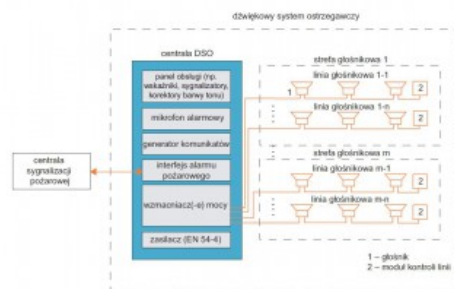


Dźwiękowe systemy ostrzegawcze jako element bezpieczeństwa pożarowego budynków i obiektów budowlanych

mgr inż. Tomasz Popielarczyk | elektro.info 10/2010 | 21.10.2010



Podstawowa konfiguracja DSO

Alarmowanie to, oprócz wykrywania pożaru w budynku, jedno z zadań systemu sygnalizacji pożarowej. Do tego celu wykorzystuje się dźwiękowe systemy ostrzegawcze (DSO), które umożliwiają rozgłaszanie sygnałów ostrzegawczych i komunikatów głosowych na potrzeby bezpieczeństwa osób przebywających w obiekcie, nadawanych automatycznie po otrzymaniu sygnału z systemu sygnalizacji pożarowej, a także przez operatora.

STRONA 1 z 7

Zobacz także: [Szybkość tworzenia się zagrożeń utrudniających bezpieczną i skuteczną ewakuację podczas pożarów instalacji elektrycznych w budynkach](#)

Umożliwiają one sterowanie akcją ratunkową przez ratowników. DSO musi spełniać co najmniej następujące zadania:

- szybko poinformować i zaalarmować osoby zagrożone w obiekcie,

Zobacz także: [Bezpieczeństwo pożarowe w przemyśle – podejście systemowe](#)

Obowiązek stosowania DSO powstał na początku 2004 roku, po wejściu w życie rozporządzenia [1] (aktualna wersja z 2010 r.). Stosowanie DSO jest wymagane w:

- budynkach handlowych lub wystawowych:

– jednokondygnacyjnych, zawierających strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL I o powierzchni powyżej 8000 m²,
– wielokondygnacyjnych, zawierających strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL I o powierzchni powyżej 5000 m²,

- salach widowiskowych i sportowych o liczbie miejsc powyżej 1500,
- kinach i teatrach o liczbie miejsc powyżej 600,
- szpitalach i sanatoriach o liczbie łóżek powyżej 200 w budynku, z wyłączeniem pomieszczeń intensywnej opieki medycznej, sal operacyjnych oraz sal z chorymi,
- budynkach użyteczności publicznej wysokich i wysokościowych,
- budynkach zamieszkania zbiorowego wysokich i wysokościowych lub o liczbie miejsc noclegowych powyżej 200,
- stacjach metra i stacjach kolei podziemnych,
- dworcach i portach, przeznaczonych do jednoczesnego przebywania powyżej 500 osób.

Chcesz być na bieżąco? Zapisz się do naszego newslettera!

W skład DSO wchodzi:

- centrala (CDSO),
- zasilacz,
- linie głośnikowe wraz z głośnikami, modułami kontroli linii.

Dodatkowo może występować również konsola z mikrofonem dla straży pożarnej, niewchodząca w skład centrali DSO. Konfiguracje DSO znacznie się zmieniają, aby odpowiadać różnym zastosowaniom. Najważniejsze kryteria konfiguracji systemów to odpowiednie wytyczne projektowania lub procedury postępowania i procedury ratownicze w budynkach, zawierające wymagania słyszalności i zrozumiałości. [Podstawową konfigurację DSO przedstawia rysunek 1.](#)

Zobacz także: [Wpływ pożaru na wartość napięcia zasilającego urządzenia elektryczne które muszą funkcjonować w czasie pożaru](#)

Wszystkie elementy DSO powinny posiadać certyfikaty zgodności z normami wyrobów (centrala [2], głośniki [3], zasilacz [4]) oraz świadectwa dopuszczenia, które potwierdzają spełnienie wymagań techniczno-użytkowych określonych w [5].

Aby dany wyrób otrzymał ww. dokumenty musi przejść szereg badań funkcjonalnych, klimatycznych i kompatybilności elektromagnetycznej. Oprócz tych wymagań DSO musi charakteryzować się odpowiednią zrozumiałością mowy, która umożliwia poprawne zrozumienie komunikatów alarmowych przez użytkowników obiektu. Wszystkie elementy DSO muszą posiadać cechy systemu bezpieczeństwa:

- ciągły monitoring istotnych elementów i obwodów,
- możliwość pracy w trudnych warunkach, nawet przy częściowym uszkodzeniu, np. przy braku zasilania podstawowego,
- przekazywać informację na podstawie określonych priorytetów,
- odpowiednią odporność i wytrzymałość na oddziaływanie środowiska pracy.

STRONA 2 z 7

W zależności od rodzaju obiektu i przyjętej organizacji alarmowania stosowane jest:

- alarmowanie strefowe – dla stref objętych pożarem i stref przyległych,
- alarmowanie ogólne – dla całego obiektu.

Oprócz rozgłaszania sygnałów ostrzegawczych i alarmowych DSO używane jest często jako system komercyjny, służący do przekazywania komunikatów niezwiązanych z alarmowaniem (reklamy, muzyka).

centrala

Sercem DSO jest centrala (CDSO), która steruje całym systemem. W skład CDSO wchodzi wzmacniacze mocy, generator komunikatów, mikrofon alarmowy, panel obsługi, interfejs do centrali sygnalizacji pożarowej. Centrala może ponadto zawierać korektor częstotliwości, kompensator szumów z otoczenia. Może być rozmieszczona w więcej niż w jednej obudowie.

CDSO powinna być umieszczona w miejscu niedostępnym dla postronnych użytkowników obiektu, które gwarantuje małe ryzyko uszkodzenia. Sygnalizacja optyczna powinna być łatwo odróżnialna od wszystkich otaczających wskaźników świetlnych. Wymagane manipulatory i sygnalizatory powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 750 mm i nie większej niż 1850 mm ponad poziomem podłogi. Ponadto pomieszczenie powinno być chronione przez system sygnalizacji pożarowej (np. poprzez montaż czujki pożarowej).

CDSO może być uziemiana na dwa sposoby, punkt zbiorczy wszystkich przewodów PE poszczególnych elementów centrali podłączany jest do żyły PE przewodu zasilającego lub do oddzielnego zacisku PE podłączonego do głównej szyny PE w pomieszczeniu. Każdy element centrali powinien być łączony z punktem zbiorczym szafy za pomocą oddzielnego przewodu uziemiającego.

Centrala DSO może być wyposażona w rezerwowe wzmacniacze mocy. Uszkodzony wzmacniacz powinien być automatycznie zastąpiony wzmacniaczem rezerwowym w ciągu 10 s od wykrycia uszkodzenia. Można to wykonać na przykład poprzez przełączenie lub równoległe połączenie wzmacniaczy. Rezerwowy wzmacniacz powinien mieć takie same parametry i moc wyjściową jak zastępowany wzmacniacz.

mikrofon strażaka

Mikrofon strażaka może znajdować się w CDSO lub w oddzielnej obudowie. Mikrofon powinien posiadać najwyższy priorytet i zawierać gotowe komunikaty alarmowe. Mikrofony strażaka powinny być instalowane w miejscach chronionych przed niepożądanym dostępem. Poziom sygnału szumu tła przy mikrofonie nie może być większy niż 70 dB. Należy więc przewidzieć poziom szumu tła podczas prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczej. Na przykład, podczas pożaru można spodziewać się użycia przez straż pożarną pomp na zewnątrz budynku, które mogą zwiększać poziom szumów powyżej 70 dB, np. w wejściach do budynku, holach. Nie dopuszcza się ponadto akustycznego sprzężenia zwrotnego mikrofonu pożarowego przez głośniki.

zasilanie

CDSO zasilana jest z zasilacza, który może znajdować się wewnątrz obudowy centrali, w oddzielnej obudowie lub w obudowie centrali sygnalizacji pożarowej. W ostatnich dwóch przypadkach musi być zapewnione redundantne zasilanie, aby przerwa lub zwarcie w jednym obwodzie nie zakłócało pracy CDSO. Do zasilania w energię z sieci elektroenergetycznej DSO musi mieć własny obwód elektryczny z oddzielnym, oznaczonym zabezpieczeniem.

CDSO zasilana jest z zasilacza, który może znajdować się wewnątrz obudowy centrali, w oddzielnej obudowie lub w obudowie centrali sygnalizacji pożarowej. W ostatnich dwóch przypadkach musi być zapewnione redundantne zasilanie, aby przerwa lub zwarcie w jednym obwodzie nie zakłócało pracy CDSO. Do zasilania w energię z sieci elektroenergetycznej DSO musi mieć własny obwód elektryczny z oddzielnym, oznaczonym zabezpieczeniem.

Z rezerwowego źródła zasilania nie powinno się korzystać przy przekazywaniu komunikatów niezwiązanych z zagrożeniem, takim jak tło muzyczne, jeśli może to obniżyć zdolność działania w stanie alarmowania. W tym celu w systemie priorytetów należy przewidzieć odłączenie funkcji niezwiązanych z alarmowaniem podczas zaniku zasilania z podstawowego źródła. Wymaganą pojemność akumulatorów określa się z poniższej zależności (przy 20-godzinym prądzie rozładowania) [6, 7]:

$$C_{20} = 1,25[(I_Q \cdot T_Q) + F_C(I_A \cdot T_A)]$$

gdzie:

1,25 – współczynnik wynikający z obniżenia żywotności baterii,

I_Q – całkowity pobór prądu w stanie dozoru,

T_Q – czas pracy w stanie dozoru (nominalnie 24 godz.),

F_C – współczynnik związany z pojemnością baterii przy rozładowaniu w czasie 0,5 godz. (parametr określony przez producenta),

I_A – całkowity pobór prądu w stanie alarmu,

T_A – czas pracy w stanie alarmu (nominalnie 0,5 godz.).

STRONA 3 z 7

Akumulatory powinny mieć odpowiednią wentylację i zabezpieczenie przeciwko korozji i zagrożeniom spowodowanym przez wydzielane z akumulatorów gazy. Czas eksploatacji akumulatorów nie powinien być krótszy niż cztery lata [7]. Koniec okresu eksploatacji powinien nastąpić wówczas, gdy pojemność akumulatorów będzie mniejsza niż 80% pojemności znamionowej. Norma [6] wprowadza konieczność wymiany baterii po 2 latach (okres ten można wydłużyć, gdy regularnie sprawdzana będzie ich pojemność).

Minimalny prąd ładowania I_C akumulatorów należy obliczać z równania [6]:

$$I_C = \frac{1,25[(I_Q \cdot 5) + F_C(I_A \cdot 0,5)]}{24}$$

gdzie:

$1,25$ – współczynnik wynikający ze strat podczas ładowania,

I_Q – całkowity pobór prądu w stanie dozoru,

I_C – współczynnik związany z pojemnością baterii przy rozładowaniu w czasie 0,5 godz. (parametr określony przez producenta),

I_A – całkowity pobór prądu w stanie alarmu.

głośniki

Do przekazywania dźwięków w DSO wykorzystywane są głośniki, które zawsze pracują na „pierwszej linii ognia” podczas sytuacji kryzysowej. Ich odpowiedni dobór ma duży wpływ na działanie całego systemu. Różnią się one od zwykłych głośników przede wszystkim konstrukcją mechaniczną, która zapewnia im prawidłowe działanie przez określony czas w czasie zagrożenia.

Głośniki zastąpiły sygnalizatory akustyczne, które wykorzystywane były wcześniej w systemach sygnalizacji pożarowej. Sygnalizatory akustyczne przekazują tylko określony sygnał dźwiękowy, który może być źle zrozumiany przez użytkowników obiektu i może spowodować panikę. Na podstawie sygnału z sygnalizatora akustycznego niemożliwe jest również określenie rodzaju zagrożenia, odwołanie alarmu czy przekazanie sposobu postępowania w przypadku zagrożenia.

Głośniki do DSO można podzielić na dwa typy, w zależności od miejsca montażu:

- typ A – do stosowania wewnątrz obiektów,
- typ B – do stosowania na zewnątrz obiektów.

Możemy również spotkać głośniki aktywne, zawierające elementy elektroniczne, takie jak źródło zasilania, wzmacniacz, gotowe komunikaty.

Obecnie na rynku występuje szereg różnych konstrukcji głośników do DSO: projektorów, kolumn, głośników tubowych, montowanych podtynkowo i natynkowo zarówno do sufitów, jak i do ścian, za pomocą różnych uchwyty (np. uchwyt typu U, sztywny pręt stalowy, linka stalowa).

Głośnik do DSO musi charakteryzować się mocną konstrukcją, która zapobiega uszkodzeniom. Obudowa głośnika wykonywana jest ze stali, tworzywa sztucznego lub drewna. Obudowa powinna chronić przed wpływem warunków środowiskowych, w których pracuje urządzenie. Podczas badań głośnika typu A poziomy narażeń są mniejsze niż dla głośnika typu B, z uwagi na fakt, iż na zewnątrz obiektów panują ostrzejsze warunki środowiskowe.

Istotne są również parametry akustyczne głośnika, takie jak moc znamionowa, charakterystyka częstotliwościowa, impedancja transformatora, charakterystyka kątowa pozioma i pionowa, poziom ciśnienia akustycznego SPL (*sound pressure level*). Wszystkie pomiary akustyczne wykonuje się w komorze bezchłowej, spełniającej warunki pola swobodnego.

Głośnik do linii głośnikowej przyłączany jest za pomocą kostki ceramicznej, która zapobiega zwarceniu linii głośnikowej w warunkach pożaru. Dla jednej żyły powinien być przewidziany jeden zacisk w kostce przyłączeniowej. Do jednego zacisku można przyłączyć dwie żyły, pod warunkiem, że zostały wcześniej zaciśnięte w rurce o odpowiednio dobranej średnicy. Nie należy również łączyć linii głośnikowej w innym miejscu jak tylko w kostce przyłączeniowej w głośniku. Między linią głośnikową a głośnikiem zainstalowany jest transformator obniżający napięcie z linii głośnikowej (najczęściej 100 V) do głośnika. Zazwyczaj transformator wyposażony jest w kilka odczepów, które umożliwiają zmianę mocy głośnika. Ponadto głośnik wyposażony jest w bezpiecznik termiczny (zakres temperatur zadziałania 110–150°C), separujący uszkodzony transformator od linii.

STRONA 4 z 7

Jednym z badań, które musi przejść głośnik, jest badanie odporności głośnika oraz jego połączenia z linią głośnikową na oddziaływanie wysokiej temperatury [5]. Głośnik poddawany jest narażeniu temperaturą 450°C przez okres 30 min. Badanie to weryfikuje jakość materiału, z którego wykonane jest urządzenie (elementy głośnika nie mogą ani kapać, ani odpadać od konstrukcji), oraz poprawność zadziałania bezpiecznika termicznego.

Głośniki montowane do sufitów podwieszanych wyposażone są w linkę asekuracyjną. Długość linki powinna być mniejsza niż zapas linii głośnikowej przy głośniku, żeby zerwanie głośnika nie uszkodziło linii głośnikowej.

Głośniki należy rozmieszczać w taki sposób, aby odległość pomiędzy środkami głośników nie była większa niż 6 m dla głośników jednokierunkowych i 12 m dla głośników dwukierunkowych. Graniczna odległość pomiędzy głośnikami a słuchaczem nie powinna być większa niż 6 m dla głośników jednokierunkowych i 7,5 m dla głośników dwukierunkowych. Przy liczeniu odległości do głośnika przyjmuje się dla siedzących słuchaczy wysokość 1,2 m powyżej podłogi i dla słuchaczy stojących – wysokość 1,6 m powyżej podłogi.

linie głośnikowe

Przewody i kable wykorzystywane do tworzenia linii głośnikowej wraz z ich zamocowaniem powinny mieć klasę PH i zapewniać ciągłość przekazu sygnału przez czas wymagany do działania głośników [8]. Do linii głośnikowych wykorzystuje się następujące kable: HDGs, HLGs, HDGsekw, HLGsekw, HTKSH, HTKShekw.

Najczęściej stosowaną topologią w prowadzeniu linii głośnikowej jest topologia gwiazdy. Podobnie jak w przypadku linii dozoru otwartej w systemie sygnalizacji pożarowej ma ona bardzo dużą wadę, a mianowicie, zwarcie w linii eliminuje całą linię, przerwa umożliwia prawidłową pracę jedynie części głośników. Głośniki podłączone są do linii równolegle.

W celu zwiększenia skuteczności i niezawodności działania, linie głośnikowe są dublowane. Obie linie zasilane są z oddzielnych wzmacniaczy i nie powinny przebiegać w tych samych trasach kablowych. Podczas projektowania należy zwrócić szczególną uwagę, aby uszkodzenie jednej linii nie spowodowało spadku zrozumiałości mowy poniżej wymaganego minimum. Możliwe jest również stosowanie izolatorów zwarc. Zwarcie lub przerwa w linii głośnikowej spowoduje utratę małego obszaru pokrycia, a nie całej linii głośnikowej. Takie rozwiązania nie są jednak stosowane w naszym kraju.

Kable do linii głośnikowych należy układać uwzględniając następujące czynniki:

- wpływ zakłóceń elektromagnetycznych, mogących zakłócić prawidłowe funkcjonowanie systemu,
- możliwość uszkodzenia przez ogień,
- możliwość uszkodzenia mechanicznego, łącznie ze zwarcieniem z innymi przewodami,

- uszkodzenie w wyniku prac konserwacyjnych przy innych systemach.

Kable i inne metalowe części powinny znajdować się jak najdalej od metalowych elementów ochrony odgromowej.

Wyróżniamy następujące metody kontroli linii głośnikowych przez centrale DSO:

- **metoda częstotliwościowa**, kontrola za pomocą sygnału pilota o określonej częstotliwości, metoda ta wymaga wyposażenia linii głośnikowej w moduł kontroli,
- **metoda impedancyjna** z weryfikacją uszkodzenia pojedynczego głośnika,
- **metoda adresowania** poszczególnych głośników, podobnie jak ma to miejsce w przypadku czujek w systemach sygnalizacji pożarowej.

Możliwe jest stosowanie linii bocznych. Rozwiązanie takie niemożliwe jest dla DSO posiadających częstotliwościową kontrolę linii głośnikowych. W puszcze przyłączeniowej linii bocznej instalowany jest bezpiecznik przeciążeniowy, zabezpieczający przed zwarcie, którego zadaniem jest odłączenie uszkodzonego w warunkach pożaru głośnika od linii głośnikowej.

Stosowanie linii bocznych wykorzystuje się np. w budynkach hotelowych. Główna linia kablowa biegnąca na korytarzu posiada linie boczne z głośnikami znajdującymi się w pokojach. Linie boczne mogą być stosowane również w przypadku dużych przekrojów linii głośnikowych, których wprowadzenie i wyprowadzenie przez przepusty w obudowie głośnika nie jest możliwe.

STRONA 5 z 7

połączenie DSO z systemem sygnalizacji pożarowej

Centrala DSO połączona jest z centralą systemu sygnalizacji pożarowej CSP w celu przekazywania informacji o aktualnym stanie DSO. Najczęściej do połączenia systemów wykorzystywane jest łącze przekątnikowe.

Następujące rodzaje uszkodzenia są monitorowane przez CDSO, sygnalizowane optycznie i akustycznie oraz przekazywane do CSP:

- zwarcie, przerwa lub uszkodzenie zasilacza (podstawowego i rezerwowego źródła zasilania),
- zadziałanie dowolnego bezpiecznika lub dowolnego urządzenia zabezpieczającego,
- zwarcie, przerwa w torach transmisji pomiędzy częściami CDSO, umieszczonymi w więcej niż jednej obudowie,
- zwarcie, przerwa w torze transmisji między CDSO a mikrofonem strażaka,
- zwarcie, przerwa w liniach głośnikowych,
- zwarcie, przerwa w torze transmisji między CDSO a urządzeniami przeciwpożarowymi,
- uszkodzenie któregośkolwiek wzmacniacza,
- uszkodzenie procesora systemu,
- błąd podczas sprawdzania pamięci.

Z CSP możliwe jest również przekazywanie informacji, do których stref głośnikowych należy przekazać komunikat alarmowy. Powoduje to konieczność zsynchronizowania stref głośnikowych ze strefami dozorowymi systemu sygnalizacji pożarowej, aby wykrycie pożaru przez czujkę pożarową lub uruchomienie ręcznego ostrzegacza pożarowego w danej strefie spowodowało przekazanie komunikatu alarmowego o konieczności ewakuacji do tej strefy i komunikatu ostrzegawczego do stref sąsiednich. W przypadku uszkodzenia tego połączenia, DSO powinien mieć możliwość nadawania komunikatów tylko poprzez centralę DSO.

Możliwe jest również stosowanie łączy cyfrowych, na przykład za pomocą interfejsu RS-485. Ma to miejsce szczególnie w przypadku obiektów z wieloma strefami.

Najczęściej CDSO oraz CSP znajdują się w tym samym pomieszczeniu, wówczas można zastosować kable typu YnTKSY. W innym przypadku należy stosować kable o określonej odporności ogniowej, np. HDGs. Dopuszczalne jest również wykorzystanie połączenia światłowodowego, odpornego na zaburzenia elektromagnetyczne.

instalacja

DSO powinien być wykonany zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia do jego użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania [1].

Obowiązującą obecnie w Polsce normą, która stanowi zbiór informacji na temat prawidłowego projektowania, instalacji oraz konserwacji DSO jest norma [7]. Jest ona tłumaczeniem normy IEC 60849:1998, która została wycofana i zastąpiona przez normy ISO [6] i [9]. W Polsce jednak nadal obowiązuje i zgodnie z nią wykonuje się instalacje DSO. Z uwagi na rok, w którym norma została wprowadzona do stosowania (2001 w Polsce, 1998 jako IEC), brakuje wielu wymagań lub wiele z nich jest nieaktualnych, a niektóre wymagają lepszego doprecyzowania. Należy mieć jedynie nadzieję, że wkrótce zostanie to zmienione. Jedną z możliwości jest wprowadzenie nowej zharmonizowanej normy europejskiej [10], nad którą rozpoczęto już prace na posiedzeniu CEN/TC72.

Przed zaprojektowaniem DSO należy opracować plan zarządzania w sytuacjach kryzysowych, zawierający szereg informacji o budynku, m.in.:

- zajęcie przestrzeni budynku,
- prawdopodobna liczba ludzi przebywających w budynku,
- czas ewakuacji,
- zapotrzebowanie na personel do kontroli ewakuacji,
- możliwość prowadzenia ewakuacji etapami,
- specyfikacja wymagań dla komunikatów słownych,
- określenie fizycznych granic każdej strefy głośnikowej,
- lokalizacja i dostęp do elementów DSO.

STRONA 6 z 7

Ponadto należy wykonać raport akustyczny zawierający m.in. takie dane jak plan obszarów różnych pod względem akustycznym, czas pogłosu czy poziom dźwięku tła w tych obszarach.

W DSO należy przewidzieć priorytety działania poszczególnych elementów systemu. Kolejność priorytetów powinna być następująca:

- komunikat pożarowy nadany „na żywo” przez mikrofon pożarowy,
- ręcznie uruchomiony sygnał pożarowy z nagrania (np. automatyczny komunikat ewakuacyjny),
- automatycznie uruchomiony sygnał pożarowy z nagrania (np. z CSP),
- tryb niezwiązany z alarmowaniem (np. muzyka, reklamy).

Należy przewidzieć również możliwość rozpowszechniania sygnałów ostrzegawczych dla niedosłyszących przez środki inne niż głośniki (np. sygnalizatory optyczne, systemy „dotykowe”). Ponadto sygnalizatory optyczne należy zastosować, gdy poziom szumu tła przekracza 95 dB lub tam, gdzie używane są urządzenia do ochrony słuchu.

komunikaty i ich zrozumiałość

W przypadku pożaru, ludzie potrzebują jasnych informacji i konkretnych wskazówek, jak postępować. Prawidłowe informacje przekazywane w komunikatach decydują o prawidłowym zachowaniu osób, do których są one kierowane. Im trafniejsze informacje i instrukcje, tym właściwsze zachowanie osób. Komunikaty muszą zawierać istotne wytyczne wskazujące na takie postępowanie, które pozwoli uniknąć paniki i niepożądanych reakcji (np. informacje o nieskorzystaniu z wind). Komunikaty powinny być jasne, zwięzłe, jednoznaczne i w miarę możliwości zaplanowane. Forma komunikatów musi być dostosowana do adresatów, np. pod względem treści obcojęzycznych.

Komunikat alarmowy może być nadawany w kilku językach (język polski obowiązkowo), jednakże nie powinien składać się z więcej niż 4 różnych języków. W przypadku komunikatów wielojęzycznych dopuszcza się odpowiednio dłuższe komunikaty. [Przykład budowy komunikatu pokazuje rysunek 2.](#)

Najważniejszym parametrem w DSO jest zrozumiałość mowy, która jest miarą stopnia, w jakim rozumiemy język mówiony. Mowa nie jest zrozumiała tylko dlatego, że jest słyszalna. Na prawidłową zrozumiałość mowy ma wpływ wiele czynników zarówno tych pochodzących od samego systemu (np. zniekształcenia amplitudy spowodowane nieliniowością sprzętu elektroakustycznego i głośników, zniekształcenia częstotliwości spowodowane nierównomiernością charakterystyki częstotliwościowej głośników), jak i od rodzaju pomieszczenia, w którym system jest zainstalowany (głównie poziom tła, odbicia i pogłos). Wielkość pomieszczenia, zastosowane materiały budowlane, wbudowane elementy, pokrycia ścian i podłogi, jak również meblowanie wpływają na tworzenie się pogłosu i/lub echa. Im mniej jest niepożądanych odbić dźwięku w porównaniu z bezpośrednim dźwiękiem pochodzącym od głośnika, tym lepsza jest zrozumiałość mowy.

Zrozumiałość mowy powinna być nie mniejsza niż 0,7 na wspólnej skali zrozumiałości mowy (CIS, ang. *Common Intelligibility Scale*) pokazanej na [rysunku 3](#). [6, 7]. Do określenia zrozumiałości mowy wykorzystuje się kilka różnych wskaźników: wskaźnik transmisji mowy (STI, ang. *Speech Transmission Index*, różne odmiany), zmodyfikowany test rymów (MRT, ang. *modified rhyme test*), fonetycznie zrównoważone oceny wyrazowe (PB, ang. *Phonetically Balanced*), wskaźnik zrozumiałości mowy (SII, ang. *Speech Intelligibility Index*), wskaźnik artykulacji (AI), strata wyrazistości spółgłosek %A_{Lcons}.

Sygnały ostrzegawcze w całym obszarze pokrycia powinny spełniać określone kryteria:

- średni czas pogłosu w pasmach oktawowych 500 Hz, 1000 Hz i 2000 Hz nie może być większy niż 1,3 s,
- minimalny poziom dźwięku w całym obszarze musi wynosić minimum 65 dB (norma [6] wymaga nawet 75 dB), w porze spoczynku 75 dB,
- stosunek komunikatu do poziomu tła powinien zawierać się w przedziale od 6 do 20 dB,
- maksymalny poziom dźwięku 120 dB.

STRONA 7 z 7**konserwacja**

Złe działanie DSO może wynikać między innymi z:

- nieprawidłowego projektu akustycznego,
- niepełnego odbioru wykonanego DSO, pomijającego pomiary zrozumiałości,
- braku weryfikacji konfiguracji urządzeń rozgłaszania, w przypadku zmian w aranżacji pomieszczeń i warunków akustycznych.

Jednak nawet prawidłowo wykonany system może nie działać poprawnie bez odpowiedniej konserwacji. Aby elementy DSO pracowały prawidłowo, powinny być poddawane przeglądowi technicznemu i czynnościom konserwacyjnym, w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Norma [6] nakazuje wykonywanie konserwacji systemu co 6 miesięcy, oprócz zrozumiałości mowy, którą należy sprawdzać co 12 miesięcy.

[Tabela 2. zawiera przykładowy raport z odbioru, konserwacji instalacji DSO.](#) Dokument ten stanowi duże ułatwienie dla instalatorów oraz konserwatorów DSO, jak również dla funkcjonariuszy Państwowej Straży Pożarnej podczas czynności kontrolno-rozpoznawczych.

podsumowanie

Niewątpliwie dźwiękowe systemy ostrzegawcze odgrywają bardzo dużą rolę w procesie alarmowania ludzi przebywających w obiekcie o zagrożeniu i/lub konieczności ewakuacji. Jednak aby system spełniał należycie swoje zadania, musi składać się z elementów przebadanych i dopuszczonych do stosowania oraz powinien być prawidłowo zaprojektowany, zainstalowany i w dalszej kolejności eksploatowany, zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami wiedzy technicznej. Z uwagi na złożoność dźwiękowych systemów ostrzegawczych, aspekty poruszone w artykule z pewnością nie wyczerpują tematu. Stanowią jedynie zbiór podstawowych informacji przydatnych osobom, które mają kontakt z tego typu systemami bezpieczeństwa lub pragną poszerzyć swoją wiedzę na temat systemów powiadamiania i alarmowania użytkowników obiektów, np. o zagrożeniu.

literatura

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DzU nr 109, poz. 719).
2. PN-EN 54-16:2011 *Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 16: Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych.*
3. PN-EN 54-24:2008 *Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 24: Dźwiękowe systemy ostrzegawcze. Głośniki.*
4. PN-EN 54-4:2001+A1:2004+ A2:2007 *Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze.*
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (DzU nr 143, poz. 1002, zm. DzU z 2010 r., nr 85, poz. 553).
6. ISO 7240-19:2007 *Fire detection and alarm systems. Part 19: Design, installation, commissioning and service of sound systems for emergency purposes.*
7. PN-EN 60849:2001 *Dźwiękowe systemy ostrzegawcze.*
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami).
9. ISO 7240-16:2007 *Fire detection and alarm systems. Part 16: Sound system control and indicating equipment.*
10. prEN 54-xx: *Fire detection and fire alarm systems. Part xx: Planning, design, installation, commissioning, use and maintenance of voice alarm systems.*

Artykuł pochodzi z: **miesięcznika elektro.info 10/2010**