



Efektom inwestowania w Polsce międzynarodowych sieci handlowych jest duża ilość uruchamianych wielkopowierzchniowych obiektów handlowych tzw. hipermarketów oraz zintegrowanych rozległych Centrów Handlowo-Rozrywkowych.

Inwestorom i zarządzającym takimi dużymi obiektami przybliżamy jeden z najbardziej skomplikowanych i najmniej znanych systemów teletechnicznych stosowanych takich obiektach a mianowicie wielostrefowy- **system rozgłoszeniowy** (ang. PA System)

Ten, z pozoru prosty, system wzmacniaczowo-głośnikowy może nastęrczyć nierozważnym inwestorom sporo kłopotów, narażając ich na dodatkowe koszty, związane z koniecznością dokonywania poprawek, dostosowania systemu do wymogów lub też częściowej wymiany urządzeń !

Brak merytorycznego i technicznego przygotowania wielu polskich podwykonawców w tym zakresie zdecydowanie zwiększa to prawdopodobieństwo.

Komfort i Bezpieczeństwo

System Rozgłoszeniowy w CENTRUM HANDLOWYM

Przeciętny użytkownik hipermarketu kojarzy głośniki systemu Public Address z funkcją przekazywania „tła muzycznego” (tzw. „background music”, w skrócie BGM), przedzielonego elementami słownej reklamy lub akcji promocyjnej.

W rzeczywistości, okazuje się, że w/w funkcje to tylko jeden z bardziej poważnych powodów, dla których w centrum handlowym instalowany jest system Public Address.

Tym najważniejszym powodem jest uzyskanie zgodności wybudowanego obiektu z budowlanymi standardami bezpieczeństwa UE, które mówią, że **„Powinien być zastosowany system rozgłoszeniowy o zabezpieczonym działaniu, za pomocą którego zarząd budynku może informować i przekazywać instrukcje dla publiczności, dotyczące właściwych akcji, które zostały podjęte”**.

Zalecenie to stosowane jest szczególnie dla **obiektów dostępnych publicznie o budowie jednokondygnacyjnych o powierzchni powyżej 5000 m kw.** oraz dla wielokondygnacyjnych budowli, w których przebywa jednocześnie więcej jak 500 osób.

Wymóg ten nakazuje zintegrowanie systemów dźwiękowych z systemami bezpieczeństwa, np. z systemem wykrywania pożaru. Z tego powodu, system rozgłoszeniowy w hipermarkecie staje się **„Strategicznym Systemem Bezpieczeństwa”**, nazywanym również **„Alarmem Głosowym”®**

Niepokojąco duża liczba ofiar pożarów w dużych centrach handlowych w Wielkiej Brytanii, które były wyposażone w systemy z funkcją alarmowania za pomocą głośników, spowodowała zwrócenie uwagi na sposób wykorzystywania tej technologii.



To właśnie duże obiekty publiczne, gromadzące tysiące ludzi, są szczególnie narażone na ryzyko wywołania pożaru, a obsesja wygody wśród społeczeństwa dodatkowo utrudnia zachowanie bezpieczeństwa w takich miejscach. Na szczęście, pożar zwykle daje wystarczająco dużo czasu na ewakuację budynku – nawet jeśli jest to tylko kilka minut – jednakże pod warunkiem gdy zapewnione jest odpowiednie działanie Alarmu Głosowego® i odpowiednio wyszkolonej obsługi.

John Colam, główny strażak w sieci supermarketów Sainsbury's mówi: „mogę mieć w wielkim sklepie 3500 klientów, którzy za nic w świecie nie chcą zostawić swoich zakupów, ale spodziewam się ich wszystkich na zewnątrz w 3 minuty ! Bezpieczeństwo klientów i obsługi jest najważniejsze !

Sainsbury's może być przykładem, który nie tylko posiada systemu Alarmu Głosowego®, ale robi jeszcze więcej. Są to cykliczne treningi obsługi i indywidualne zmiany obowiązków pracowników dokonywane 2 razy w roku. Duża waga przywiązywana jest też do planowania bezpieczeństwa dla niepełnosprawnych klientów.

Dla zwiększenia efektywności i niezawodności działania dźwiękowych systemów wykorzystywanych do celów bezpieczeństwa, ustalono wytyczne dla tzw. „**Alarmu Głosowego**”®, który wielotorowo i szczegółowo określa rodzaj stosowanej technologii, aby w

praktyce, zapewnić jej najwyższą efektywność podczas akcji ewakuacyjnej. Zasady te zawiera nowa europejska norma EN60849, wprowadzona w 2001 roku, która w Polsce obowiązuje od marca 2001 pod nazwą „Dźwiękowe Systemu Ostrzegawcze” PN-EN60849.

Klasę bezpieczeństwa obiektu określa, w dużej mierze, rodzaj wybranej technologii i sposób zabezpieczonego działania systemu Public Address.

Wysoka efektywność przekazu informacji słownej, która warunkuje szybka i prawidłową reakcję ludzi w zagrożeniu zależy od wysokiego stopnia zrozumiałości słów, jaki musi zapewnić głośnikowy system rozgłoszeniowy, w dodatku w otoczeniu, które wcale mu w tym nie pomaga.



Poradnik Inwestora

Jak kupować nagłośnienie dla Centrum Handlowego?

W systemie nagłośnieniowym najważniejszy jest **umiejętny dobór urządzeń** pozwalających stworzyć **efektywny i niezawodnie działający system w określonej akustyce otoczenia**, nie zaś tylko zalety poszczególnych jego elementów. Cóż bowiem nam po systemie źle działającym, produkującym nieczytelny dźwięk, chociaż złożonym z najlepszych i najdroższych urządzeń?

W dużej kubaturze hal sprzedaży, zrozumiałość i czytelność dźwięku w największym stopniu zależy od akustyki w której pracują głośniki, a w mniejszym od samych głośników !

Brak tej świadomości koncentruje uwagę kupujących nagłośnienie jedynie na „narzędziach” czyli urządzeniach. Potęguje to jeszcze sprytnie oddziaływanie marketingowe producentów sprzętu, nakierowane na zwiększanie sprzedaży samych urządzeń.

Nagłośnienie polega na uzyskaniu **EFEKTU DŹWIĘKOWEGO**, który zależy głównie od umiejętności instalatora, zastosowanej technologii, a na końcu dopiero od użytych urządzeń.

Dlatego kupujący powinien określić parametry „tego efektu dźwiękowego” i wymogi użytkownika (np. rodzaj technologii zgodnej ze określonym standardem). Na tej podstawie wykonuje się **projekt akustyczny** czyli **OBLICZA SIĘ DŹWIĘK !** (a nie „wróży z fusów”).



Dopiero na podstawie tak dokonanych obliczeń dźwięku określić można ilość i rodzaj stosowanych urządzeń. Tak więc odpowiednie urządzenia do systemu nagłośnienia to te, które spełniają wytyczne projektu akustycznego (odpowiedniego do akustyki), wymogi użytkownika i obowiązujących standardów.

Takie działanie daje pewność Inwestorowi, że kupując urządzenia, po prostu - nie przeplaci !?

Wybór technologii.

Pierwszym krokiem przy decyzji o zakupie systemu PA jest wybór technologii, tj. opowiedz na pytanie jakie wymagania stawiamy dla systemu rozgłoszeniowego ?

Generalnie, można powiedzieć, że **system rozgłoszeniowy powinien być:**

- **pewny w działaniu**
- **bezpieczny**
- **przekazywać informację w sposób zrozumiały**

W obiektach wielko-powierzchniowych typu **HIPERMARKET czy CENTRUM HANDLOWE**, właściwym wydaje się system PA, zgodny ze standardem „Alarmu Głosowego”®, który umożliwia :

- przekaz tła muzycznego tzw. „background music” we wszystkie lub wybrane strefy obiektu
- przekaz informacji reklamowej w „priorytecie” nad sygnałem muzycznym w wybrane strefy z „pamięci elektronicznej” mikrofonu kablowego lub bezprzewodowego
- przekaz w „wyższym priorytecie” do wszystkich stref
- przekaz komunikatu bezpieczeństwa z pamięci elektronicznej w „wyższym priorytecie” w wybrane strefy obiektu
- przekaz sygnału alarmowego i komunikatu bezpieczeństwa z „mikrofonu alarmowego” w „najwyższym priorytecie” we wszystkie lub wybrane strefy obiektu

- ciągła pracę urządzeń sterujących, wzmacniających, również po zaniku głównego zasilania (z akumulatorów awaryjnych)
- pełne i ciągłe monitorowanie wszystkich dźwiękowych obwodów bezpieczeństwa, z sygnalizacją aktualnych stanów

PROJEKT „AKUSTYCZNY”

Analiza hałasu otoczenia, obliczenie odpowiedniego poziomu dźwięku i właściwy dobór rodzaju głośników (odpowiedni do ich przeznaczenia) oraz staranne ich rozmieszczenie – to zakres tzw. „Projektu Akustycznego”.

Wybór głośników

Przy wyborze głośników dla systemu PA, należy wziąć dwa podstawowe parametry pod uwagę :

- Poziom Dźwięku (SPL)
- Zasięg dobrej Zrozumiałości mowy

Pierwszy warunek musi być spełniony aby informacja przekazywana przez głośniki była dobrze słyszana przez ludzi o normalnym слухu, we wszystkich sektorach nagłośnianego obszaru. Drugi warunek - szczególnie ważny - oznacza, że informacja musi być zrozumiała. Dla osiągnięcia właściwego pokrycia dźwiękiem całego obszaru, ilość głośników i miejsce ich ustawienia musi być ostrożnie dobierane. Należy rozważyć dokonywać selekcji i rozmieszczenia wszystkich głośników.

Poziom Dźwięku (SPL)

System powinien być tak zaprojektowany, aby poziom dźwięku z głośnika (SPL), w najgłośniejszych momentach **przewyższał min.10 dB normalny poziom hałasu otoczenia.**

W przeciętnym hipermarkecie, ten poziom hałasu oscyluje w granicach 60-70 dB, co sugeruje, że

głośniki powinny bez zniekształceń przetwarzać dźwięki na poziomie co najmniej 70-80 dB (SPL).

Aby zwiększyć poziom SPL o 3 dB należy podwoić moc elektryczną doprowadzoną do głośnika czyli zastosować 2 razy większe wzmacniacze. Oznacza to, że stosowanie głośników niskieffektywnych jest zdecydowanie bardziej kosztowne od zastosowania głośników wysokieffektywnych.

Przy doborze odpowiednich głośników pod kątem ich efektywności należy bacznie zwracać uwagę na ich charakterystyki kierunkowe, tzw. „kąta pokrycia”, szczególnie w paśmie 1 kHz do 4 kHz (tj. w zakresie ważnym dla zrozumiałości mowy).

Od kąta pokrycia i wysokości zawieszenia głośnika w znacznym stopniu zależy ilość głośników potrzebna do prawidłowego nagłośnienia powierzchni hali sprzedaży.

Przykładowo : dla równomiernego nagłośnienia hali sprzedaży o powierzchni 5000 m kw., przy użyciu głośników zawieszonych na wysokości 4,5 m nad głowami klientów potrzeba :

- **75 głośników** o kącie pokrycia 120°
- **45 głośników** o kącie pokrycia 150°
- **25 głośników** o kącie pokrycia 180°



rys. zrozumiałość mowy zamyka się w zakresie „kąta pokrycia” głośników

Tylko głośniki **SOUNDSPHERE** emitują szerokie pasmo audio z jednakowym 180° kątem pokrycia!

Zrozumiałość Mowy

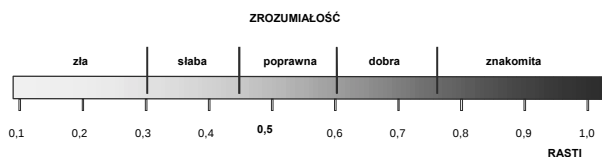
Trzeba wiedzieć, że zrozumiałość mowy maleje wraz ze wzrostem hałasu otoczenia, odległości od głośnika, czasu pogłosu i występowania echa.

Oczywistym staje się twierdzenie, że w całym projekcie akustycznym systemu nagłośnieniowego, głośniki są najważniejszym elementem dla zapewnienia właściwej zrozumiałości mowy.

Uwaga ! Źle dobrane i rozmieszczone głośniki mogą być przyczyną utraty zrozumiałości mowy i powstawania echa !!!

Każdy system nagłośnieniowy (Public Address) powinien tak przetwarzać dźwięk aby zapewnić dobrą zrozumiałość mowy, co szczególnie jest ważne gdy system nagłośnieniowy wykorzystywany jest do celów bezpieczeństwa. Taki system musi zapewnić zrozumiałość mowy na poziomie nie mniejszym niż 0.5 RASTI !

Współczynnik zrozumiałości mowy podaje się w jednostkach RASTI w skali 10-cio punktowej.



rys. skala RASTI

PROJEKT „SPRZĘTOWY”

Mini „Projekt Akustyczny” określił wytyczne, które muszą spełnić urządzenia elektroakustyczne zestawione w tzw. „projekcie sprzętowym” (błędnie nazywany „projektem nagłośnienia”) lub specyfikacji.

Technika 100V dla linii głośnikowych.

Używanie systemu rozgłoszeniowego o niskiej impedancji linii głośnikowych wiąże się nieuchronnie z dużymi stratami sygnału (czyli mocy) na połączeniach między-głośnikowych. Użycie techniki 100V dla linii głośnikowych rozwiązuje problem strat sygnału w przewodach i dodatkowo umożliwia równoległe przyłączanie wszystkich głośników, wykorzystując do tego przewody o niskich przekrojach np. 0,5 mm kw.

Przewody głośników zwisających powinny być odpowiednio wzmocnione dla bezpiecznego utrzymywania ciężaru głośnika.

Jeśli dźwiękowy system „Alarmu Głosowego”® jest instalowany równoległe z systemem wykrywania pożaru, instalację należy prowadzić zgodnie z normami dotyczącymi instalacji p. pożarowej.

Wzmacniacze.

Moc wzmacniacza, dobiera się do wypadkowej mocy wszystkich głośników do niego przyłączonych, z zachowaniem odpowiedniego zapasu mocy.

Wzrost poziomu SPL o 3 dB wiąże się z podwojeniem mocy wzmacniacza !

W sytuacjach krytycznych następuje szybki wzrost hałasu otoczenia, wywołany paniką i odgłosami biegania. Jeśli więc założymy, że hałas wzrośnie o 6 dB, to musimy zwiększyć również poziom SPL komunikatów z głośników, co oznacza 4-ro krotne zwiększenie zapotrzebowania na moc wzmacniacza !

Uwaga! Zgodnie z wytycznymi dla „Alarmu Głosowego”®, wzmacniacze powinny zapewnić możliwość ciągłej pracy bez wyłączeń i posiadać możliwość alternatywnego zasilania bateryjnego (akumulator 24V + ładowarka)

Te specyficzne warunki stanowiące o niezawodności konstrukcji i działania całkowicie eliminują stosowanie wzmacniaczy estradowych i wiążą się z zdecydowanie większą ceną wzmacniaczy „właściwych” !



Urządzenia do sterowania sygnałami audio

Urządzenie sterowania sygnałami ze źródeł audio (np. mixer lub mikser matrycujący itp.) musi być wyposażone w **Automatyczny Przełącznik Priorytetu**, aby w chwili wystąpienia zagrożenia dokonać szybkiego i niezawodnego przyłączenia „mikrofonu bezpieczeństwa” do właściwych stref w obiekcie.

Urządzenia sterujące muszą posiadać dwa standardy zasilania: sieciowy i bateryjny.

Uwaga na rządy sterowane mikroprocesorem!

Łatwość sterowania i oferowanie wielu możliwości skłania do instalowania komputerów przetwarzających sygnały audio. Niestety mało kto zdaje sobie sprawę, że **przekształcenie sygnałów dźwiękowych w postać cyfrową i przypadkowe „zawieszenie się” komputera (co często się zdarza) powoduje całkowitą utratę zdolności do przekazywania informacji!**

Urządzenia sterowane mikroprocesorem, ze względu na zwiększone prawdopodobieństwo przetwarzania błędów, muszą spełniać szczególne rygorystyczne wymagania dotyczące kontrolowania procesora i możliwości jego automatycznego pominięcia w przypadku wystąpienia zakłóceń.

Mikrofony

Zazwyczaj w obiektach handlowych stosowane są do zapowiedzi mikrofony na „gęsiej szyjce”, umieszczone na podstawie z włącznikiem i selektorem stref.

Przy pracy w hałaśliwym otoczeniu, wskazane jest stosowanie mikrofonów nieczułych na szumy (tzw. „noise cancelling”).

Źródła muzyczne

Muzyka wprowadza tło i buduje relaksującą atmosferę wśród klientów. Starannie dobrany rodzaj muzyki przetwarzanej w hipermarkecie jest elementem wspomagania sprzedaży. Brak należytej

kontroli nad rodzajem programu muzycznego i dopuszczenie niekompetentnych pracowników do sterowania źródłami muzyki może doprowadzić do tego, że w hali sprzedaży rozbrzmiewać będzie muzyka, która najbardziej odpowiada „gustom” młodszego personelu.

Coraz częściej sieci handlowe korzystają z usług specjalistycznych firm, które serwują drogą satelitarną specjalny zestaw „background music” wraz z gotowymi pakietami reklamy i promocji towarów. Profesjonalny program satelitarny przekazywany jest jednocześnie do wszystkich sklepów danej sieci, przy okazji zmniejszając koszty związane z opłatą za prawa autorskie.

Wyposażenie kontrolujące (monitorujące)

Zgodnie z wymogami „niezawodnego działania - monitorowaniem ciągłym powinny być objęte obwody systemu PA, w tym zasilanie normalne (sieciowe) i akumulatorowe wraz z ładowarkami akumulatorów, obwody głośnikowe (szczególnie w rozległych i wielokondygnacyjnych obiektach handlowych), wzmacniacze (w tym rezerwowe) a także zapisane w pamięci elektronicznej ewakuacyjne komendy głosowe.



VIGIL Compact - zintegrowany system rozgłaszający dla CENTRÓW HANDLOWYCH

Dobór urządzeń i sposób działania systemu rozgłaszania (o jakości muzycznej) przedstawimy na przykładzie rozwiązania z użyciem scalonego miksera matrycującego **VIGIL Compact**, będącego jednocześnie „sercem Alarmu Głosowego”.

Dzięki temu uzyskano prostotę konstrukcji i radikalne obniżenie kosztów obwodów zarządzających i kontrolujących system nagłośnieniowy.

Matryca **VIGIL Compact** została zaprojektowana i wyprodukowana **specjalnie na zapotrzebowanie** dynamicznie rozwijającego się rynku hipermarketów w Wielkiej Brytanii i spełnia **wszystkie wytyczne normy PN-EN60849**, umożliwiając przetwarzanie, sterowanie, regulację przyłączonymi sygnałami z :

- 2-ch strefowo/ogólnych, monitorowanych Mikrofonów Pożarowych, z priorytetem
- 1-ego (wewnętrznego) Bloku Pamięci z 32 sek zapisem Komend Ewakuacyjnych
- 1-ego (wewnętrznego) Bloku Pamięci z 32 sek zapisem Sygnału Alarmowego
- 2-ch Mikrofonów 4-strefowych do przywołania i reklamy
- 1-go zewnętrznego źródła muzycznego (“background music”)

Każdy z sygnałów wejściowych może być przyłączony do każdego z 4-rech torów wyjściowych (stref nagłośnieniowych i ewakuacyjnych) w dowolnych proporcjach i kombinacjach

Urządzenie posiada :

- monitorowane przyłącze do współpracy z systemem p. pożarowym
- obwody monitorowania 8-miu linii głośnikowych + wzmacniacz awaryjny
- głośniczek do kontroli dźwiękowej wszystkich sygnałów wejściowych, z wyjściem słuchawkowym
- opcjonalnie – gong przedzapowiedziowy, dla każdego mikrofonu
- opcjonalnie – obwód korektora dźwięku dla głośników

- 3 pasmową regulację barwy tonu wejścia muzycznego, z ogranicznikiem poziomu
- obwody do regulacji poziomu “muzyki” regulatorem podtynkowym w każdej z 4-rech stref
- podświetlany przełącznik testowania wskaźników kontrolujących
- dwa, niezależne przyłącza dla zasilania 24V

Cztery, niezależne strefy głośnikowe, każda z podwójnymi liniami głośnikowymi A oraz B, posiadają możliwość zdalnej regulacji poziomu muzyki, za pomocą regulatorów ściennych.

Linie głośnikowe przyłączono do modułowych wzmacniaczy serii **VIGIL BV**, wyposażonych w system monitorowania linii głośnikowej i obwody zasilania awaryjnego z wbudowaną ładowarką 24V akumulatorów “bezpieczeństwa”

System **VIGIL Compact** współpracuje z centralą p. pożarową, która może selektywnie wyzwolić sygnał alarmowy i słowne komendy ewakuacyjne, z wewnętrznego banku pamięci cyfrowej.

Mikrofony pożarowe umożliwiają przekaz “ręczny” komend ewakuacyjnych do wybranych stref w układzie “najwyższego priorytetu”.

Wszystkie obwody systemu VIGIL (z wyjątkiem wejścia “muzycznego”) są stale monitorowane, a ew. awarie sygnalizowane są wskaźnikami świetlnymi i sygnałem dźwiękowym.



rys. VIGIL Compact – w szafie Rack

Jak dokonywać odbioru nagłośnienia w Centrum Handlowym ?

Pomimo zapewnień dostawcy i instalatora o prawidłowej pracy systemu, Inwestor powinien sam ocenić jakość nagłośnienia. Niestety, w większości przypadków, inspektorzy nadzoru, nie bardzo orientują się w zagadnieniach akustyki, dlatego popełniają przy odbiorze systemu PA **podstawowy błąd, tzn. oceniają jakość systemu głośnikowego, który przetwarza muzykę.**

W bardzo wielu przypadkach, zdarza się tak, że muzyka jest dobrze słyszalna w całej hali, natomiast zapowiedzi i komunikaty słowne są zrozumiałe na obszarze tylko 4 metrów kwadratowych, bezpośrednio pod głośnikiem.

Powstają zatem na obszarze nagłościanym tzw. "dziury akustyczne" czyli **strefy braku zrozumiałości mowy**. Typowe przykłady występowania „dziur akustycznych” i złego rozmieszczenia głośników to np. hala przylotów w Porcie Lotniczym w Warszawie czy też ciągi komunikacyjne i hala sprzedaży supermarketu w gdańskim „Klifie”.

Przypomnijmy, że prawidłowe nagłościenie nie polega na atakowaniu klienta decybelami, ale na dostarczaniu zrozumiałej informacji słowno-muzycznej w całym obszarze nagłościanym -

czyli na **JEDNORODNYM POKRYCIU ENERGIA DŹWIĘKOWĄ CAŁEGO OBSZARU HANDLOWEGO**

W zakresie zrozumiałości mowy (tj. w przedziale 1kHz do 4 kHz), większość tańszych głośników emituje dźwięk z drastycznie wąskim kątem pokrycia, sięgającym niekiedy zaledwie 20°, podczas, gdy „szerokopasmowa” muzykę są zdolne emitować z kątem 90°, pokrywając całość powierzchni nagłościanej. (patrz: „projekt Akustyczny”)

Uwaga! Oceny poprawności nagłościenia dokonuje się z użyciem sygnału mowy !!!

W poprawnie nagłościonej hali, Inspektor dokonujący odbioru, przechodząc między głośnikami powinien zwracać uwagę na zachowanie ciągłości zrozumiałości mowy w każdym miejscu dostępnym publicznie.

Na koniec, pragnę przypomnieć, że gwarancją prawidłowej oceny wykonania instalacji nagłościeniowej jest porównanie stanu realnego z wytycznymi elektroakustycznymi zawartymi w zleceniu (umowie) lub materiałach przetargowych. Bez tego, trudne będzie udowodnienie winy dostawcy czy instalatora, bowiem przy braku wyraźnych wytycznych to każdy system – czyli ten dobry i ten ZŁY – jest prawidłowy !

