

Dźwiękowy System Ostrzegawczy

Dźwiękowy system ostrzegawczy (DSO) to system elektroakustyczny, umożliwiający rozgłaszanie sygnałów i komunikatów głosowych w celu informowania osób przebywających w budynku o wystąpieniu niebezpiecznej sytuacji, np. pożaru i przekazywanie instrukcji odnośnie zachowania się, np. ewakuacji. W zależności od wielkości przeznaczenia budynku, oraz przyjętej koncepcji powiadamiania i ewakuacji mogą być zastosowane systemy:

- strefowy: ogłaszany w strefie objętej pożarem, oraz w strefach przyległych.
- ogólny: ogłaszany w całym budynku.

Obowiązkowo dźwiękowy system ostrzegawczy musi być zainstalowany w obiektach wyszczególnionych w § 29 rozporządzenia MSWiA dt ochrony przeciwpożarowej budynków¹:

- salach widowiskowych i sportowych o liczbie miejsc powyżej 1 500.
- 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 i wysokościowych; publicznej wysokich
- 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.

W obiektach, w których zastosowano dźwiękowy system ostrzegawczy, nie należy stosować innych pożarowych urządzeń alarmowych akustycznych służących alarmowaniu użytkowników tego obiektu, poza urządzeniami do alarmowania służb dozoru lub ochrony.

Aby system był niezawodny i dobrze spełniał swoją funkcję powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 60849:2001.

1. Budowa i zasada działania

Przekazanie informacji o pożarze przez centralę sygnalizacji pożaru powoduje automatyczne uruchomienie systemu DSO i rozgłoszenie komunikatów. Głównym elementem DSO jest centrala z modułami: alarmu pożarowego, generatora komunikatów, mikrofonu alarmowego (pożarowego), wzmacniacza dźwięku, systemu automatycznej kontroli obwodów i innych modułów uzależnionych

¹ Rozporządzenie MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz. U. Nr 109 poz. 719 z 2010 r.

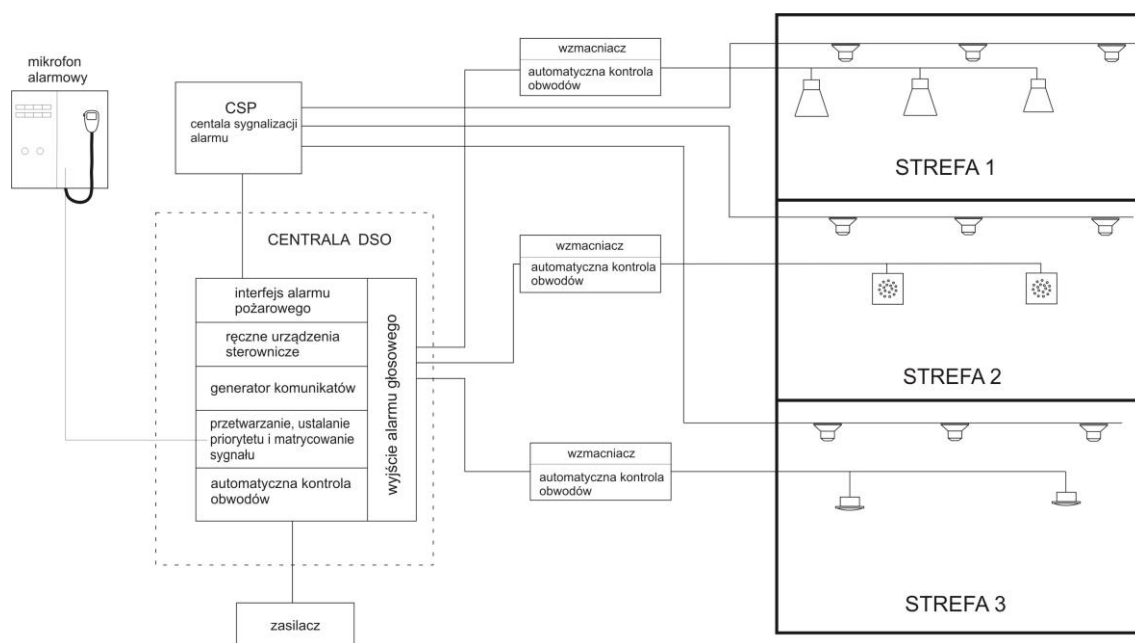
od wielkości i przeznaczenia obiektu. Centrala powinna być wyposażona w mikrofon alarmowy umożliwiający strażakowi kierującemu działaniem ratowniczym przekazywanie komunikatów i poleceń związanych z ewakuacją i prowadzonymi działaniami. Rozgłoszenie komunikatów następuje przez głośniki rozmieszczone w budynku połączone z centralą liniami głośnikowymi. Przyjmuje się zasadę, że w jednej strefie pożarowej powinna funkcjonować tylko jedna strefa głośnikowa.

System DSO powinien zapewniać możliwość ręcznej interwencji prowadzonej z centrum alarmowego pozwalającej na:

- uruchamianie lub zatrzymanie zapisanych komunikatów i sygnałów
- włączanie lub wyłączenie wybranych stref głośnikowych
- nadawanie komunikatów na przez mikrofon pożarowy

W zależności od przyjętej konfiguracji istnieją dwa podstawowe systemy DSO:

- scentralizowany, promieniowy: w którym wszystkie elementy systemu poza liniami głośnikowymi i głośnikami znajdują się w pomieszczeniu centrum alarmowego.
- zdecentralizowany, pętlowy: w centrum alarmowym znajduje się mikrofon pożarowy. Natomiast pozostałe części systemu zainstalowane są w strefach nagłaśnianych. Ze względu na wymogi bezpieczeństwa poszczególne elementy składowe są połączone pętlami².



Rys. Schemat dźwiękowego systemu ostrzegawczego

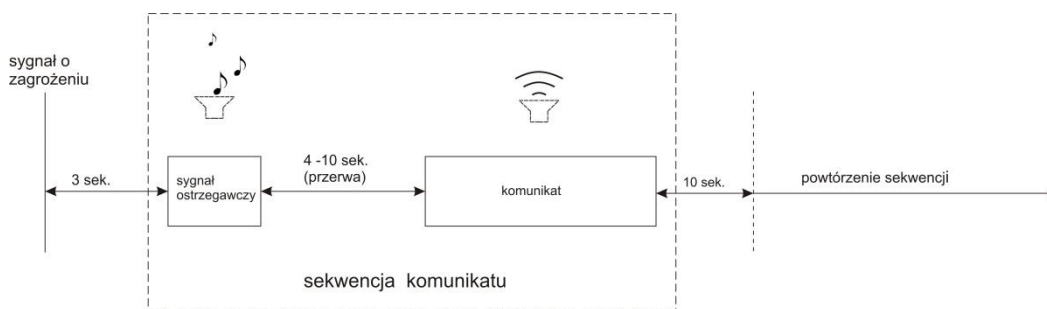
² J. Ciszewski, Wymagania dla dźwiękowych systemów ostrzegawczych cz. II, Ochrona Przeciwpożarowa nr 1 z 2003 r.

2. Sygnały dźwiękowe i komunikaty słowne.

Dźwiękowy system ostrzegawczy powinien umożliwiać nadawanie zrozumiałej informacji. W chwili otrzymania sygnału alarmowego DSO powinien przerwać realizację funkcji nie związanych z alarmowaniem. Zgodnie z normą system powinien być zdolny w ciągu 3 sek. od momentu otrzymania sygnału o zagrożeniu do rozgłaszania sygnału ostrzegawczego. Sygnał ostrzegawczy i komunikaty głosowe mogą być nadawane przez operatora lub automatycznie. Sygnał ostrzegawczy powinien występować 4-10 s przed pierwszym komunikatem. Następne sygnały i komunikaty powinny być nadawane bez przerwy, aż do zmiany zgodnej z procedurą ewakuacji bądź ręcznego wyciszenia. Przerwa między kolejnymi komunikatami nie powinna przekraczać 30 s, a sygnały ostrzegawcze powinny być rozgłaszane wówczas, gdy okresy ciszy spowodowane różnymi przyczynami przekraczają 10 s. Prawidłowo dobrane sygnały alarmowe nadawane przed komunikatami głosowymi powinny spełniać następujące kryteria:

- minimalny poziom dźwięku 65-75 dB
- maksymalny poziom dźwięku 120 dB
- słyszalność alarmu powyżej tła 6- 20 dB

W przypadku gdy w DSO stosowane jest kilka sygnałów ostrzegawczych dla różnych rodzajów zagrożeń, każdy sygnał powinien mieć wyraźnie odróżniającą cechę.



Rys. Struktura transmisji komunikatów

Wszystkie komunikaty słowne powinny być jasne, krótkie i niedwuznaczne, oraz zaplanowane lub zapisane na trwałym nośniku. W zależności od potencjalnych użytkowników należy przewidzieć nadawanie komunikatów w różnych językach. Nadawane komunikaty powinny gwarantować odbiorcy odpowiedni poziom:

- słyszalności, rozumianej jako właściwość dźwięku, która umożliwia jego rozróżnienie wśród innych dźwięków.
- przejrzystości, rozumianej jako właściwość dźwięku pozwalająca słuchaczowi rozróżnić podstawowe składowe informacje. Uzależniona jest głównie od tego w jakim stopniu dźwięk jest zniekształcony.
- zrozumiałości, określającej jaka część przekazywanego za pomocą mowy komunikatu może zostać poprawnie zrozumiana. Wpływ na nią mają przede wszystkim poziom dźwięku mowy i poziom tła akustycznego pomieszczenia.

3. Pomiar zrozumiałości komunikatów

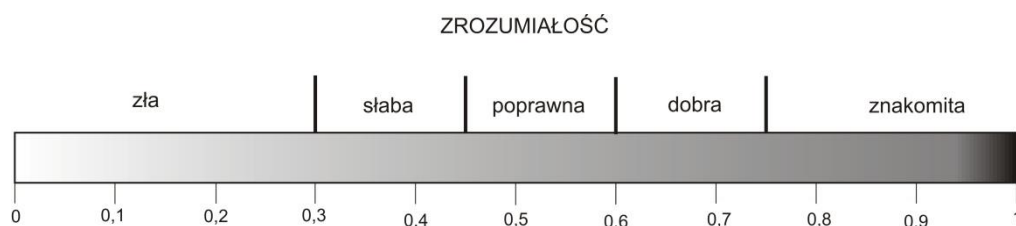
Pomiar zrozumiałości wykonuje się przy pomocy różnych metod, które można podzielić na dwie grupy:

- Metody subiektywne - wykorzystujące przy pomiarach ludzką mowę, słuch i percepcję. Testy polegają na odczytywaniu przez lektora określonych grup głosek bądź słów i notowaniu lub zaznaczaniu wyrażeń usłyszanych przez słuchaczy. Zrozumiałość mowy wyznacza się na podstawie poprawnie/błędnie odebranych elementów. Do tej grupy zaliczamy metody: PB, MRT, Alcons.

- metody obiektywne (ilościowe) - zdefiniowane wzorami, przyjmujące konkretne wartości liczbowe. Wyznacza się je poprzez pomiary specjalnie przystosowanymi miernikami. Do takich metod należą: AI, SII, STI, RASTI.

Aby zapewnić możliwość porównywania wyników pomiaru zrozumiałości przeprowadzonych różnymi metodami, wprowadzono wspólną skalę zrozumiałości CIS (Common Intelligibility Scale). Korelacje pomiędzy różnymi skalami są przedstawione na wykresach. Wg tej skali wartość CIS dla DSO powinna wynosić co najmniej 0,7. Wybór metody jest uzależniony od indywidualnych czynników związanych z architekturą i funkcjami jakie spełnia dany obiekt.

Najprzystatniejsze ze względu na prostotę, łatwość przeprowadzania pomiarów i ich krótki czas są metody STI oraz RASTI opisane w normie polskiej³, przy czym metoda RASTI, jest najwygodniejszą do użycia w praktyce. Współczynnik RASTI to umowna wielkość, wynikająca z uproszczonego pomiaru pomiędzy dźwiękami odbieranymi, a dźwiękami nadawanymi.



Rys. Zrozumiałość mowy wg skali RASTI. Wskaźnika dla DSO powinien wynosić co najmniej 0,5.

Uzyskanie zadowalającej zrozumiałości mowy zależy od wielu czynników, z których najważniejsze to:

- hałas otoczenia
- wykończenie ścian sufitu i podłogi
- kubatura pomieszczenia
- odległość od głośnika
- kąt pokrycia głośnika
- krzywa przenoszenia głośnika
- pogłos i echo

³ PN-EN 60268-16, Urządzenia systemów elektroakustycznych – Część 16: Obiektywna ocena zrozumiałości mowy z wykorzystaniem współczynnika jakości transmisji, Polski Komitet Normalizacyjny, 2011 r.

System powinien być tak zaprojektowany, aby poziom dźwięku z głośników (SPL) w najcichszych momentach przewyższał o co najmniej 10 dB normalny poziom dźwięku otoczenia.

4. Priorytety komunikatów

System DSO powinien posiadać zaplanowany system priorytetów nadawanych komunikatów. Zdarzeniom mogącym wystąpić w budynku powinny być przyporządkowane odpowiednie priorytety. Ułatwi to nadawanie właściwych komunikatów do stref zagrożenia. Przykładowy podział priorytetów:

- ewakuacja, występująca w sytuacji potencjalnego zagrożenia życia- np. wykrycia pożaru.
- alarm, sytuacja bezpośredniej bliskości niebezpieczeństwa, wymagająca ostrzeżenia w trakcie ewakuacji.
- brak zagrożenia, komunikaty eksploatacyjne, np. testowanie systemu.

Użycie mikrofonu alarmowego(nazywanego również czasem „mikrofonem strażaka” powinno mieć najwyższy priorytet i umożliwić natychmiastowe nadawanie komunikatów przez strażaka kierownika akcji ratowniczo-gaśniczej w przypadku prowadzenia takiej akcji. W innych sytuacjach osobą uprawnioną do korzystania z mikrofonu jest zwykle odpowiednio przeszkolony pracownik.

5. Niezawodność DSO.

Wykonanie systemu DSO powinno gwarantować niezawodną pracę w stanie zagrożenia. Czynniki zwiększającymi ciągłą pracę są:

- awaryjne zasilanie umożliwiające możliwość rozgłaszania w ciągu 10 s po wyłączeniu podstawowego zasilania.
- instalowanie w jednej strefie pożarowej dwóch linii głośnikowych, tak aby uszkodzenie pojedynczego wzmacniacza lub obwodu głośnika nie powodowało braku możliwości rozgłaszania komunikatów w danej strefie głośnikowej.
- automatyczne kontrola pracy i sygnalizacja uszkodzeń obwodów systemu
- odpowiedni dobór urządzeń i przewodów
- właściwe rozmieszczenie głośników

6. Eksploatacja systemu.

Elementy systemu muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej, a projekt powinien być uzgodniony przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Dla systemu DSO powinna być wykonana instrukcja eksploatacyjna zawierająca:

- funkcjonowanie sytemu
- czynności które są podejmowane w przypadku uszkodzenia systemu

Obsługa DSO powinna posiadać i na bieżąco dokumentować pracę DSO w dzienniku operacyjnym. W dzienniku powinny znaleźć się informacje dotyczące:

- data i czas użytkowania systemu
- informacje o kontrolach i badaniach okresowych
- czas i data wystąpienia uszkodzeń
- szczegóły związane z powstałymi uszkodzeniami, sposób wykrycia uszkodzenia
- podjęte przez obsługę czynności po stwierdzeniu uszkodzenia

System powinien być na bieżąco konserwowany zgodnie z zaleceniami producenta. Wskazane jest aby system DSO posiadał instrukcję konserwacji w której odnotowane będą wszystkie prace konserwacyjne i naprawy uszkodzeń z wyszczególnieniem zakresy prac i wykazem części które zostały wymienione w trakcie napraw.