

UPROSZCZONA DOKUMENTACJA

SYSTEMU GŁOSOWEGO DSO

WSPOMAGAJĄCEGO EWAKUACJĘ

W BUDYNKU

SZKOŁY PODSTAWOWEJ

IM. KORNELA MAKUSZYŃSKIEGO W KOSZYCACH



Opracował:

Data opracowania: 08.05.2026r.

UPROSZCZONA DOKUMENTACJA SYSTEMU DSO WSPOMAGAJĄCEGO EWAKUACJĘ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. KORNELA MAKUSZYŃSKIEGO W KOSZYCACH

w ramach projektu:

„Zwiększenie dostępności Szkoły Podstawowej im. Kornela Makuszyńskiego w Koszycach”

1. Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie uproszczonego systemu nagłośnienia alarmowego typu DSO (Dźwiękowy System Ostrzegawczy), przeznaczonego do zastosowania w budynku szkoły podstawowej, który zapewni skuteczne wsparcie procesu ewakuacji w sytuacjach zagrożenia.

Projektowany system ma za zadanie w szczególności:

- umożliwić **natychmiastowe i jednoznaczne przekazywanie komunikatów alarmowych** do wszystkich użytkowników obiektu, niezależnie od ich aktualnego miejsca przebywania,
- zapewnić **wysoką zrozumiałość komunikatów głosowych**, nawet w warunkach podwyższonego hałasu (np. podczas przerw międzylekcyjnych),
- wspierać **sprawną i uporządkowaną ewakuację** poprzez przekazywanie jasnych instrukcji postępowania,
- ograniczyć ryzyko wystąpienia paniki poprzez zastosowanie komunikatów głosowych zamiast wyłącznie sygnałów dźwiękowych,
- umożliwić **dynamiczne sterowanie ewakuacją**, w tym nadawanie komunikatów do wybranych stref budynku,
- zapewnić możliwość **ręcznego nadawania komunikatów przez uprawniony personel** (np. dyrekcję lub służby ratunkowe),
- współpracować z innymi systemami bezpieczeństwa, w szczególności z systemem sygnalizacji pożaru (SSP).

2. Zakres opracowania

Zakres niniejszego projektu obejmuje opracowanie koncepcji funkcjonalno–technicznej systemu DSO wraz z podstawowymi założeniami instalacyjnymi i eksploatacyjnymi.

W szczególności zakres obejmuje:

2.1. Koncepcję systemu

- określenie struktury systemu (centrala, wzmacniacze, linie głośnikowe),
- dobór rodzaju systemu (system centralny),
- określenie sposobu działania w trybie automatycznym i ręcznym,
- wskazanie sposobu integracji z innymi systemami bezpieczeństwa.

2.2. Rozmieszczenie urządzeń

- wstępne określenie lokalizacji centrali DSO (np. pomieszczenie administracyjne lub portiernia),
- rozmieszczenie głośników w poszczególnych pomieszczeniach i ciągach komunikacyjnych,
- dobór typu głośników w zależności od funkcji pomieszczenia,
- określenie tras prowadzenia instalacji kablowej.

2.3. Podział obiektu na strefy nagłośnienia

- wyznaczenie stref ewakuacyjnych zgodnych z układem funkcjonalnym budynku,
- umożliwienie selektywnego nadawania komunikatów (np. tylko jedno piętro),
- dostosowanie podziału do scenariuszy ewakuacyjnych,
- zapewnienie możliwości rozszerzenia systemu w przyszłości.

2.4. Wytyczne instalacyjne

- określenie wymagań dotyczących okablowania (np. przewody ognioodporne),
- zasady prowadzenia tras kablowych,
- wymagania dotyczące zasilania podstawowego i awaryjnego,
- wskazanie zasad montażu urządzeń i ich zabezpieczenia,
- zgodność z obowiązującymi normami i przepisami PPOŻ.

2.5. Scenariusz działania systemu

- opis działania systemu w przypadku wykrycia zagrożenia,
- kolejność uruchamiania komunikatów,
- określenie priorytetów komunikatów,
- warianty działania (automatyczny, ręczny),
- sposób współpracy z personelem szkoły podczas ewakuacji.

2.6. Wytyczne eksploatacyjne (uzupełniająco)

- zasady testowania i konserwacji systemu,
- wymagania dotyczące szkolenia personelu,
- sposób dokumentowania przeglądów i testów.

3. Podstawa opracowania

- przepisy ochrony przeciwpożarowej (Rozporządzenie MSWiA)
- normy PN-EN dotyczące DSO (np. PN-EN 54)
- dokumentacja architektoniczna budynku
- instrukcja bezpieczeństwa pożarowego szkoły

4. Charakterystyka obiektu

Obiekt stanowi budynek szkoły podstawowej o funkcji użyteczności publicznej.

Charakterystyka:

- liczba kondygnacji: 3 (parter + piętra),
- liczba użytkowników: ok. 200–300 osób,
- funkcje pomieszczeń: sale lekcyjne, korytarze, klatki schodowe, sala gimnastyczna, administracja.

Obiekt charakteryzuje się:

- dużym natężeniem ruchu w czasie przerw,
- obecnością dzieci w różnym wieku,
- koniecznością zapewnienia szczególnego poziomu bezpieczeństwa.

5. Opis systemu DSO

5.1. Funkcja systemu

Projektowany Dźwiękowy System Ostrzegawczy (DSO) stanowi element systemu bezpieczeństwa pożarowego budynku i służy do skutecznego informowania użytkowników o zagrożeniu oraz wspomagania procesu ewakuacji.

System realizuje swoje funkcje poprzez emisję komunikatów głosowych o wysokiej zrozumiałości, które są bardziej efektywne niż tradycyjne sygnały alarmowe.

Do podstawowych funkcji systemu należą:

- **automatyczne nadawanie komunikatów ewakuacyjnych**
System, po otrzymaniu sygnału z systemu sygnalizacji pożaru (SSP), automatycznie uruchamia zaprogramowane komunikaty ostrzegawcze i ewakuacyjne, nadawane w odpowiednich strefach budynku.
- **ręczne przekazywanie poleceń i komunikatów**
Uprawniony personel (np. dyrekcja szkoły, pracownicy administracyjni lub służby ratownicze) ma możliwość nadawania komunikatów na żywo, co pozwala na dostosowanie treści do aktualnej sytuacji.
- **kierowanie ewakuacją w czasie rzeczywistym**
System umożliwia przekazywanie komunikatów do wybranych stref budynku, co pozwala na etapową ewakuację oraz unikanie zatorów na drogach ewakuacyjnych.
- **priorytetyzacja komunikatów**
System automatycznie nadaje najwyższy priorytet komunikatom alarmowym, przerywając inne transmisje.
- **ciągłość działania w warunkach zagrożenia**
System jest zaprojektowany tak, aby działał również w przypadku zaniku zasilania podstawowego.

5.2. Elementy systemu

1. Centrala

Centrala stanowi podstawowy element sterujący całym systemem.

Funkcje centrali:

- przechowywanie komunikatów alarmowych w pamięci,

Centrala powinna być zlokalizowana w miejscu łatwo dostępnym dla służb (np. portiernia, sekretariat).

2. Wzmacniacze mocy

Wzmacniacze odpowiadają za dostarczenie odpowiedniej mocy sygnału audio do głośników.

Charakterystyka:

- wyposażenie w zabezpieczenia (przeciążeniowe, zwarciovowe),
- opcjonalna redundancja (wzmacniacz zapasowy).

3. Głośniki

Dobór głośników zależy od przeznaczenia pomieszczeń:

- **głośniki sufitowe**
 - stosowane w salach lekcyjnych i korytarzach,
 - zapewniają równomierne pokrycie dźwiękiem,
 - estetyczny montaż w suficie.
- **głośniki ściennie**
 - stosowane w miejscach bez sufitów podwieszanych,
 - łatwy montaż i serwis.
- **głośniki tubowe**
 - stosowane na zewnątrz lub w dużych przestrzeniach (np. boisko, dziedziniec),
 - wysoka skuteczność i kierunkowość.

Wszystkie głośniki powinny być przystosowane do pracy w systemach DSO i odporne na podwyższoną temperaturę.

4. Mikrofon strażaka (mikrofon alarmowy) poza projektem

Jest to specjalny panel mikrofonowy umożliwiający ręczne nadawanie komunikatów.

Funkcje:

- nadawanie komunikatów „na żywo”,
- wybór stref nagłośnienia,
- najwyższy priorytet transmisji,
- możliwość natychmiastowego przerywania komunikatów automatycznych.

5. Linie głośnikowe

Instalacja kablowa stanowi element krytyczny systemu.

Wymagania:

-prowadzenie w trasach zabezpieczonych (np. koryta kablowe),

6. Zasilanie systemu

System musi być wyposażony w:

- zasilanie podstawowe (sieć 230 V),
- zasilanie rezerwowe (akumulatory), (opcja poza projektem)
- układ automatycznego przełączania zasilania. (opcja poza projektem)

5.3. Parametry techniczne

Dla zapewnienia skuteczności działania systemu należy spełnić następujące wymagania:

- **poziom dźwięku:**
 - minimum 65 dB w pomieszczeniach,
 - w miejscach o dużym hałasie odpowiednio wyższy,
- **przewaga nad hałasem tła:**
 - co najmniej +10 dB,
 - zalecane +15 dB w przestrzeniach o dużym natężeniu dźwięku,
- **zrozumiałość mowy (STI):**
 - minimalny poziom: 0,5 (zalecany wyższy),
- **pasmo przenoszenia:**
 - dostosowane do emisji mowy (ok. 300 Hz – 6 kHz),
- **system dystrybucji:**
 - linie 100 V (standard w systemach DSO), (opcja poza projektem)
- **czas działania awaryjnego:**
 - minimum 30 minut (zgodnie z wymaganiami PPOŻ), (opcja poza projektem)
- **czas reakcji systemu:**
 - natychmiastowy po otrzymaniu sygnału alarmowego.

5.4. Niezawodność i bezpieczeństwo systemu

System DSO powinien spełniać następujące wymagania:

- sygnalizacja awarii,
- odporność na uszkodzenia części systemu,
- możliwość pracy w warunkach pożaru,

Obliczenia ilości sprzętu

Założenia projektowe

- 3 kondygnacje
- ok. 12–14 sal lekcyjnych na piętro
- długie korytarze
- 1 sala gimnastyczna
- 1 stołówka
- łączna powierzchnia: ~3500 m²

Dobór głośników

Zasada projektowa (uproszczona):

- Korytarz 5 głośnik
- Stołówka 1 głośnik

PODSUMOWANIE GŁOŚNIKÓW

	Obszar	Ilość
Sale lekcyjne		0
Korytarze		5
Klatki schodowe		0
Sala gimnastyczna		0
Stołówka		1
Wyjścia		0

Łącznie: około 6 głośników

Dobór wzmacniacz:

Wzmacniacze

Standard: lub równoważny

Wzmacniacz mocy PA, mono, 120WRMS

- Cicha praca dzięki chłodzeniu bez wentylatora
- 2-punktowy korektor barwy
- Włączany filtr górnoprzepustowy
- Wyjścia głośnikowe na terminalach śrubowych
- Wyjście przepustowe (link)
- Zasilanie sieciowe lub awaryjne 24V
- Montaż w racku 482mm (19"), w komplecie uchwyty montażowe
- Moc szczytowa (peak) 160 W
- Moc znamionowa RMS 120 W
- Moc znamionowa RMS przy 4Ω 120 W
- Moc znamionowa RMS przy 100V 120 W
- Impedancja wyjściowa 4 Ω, 70 V/ 100 V
- Kanały wejściowe 1
- Wejścia 765mV (liniowe)
- Pasmo przenoszenia 50-15 000 Hz
- Korektor niskie ±10dB/100Hz
- Korektor wysokie ±10dB/10kHz
- Stosunek S/N > 80 dB
- THD < 0.5 %
- Zasilanie 230V~/50Hz/300VA
- Zasilanie awaryjne 24V DC/9A / opcjonalne
- Pobór mocy w trybie pracy 300 VA
- Alternatywne napięcie zasilania DC 24 V
- Alternatywne zasilanie DC 9 A
- Dopuszcz. temp. otoczenia 0-40 °C
- Szerokość 482 mm
- Wysokość 88 mm
- Głębokość 275 mm
- Wysokość (U) 2
- Waga 9.5 kg
- Złącza 1 x XLR, terminale śrubowe (line in),
- 1 x XLR (line out),
- terminale śrubowe (głośniki)

Centrala

lub równoważny

MONACOR PA-26FMU

- Alarmowy system dźwiękowy PA

Dla takiego obiektu:

- 1 centrala główna
- Alarmowy system dźwiękowy PA
- do integracji z systemami PA zgodnymi z normą EN 60849.
- Mikrofon doręczny z monitorowaną funkcjonalnością / sprawdzenie podłączenia i prawidłowego działania. Sygnalizacja awarii/
- Wejście alarmowe do wyzwalania alarmu
- Odtwarzanie komunikatów głosowych z karty pamięci SD (do 32GB, nie dołączona), regulacja głośności
- Emisja sygnału syreny na 10 sek. po wyzwoleniu alarmu, regulowana głośność
- Wbudowana lampka FIRE sygnalizująca alarm
- Wyjście liniowe symetryczne na terminalach śrubowych
- Zasilanie 24V z zasilacza PSS-3000SV (opcjonalne wyposaż. dodatk.)
- Poziom wyjściowy : 1.23V/600Ω, sym.
- Częstotliwość syreny : 800Hz
- Max czas nagrywania : zał. od pojemności nośnika
- Zasilanie : 24V DC/200mA
- Wymiary : 482 x 88 x 200mm, 2U
- Waga : 3kg
- Do montażu w szafie rack 19"

Mikrofon strażaka opcja poza opracowaniem

- 1 sztuka
- przy wejściu / portierni

Linie głośnikowe lub równoważny

MONACOR ESP-152/WS

– Zestaw głośnikowy naścienny PA

- Technika 100V, transformator audio z 3 odczepami mocy
- Wysoka jakość dźwięku, możliwość uzyskania dużej głośności dzięki 2-drożnej, koaksjalnej konstrukcji
- Obudowa z tworzywa sztucznego (otwarty panel tylny) z metalową maskownicą
- Możliwość montażu w poziomie i w pionie
- W komplecie śruby montażowe oraz zaślepki maskujące
- Moc znamionowa RMS 15/7.5 W
- Głośnik pasywny Pasmo przenoszenia 100-20000 Hz
- Czułość 91 dB/W/m
- System 2-drożny
- Materiał obudowy Tworzywo sztuczne
- Temperatura otoczenia podczas pracy 0 do 40 °C
- Wymiary 240 x 340 x 105 mm
- Waga 1.7 kg

Podział:

- 1 linie główne:
 - parter
 - 1 piętro
 - 2 piętro
 - strefy specjalne (hala, stołówka)

Końcowe zestawienie sprzętu

Model	opis	ilość	szacowana cena brutto	Wartość brutto
Monacor PA-26FMU	Alarmowy system dźwiękowy PA	1		
karta SD 32GB	Karta pamięci komunikatów	1		
Przycisk wyzwalania komunikatu	przycisk natynkowy monostabilny	1		
MONACOR PA-900S	wzmacnicz strefowy	1		
MONACOR ESP-152/WS	głośnik naścienny	6		
szafa rack 16" 9u z akcesoriami	szafa naścienna do montażu urządzeń aktywnych	1		
			RAZEM BRUTTO	

6. Podział na strefy nagłośnienia

Podział obiektu na strefy nagłośnienia stanowi kluczowy element systemu DSO, umożliwiający selektywne sterowanie komunikatami głosowymi w zależności od miejsca wystąpienia zagrożenia oraz etapu ewakuacji.

Zastosowanie podziału na strefy pozwala na:

- ograniczenie chaosu informacyjnego,
- prowadzenie ewakuacji etapowej (kontrolowanej),
- dostosowanie komunikatów do konkretnych części budynku,
- uniknięcie jednoczesnego przemieszczania się całej populacji szkoły.

6.1. Zasada działania stref

System umożliwia:

- nadawanie komunikatów do jednej wybranej strefy,
- nadawanie komunikatów do kilku stref jednocześnie,
- nadawanie komunikatów do całego obiektu (tryb alarmowy globalny).

W zależności od sytuacji zagrożenia możliwe jest:

- uruchomienie ewakuacji tylko jednej kondygnacji,
- kierowanie ruchu ludzi w określone wyjścia,
- blokowanie komunikatów w strefach niezagrożonych.

6.2. Podział funkcjonalny stref bez podziału

Opcja

Strefa	Obszar	Funkcja w ewakuacji
1	Parter – sale i korytarze	Pierwsza strefa ewakuacji (najbliżej wyjść)
2	I piętro	Ewakuacja kontrolowana po parterze
3	II piętro	Ostatnia kondygnacja w kolejności ewakuacji
4	Sala gimnastyczna	Duża przestrzeń zbiorowa – osobne sterowanie
5	Stołówka	Strefa o wysokim natężeniu osób
6	Klatki schodowe	Strefa krytyczna – kierowanie ruchem ewakuacyjnym

6.3. Charakterystyka stref

Strefy kondygnacyjne (1–3)

- obejmują sale lekcyjne i korytarze,
- umożliwiają ewakuację etapową „od dołu do góry”,
- minimalizują ryzyko zatorów na schodach.

Strefy funkcjonalne (4–5)

- obejmują duże pomieszczenia o zwiększonej liczbie osób,
- wymagają niezależnego sterowania komunikatami,
- mogą być ewakuowane niezależnie od kondygnacji.

Strefa klatek schodowych (6)

- strefa kluczowa dla bezpieczeństwa ewakuacji,
- wykorzystywana do kierowania ruchem osób,
- może być używana do komunikatów „kierunkowych” (np. „proszę kierować się do wyjścia A”).

6.4. Scenariusz wykorzystania stref (przykład)

W przypadku wykrycia zagrożenia na II piętrze:

1. aktywowana zostaje **strefa 3 (II piętro)** – natychmiastowa ewakuacja,
2. następnie uruchamiane są **klatki schodowe (strefa 6)** w celu kontrolowania przepływu osób,
3. parter (strefa 1) pozostaje aktywny tylko informacyjnie lub przygotowawczo,
4. strefy 4 i 5 mogą być uruchamiane niezależnie, jeśli zagrożenie się rozprzestrzeni.

6.5. Korzyści z podziału na strefy

Zastosowanie strefowego systemu nagłośnienia pozwala na:

- zwiększenie bezpieczeństwa użytkowników,

- zmniejszenie ryzyka paniki,
- poprawę organizacji ewakuacji,
- skrócenie czasu opuszczania budynku,
- lepszą kontrolę nad przepływem osób.

7. Rozmieszczenie głośników

7.1. Założenia projektowe

Podstawowe założenia projektowe obejmują:

- **zapewnienie odpowiedniej zrozumiałości mowy (speech intelligibility)** poprzez właściwe rozmieszczenie źródeł dźwięku,
- dostosowanie rozmieszczenia głośników do **funkcji pomieszczeń oraz ich kubatury**,
- uwzględnienie **warunków akustycznych budynku**, takich jak echo, hałas tła oraz materiały wykończeniowe.

7.2. Zasady ogólne rozmieszczenia

Rozmieszczenie głośników zostało oparte na następujących zasadach technicznych:

- w korytarzach głośniki rozmieszczane są liniowo w równych odstępach,
- w pomieszczeniach zamkniętych (np. sale lekcyjne) stosuje się montaż centralny lub narożny w celu równomiernego rozchodzenia się dźwięku,
- w dużych przestrzeniach stosuje się kilka punktów nagłośnienia w celu uniknięcia zniekształceń i spadków poziomu dźwięku.

7.3. Wytyczne montażowe

Korytarze

- montaż sufitowy lub ścienny,
- układ liniowy wzdłuż ciągów komunikacyjnych,
- zapewnienie pokrycia całej długości korytarza bez przerw w słyszalności.

Sale lekcyjne

- montaż najczęściej sufitowy (centralnie lub lekko przesunięty),
- dobór mocy dostosowany do powierzchni sali,
- unikanie montażu w pobliżu źródeł hałasu (np. projektory, wentylacja).

Sala gimnastyczna

- zastosowanie kilku głośników wysokiej mocy,
- rozmieszczenie równomierne na całej powierzchni,
- uwzględnienie dużej kubatury i pogłosu,
- możliwy montaż ścienny na różnych wysokościach.

Stolówka

- głośniki sufitowe o zwiększonej mocy,
- rozmieszczenie równomierne ze względu na wysoki poziom hałasu,
- zapewnienie czytelności komunikatów mimo dużej liczby osób i hałasu tła.

Klatki schodowe

- montaż zapewniający słyszalność na całej wysokości klatki,
- szczególne znaczenie dla kierowania ruchem ewakuacyjnym,
- możliwość nadawania komunikatów kierunkowych.

7.4. Wymagania dodatkowe

- urządzenia muszą być przystosowane do pracy ciągłej w warunkach alarmowych,
- instalacja powinna minimalizować wpływ przeszkód architektonicznych (ściany, drzwi, sufity podwieszane),
- rozmieszczenie musi uwzględniać możliwość przyszłej rozbudowy systemu,
- należy unikać montażu w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne.

7.5. Efekt prawidłowego rozmieszczenia

Prawidłowe rozmieszczenie głośników zapewnia:

- pełne pokrycie akustyczne budynku,
- wysoką zrozumiałość komunikatów ewakuacyjnych,
- redukcję chaosu podczas ewakuacji,
- zwiększenie ogólnego poziomu bezpieczeństwa użytkowników obiektu.

8. Scenariusz działania systemu

Scenariusz działania systemu DSO określa sposób funkcjonowania instalacji w różnych sytuacjach zagrożenia oraz trybach pracy. System został zaprojektowany w sposób zapewniający automatyczne reagowanie na zdarzenia oraz możliwość ręcznego sterowania przez uprawniony personel.

8.1. Tryb automatyczny opcia dodatkowa poza opracowaniem

Tryb automatyczny stanowi podstawowy sposób działania systemu w sytuacji wykrycia zagrożenia pożarowego. Uruchamiany jest bez udziału człowieka na podstawie sygnału z systemu sygnalizacji pożaru (SSP).

Przebieg działania:

1. **Wykrycie zagrożenia przez system SSP**
Czujki dymu lub temperatury wykrywają pożar i przekazują sygnał alarmowy do centrali SSP.
2. **Przekazanie sygnału do centrali DSO**
System SSP automatycznie uruchamia scenariusz ewakuacyjny w systemie DSO.
3. **Automatyczne uruchomienie komunikatów głosowych**
Centrala DSO odtwarza wcześniej zapisane komunikaty ewakuacyjne w odpowiednich strefach budynku.
4. **Kierowanie ewakuacją strefową**
System może uruchamiać komunikaty etapowo (np. najpierw zagrożona kondygnacja, następnie pozostałe).
5. **Powtarzanie komunikatów**
Komunikaty są odtwarzane cyklicznie do momentu ręcznego wyłączenia systemu przez służby uprawnione.
6. **Nadpisanie innych sygnałów**
Wszystkie inne komunikaty są automatycznie wstrzymywane na czas alarmu.

8.2. Tryb ręczny

Tryb ręczny umożliwia pełną kontrolę nad systemem przez uprawniony personel szkoły lub służby ratunkowe. Jest stosowany w sytuacjach wymagających indywidualnego podejścia do ewakuacji.

Funkcje trybu ręcznego:

- możliwość **ręcznego uruchomienia systemu DSO** bez sygnału z SSP,
- możliwość **wyboru pojedynczych stref lub grup stref**, co pozwala na sterowanie kierunkiem ewakuacji,
- nadawanie **komunikatów na żywo przez mikrofon strażaka**, np. przez dyrektora szkoły lub straż pożarną,
- możliwość **modyfikacji treści komunikatów w czasie rzeczywistym**,
- możliwość natychmiastowego przerywania komunikatów automatycznych.

Tryb ręczny jest szczególnie istotny w sytuacjach nietypowych, np. gdy zagrożenie obejmuje tylko część budynku lub gdy konieczne jest przekazanie dodatkowych instrukcji.

8.3. Priorytety komunikatów

System DSO pracuje w oparciu o hierarchię priorytetów, która zapewnia prawidłowe zarządzanie wszystkimi komunikatami audio.

Hierarchia priorytetów:

1. Komunikaty alarmowe (najwyższy priorytet)

- komunikaty ewakuacyjne związane z zagrożeniem życia i zdrowia,
- mają absolutne pierwszeństwo nad wszystkimi innymi sygnałami,
- automatycznie przerywają inne transmisje w systemie.

1. Komunikaty ręczne

- nadawane przez personel lub służby ratunkowe,
- mogą modyfikować przebieg ewakuacji,
- mają niższy priorytet niż automatyczne alarmy, ale wyższy niż komunikaty informacyjne.

1. Komunikaty informacyjne (najniższy priorytet)

- dotyczące organizacji pracy szkoły lub informacji ogólnych,
- nie są aktywne w trakcie sytuacji alarmowej,
- automatycznie wyciszane w przypadku uruchomienia alarmu.

8.4. Dodatkowe zasady działania systemu

- system zapewnia **ciągłość nadawania komunikatów nawet w przypadku zaniku zasilania podstawowego**,
- w przypadku awarii jednej strefy pozostałe strefy działają niezależnie (podział na linie),
- system umożliwia **monitorowanie poprawności działania wszystkich komponentów**,
- każda zmiana trybu pracy jest rejestrowana w pamięci centrali.

8.5. Efekt działania scenariusza

Zastosowanie opisanego scenariusza zapewnia:

- szybką reakcję na zagrożenie,
- uporządkowany przebieg ewakuacji,
- minimalizację paniki wśród uczniów i personelu,
- możliwość dostosowania działań do dynamicznie zmieniającej się sytuacji.

9. Przykładowe komunikaty

Komunikaty stosowane w systemie DSO powinny być krótkie, jednoznaczne i zrozumiałe dla wszystkich użytkowników budynku, w tym dzieci w wieku szkolnym. Ich treść powinna eliminować elementy niepewności oraz wskazywać konkretne działania do wykonania.

9.1. Komunikat alarmowy (ewakuacyjny)

Komunikat podstawowy uruchamiany w sytuacji zagrożenia wymagającego natychmiastowej ewakuacji całego obiektu.

Przykład:

„Uwaga! Uwaga! Prosimy o natychmiastowe opuszczenie budynku szkoły najbliższą drogą ewakuacyjną. Nie wracaj do sal. Zachowaj spokój i stosuj się do poleceń nauczycieli.”

Zastosowanie:

- pełna ewakuacja budynku,
- zagrożenie pożarowe lub inne zagrożenia bezpośrednie.

9.2. Komunikat kierunkowy (strefowy)

Komunikat wykorzystywany do kierowania ruchem osób w określonym kierunku lub wyjściu ewakuacyjnym.

Przykład:

„Osoby znajdujące się na pierwszym piętrze proszone są o kierowanie się do wyjścia A zgodnie z oznakowaniem ewakuacyjnym.”

Zastosowanie:

- ewakuacja etapowa,
- kontrola przepływu osób,
- unikanie zatorów na klatkach schodowych.

9.3. Komunikat ostrzegawczy (wstępny)

Komunikat informujący o zagrożeniu, ale jeszcze bez nakazu ewakuacji (np. w fazie weryfikacji alarmu).

Przykład:

„Uwaga! Prosimy o zachowanie spokoju. Trwa sprawdzanie sygnału alarmowego. O dalszych działaniach zostaną Państwo poinformowani.”

9.4. Komunikat dla personelu

Komunikat skierowany do nauczycieli i pracowników szkoły.

Przykład:

„Nauczyciele proszeni są o niezwłoczne rozpoczęcie ewakuacji swoich klas zgodnie z procedurą bezpieczeństwa. Sprawdzić obecność uczniów po opuszczeniu budynku.”

9.5. Komunikat końcowy (odwołanie alarmu)

Komunikat używany po zakończeniu zagrożenia.

Przykład:

„Uwaga! Alarm został odwołany. Można bezpiecznie powrócić do budynku szkoły.”

9.6. Zasady formułowania komunikatów

Wszystkie komunikaty w systemie DSO powinny spełniać następujące wymagania:

- być **krótkie i jednoznaczne**,
- zawierać **jasne polecenia działania**,
- nie zawierać informacji powodujących panikę,
- być zrozumiałe dla dzieci i dorosłych,
- być powtarzane cyklicznie w trakcie trwania alarmu,
- być nagrane w sposób zapewniający wysoką wyrazistość mowy.

9.7. Znaczenie komunikatów w ewakuacji

Zastosowanie komunikatów głosowych:

- zwiększa skuteczność ewakuacji,
- redukuje chaos informacyjny,
- ogranicza stres i panikę,
- pozwala na kontrolowanie przepływu osób w budynku,
- umożliwia szybkie podejmowanie decyzji przez użytkowników obiektu.

10. Zasilanie systemu

System DSO wymaga zapewnienia ciągłości działania zarówno w warunkach normalnych, jak i podczas sytuacji awaryjnych, takich jak zanik zasilania podstawowego. W związku z tym system wyposażony jest w dwa niezależne źródła zasilania.

10.1. Zasilanie podstawowe

- napięcie zasilania: **230 V AC**,
- zasilanie z sieci energetycznej budynku,
- zapewnia normalną pracę wszystkich elementów systemu,
- odpowiada za bieżącą pracę centrali, wzmacniaczy oraz urządzeń peryferyjnych,
- instalacja powinna być zabezpieczona przed przepięciami i przeciążeniami.

W warunkach normalnych system pracuje wyłącznie na zasilaniu podstawowym, jednocześnie ładując akumulatory rezerwowe.

10.2. Zasilanie rezerwowe (awaryjne) opcja poza zakresem

- realizowane za pomocą **akumulatorów buforowych**,
- automatyczne przełączenie w przypadku zaniku napięcia sieciowego,
- brak konieczności ręcznej obsługi podczas awarii.

Zasilanie rezerwowe musi zapewniać ciągłość działania systemu przez określony czas zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

10.3. Czas podtrzymania pracy opcja poza zakresem

- minimalny czas pracy awaryjnej: **30 minut**,
- zalecany czas w obiektach szkolnych: 30–60 minut (w zależności od klasyfikacji budynku),
- w tym czasie system musi zapewniać:
 - nadawanie komunikatów alarmowych,
 - działanie wszystkich stref nagłośnienia,
 - możliwość pracy mikrofonu strażaka.

10.4. System ładowania i kontroli akumulatorów

- akumulatory są stale doładowywane podczas pracy z sieci 230 V,
- centrala DSO kontroluje stan naładowania baterii,
- system automatycznie sygnalizuje:
 - spadek pojemności akumulatorów,
 - uszkodzenie baterii,
 - brak ładowania.

10.5. Zabezpieczenia systemu zasilania

System wyposażony jest w mechanizmy ochronne, takie jak:

- zabezpieczenia przeciwzwarceniowe,
- zabezpieczenia przeciążeniowe,
- monitoring napięcia,
- automatyczne przełączanie źródeł zasilania,
- sygnalizacja awarii zasilania w centrali.

10.6. Znaczenie zasilania awaryjnego

Zapewnienie niezależnego zasilania awaryjnego ma kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa użytkowników budynku, ponieważ:

- umożliwia działanie systemu nawet podczas awarii sieci energetycznej,
- zapewnia ciągłość komunikacji ewakuacyjnej,
- zwiększa niezawodność całego systemu DSO,

- spełnia wymagania przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Czas podtrzymania zasilania awaryjnego powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami ochrony przeciwpożarowej oraz wymaganiami dla danego obiektu.

11. Integracja z systemami bezpieczeństwa

Projektowany system DSO stanowi element zintegrowanego systemu bezpieczeństwa budynku szkoły i współpracuje z innymi instalacjami technicznymi odpowiedzialnymi za wykrywanie zagrożeń oraz ochronę życia i zdrowia użytkowników obiektu.

Integracja systemów pozwala na automatyczne i skoordynowane reagowanie w sytuacjach awaryjnych, co znacząco zwiększa skuteczność ewakuacji.

11.1. Integracja z systemem SSP (System Sygnalizacji Pożaru) opcja poza zakresem

System DSO jest bezpośrednio powiązany z systemem sygnalizacji pożaru (SSP), który stanowi główne źródło informacji o zagrożeniu.

Współpraca obejmuje:

- automatyczne przekazywanie sygnału alarmowego z SSP do centrali DSO,
- uruchamianie zaprogramowanych scenariuszy ewakuacyjnych,
- możliwość określenia stref zagrożenia na podstawie sygnałów z czujek,
- synchronizację działania obu systemów w czasie rzeczywistym.

Dzięki tej integracji system DSO może działać automatycznie bez udziału człowieka w momencie wykrycia pożaru.

11.2. Integracja z instalacją alarmową budynku opcja poza zakresem

System DSO może współpracować z ogólnym systemem alarmowym szkoły, co umożliwia rozszerzenie funkcji ostrzegania.

Zakres współpracy obejmuje:

- możliwość uruchomienia alarmu głosowego z poziomu systemu alarmowego,
- wspólne sterowanie sygnalizacją zagrożenia,
- przekazywanie informacji o stanie alarmowym do innych systemów technicznych,
- koordynację działań ewakuacyjnych.

Integracja ta pozwala na jednolite zarządzanie bezpieczeństwem w całym obiekcie.

11.3. Integracja z systemem monitoringu (CCTV – opcjonalnie)

System monitoringu wizyjnego może stanowić dodatkowe źródło informacji wspierające działania systemu DSO.

Możliwe funkcje integracji:

- podgląd sytuacji w strefie zagrożenia w czasie rzeczywistym,
- weryfikacja alarmu przez personel lub ochronę,
- wsparcie decyzji o wyborze scenariusza ewakuacji,
- archiwizacja zdarzeń dla analizy po incydencie.

Integracja CCTV ma charakter wspomagający i nie wpływa bezpośrednio na działanie automatycznych scenariuszy DSO.

11.4. Korzyści z integracji systemów

Połączenie systemu DSO z innymi instalacjami bezpieczeństwa zapewnia:

- szybszą reakcję na zagrożenia,
- lepszą koordynację działań ewakuacyjnych,
- ograniczenie ryzyka błędów ludzkich,
- możliwość automatycznego uruchamiania procedur bezpieczeństwa,
- zwiększenie ogólnego poziomu ochrony osób przebywających w budynku.

12. Założenia organizacyjne wspomagające ewakuację

Poniższe założenia organizacyjne przedstawiają przykładowy sposób prowadzenia ewakuacji użytkowników budynku przy wykorzystaniu systemu DSO. Ich celem jest zapewnienie bezpiecznej, uporządkowanej i możliwie szybkiej ewakuacji wszystkich osób.

12.1. Ogłoszenie alarmu

- alarm zostaje ogłoszony automatycznie przez system DSO lub ręcznie przez uprawniony personel,
- komunikat głosowy informuje o konieczności natychmiastowej ewakuacji,
- wszystkie inne czynności w szkole zostają przerwane,
- nauczyciele zobowiązani są do natychmiastowego przejęcia kontroli nad klasą.

12.2. Organizacja ewakuacji przez nauczycieli

- nauczyciel jako osoba odpowiedzialna prowadzi klasę do wyjścia ewakuacyjnego,
- sprawdza obecność uczniów przed rozpoczęciem opuszczania sali (jeśli czas pozwala),
- zabiera dziennik lekcyjny (jeśli jest to możliwe i nie opóźnia ewakuacji),
- dba o zachowanie spokoju i dyscypliny wśród uczniów.

12.3. Przemieszczanie się drogami ewakuacyjnymi

- ewakuacja odbywa się wyłącznie wyznaczonymi drogami ewakuacyjnymi,
- poruszanie się odbywa się szybkim krokiem, bez biegania i wyprzedzania,
- uczniowie poruszają się w zwartym szyku pod opieką nauczyciela,
- zabrania się korzystania z wind (jeśli występują w budynku),
- należy stosować się do komunikatów systemu DSO.

12.4. Zakaz powrotu do budynku

- po opuszczeniu budynku obowiązuje bezwzględny zakaz powrotu do środka,
- uczniowie i personel nie mogą wracać po rzeczy osobiste,
- decyzję o ponownym wejściu do budynku podejmują wyłącznie służby ratunkowe lub dyrekcja szkoły.

12.5. Zbiórka na miejscu ewakuacyjnym

- wszystkie klasy udają się na wyznaczony plac ewakuacyjny,
- każda klasa zajmuje wcześniej przypisane miejsce zbiórki,
-
- nauczyciel ustawia uczniów w grupie i ponownie sprawdza obecność,
- należy utrzymać porządek i unikać przemieszczania się między grupami.

12.6. Sprawdzenie obecności i raportowanie

- nauczyciel dokonuje sprawdzenia obecności uczniów,
- brakujące osoby są natychmiast zgłaszane dyrekcji lub służbom ratunkowym,
- informacja o stanie klasy przekazywana jest osobie koordynującej ewakuację,
- potwierdzenie obecności wszystkich uczniów jest kluczowym elementem zakończenia procedury.

12.7. Zasady ogólne ewakuacji

- zachowanie spokoju jest obowiązkowe,
- nie wolno powodować paniki ani chaosu,
- należy bezwzględnie stosować się do komunikatów DSO i poleceń nauczycieli,
- ewakuacja ma pierwszeństwo przed wszystkimi innymi czynnościami.

12.8. Cel procedury

Prawidłowe stosowanie procedury ewakuacyjnej zapewnia:

- szybkie opuszczenie zagrożonego budynku,
- minimalizację ryzyka wypadków,
- skuteczną kontrolę nad liczbą ewakuowanych osób,
- zwiększenie ogólnego bezpieczeństwa uczniów i personelu.

13. Wymagania instalacyjne

Instalacja systemu DSO powinna być wykonana w sposób zapewniający jej pełną niezawodność w warunkach pożaru oraz zgodność z obowiązującymi przepisami ochrony przeciwpożarowej i normami technicznymi.

13.1. Okablowanie i odporność ogniowa

- zastosowanie przewodów **ognioodpornych (np. PH90)**,
- przewody muszą zapewniać ciągłość działania systemu przez określony czas w warunkach pożaru,
- stosowanie kabli o odpowiedniej klasie odporności ogniowej zgodnie z wymaganiami systemów bezpieczeństwa,
- unikanie łączeń przewodów w miejscach trudno dostępnych.

13.2. Trasy kablowe

- prowadzenie okablowania w **dedykowanych trasach instalacyjnych**,
- stosowanie koryt kablowych, rur ochronnych lub kanałów instalacyjnych,
- trasy kablowe powinny być odporne mechanicznie oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami,
- oddzielenie instalacji DSO od innych instalacji elektrycznych w miarę możliwości,
- zapewnienie łatwego dostępu serwisowego do przewodów.

13.3. Oznakowanie instalacji

- wszystkie elementy systemu DSO powinny być odpowiednio oznaczone,
- przewody i trasy kablowe muszą posiadać czytelne oznaczenia identyfikacyjne,
- urządzenia (centrala, wzmacniacze, zasilacze) powinny być opisane zgodnie z dokumentacją techniczną,
- oznakowanie powinno umożliwiać szybką identyfikację elementów podczas przeglądów i awarii.

13.4. Dostęp do urządzeń systemu

- dostęp do centrali DSO oraz urządzeń sterujących powinien być **ograniczony wyłącznie do osób uprawnionych**,
- pomieszczenia techniczne powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych,
- możliwość obsługi systemu powinna być przyznana wyłącznie przeszkolonemu personelowi (np. dyrekcja, administrator budynku, służby PPOŻ),
- stosowanie zabezpieczeń fizycznych (zamki, szafy RACK, kontrola dostępu).

13.5. Warunki montażu urządzeń

- urządzenia powinny być montowane zgodnie z dokumentacją producenta,
- należy zapewnić odpowiednią wentylację dla central i wzmacniaczy,

- unika się montażu w miejscach narażonych na wilgoć, wysoką temperaturę lub uszkodzenia mechaniczne,
- wszystkie elementy muszą być zamocowane w sposób trwały i stabilny.

13.6. Zgodność z normami

Instalację należy projektować i wykonywać zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm , w szczególności dotyczących:

- systemów DSO,
- instalacji przeciwpożarowych,
- bezpieczeństwa budynków użyteczności publicznej.

13.7. Znaczenie prawidłowego wykonania instalacji

Prawidłowe wykonanie instalacji zapewnia:

- niezawodne działanie systemu w warunkach zagrożenia,
- odporność na uszkodzenia mechaniczne i termiczne,
- łatwość konserwacji i serwisowania,
- zgodność z wymaganiami bezpieczeństwa pożarowego.

14. Konserwacja i eksploatacja

Prawidłowa konserwacja i eksploatacja systemu DSO jest niezbędna dla zapewnienia jego pełnej sprawności technicznej oraz niezawodności działania w sytuacjach awaryjnych. System musi być regularnie sprawdzany i utrzymywany w stanie gotowości do pracy.

14.1. Testy okresowe

- system powinien być poddawany **testom funkcjonalnym co najmniej raz w miesiącu**,
- testy obejmują odsłuch komunikatów alarmowych oraz sprawdzenie działania wybranych stref,
- kontrolowana jest poprawność działania głośników, centrali oraz wzmacniaczy,
- testy powinny być przeprowadzane w sposób niezakłócający pracy szkoły (np. w godzinach technicznych lub poza zajęciami).

14.2. Przeglądy techniczne

- **przeglądy okresowe powinny być wykonywane co najmniej raz w roku**,
- obejmują pełną kontrolę systemu, w tym:
 - sprawdzenie okablowania,
 - pomiar parametrów elektrycznych,
 - kontrolę stanu akumulatorów,
 - weryfikację działania wszystkich stref nagłośnienia,
- przeglądy powinny być wykonywane przez uprawniony personel lub serwis specjalistyczny.

14.3. Szkolenie personelu

- personel szkoły powinien być regularnie szkolony w zakresie obsługi systemu DSO,
- szkolenia obejmują:
 - zasady uruchamiania alarmu,
 - obsługę mikrofonu strażaka,
 - procedury ewakuacyjne,
 - reagowanie w sytuacjach awaryjnych,
- szkolenia powinny być powtarzane cyklicznie (np. raz w roku).

14.4. Dziennik eksploatacji systemu

- dla systemu DSO powinien być prowadzony **dziennik eksploatacji**,
- w dzienniku odnotowuje się:
 - wszystkie testy systemu,
 - wykonane przeglądy techniczne,
 - wykryte usterki i sposób ich usunięcia,
 - działania serwisowe i modernizacyjne,
- dokument ten stanowi podstawę kontroli stanu technicznego systemu.

14.5. Utrzymanie sprawności systemu

- wszelkie usterki powinny być usuwane niezwłocznie po ich wykryciu,
- system powinien być stale monitorowany pod kątem gotowości do pracy,
- niesprawne elementy muszą być natychmiast wymieniane lub naprawiane,
- dopuszcza się pracę systemu tylko w stanie pełnej sprawności technicznej.

14.6. Znaczenie konserwacji

Regularna konserwacja systemu zapewnia:

- niezawodność działania w sytuacji zagrożenia,
- długą żywotność instalacji,
- minimalizację ryzyka awarii,
- spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa pożarowego,
- wysoki poziom bezpieczeństwa użytkowników obiektu.

15. Bezpieczeństwo i niezawodność

System DSO został zaprojektowany w sposób zapewniający wysoką niezawodność działania oraz odporność na warunki awaryjne, w szczególności na sytuacje związane z pożarem i zanikiem zasilania. Jego głównym zadaniem jest zapewnienie ciągłej i skutecznej komunikacji z użytkownikami obiektu w sytuacjach zagrożenia.

15.1. Odporność na warunki pożarowe

- system musi zapewniać ciągłość działania w warunkach oddziaływania wysokiej temperatury oraz zadymienia,
- zastosowane komponenty (okablowanie, urządzenia, głośniki) powinny posiadać odpowiednią odporność ogniową,
- instalacja powinna być wykonana w sposób ograniczający ryzyko uszkodzeń podczas pożaru,
- komunikaty muszą być nadal słyszalne i zrozumiałe nawet w warunkach pogorszonej akustyki (dym, hałas, panika).

15.2. Redundancja systemu (nadmiarowość) opcja poza opracowaniem

- system powinien posiadać **rozwiązania zapasowe (redundantne)** zwiększające jego niezawodność,
- możliwe elementy redundancji:
 - zapasowy wzmacniacz mocy,
 - alternatywne linie głośnikowe,
 - podział systemu na niezależne strefy,
- awaria pojedynczego elementu nie może powodować całkowitego braku działania systemu,
- system powinien automatycznie przełączać się na elementy rezerwowe w przypadku awarii.

Zaleca się zastosowanie elementów redundantnych, w szczególności wzmacniacza rezerwowego, w celu zwiększenia niezawodności działania systemu.

15.3. Niezawodność działania

- system DSO musi charakteryzować się wysoką niezawodnością pracy w trybie ciągłym,
- wszystkie elementy systemu są stale monitorowane pod kątem poprawności działania,
- awarie są automatycznie sygnalizowane w centrali systemu,
- konstrukcja systemu powinna minimalizować ryzyko jego całkowitego wyłączenia.

15.4. Czytelność i zrozumiałość komunikatów

- komunikaty głosowe muszą być wyraźne i jednoznaczne,
- system powinien zapewniać odpowiedni poziom głośności w każdym obszarze budynku,
- konstrukcja akustyczna powinna eliminować pogłos i zniekształcenia dźwięku,
- komunikaty powinny być formułowane w sposób prosty, zrozumiały dla wszystkich użytkowników, w tym dzieci.

15.5. Ciągłość zasilania i pracy systemu

- system wyposażony jest w zasilanie rezerwowe (akumulatory),

- w przypadku zaniku napięcia sieciowego następuje automatyczne przełączenie na tryb awaryjny,
- zapewniona jest możliwość pracy systemu przez określony czas bez zasilania podstawowego,
- brak zasilania nie może powodować utraty funkcji alarmowych.

15.6. Znaczenie bezpieczeństwa systemu

Zastosowanie zasad bezpieczeństwa i niezawodności zapewnia:

- skuteczne działanie systemu w sytuacjach kryzysowych,
- ograniczenie ryzyka awarii podczas ewakuacji,
- zwiększenie ochrony życia i zdrowia użytkowników budynku,
- uwzględnienie wymagań systemów przeciwpożarowych dla obiektów użyteczności publicznej.

16. Wnioski

Przyjęte rozwiązania projektowe zakładają zastosowanie Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego (DSO) jako elementu wspomagającego proces ewakuacji oraz poprawiającego poziom bezpieczeństwa użytkowników budynku szkoły podstawowej. System umożliwia przekazywanie komunikatów alarmowych i organizację ewakuacji w sposób dostosowany do charakteru obiektu oraz liczby użytkowników.

Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że wdrożenie systemu DSO:

- **ma na celu zwiększenie poziomu bezpieczeństwa uczniów i personelu**, poprzez szybkie i jednoznaczne przekazywanie komunikatów alarmowych,
- **poprawia organizację procesu ewakuacji**, dzięki możliwości sterowania strefowego i kierowania ruchem osób w budynku,
- **wspomaga szybkie reagowanie w sytuacjach kryzysowych**, zarówno w trybie automatycznym, jak i ręcznym,
- **ogranicza ryzyko powstania paniki**, zastępując sygnały dźwiękowe czytelnie sformułowanymi komunikatami głosowymi,
- **zwiększa skuteczność działania służb oraz personelu szkoły**, poprzez możliwość bieżącego przekazywania instrukcji,
- **podnosi ogólny poziom ochrony przeciwpożarowej obiektu**, integrując się z innymi systemami bezpieczeństwa.

Dodatkowo należy podkreślić, że zastosowanie systemu DSO pozwala na lepszą kontrolę nad przebiegiem ewakuacji, co ma szczególne znaczenie w obiektach o dużej liczbie użytkowników, takich jak szkoły podstawowe.

Wniosek końcowy

Zastosowanie systemu DSO w budynku szkoły podstawowej wspomaga bezpieczeństwo użytkowników oraz organizację działań ewakuacyjnych, stanowiąc jednocześnie nowoczesny element infrastruktury ochrony przeciwpożarowej obiektu.

Niniejsze opracowanie stanowi uproszczoną dokumentację koncepcyjną systemu DSO i wymaga dalszego uszczegółowienia na etapie projektu wykonawczego.

Dopuszczalne rozwiązanie systemu nagłośnienia lub równoważne

System rozgłoszeniowy komunikatu głosowego i informacji alarmowych

W sytuacjach alarmowych takich jak ewakuacje, wielu ludzi jednocześnie musi być informowanych o zagrożeniu. Należy wówczas wykorzystać mocną i odporną na usterki technologię audio.

System składać się będzie z przycisku wyzwalającego oraz urządzenia do ciągłego odtwarzania zaprogramowanego komunikatu głosowego poprzedzonego sygnałem dźwiękowym, wzmacniacza, 6 głośników rozmieszczonych na korytarzach.

Wyzwalanie komunikatu następuje po naciśnięciu przycisku umieszczonego w wyznaczonym miejscu dostępnego dla upoważnionych osób.

Dodatkowo dołączony mikrofon pozwala w dowolnym momencie na nadawanie dowolnych komunikatów przez głośniki (również w trakcie trwania alarmu).

System może być rozbudowywany przez podłączenie kolejnych głośników i wzmacniaczy. System może być podłączony do zasilania awaryjnego i UPS.

MONACOR PA-26FMU

- Alarmowy system dźwiękowy PA



- Alarmowy system dźwiękowy PA
- do integracji z systemami PA zgodnymi z normą EN 60849.
- Mikrofon doręczny z monitorowaną funkcjonalnością / sprawdzenie podłączenia i prawidłowego działania. Sygnalizacja awarii/
- Wejście alarmowe do wyzwalania alarmu
- Odtwarzanie komunikatów głosowych z karty pamięci SD (do 32GB, nie dołączona), regulacja głośności
- Emisja sygnału syreny na 10 sek. po wyzwoleniu alarmu, regulowana głośność
- Wbudowana lampka FIRE sygnalizująca alarm
- Wyjście liniowe symetryczne na terminalach śrubowych
- Zasilanie 24V z zasilacza PSS-3000SV (opcjonalne wyposaż. dodatk.)
- Poziom wyjściowy : 1.23V/600Ω, sym.
- Częstotliwość syreny : 800Hz
- Max czas nagrywania : zał. od pojemności nośnika

- Zasilanie : 24V DC/200mA
- Wymiary : 482 x 88 x 200mm, 2U
- Waga : 3kg
- Do montażu w szafie rack 19"

MONACOR PA-900S

Wzmacniacz mocy PA, mono, 120WRMS



- Cicha praca dzięki chłodzeniu bez wentylatora
- 2-punktowy korektor barwy
- Włączany filtr górnoprzepustowy
- Wyjścia głośnikowe na terminalach śrubowych
- Wyjście przepustowe (link)
- Zasilanie sieciowe lub awaryjne 24V
- Montaż w racku 482mm (19"), w komplecie uchwyty montażowe
- Moc szczytowa (peak) 160 W
- Moc znamionowa RMS 120 W
- Moc znamionowa RMS przy 4Ω 120 W
- Moc znamionowa RMS przy 100V 120 W
- Impedancja wyjściowa 4 Ω, 70 V/ 100 V
- Kanały wejściowe 1
- Wejścia 765mV (liniowe)
- Pasmo przenoszenia 50-15 000 Hz
- Korektor niskie ±10dB/100Hz
- Korektor wysokie ±10dB/10kHz
- Stosunek S/N > 80 dB
- THD < 0.5 %
- Zasilanie 230V~/50Hz/300VA
- Zasilanie awaryjne 24V DC/9A / opcjonalne
- Pobór mocy w trybie pracy 300 VA
- Alternatywne napięcie zasilania DC 24 V
- Alternatywne zasilanie DC 9 A
- Dopuszcz. temp. otoczenia 0-40 °C
- Szerokość 482 mm
- Wysokość 88 mm
- Głębokość 275 mm
- Wysokość (U) 2
- Waga 9.5 kg
- Złącza 1 x XLR, terminale śrubowe (line in),
- 1 x XLR (line out),
- terminale śrubowe (głośniki)

MONACOR ESP-152/WS
– Zestaw głośnikowy naścienny PA



- Technika 100V, transformator audio z 3 odczepami mocy
- Wysoka jakość dźwięku, możliwość uzyskania dużej głośności dzięki 2-drożnej, koaksjalnej konstrukcji
- Obudowa z tworzywa sztucznego (otwarty panel tylny) z metalową maskownicą
- Możliwość montażu w poziomie i w pionie
- W komplecie śruby montażowe oraz zaślepki maskujące
- Moc znamionowa RMS 15/7.5 W
- Głośnik pasywny Pasma przenoszenia 100-20000 Hz
- Czułość 91 dB/W/m
- System 2-drożny
- Materiał obudowy Tworzywo sztuczne
- Temperatura otoczenia podczas pracy 0 do 40 °C
- Wymiary 240 x 340 x 105 mm
- Waga 1.7 kg

KOSZTORYS URZĄDZEŃ :

Model	opis	ilość	szacowana cena brutto	Wartość brutto
Monacor PA-26FMU	Alarmowy system dźwiękowy PA	1		
karta SD 32GB	Karta pamięci komunikatów	1		
Przycisk wyzwiania komunikatu	przycisk natynkowy monostabilny	1		
MONACOR PA-900S	wzmacnicz strefowy	1		
MONACOR ESP-152/WS	głośnik naścienny	6		
szafa rack 16" 9u z akcesoriami	szafa naścienna do montażu urządzeń aktywnych	1		
Montaż				
			RAZEM BRUTTO	