

Pozwolić usłyszeć

*Russel Gentner
(tłum. Tadeusz Krzemiński)*

Informacje na temat projektowania i instalowania systemów wspomagających słyszenie w dużych pomieszczeniach.

Czy kiedykolwiek, uczestnicząc w imprezie zorganizowanej na stadionie bądź sali, nie wynieśliście Państwo jedynie uczucia rozczarowania spowodowanego tym, że niczego nie dało się zrozumieć? Odpowiedzialność za jakość dźwięku spoczywa na firmach projektujących i instalujących systemy nagłaśniania zapewniające widzom pełne uczestnictwo w imprezie bez względu na to, gdzie siedzą. Nawet najdoskonalsze nagłośnienie w zdecydowanej większości przypadków nie zadowoli wszystkich widzów. Dla wielu bowiem poprawne słyszenie jest po prostu niemożliwe. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy jest to, że ponad 10% naszej populacji ma fizyczne ubytki słuchu; inną fakt, iż wiele prawidłowo słyszających osób ma problemy z koncentracją w sytuacji, gdy poziom otaczającego hałasu jest zbyt duży oraz gdy ulegają dodatkowemu rozproszeniu wynikającego z uczestnictwa w danej imprezie.

By zapewnić źle słyszającym ludziom równe możliwości, w USA uchwalono Ustawę o Ludziach Upośledzonych (*Americans with Disabilities Act*). Prawo amerykańskie wymaga, by w budynkach użyteczności publicznej zapewniono instalację urządzeń wspomagających słyszenie w ilości odpowiadającej 4% pojemności sali. Przykładowo: stadion na 20.000 osób musi posiadać 4% miejsc umożliwiających skorzystanie z tych urządzeń, co daje liczbę 800 wymaganych odbiorników dostępnych na dwudziestotysięcznej sali.

Dodatkowe możliwości systemu

Chociaż obowiązek stosowania urządzeń wspomagających słyszenie jest nakazany w USA przez obowiązujące prawo, urządzenia te mogą być wykorzystywane także do innych celów, np.: przez ludzi, którzy nie dosłyszają z powodu środowiska pracy. W hali o dużym poziomie hałasu tego rodzaju rozwiązanie mogłoby znacznie polepszyć zrozumiałość przekazywanych informacji, które – w przypadku klasycznego systemu nagłaśniającego – mogłyby być w ogóle nie usłyszane. Otwierają się nowe możliwości dla dużych obiektów. Korzystając z pasma 216 MHz system można wykorzystać do transmisji komentarzy słownych dla oprowadzanych wycieczek bądź też symultanicznych tłumaczeń językowych na kilku częstotliwościach jednocześnie. To ogromne zalety tego rozwiązania oraz duża troska o klientów czy widzów. System wspomagający słyszenie umożliwiłby nie tylko lepszą orientację w przebiegu widowiska, ale także indywidualną kontrolę nad transmitowanym dźwiękiem. Dobrym przykładem mogą być tu wyścigi, na których trudno jest cokolwiek usłyszeć z uwagi na panujący ogromny ggiełk.

Mimo, że ustawodawca amerykański wymaga instalowania systemów wspomagania słyszenia (których dodatkowe funkcje mogą okazać się w wielu przypadkach niezbędne), niewiele obiektów spełnia wymagania w tym zakresie. Gorzej, znikomo mało ludzi korzysta z tego typu systemów. Podstawową przyczyną jest to, że ogół społeczeństwa (również ludzie z ubytkami słuchu) nie ma właściwie pojęcia o istnieniu oraz możliwościach tych urządzeń.

Osoba z dużym ubytkiem słuchu zwykle używa aparatu słuchowego ponieważ sądzi, że jest to jedyna dostępna dla niej pomoc. Mankamentem jest, że urządzenie to wzmacniając dźwięk nie dokonuje rozróżnienia pomiędzy hałasem a sygnałem użytecznym. Użytkownik urządzenia wspomagającego słyszenie jest w stanie kontrolować poziom dźwięku we własnym zakresie oraz miksować go w dowolnie wybranej proporcji z sygnałem otoczenia.

Powinno się zachęcać klientów do używania promocyjnych zestawów jak w przykładach opisanych poniżej by szeroko propagować ich zalety. Znajomość tego zagadnienia może znacząco podnieść wartość takich systemów zarówno dla wykonawcy, dla kierownictwa obiektu jak i dla kogoś, kto mógłby z takiego udogodnienia korzystać.

Od teorii do praktyki

Pierwszym krokiem powinno być – oprócz zaznajomienia klienta z wymogami prawnymi w tym zakresie – przedstawienie podstawowych zalet takiego systemu: każdy źle słyszący widz będzie w stanie słyszeć czysty dźwięk, odbierany przy pomocy urządzenia udostępnionego przez organizatora.

Zaoferować system wspomagania słyszenia to jednak coś więcej niż kilka dodatkowych urządzeń w torze elektroakustycznym. Widzowie powinni być poinformowani o dostępności odbiorników poprzez odpowiednie oznakowanie, komunikaty systemu rozgłoszeniowego (*Public Address System*) oraz łatwy dostęp do samych urządzeń. Dobrym rozwiązaniem może być utworzenie punktu dystrybucji tych urządzeń podczas każdego widowiska. Producenci mogą dostarczać odpowiednie oznakowanie, można zatem oznakować nimi każde wejście do budynku. Mimo tego czytelne informacje o dostępności tych urządzeń są rzadkością. Drugi krok to dostarczenie odpowiednich systemów pracujących stabilnie, oferujących wysmienitą jakość dźwięku oraz spełniających wymagania użyteczności publicznej.

Zaprojektowanie i dostarczenie systemów wspomagających słyszenie jest w najlepszym przypadku wyzwaniem. Należy wziąć pod uwagę rozmiar i naturalne przeszkody. Transmisja w podczerwieni jest niepraktyczna. Z uwagi na zasięg oraz użycie w przestrzeni otwartej wymaga się systemów transmisji radiowej FM. Amerykańska federalna komisja ds. telekomunikacji przydzieliła do tego celu dwa pasma. Większość instalowanych systemów korzystała z pasma 72 MHz, ostatnio jednak udostępniono drugie pasmo na 216 MHz, z którego korzystać można również do transmisji tłumaczeń i oprawy dźwiękowej przy oprowadzaniu wycieczek.

Aby zapewnić maksymalną efektywność systemu w wypadku nagłaśniania dużych obiektów należy sobie zdawać sprawę z dwóch rzeczy. Po pierwsze, należy zaprojektować system, który pokryje całą nagłaśnianą przestrzeń oraz zapewni dodatkowe zastosowania. Przykładowo, niektóre hale mają systemy wspomagania słyszenia dla systemu nagłaśniania, oprowadzania wycieczek, transmisji tłumaczeń językowych i dla prasy. Po drugie, należy zainstalować i wdrożyć system, który wytrzyma próbę czasu.

Projekt systemu

Jeśli projektuje się system wspomagania słyszenia, to należy mieć na uwadze zakłócenia, zasięg, trwałość oraz dodatkowe możliwości zastosowania samego systemu. Powinno się także wziąć poprawkę na wszelkie czynniki wynikające ze specyfiki danego środowiska. Na koniec należy podjąć najważniejszą decyzję: wybrać częstotliwość pracy całego systemu.

Zakłócenia interferencyjne są krytycznym zagadnieniem, jeśli chodzi o powodzenie całego planu. Niestety, jedynym pewnym sposobem na dokonanie właściwego wyboru jest doświadczalne sprawdzenie działania systemu pracującego w obu pasmach (72 MHz i 216

dziwe dla każdego systemu FM, w którym dąży się do zminimalizowania strat). Najważniejszą zasadą dla systemu pracującego na częstotliwości 216 MHz jest zastosowanie kabla typu RG58 przy długościach nie większych od 15 m bądź też RG8 przy dłuższych połączeniach.

Innym istotnym zagadnieniem w fazie projektu jest wybór takich odbiorników, które wytrzymają wszelkie warunki oraz będą się cechować łatwością obsługi zarówno przez końcowych użytkowników jak i obsługę techniczną. Należy mieć pewność, że uchwyt na pasek jest na tyle wytrzymały, że będzie w pełni chronić odbiornik przed przypadkowym upuszczeniem na podłogę. To najczęstsza przyczyna uszkodzeń tych urządzeń.

W projektowanym systemie trzeba także uwzględnić możliwość szybkiej i łatwej zmiany kanału w przypadku wystąpienia interferencji z innym systemem. W tym celu niektóre urządzenia, jeśli nie mogą przestroić się same, trzeba zwracać do producenta, co może okazać się zburzeniem zarówno dla wykonawcy systemu jak i obsługi technicznej.

Pojedyncza słuchawka douszna wydaje się być znakomitym rozwiązaniem. Użytkownik może słyszeć zarówno innych uczestników wydarzenia dookoła siebie jak i transmitowany komentarz. Jeśli jednak zastosuje się parę słuchawkową, należy zapewnić kompatybilność mono i stereofoniczną. Można wyobrazić sobie sytuację, w której do odbiornika mono zostają wpięte słuchawki stereo i głos płynie tylko do jednego ucha...

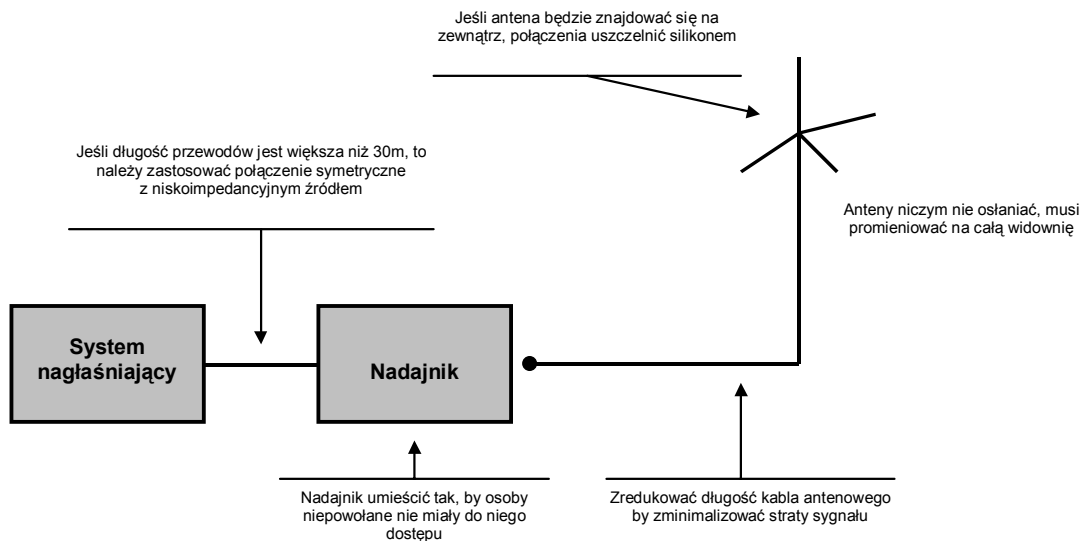
Końcowym zagadnieniem jest wybór stosowanych baterii. Jeśli będą to baterie alkaliczne, oszczędzi się na pieniądzach klientów. Jednak dla systemów będących w ciągłym użytku lepszym rozwiązaniem mogą okazać się baterie akumulatorowe, na które nakłady zwracają się dość szybko. Akumulatory – co istotniejsze – pozwalają oszczędzić czas i niezadowolenie klienta spowodowane jego wymianą.

Inne zastosowania

System wspomaganie słyszenia może być wykorzystany do sprawniejszej organizacji konferencji prasowych. Można go także wykorzystać przy systemach symultanicznych tłumaczeń, często niezbędnych podczas obsługi niektórych wydarzeń. Urządzeń można nawet użyć podczas oprowadzania wycieczek. Ludzie – VIPy, prasa czy turyści – mogą przecież jednocześnie uczestniczyć w jakimś większym wydarzeniu. W każdym przypadku należy określić wystąpienie potencjalnych zakłóceń. W tym wypadku, niezbędnym może okazać się połączenie dwóch systemów: 72 MHz i 216 MHz. Na szczęście jednoczesna praca na dwóch zakresach jest w pełni możliwa. Na częstotliwości niższej można mieć do dyspozycji około 10 jednoczesnych kanałów, na wyższej tylko około 5. W każdym razie w jednej chwili do dyspozycji jest 15 potencjalnie wolnych od zakłóceń kanałów, które mogą znacznie rozszerzyć zastosowanie oraz możliwości całego systemu.

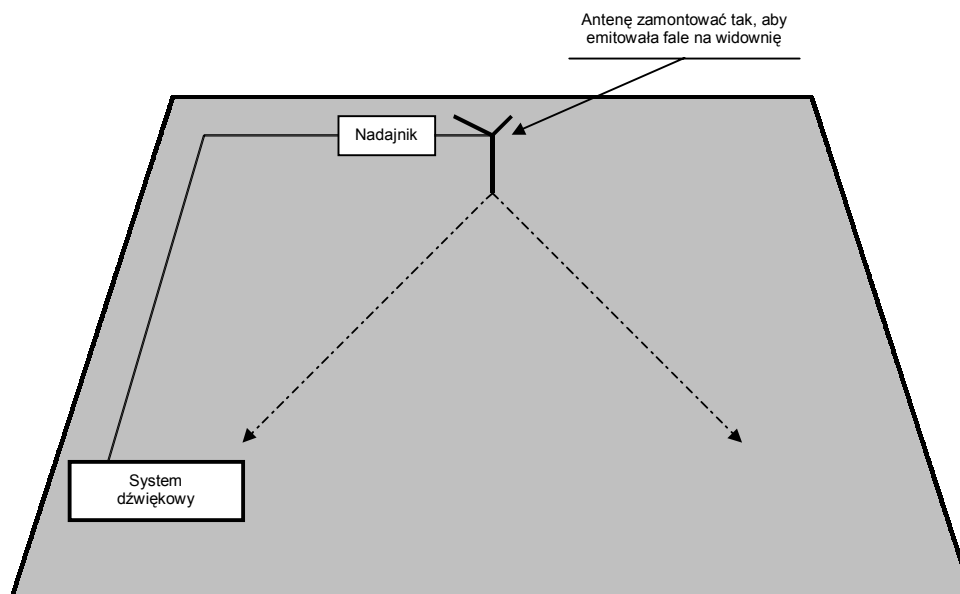
Montaż systemu

W trakcie montażu instalacji należy wykonać trzy podstawowe zadania, z czego pierwszym jest montaż anteny. Antena musi być zamontowana w miejscu, w którym zostanie zapewniony największy zasięg fal radiowych. Zwykle jest to miejsce ponad siedzeniami w centrum wydarzenia. Należy próbować umieścić antenę tak, by nie była niczym osłonięta (rys. 2).



Rys. 2. Sposób montażu anteny w celu poprawy zasięgu oraz redukcji zjawiska interferencji.

Antena musi promieniować w stronę widowni, nie w stronę dachu. Najbardziej popularnym anteną dla częstotliwości 72 MHz jest antena dipolowa, która łatwo może być zamocowana do ściany lub dachu. Dla pasma 216 MHz dobrym rozwiązaniem jest antena jednoelementowa, która powinna zostać zamontowana promiennikiem skierowanym w dół, jeśli jest umieszczona ponad siedzeniami jak na rys. 3.



Rys. 3. Sposób montażu anteny w hali.

Należy pamiętać o utrzymaniu jak najkrótszego odcinka kabla między nadajnikiem a anteną. Jeśli antena będzie umieszczona na zewnątrz, trzeba zwrócić szczególną uwagę na wykonanie

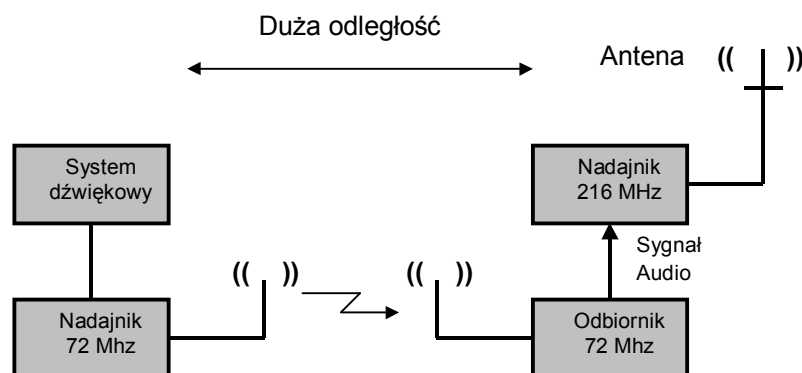
połączeń odpornych na czynniki zewnętrzne. Nie jest złym pomysłem uszczelnienie całości silikonem, oczywiście po przetestowaniu całej instalacji.

Kolejnym krokiem jest montaż nadajnika. Musi on znajdować się w takim miejscu, w którym osoby niepowołane nie będą miały do niego dostępu. Większość producentów proponuje zamontowanie w rack'u, dodatkowo można zalecić jego odpowiednią ochronę.

Ostatnim zadaniem jest wykonanie podłączenia do istniejącego systemu nagłośnienia. Jeśli to możliwe, należy zastosować połączenie symetryczne w celu uniknięcia problemów z przydźwiękiem spowodowanym pętlami masy. Jeśli przewody będą dłuższe niż 6m trzeba się upewnić, że zastosowane źródło dźwięku ma niską impedancję wyjściową – zredukuje to tłumienie wysokich częstotliwości spowodowanych dużą pojemnością wyjściową źródła. Należy sprawdzić, czy ustawione poziomy sygnału nadajnika odpowiadają standardowym warunkom pracy.

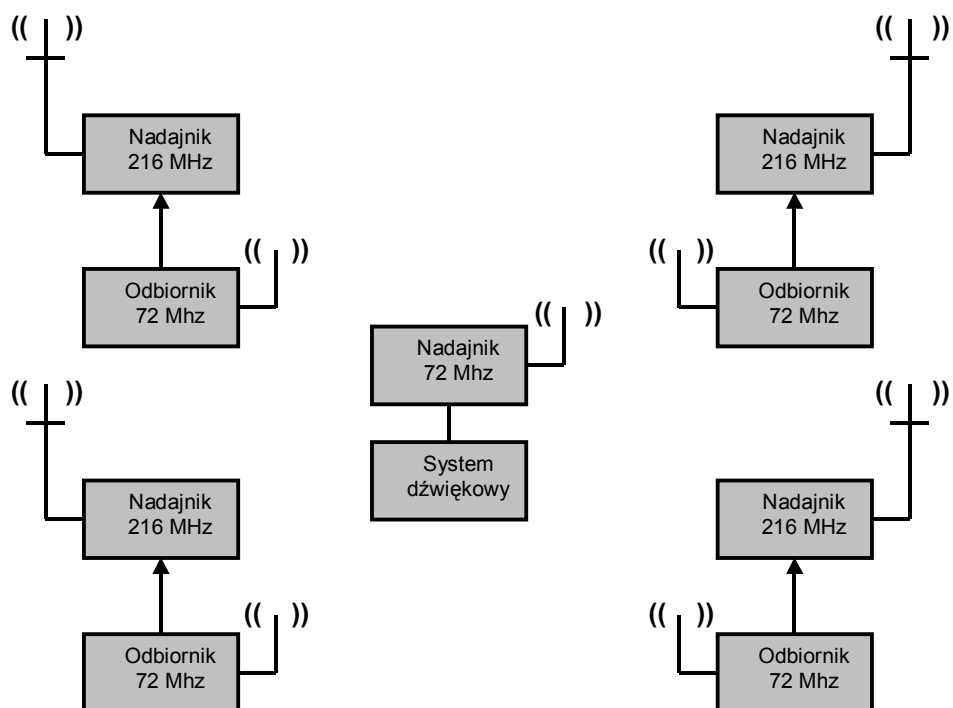
Systemy wielokrotne

Podczas instalacji systemu wspomagania słyszenia w bardzo dużych obiektach można spotkać się z zagadnieniem znacznej odległości pomiędzy systemem dźwiękowym a nadajnikiem bądź też obszaru tak dużego, że pojedynczy system nie jest w stanie jemu sprostać. Idealnym rozwiązaniem dla obydwu powyższych problemów jest zastosowanie systemu wielokrotnego. Jak to działa? Należy podłączyć nadajnik pracujący w paśmie 72 MHz do systemu dźwiękowego. Dla sytuacji, w której nie można używać długich połączeń (rys. 4) należy użyć odbiornika i retransmitować sygnał w paśmie 216 MHz.



Rys. 4. Systemy zwielokrotnione mogą być stosowane wtedy, gdy odległość od źródła dźwięku do głównego nadajnika jest zbyt duża.

Dla dużych obiektów (rys. 5) należy umieścić tak dużo odbiorników i nadajników potrzebną do pokrycia całego obszaru. Trzeba się także upewnić, że użytkownicy otrzymają odbiorniki wielokanałowe, które będzie można dostroić do częstotliwości pracy w danej strefie.



Rys. 5. Jeżeli nagłaśniany obszar jest zbyt duży dla jednego systemu, można połączyć kilka wielokrotnych systemów. Użytkownicy będą potrzebować wielokanałowych odbiorników, by móc odbierać sygnał w różnych miejscach.

Pomoc ludziom w pełniejszym uczestnictwie w ciekawych widowiskach jest wielkim wyzwaniem dla wykonawców systemów. Obojętnie, czy ma się do czynienia z dostarczaniem narzędzi umożliwiających lepsze zrozumienie komentarza, pomoc w systemach symultanicznych tłumaczeń, zapewnienie komunikacji z prasą bądź obsługę wycieczek, urządzenia wspomagające słyszenie są ważne w rozwiązywaniu problemów nagłaśniania dużych przestrzeni.

Cechy odbiornika

- ✓ Odporny na działania użytkownika
- ✓ Łatwe i szybkie dostrojenie do innego kanału w przypadku wystąpienia zakłóceń interferencyjnych
- ✓ Doskonała jakość dźwięku: odstęp sygnału od szumu – 60 dB, pasmo: 15 Hz – 50 kHz
- ✓ Łatwość obsługi
- ✓ Uchwyt na pasek w celu eliminacji potencjalnych uszkodzeń mechanicznych
- ✓ Możliwość podłączenia słuchawek mono- i stereofonicznych
- ✓ Proste zasilanie – baterie alkaliczne dla rzadkich zastosowań oraz akumulatory z systemem ładowania dla urządzeń używanych regularnie

Cechy nadajnika

- ✓ Łatwość obsługi
- ✓ Regulowany poziom wejściowy, dostępne wskaźnikiysterowania
- ✓ Doskonała jakość dźwięku: odstęp sygnału od szumu – 60 dB, pasmo: 15 Hz – 50 kHz
- ✓ Praca z maksymalną możliwą mocą
- ✓ Wyposażony w procesor dźwięku, utrzymujący odpowiedni poziom dźwięku bez efektu "pompowania"
- ✓ Łatwe i szybkie dostrojenie do innego kanału w przypadku wystąpienia zakłóceń interferencyjnych
- ✓ Montaż w rack'u