

PROJEKT WYKONAWCZY

**Modernizacja istniejącego systemu DSO (Dźwiękowy System Ostrzegawczy) dla części K obiektu hali widowiskowo-sportowej ARENA URSYNÓW
Warszawa, ul. Pileckiego 122**

Stanowisko	Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Zespół projektowy	Stanisław Kowalski nr upr St-880/76	14.08.2012r.	
	inż. Michał Korzeniewski	14.08.2012r	

Warszawa, Sierpień 2012r

Spis treści:

1.	Przedmiot opracowania.....	3
2.	Podstawa opracowania.....	3
3.	Zakres opracowania.	3
4.	Normy i przepisy.	3
5.	Opis techniczny.....	4
6.	Wymagania funkcjonalne.	6
7.	Podział na strefy nagłośnienia.	6
8.	Analiza słyszalności sygnałów ostrzegawczych.	7
9.	Opracowanie nadawanych komunikatów alarmowych.	30
10.	Specyfikacja ogólna systemu DSO G+M.	31
11.	Linie głośnikowe.....	33
12.	Zespół urządzeń stacyjnych.	34
13.	Współpraca dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO) z systemem sygnalizacji pożarowej (SSP).	34
14.	Pomiary końcowe	34
15.	Zalecenia użytkowe.	35
16.	Wytyczne dla Inwestora.....	35
17.	Zestawienie materiałów.	35
18.	Spis rysunków.....	36
19.	Oświadczenie projektanta	37
20.	Uprawnienia projektanta.....	38
21.	Rysunki.	38
22.	Certyfikaty	38

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji istniejącego systemu DSO (Dźwiękowy System Ostrzegawczy) dla części K obiektu hali widowiskowo-sportowej ARENA URSYNÓW przy ul. Pileckiego 122 w Warszawie.

2. Podstawa opracowania.

Dokumentację opracowano na podstawie:

1. Umowy z inwestorem.
2. Założeń architektonicznych i wymagań określonych przez Inwestora.
3. Zaleceń Państwowej Straży Pożarnej (Decyzja Komendanta Miejskiego Państwowej Straży Pożarnej m.st. Warszawy nr MZ5580/12572-2/89/1991/11)

Dokumentację opracowano zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami.

3. Zakres opracowania.

Niniejsza dokumentacja obejmuje:

- analizę budynku pod kątem prawidłowego działania dźwiękowego systemu ostrzegawczego,
- podział linii głośnikowych na poszczególne sektory budynku,
- dobór i rozmieszczenie głośników pożarowych,
- dobór urządzeń stacyjnych systemu DSO

4. Normy i przepisy.

1. Polska Norma PN-EN 60849 „Dźwiękowe systemy ostrzegawcze”.
2. Systemy dźwiękowe używane w stanach zagrożenia – Wymagania – autor mgr inż. Jerzy Ciszewski.
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 21.04.2006r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75, poz. 690) ze zmianami z dnia 7 kwietnia 2004 r. zawartymi w Dz.U. Nr 109, poz. 1156 (zmiany weszły w życie z dniem 27 maja 2004 r.)
5. Ustawa Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami.
6. Dokumentacja techniczna systemu nagłośnienia APS - Aprosys firmy G+M Elektronik posiadającego certyfikat Centrum Naukowo Badawczego Ochrony Pożarowej w Józefowie.

5. Opis techniczny.

Dźwiękowe systemy ostrzegawcze.

W stanie zagrożenia dźwiękowy system ostrzegawczy nadaje jasne, precyzyjne i jednoznaczne komunikaty ewakuacyjne i alarmowe wspomagające ewakuację ludzi z chronionego obiektu jednocześnie minimalizując powstanie paniki.

Dźwiękowy System Ostrzegawczy zaprojektowano na bazie elementów firmy G+M Elektronik typ APS - Aprosys.

Instalacja swoim zasięgiem obejmuje obszar części „K” budynku.

W związku z tym, że konwencjonalna syrena nie jest w stanie przekazać informacji o istocie zagrożenia oraz może wywoływać panikę w budynkach (zwłaszcza użyteczności publicznej i biurowych) budynki tego typu powinny być wyposażane w system nagłośnienia. System ten będzie, w przypadku pożaru lub innego zagrożenia, automatycznie przekazywał słyszalną i zrozumiałą informację słowną o zaistniałym niebezpieczeństwie i sposobach ewakuacji. W tym zakresie w projekcie zastosowano jeden z najnowocześniejszych systemów spełniających wymagania PN-EN 60849 "Dźwiękowe systemy ostrzegawcze" – APS Aprosys.

Dźwiękowy System Ostrzegawczy APS Aprosys produkowany i sprzedawany jest przez firmę G+M Elektronik.

Kompletny system dostarczany jest na miejsce instalacji jako gotowy do zamocowania w szafach Rack 19" ze zintegrowanym zasilaniem awaryjnym.

Dźwiękowy system ostrzegawczy służy do rozgłaszania sygnałów i komunikatów głosowych dla potrzeb bezpieczeństwa osób przebywających w obiekcie i umożliwia poprzez zainstalowane głośniki prowadzenie akcji ewakuacyjnej. Komunikaty nadawane są automatycznie po otrzymaniu sygnału z systemu sygnalizacji pożarowej lub przez operatora poprzez mikrofon strażaka, który zlokalizowany jest w pobliżu szafy DSO w pomieszczeniu nr 24 na parterze.

Wybór trybu pracy będzie następował automatycznie poprzez sterowanie z systemu sygnalizacji pożarowej – nadrzędne, oraz dodatkowo będzie istniała możliwość ręcznego zasterowania – z pulpitu mikrofonu strażaka.

Linie głośnikowe będą nadzorowane w sposób ciągły i informacja o każdym uszkodzeniu będzie przekazywana natychmiastowo do systemu.

Konstrukcja systemu opiera się na strukturze sieciowej. Oznacza to, że rozszerzanie systemu o dodatkowe elementy może odbywać się w dowolnym momencie przez dołączanie nowych urządzeń systemowych.

Modułowy system APS (DSO oraz SR) zawiera nowy układ procesorów audio, który korzysta z 4-kanalowej technologii z cyfrową magistralą I2C bus logic. Rozwiązanie to pozwala na zaprogramowanie systemu w bardzo krótkim czasie przy użyciu PC. Dodatkowo wszystkie dane procesora APS są przechowywane, kontrolowane i monitorowane.

System APS-APROSYS PL ma możliwość pracy jako system autonomiczny, skupiony lub sieciowy-rozproszony. Połączenia sieciowe wykorzystują sprzęt i technologię ETHERNET, przesył sygnałów audio jak i sygnałów sterujących odbywa się drogą cyfrową. Połączenia sieciowe wykonywane są redundantnym przewodem światłowodowym typu SLO-062-02-

M1-A5-FR z wykorzystaniem przełączników miedz/światłowód EDS -405-MM-SC oraz modułów APS-59 LAN. Współpracujące ze sobą centrale mogą być instalowane wyłącznie w pomieszczeniach spełniających warunki pomieszczenia centrum alarmowego.

System ma możliwość instalowania wyniesionych mikrofonów pożarowych typu APS – PMW01 poza pomieszczeniem centrum alarmowego.

System APS opiera się na wewnętrznych, cyfrowych magistralach audio. System jest hierarchiczny, co pozwala zaprogramować ponad 256 poziomów priorytetów. Maksymalna liczba wejść i wyjść nie jest limitowana (jak w systemach macierzowych). System składa się z modułów, co pozwala dopasować go dokładnie do potrzeb klienta. Wszystkie zmiany systemu opierają się na wymianie, odjęciu bądź dodaniu odpowiedniego modułu i krótkiego przeprogramowania za pomocą PC. W systemach skupionych i sieciowych- rozproszonych system może nadawać do 64 komunikatów jednocześnie.

Cały system jest kontrolowany przez mikroprocesor. Programowanie softwaru APS pozwala na łatwą konfigurację środowiska przy użyciu metody Drag & Drop.

Ponadto oprogramowanie APS zostało wyposażone w narzędzie dokumentujące, które automatycznie tworzy kopię specyficznych ustawień użytkownika na twardym dysku. Oprogramowanie można wykorzystać do stworzenia danych ustawień dla modułu tak by praca z systemem była jeszcze wygodniejsza.

Kontrola Wzmacniaczy Mocy

Poziom sygnału na wyjściu ze wzmacniaczy mocy jest ciągle monitorowany. Jeśli sygnał na wyjściu jednego ze wzmacniaczy spadnie poniżej poziomu tolerancji następuje automatyczne przełączenie na dodatkowy wzmacniacz, który przez cały czas poprawnego działania systemu pozostaje w trybie oczekiwania. Uszkodzony wzmacniacz zostaje automatycznie wyłączony z systemu. Diody na przednim panelu wzmacniacza automatycznie informują o uszkodzeniu.

Kontrola połączeń oraz głośników.

Cyfrowa kontrola linii głośnikowych głośników oraz linii połączeniowych opiera się na analizie sygnału testowego 19 kHz przez pomiar napięcia, prądu oraz kąta przesunięcia fazowego. Pozwala to w prosty sposób określić czy w linii nastąpiło uszkodzenie. Pomiar odbywa się bez przerywania nadawania komunikatów lub audycji muzycznych.

APS-178 kontroluje :

- Ciągłość linii
- Zwarcie linii
- Przerwę linii
- Doziemienie
- Uszkodzenie głośnika w linii

Pomiar dokonywany jest 64 razy na sekundę. Wszystkie błędy sygnalizowane są diodami LED, dodatkowe informacje wyświetlane są na wyświetlaczu LCD.

Zastosowanie techniki cyfrowej DSP pozwala na prawidłową kontrolę linii bez względu na ilość głośników, temperaturę otoczenia oraz poziom hałasu tła.

Nadzorowanie całego systemu jest zgodne z normą EN 60849

Dźwiękowy System Ostrzegawczy musi spełniać normę EN 60849, oznacza to, że permanentnej kontroli poddawane są następujące elementy systemu:

- Mikrofon strażaka, pulpity mikrofonowe (włączając kapsułę mikrofonu)
- Konsole i panele ewakuacyjne (włączając kapsuły mikrofonów)
- Generatory sygnałów audio
- Wzmacniacze oraz wzmacniacze rezerwowe
- Głośniki oraz linie głośnikowe
- Interfejs do detekcji pożaru
- Ścieżka sygnału w systemie, która odpowiedzialna jest za transmisję wiadomości alarmowych
- Zasilanie podstawowe oraz zasilanie rezerwowe

Zgodnie z EN 60849 system musi umieć zapamiętać do 99 błędów systemowych w specjalnie zabezpieczonej pamięci, która jest chroniona przed nieautoryzowanym dostępem. Informacje o błędach muszą być ściągane z systemu w formie elektronicznej.

6. Wymagania funkcjonalne.

Zaprojektowany dźwiękowy system ostrzegawczy spełnia następujące kryteria:

- W momencie przyjęcia alarmu system powinien przerwać realizację jakichkolwiek funkcji nie związanych z ostrzeganiem.
- System jest zdolny do rozgłaszania w ciągu 10 s po włączeniu zasilania.
- System jest zdolny do rozgłaszania w ciągu 3 s od zaistnienia stanu zagrożenia.
- System jest zdolny do rozgłaszania nadawanego sygnału ostrzegawczego przez operatora lub automatycznie po otrzymaniu sygnału z systemu sygnalizacji pożarowej.
- System jest zdolny do jednoczesnego nadawania sygnałów ostrzegawczych i komunikatów słownych do jednego lub kilku obszarów jednocześnie.
- Uszkodzenie pojedynczego wzmacniacza lub linii głośnikowej nie powoduje całkowitej utraty obszaru pokrycia.
- W przestrzeniach, w których są zastosowane podwójne linie głośnikowe są zapewnione warunki prawidłowej zrozumiałości przekazywanego komunikatu w przypadku uszkodzenia jednej linii.
- Sygnał ostrzegawczy oraz komunikat słowny powinien być nadawane kolejno bez przerwy aż do zmiany zgodnej z procedurą ewakuacji lub ręcznego wyciszenia.
- Komunikaty są jasne, krótkie i niedwuznaczne oraz nadawane w języku polskim.

7. Podział na strefy nagłośnienia.

Zaprojektowano 5 stref głośnikowych:

- Klatka schodowa,
- Parter,
- I Piętro,
- II Piętro,
- III Piętro

W obiekcie zaprojektowano linie redundantne (podwójne), dzięki czemu uszkodzenie pojedynczego kanału wzmacniacza lub linii głośnikowej nie spowoduje całkowitej utraty obszaru pokrycia strefy nagłośnienia.

Szczegółowe zestawienie przedstawiono na schemacie blokowym nr DSO5.

8. Analiza słyszalności sygnałów ostrzegawczych.

Zgodnie z PN-EN 60849:2001 „Dźwiękowe Systemy Ostrzegawcze” przyjęto następujące kryteria sygnałów ostrzegawczych w całym obszarach pokrycia tj.:

- minimalny poziom dźwięku : 65dBA,
- minimalny poziom dźwięku w porze spoczynku : 75 dBA,
- słyszalność dźwięku alarmu powyżej szumu tła (stosunek sygnału do szumu - od 6 do 20 dBA,
- maksymalny poziom dźwięku alarmu: 120 dBA.

Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik należy obliczyć według poniższego wzoru tj.:

$$L_{SPL} = S + 10\log(P) - 20\log(R)$$

gdzie,

S – skuteczność źródła dźwięku SPL 1W/1m (dB),

P – moc głośnika na danych odczepach transformatora (W),

R – odległość miejsca odsłuchu od źródła dźwięku (m)

Pomieszczenie nr K.1.01

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,64m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 82,69 dB

Pomieszczenie nr K.1.02A

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 3,25 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 76,75dB

Pomieszczenie nr K.1.02B

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,54 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 83,24dB

Pomieszczenie nr K.1.04A

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 6,2m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 71,14 dB

Pomieszczenie nr K.1.04B

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,8 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 81,88dB

Pomieszczenie nr K.1.05

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,13 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 80,42 dB

Pomieszczenie nr K.1.06

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 6,28 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 71,03 dB

Pomieszczenie nr K.1.08

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,25 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,95dB

Pomieszczenie nr K.1.09

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,16 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 80,30dB

Pomieszczenie nr K.1.10

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 4,75 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 73,46dB

Pomieszczenie nr K.1.11

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 6,5 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 70,73dB

Pomieszczenie nr K.1.13

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,71m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 82,33 dB

Pomieszczenie nr K.1.14

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 5,99 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 71,44dB

Pomieszczenie nr K.1.15

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,15 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 80,34 dB

Pomieszczenie nr K.2.01

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 4,54m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 73,85 dB

Pomieszczenie nr K.2.03

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 7,27 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 69,76 dB

Pomieszczenie nr K.2.04

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 3,1 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 77,16 dB

Pomieszczenie nr K.2.05

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,63 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 82,75dB

Pomieszczenie nr K.2.06

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 3,49 CVIUI m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	-76,13 dB

Pomieszczenie nr K.2.07

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 7,41 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 74,36 dB

Pomieszczenie nr K.2.08

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 5,78m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 71,75 dB

Pomieszczenie nr K.2.09

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 4,29m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 74,34dB

Pomieszczenie nr K.2.10

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 4,25 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 74,42 dB

Pomieszczenie nr K.2.11A

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,63m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 82,75 dB

Pomieszczenie nr K.2.11B

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,75 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 82,13dB

Pomieszczenie nr K.2.12

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,2 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 80,14 dB

Pomieszczenie nr K.2.13

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,06 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 80,71 dB

Pomieszczenie nr K.2.14

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,02m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 80,88 dB

Pomieszczenie nr K.2.15

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,84 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 81,69 dB

Pomieszczenie nr K.2.16

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,36 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,53 dB

Pomieszczenie nr K.2.18

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,91 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 77,71 dB

Pomieszczenie nr K.2.20

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 4,3m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 74,32dB

Pomieszczenie nr K.2.21

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 9,6 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 72,12 dB

Pomieszczenie nr K.2.22

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,88 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 77,80 dB

Pomieszczenie nr K.3.02

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 4,47 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 73,98 dB

Pomieszczenie nr K.3.03

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 8,25 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 68,66 dB

Pomieszczenie nr K.3.05

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,6m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 78,69 dB

Pomieszczenie nr K.3.06

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,4m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,21 dB

Pomieszczenie nr K.3.07

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 4,26 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 74,40 dB

Pomieszczenie nr K.3.09

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 3,9 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 75,17 dB

Pomieszczenie nr K.3.10

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 3,76 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 75,49dB

Pomieszczenie nr K.3.11

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 4,88 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 73,22 dB

Pomieszczenie nr K.3.13

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,27 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,87 dB

Pomieszczenie nr K.3.14

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 10,14 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 71,64 dB

Pomieszczenie nr K.3.15

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 7,7 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 74,03 dB

Pomieszczenie nr K.3.16

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 3,58 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 75,91 dB

Pomieszczenie nr K.3.17

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,4m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,39 dB

Pomieszczenie nr K.3.19

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,46m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,17 dB

Pomieszczenie nr K.3.20

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,33 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,64dB

Pomieszczenie nr K.4.01

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 4,17m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 74.59 dB

Pomieszczenie nr K.4.03

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 4,71 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 73,53 dB

Pomieszczenie nr K.4.05

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,86 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 77,86dB

Pomieszczenie nr K.4.06

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,91 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 81,37 dB

Pomieszczenie nr K.4.07

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,04m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 80,80dB

Pomieszczenie nr K.4.08

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,56m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 78,82 dB

Pomieszczenie nr K.4.09

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,17 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 80,26dB

Pomieszczenie nr K.4.10

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,51 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,00 dB

Pomieszczenie nr K.4.13

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,95m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 81,19 dB

Pomieszczenie nr K.4.14

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,91 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 81,37 dB

Pomieszczenie nr K.4.15

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,89 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 77,77 dB

Pomieszczenie nr K.4.16

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,82 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 81,79 dB

Pomieszczenie nr K.4.17

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,51 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,00 dB

Pomieszczenie nr K.4.19

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,28 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,83 dB

Pomieszczenie nr K.4.20

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,24 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,98 dB

Pomieszczenie nr K.4.21

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,13 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 80,42 dB

Pomieszczenie nr K.4.22A

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,52 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 78,96 dB

Pomieszczenie nr K.4.22B

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,96 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 81,14 dB

Pomieszczenie nr K.4.22C

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 1,82 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 81,79 dB

Pomieszczenie nr K.4.22D

Poziom ciśnienia akustycznego tła	- 50 dB
Wymagany poziom ciśnienia akustycznego powyżej poziomu SPL tła	- 60 dB
Projektowany typ głośnika	- DNH VES 561-T
Znamionowa moc projektowanego głośnika	- 6 W
Skuteczność głośnika	- 90dB 1W/1m
Max. odległość głośnika od odbiorcy komunikatów	- 2,46 m
Zalecany odczep transformatora głośnikowego	- 0,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik	- 79,17 dB

Głośniki należy podłączać do wyznaczonych odczepów transformatora głośnikowego, oznaczonych na poszczególnych rzutach kondygnacji.

W niniejszym opracowaniu zaprojektowano głośniki pożarowe firmy DNH:

- DNH VES 561-T

9. Opracowanie nadawanych komunikatów alarmowych.

Alarm pożarowy sygnalizowany w CSP powoduje uruchomienie odpowiednich komunikatów do odpowiednich stref głośnikowych, w związku z tym połączenie pomiędzy systemami DSO i SSP wymaga zapewnienia realizacji następujących funkcji:

- Przekazanie sygnału uruchamiającego transmisję w danej strefie głośnikowej tj. w przypadku wykrycia przez CSP alarmu II stopnia zostanie uruchomiony komunikat o natychmiastowej ewakuacji w danej strefie pożarowej oraz na klatce schodowej, natomiast w pozostałej części budynku zostanie wyemitowany komunikat alarmowy (ostrzegawczy) o przygotowaniu się do ewakuacji.

Proponuje się następującą treść **komunikatu ewakuacyjnego**, który rozgłaszany będzie automatycznie po przejściu systemu DSO w tryb ewakuacji budynku.

**„Uwaga, uwaga. Wystąpił alarm pożarowy.
Proszę natychmiast opuścić budynek najbliższym dostępnym wyjściem ewakuacyjnym.”**

Jednocześnie proponujemy następującą treść **komunikatu alarmowego (ostrzegawczego)**.

**„Uwaga, uwaga.
System alarmowy zasygnalizował zagrożenie pożarowe w budynku.
Zagrożenie jest aktualnie weryfikowane. Prosimy pozostać na miejscu i oczekiwać na dalsze komunikaty.”**

10. Specyfikacja ogólna systemu DSO G+M.

W skład projektowanego dźwiękowego systemu ostrzegawczego firmy G+M Elektronik wchodzi:

Moduł głównego procesora, APS-990



APS-990

Centralny procesor sterujący funkcjami systemu APS-APROSYS
Kontroluje i monitoruje działanie systemu, poprzez sterowanie komunikacją wewnętrzną pomiędzy modułami systemu.

Zawiera nieulotną pamięć programu, wszystkie dane dotyczące konfiguracji systemu są przechowywane nawet przy całkowitym braku zasilania.

Moduł wyposażony w pięć sygnalizatorów LED

Czerwona - uszkodzenie centralnego procesora

Żółta - komunikacja I2C

Żółta - praca w trybie sterowania zewnętrznego

Żółta - system w trybie pracy

Zielona - system włączony

Zgodny z normą EN 60849

Uniwersalny moduł wejściowy, APS-01-EV



APS-01-EV

Moduł wejściowy mikrofonu strażaka, programowalny przez APS 990 priorytet.

Wyposażony w układ monitorowania ciągłości linii oraz układ monitorowania główki mikrofonu. Wszystkie wykryte błędy w tym zmiana poziomu głośności są transmitowane do centralnego kontrolera monitorowania systemu APS 177.2.

Przełączalna czułość wejść -63dBm/-53dBm

Wejście symetryczne 200 Ohm

Regulacja barwy tonu (tony wysokie, tony niskie) i wzmocnienia

Po ustawieniu parametrów dźwięku gałki można zdjąć, tak aby po skalibrowaniu systemu zmiany parametrów mogły być zmieniane tylko przez uprawniony personel.

Zgodny z normą EN 60849

Moduł Funkcji, APS-56-NL

APS-56-NL

Moduł umożliwiający połączenie systemu APS-APROSYS z systemami wykrywania zagrożeń. APS-56 NL posiada 8 wejść sterujących, z nadzorowaniem linii połączeniowej.

Programowalnych: wł./wył, impuls, wyłączenie monitorowania linii połączeniowej.

Moduł wyposażony w sygnalizację diodami LED – „BUSY” – moduł aktywny

Diody wejść: 1 – 8 świecenie ciągle wejście alarmowe aktywne pulsowanie awaria linii połączeniowej

Alarm: uszkodzenie linii połączeniowej

Wszystkie wykryte uszkodzenia linii przyłączeniowych transmitowane są do centralnego kontrolera monitorowania systemu APS 177.2.

Zgodny z normą EN 60849

Moduł Wyjściowy 100V, APS-74

APS-74

1 wejście ze wzmacniacza / 4 wyjścia linii głośnikowych

Funkcja – linia głośnikowa włącz/wyłącz

Zewnętrznie programowana zwrotna kontrola głośności

Moduł cyfrowej automatycznej kontroli linii głośnikowych, APS-178 16/EV

APS 178-16/16 EV moduł automatycznej kontroli 16 linii głośnikowych

Kontrola linii przez pomiar impedancji.

Diody LED pozwalają jednoznacznie zidentyfikowanie uszkodzenia linii głośnikowej.

- APS 178-16 – 16 diod LED

Parametry ustawiane ręczne:

- czas
- aktywowanie stref
- tolerancja
- numer urządzenia w systemie
- kalibrację
- pomiar strefy

Wyświetlane informacje na wyświetlaczu:

- wartość pomiaru
- lista błędów (maksymalnie 99 błędów)
- błąd linii głośnikowej
-

Zgodny z normą EN 60849

Wzmacniacze mocy systemu APS-APROSYS jednokanałowe o mocy znamionowej ciągłej- 250 W, 150W, 100 W, 50 W



BO-CD-250-EV

Wzmacniacz w klasie „D” o mocy ciągłej 250W/100V

Minimalna impedancja obciążenia 40 Ω

Pasma przenoszenia 50 Hz ÷ 20000 Hz (-3dB)

Zniekształcenia THD < 0,15% 1kHz full load & P 1/10

Stosunek sygnał/szum > 85 dB

Zintegrowane wyjścia transformatorowe mocy 100V (opcjonalnie 50 V)

Zintegrowana, cyfrowa płyta kontrolno-komunikacyjna z procesorem APS

Wbudowane zabezpieczenia: przeciążenie, zwarcie, brak sygnału, przegrzanie

Wbudowany układ kontroli i ładowania akumulatorów zasilania rezerwowego 48V DC

11. Linie głośnikowe.

Instalacje linii głośnikowych wykonać należy kablem typu HDGs FE180/PH90 2x1 mm o niskiej emisji dymu odpornym na rozprzestrzenianie płomienia, ognioodpornym - minimum 90 minut, zachowując ciągłość linii głośnikowej.

Kable należy prowadzić na stropach, mocując je w odstępach co 30 cm certyfikowanymi obejmami ognioodpornymi o odpowiedniej średnicy typu 1015/2x8 firmy OBO - Bettermann używając tulejek rozporowych stalowych M6 oraz wkrętów do metalu M6 firmy HILTI. Pionowe trasy kablowe należy prowadzić w certyfikowanych kanałach kablowych LLK firmy NIEDAX zgodnie z załączonymi rysunkami.

12. Zespół urządzeń stacyjnych.

Urządzenia stacyjne systemu DSO znajdują się w pomieszczeniu ochrony w budynku DSO. W związku z koniecznością podłączenia do istniejącego systemu dodatkowych linii głośnikowych niezbędne będzie zainstalowanie dodatkowych urządzeń stacyjnych. W związku z wycofaniem z produkcji starszych urządzeń systemu DSO kompatybilnych z istniejącym systemem niezbędna będzie wymiana modułu głównego kontrolera systemu APS-990. Dodatkowo niezbędne będzie zainstalowanie następujących urządzeń:

- Rama montażowa modułów APS MC-03,
- Wzmacniacz mocy 250W/100V BO-CD 250ev
- Zespół baterii 48V,
- Panel 1HU MC-61-KFL,
- Moduł połączenia z SAP APS-56-NL,
- Moduł wyjściowy linii głośnikowych APS-74.1
- Moduł cyfrowej kontroli 16 linii 100V APS-178/16ev,
- Panel ewakuacyjny 14 stref EV-NL 314.1

13. Współpraca dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO) z systemem sygnalizacji pożarowej (SSP).

Wykrycie zagrożenia pożarowego przez system sygnalizacji pożarowej SSP spowoduje wystawienie dźwiękowego systemu ostrzegawczego DSO i przekazywanie odpowiednich komunikatów alarmowych do poszczególnych stref głośnikowych.

W związku ze ścisłą współpracą systemu DSO i SSP należy dodatkowo uwzględnić i wykonać:

- 5 linii sterujących w instalacji sygnalizacji pożarowej wyzwalających alarmy w poszczególnych strefach nagłośnienia podłączonych do wyjść przekaźnikowych centrali SSP.

UWAGA:

W związku ze znacznym zużyciem panelu obsługi centrali systemu SSP uniemożliwiającym normalną eksploatację systemu należy wziąć pod uwagę jego wymianę.

14. Pomiary końcowe

Po zainstalowaniu i uruchomieniu dźwiękowego systemu ostrzegawczego DSO należy wykonać badania potwierdzające prawidłowość działania systemu zgodnie z PN-EN 60849:2001 „Dźwiękowe Systemy Ostrzegawcze”, tj.:

- **Pomiar rezystancji izolacji** przewodów linii głośnikowych i kabli zasilających szafę DSO,
- **Zrozumiałość mowy RASTI** – czyli miara prawidłowo zrozumianej części do całości przekazywanego komunikatu mierzona w trybie normalnej pracy budynku w różnych jego punktach.

- **Poziom ciśnienia akustycznego** – mierzony z ważeniem C nie krócej niż 16s w punkcie pomiarowym, gdy system DSO działa w stanie zagrożenia alarmowego.

15. Zalecenia użytkowe.

- Instalację DSO należy serwisować i użytkować według dokumentacji techniczno ruchowe DTR producenta,
- Instalację mogą serwisować wyłącznie osoby uprawnione,
- Obsługiwanie instalacji DSO może być realizowane tylko i wyłącznie przez osoby w tym celu przeszkolone.
Zalecane jest aby obsługa instalacji posiadała kopię projektu powykonawczego DSO i SSP.

16. Wytyczne dla Inwestora.

Wykonanie, uruchomienie oraz konserwację dźwiękowego systemu ostrzegawczego należy powierzyć wyłącznie specjalistycznej firmie posiadającej autoryzację producenta urządzeń.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy zapewnić należyłą konserwację systemu.

17. Zestawienie materiałów.

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	Akumulator 12V, 24h	szt	4
2.	Rama montażowa modułów APS MC-03	szt	1
3.	Zespół baterii 48V do wzmacniaczy serii BO-CD	szt	1
4.	Panel 1HU MC-61-KFL	szt	1
5.	Moduł połączenia z SAP APS-56-NL	szt	1
6.	Moduł wyjściowy linii głośnikowych 100V, programowalny, 4 przekaźniki, 250V/linia APS 74.1	szt	2
7.	Moduł cyfrowej kontroli 16 linii 100V, APS-178/16ev	szt	1
8.	Moduł głównego kontrolera systemu APS-990	szt	1
9.	Panel ewakuacyjny 14 stref EV-NL 314.1	szt	1
10.	Głośnik sufitowy DNH VES 561 T	szt	79
11.	Kabel HDGs FE180/PH90 2x1,0	m	1000
12.	Kołki rozporowe stalowe fi 6 E90	szt	3000
13.	Uchwyty metalowe OBO E 90	szt	3000
14.	Kanał kablowy NIEDAX LLK 23.030	m	20
15.	Materiały pomocnicze	szt	1

18. Spis rysunków.

Rys. DSO1 – Dźwiękowy system ostrzegawczy - Rzut parteru

Rys. DSO2 – Dźwiękowy system ostrzegawczy - Rzut I piętra

Rys. DSO3 – Dźwiękowy system ostrzegawczy - Rzut II piętra

Rys. DSO4 – Dźwiękowy system ostrzegawczy - Rzut III piętra

Rys. DSO5 – Dźwiękowy system ostrzegawczy - Schemat blokowy

19. Oświadczenie projektanta

Warszawa, 2012-08-14

OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany Stanisław Kowalski oświadczam zgodnie z art. 20, ust. 4, ustawy z dnia 16.04.2004r o zmianie ustawy – Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 93.poz. 888), że sporządzony przeze mnie Projekt wykonawczy – Modernizacja istniejącego systemu DSO (Dźwiękowy System Ostrzegawczy) dla części K obiektu hali widowiskowo-sportowej ARENA URSYNÓW w Warszawie przy ul. Pileckiego 122, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz że jest kompletny w zakresie jakemu ma służyć.

.....
(podpis)

20. Uprawnienia projektanta.

21. Rysunki.

22. Certyfikaty