczas systemy komunikacji awaryjnej były stosowane głównie na potrzeby użytkowe w normalnych warunkach funkcjonowania obiektu, w związku z czym nie ma krajowych przepisów czy standardów dotyczących wymagań dla takich instalacji mających funkcjonować w warunkach pożaru. Dlatego też celem opracowania niniejszego artykułu jest rozpoczęcie dyskusji, której efektem powinno być wypracowanie odpowiednich standardów w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu niezawodności takich instalacji i bezpieczeństwa osób z nich korzystających.

Rozważania na temat systemów powinna dotyczyć również samej nazwy tych systemów. Tak jak wspomniano na wstępie, również w gronie współautorów artykułu nie ma ostatecznej zgody co do jednej nazwy. Z jednej strony nazwa ta powinna być jak najkrótsza, z drugiej – jak najlepiej oddawać istotę działania systemu. Ostateczna nazwa tych systemów, instalacji czy też urządzeń wymaga szerszych konsultacji.

Do przemyślenia pozostaje współpraca SKA z innymi urządzeniami przeciwpożarowymi np. wykorzystanie konsol mikrofonowych centrali DSO jako stacji głównych czy też głośników DSO w celu lepszego dogłośnienia obszaru pracy SKA. Istotnym problemem jest też współdziałanie SKA z innymi systemami alarmowania w budynku wynikające z „załuszenia” się nawzajem tych systemów i potrzeby np. dezaktywowania części głośników DSO lub sygnalizatorów akustycznych w strefie instalacji SKA.

systems. The above only addresses selected aspects of the design and installation of the equipment in question. Perhaps consideration should be given to the need in certain situations to use not only voice communication, but also communication in the form of text or video calls to exchange information with people with hearing or speech disabilities.

The operation of such systems is also related to the aspect of providing appropriately qualified personnel to operate the master stations, so in general the concept of managing the facility under fire conditions, which certainly requires establishment and development of good practices in Polish conditions. Operation of the master stations is the task of both facility attendants and the rescuers, hence the need for proper training in this area.

An important issue, not only from the point of view of the emergency communication systems themselves, are the survival zones, their appropriate area, equipment and conditions for evacuating people from these rooms during an emergency.

These zones should be prepared to accommodate the appropriate number of facility users, thus making these areas dependent on the number of occupants in the facility should be considered. The number of people in the survival zone determines how the evacuation is carried out and should be taken into account by the rescue commander for the proper selection of forces and resources.

These systems can also be used in the daily life of the building. They can be installed in areas that are difficult to access or through which people with disabilities would have difficulty passing. Intercoms can be used for information communication purposes. In such cases, they can be handled by the facility's staff.

A properly designed and installed emergency communication system can significantly improve the efficiency of evacuation, especially for those who require additional assistance in this area, improve the sense of security for people with disabilities, and become a tool for emergency services to communicate during a fire emergency.

Rozwiązanie powyższych problemów może okazać się pomocne w razie konieczności modyfikacji wytycznych w zakresie projektowania systemów sygnalizacji pożarowej i dźwiękowych systemów ostrzegawczych.

Powyżej poruszono tylko wybrane aspekty projektowania i instalowania przedmiotowych urządzeń. Być może należy rozważyć potrzebę zastosowania w pewnych sytuacjach nie tylko komunikacji głosowej, ale również komunikacji w postaci tekstu lub połączeń wideo, umożliwiających wymianę informacji z osobami z niepełnosprawnościami narządów słuchu lub mowy.

Działanie tego rodzaju systemów związane jest również z aspektem zapewnienia odpowiednio wykwalifikowanego personelu obsługującego stacje główne, a więc ogólnie koncepcji zarządzania obiektem w warunkach pożaru, co z pewnością wymaga rozwoju i wypracowania dobrych praktyk w polskich warunkach. Obsługa stacji głównych to zadanie zarówno osób obsługujących obiekt, jak i ratowników, stąd też konieczne są odpowiednie szkolenia w tym zakresie.

Ważnymi kwestiami, nie tylko z punktu widzenia samych systemów komunikacji awaryjnej, są strefy przetrwania, ich odpowiednia powierzchnia, wyposażenie i warunki ewakuacji osób z tych pomieszczeń w sytuacji awaryjnej.

Strefy te powinny być przygotowane na przyjęcie odpowiedniej liczby użytkowników obiektu, dlatego warto rozważyć uzależnienie tych powierzchni od liczby przebywających osób w danym obiekcie. Liczba osób w strefie przetrwania determinuje sposób prowadzenia ewakuacji i powinna być uwzględniona przez dowódcę akcji ratowniczej w celu właściwego doboru sił i środków.

Systemy te mogą także zostać wykorzystane codziennym użytkownikowi budynku. Mogą być instalowane w miejscach trudno dostępnych lub takich, których pokonanie dla osób niepełnosprawnych mogłoby być problematyczne. Interkomy mogą zostać wykorzystane w celach komunikacji informacyjnej. W takich przypadkach mogą być one obsługiwane przez pracowników obiektu.

Odpowiednio zaprojektowany i zainstalowany system komunikacji awaryjnej może znacznie poprawić efektywność ewakuacji – zwłaszcza osób wymagających dodatkowego wsparcia w tym zakresie. Może on również podnieść poczucie bezpieczeństwa osób niepełnosprawnych, a także stać się narzędziem komunikacji służb ratowniczych podczas zagrożenia pożarowego.

Literature / Literatura

- [1] BS 5839-9:2021 Code of practice for the design, installation, commissioning and maintenance of emergency voice communication systems.
- [2] NFPA 72:2022 National Fire Alarm and Signaling Code.
- [3] DIN VDE V 0827-2:2016-07 Emergency and danger systems. Part 2: Emergency and danger response systems – Additional requirements for Emergency- and Hazard-Intercom systems.
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 Nr 109 poz. 719 z późn. zm.).
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2021 poz. 1722).
- [6] Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz.U. 2020 poz. 1062 z późn. zm.).
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225).

- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966 z późn. zm.).
- [9] PN-HD 60364-5-56:2019-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- [10] PN-EN 54-2:2002+A1:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej.
- [11] PN-EN 54-4:2001+A1:2004+A2:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 4: Zasilacze.
- [12] PN-EN 54-16:2011 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 16: Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych.
- [13] PN-EN 54-3+A1:2019-06 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 3: Pożarowe urządzenia alarmowe - Sygnalizatory akustyczne.
- [14] PN-EN 54-23:2010 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 23: Pożarowe urządzenia alarmowe - Sygnalizatory optyczne.
- [15] NFPA 72:2022 National Fire Alarm and Signaling Code.
- [16] UL 2525:2020 Standard for Two-Way Emergency Communications Systems for Rescue Assistance.
- [17] NFPA 103:2022 Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems.
- [18] NFPA 101:2021 Life Safety Code.
- [19] DIN VDE V 0827-1 (VDE V 0827-1):2016-07 Emergency and danger systems. Part 1: Emergency and danger response systems – Basic requirements, duties, responsibilities and activities.
- [20] DIN VDE V 0827-2 (VDE V 0827-2):2016-05 Emergency and danger systems – Part 2: Emergency and danger response systems – Additional requirements for Emergency- and Danger-Intercom.
- [21] DIN VDE 0833-4 (VDE 0833-4):2014-10 Alarm systems for fire, intrusion and hold-up – Part 4: Requirements for voice alarm systems in case of fire.
- [22] PN-EN 50849:2017-04 Systemy elektroakustyczne dla sytuacji awaryjnych.
- [23] PN-EN 50102:2001 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)
- [24] Rekomendacja P800 (08/96) Methods for objective and subjective assessment of quality.
- [25] DIN 33404-3:2016-04 Gefahrensignale - Akustische Gefahrensignale – Teil 3: Einheitliches Notfallsignal.
- [26] SITP WP-04:2021 / CNBOP-PIB W-0004:2021 Wytyczne projektowania, instalowania, uruchamiania, obsługi i konserwacji dźwiękowych systemów ostrzegawczych.

TOMASZ POPIELARCZYK, PH.D. ENG. – a graduate of the Faculty of Fire Safety Engineering of the Main School of Fire Service in Warsaw and the Faculty of Management and Command of the Academy of War Art in Warsaw. He works in the Laboratory of Fire Alarm Systems and Fire Automation Laboratory in Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute (CNBOP-PIB) in Józefów. The area of research is fire safety of buildings, designing technical fire protection systems and their use during rescue operations.

MARIUSZ SOBECKI, M.SC. ENG. – a graduate of the Main School of Fire Service. The author is professionally active in a wide range of consulting activities in various areas of fire protection. He is certified as a fire protection expert by the Chief Commander of the State Fire Service and has been designated as an expert of the Association of Fire Service Engineers and Technicians (SITP). He is the author of numerous publications in specialized journals and of speeches at conferences and seminars in the area of fire protection. In terms of social activities related to the professional sphere, the author is a representative of SITP in the Technical Committee No. KT 264 of the Polish Committee for Standardization (PKN) in the area of fire alarm systems. He is also a member of the SITP Technical Committee in the area of fire alarm systems and a co-author of SITP guidelines in this area. Currently he also serves on SITP's technical committees on the evacuation of people with disabilities and on the committee developing guidelines for the integration of fire protection equipment. He is the chairman of the Scientific and Technical Council of SITP.

DR INŻ. TOMASZ POPIELARCZYK – absolwent Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie oraz Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej w Warszawie. Pracuje w Zespole Laboratoriów Sygnalizacji Alarmu Pożaru i Automatyki Pożarniczej w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwożarowej – Państwowym Instytucie Badawczym w Józefowie. Obszar prowadzonych badań naukowych to bezpieczeństwo pożarowe obiektów budowlanych, projektowanie technicznych systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz ich wykorzystanie podczas działań ratowniczych.

MGR INŻ. MARIUSZ SOBECKI – absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej. Autor prowadzi działalność zawodową w zakresie szeroko pojętego konsultingu w różnych dziedzinach ochrony przeciwpożarowej. Posiada uprawnienia rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych nadawane przez Komendanta Głównego PSP oraz został ustanowiony rzeczoznawcą SITP. Jest autorem wielu publikacji w prasie specjalistycznej oraz wystąpień na konferencjach i seminariach w tematyce bezpieczeństwa pożarowego. W zakresie działalności społecznej związanej ze sferą zawodową autor jest przedstawicielem SITP w Komitecie Technicznym nr 264 PKN w zakresie systemów sygnalizacji pożarowej, jest również członkiem Komitetu Technicznego SITP w zakresie systemów sygnalizacji pożarowej i współautorem wytycznych SITP w tym zakresie. Obecnie pracuje również w komitetach technicznych SITP w zakresie ewakuacji osób z niepełnosprawnościami oraz w komitecie opracowującym wytyczne w zakresie integracji urządzeń przeciwpożarowych. Jest przewodniczącym Rady Naukowo-Technicznej SITP.

JAN PACUK, M.SC. ENG. – a graduate of the Szczecin University of Technology at the Faculty of Electrical Engineering, majoring in electric power conversion. Designer of electroacoustic systems, specializing in voice alarm systems.

TYBERIUSZ FRYMUS, ENG. – a graduate of the Faculty of Computer Science at the West Pomeranian University of Technology. Certified designer of voice alarm systems.

MGR INŻ. JAN PACUK – absolwent Politechniki Szczecińskiej, Wydział elektryczny, kierunek przetwarzanie energii elektrycznej. Konstruktor systemów elektroakustycznych, specjalizacja dźwiękowe systemy ostrzegawcze.

INŻ. TYBERIUSZ FRYMUS – absolwent Wydziału Informatycznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego. Certyfikowany projektant dźwiękowych systemów ostrzegawczych.



Tłumaczenie na język angielski artykułów naukowych (także ich streszczeń), w tym artykułów recenzyjnych, w półroczniku „Safety & Fire Technology” – zadanie finansowane ze środków Ministerstwa Edukacji i Nauki w ramach programu „Rozwój Czasopism Naukowych” (umowa nr RCN/SP/0560/2021/1).