



WYWIAD Z EKSPERTAMI SENNHEISERA: PRZYSZŁOŚĆ DŹWIĘKU BEZPRZEWODOWEGO

Warszawa, 28 lutego 2023 – Spotkania konsultacyjne z organami regulacyjnymi, prezentacje dla kluczowych użytkowników systemów bezprzewodowych i osób decyzyjnych - czy na horyzoncie pojawia się nowy typ bezprzewodowej transmisji dźwięku? Gdy w różnych miejscach pojawiają się plotki i przecieki odnoszące się do pewnych szczegółów, czterej eksperci Sennheiser ujawniają, na czym polega nowa technologia bezprzewodowych wielokanałowych systemów audio. Dr Andreas Wilzeck (dyrektor ds. polityki i norm widma), Martin Brandenburg (kierownik projektu) oraz dr Sebastian Georgi i Jan Watermann – dwaj inżynierowie ds. badań i rozwoju, którzy są wynalazcami tak zwanych bezprzewodowych wielokanałowych systemów audio (Wireless Multi-Channel Audio Systems – WMAS) – przybliżają zalety tej technologii i wyjaśniają, w jaki sposób zmieni ona krajobraz łączności bezprzewodowej.

Panowie, pracujecie nad nową technologią określaną jako WMAS – wireless multi-channel audio systems. Na czym ona polega i do kogo jest kierowana?

Sebastian: „Dzięki nowej technologii możemy na nowo definiować transmisję bezprzewodową w aplikacjach wielokanałowych takich jak duże wydarzenia na żywo, teatry czy studia nadawcze – wszędzie tam, gdzie transmitowanych jest wiele kanałów audio. Implementacja WMAS przez Sennheisera jest zasadniczo szerokopasmową dwukierunkową technologią bezprzewodową, która łączy sygnały mikrofonów, systemów dousznych oraz zdalnego sterowania w jednym szerokopasmowym kanale radiowym.



Sebastian Georgi, inżynier
systemu szerokopasmowej
transmisji bezprzewodowej

Kiedy rozpoczynaliśmy pracę nad tym projektem rozwojowym, naszym pierwotnym celem było zwalczanie zaników sygnału radiowego, naturalnych strat sygnału na scenach. Osłabianie częstotliwości radiowych może powodować zaniki sygnału, co sprawia, że praca każdego inżyniera dźwięku staje się bardzo trudna. Szukając sposobów lepszego wykorzystania metody różnicowej oferowanej przez szerokopasmowy kanał RF, chcieliśmy wyeliminować ryzyko przerw w transmisji sygnału.

Dodatkowo skoncentrowaliśmy się na uproszczeniu konfiguracji wykonywanej przez użytkownika, uwzględniając fakt, że wąskopasmowe systemy bezprzewodowe wymagają dość złożonego ustawiania na scenie, zwłaszcza w aplikacjach wielokanałowych.

Innym celem była możliwość lepszego wykorzystania ograniczonych zasobów częstotliwości, z którymi to coraz częściej muszą mierzyć się inżynierowie dźwięku, co stanowi coraz większe wyzwanie”.

Jaka jest różnica w podejściu szerokopasmowym w porównaniu do współczesnych mikrofonowych systemów bezprzewodowych?

Jan: „Dzisiejsza bezprzewodowa technologia transmisji dźwięku opiera się na wąskopasmowych rozwiązaniach radiowych, z jednym nadajnikiem przekazującym sygnał do jednego odbiornika. Niestety nadajnik nie może stwierdzić, czy „jego” odbiornik ma lub nie włączone zasilanie lub też czy czasami nie znajduje się poza jego zasięgiem. Przedstawiając to bardziej obrazowo można powiedzieć, że każdy mikrofon po jego skonfigurowaniu jest już pozostawiony tylko sobie i zdany na samodzielną walkę.

Jan Watermann, inżynier systemu
szerokopasmowej transmisji
bezprzewodowej



Z drugiej strony szerokopasmowa technologia bezprzewodowa jest podejściem systemowym, niejako opartym na wzajemnej współpracy. Wiele urządzeń mobilnych jest powiązanych bezprzewodowo z jednym urządzeniem w racku. Teraz wszystko dzieje się w jednym szerokopasmowym kanale RF o szerokości pasma 6 lub 8 MHz, co odpowiada

szerokości pasma kanału telewizyjnego. Inżynier dźwięku po prostu wybiera częstotliwość transmisji dla szerokopasmowego kanału RF, który ma być skonfigurowany, a system samodzielnie dokonuje jego koordynacji, z jakością i zasięgiem wybranym przez inżyniera dla poszczególnych urządzeń audio.

Brzmi świetnie, ale czy rozwiązanie, które zajmuje cały kanał TV – czyli 6 lub 8 MHz widma RF, w zależności od tego, gdzie jesteśmy na świecie – naprawdę oszczędza zasoby częstotliwości?

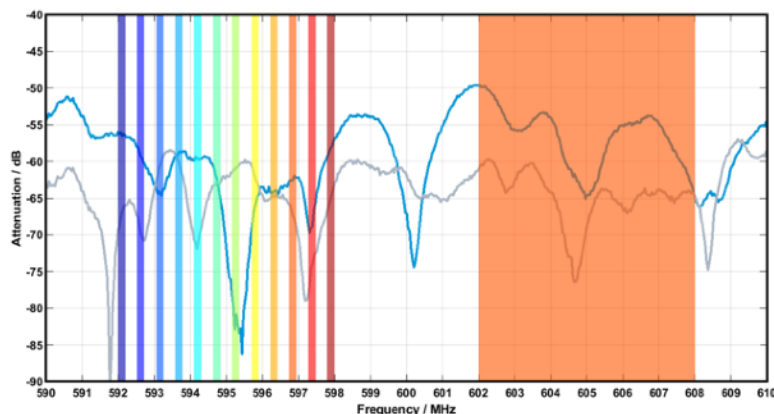
Martin: Tak właśnie się dzieje. Należy pamiętać, że WMAS został zaprojektowany dla wielokanałowych zastosowań dźwiękowych, które to równocześnie wykorzystują mikrofony bezprzewodowe, monitory douszne, zdalne sterowanie i inne aplikacje audio w jednym interfejsie radiowym. To zapewnia o wiele bardziej efektywne wykorzystanie widma – nie tylko ze strony technologii, ale także przez usprawnienie przepływu pracy. Te korzyści mogą być dalej zainwestowane w elastyczność oraz jakość dźwięku. Na przykład systemy indywidualnego monitoringu dousznego IEM oraz mikrofony, które obecnie są podzielone na dwa zakresy RF oddalone od siebie o kilka MHz, mogą być teraz obsługiwane razem w jednym kanale TV, co dodatkowo znacznie ułatwia planowanie wykorzystania częstotliwości. Ale żeby było jasne – wąskopasmowe cyfrowe mikrofony bezprzewodowe 200 kHz mogą być nadal używane w aplikacjach, w których taka integracja nie jest wymagana lub w sytuacjach, w których wykorzystuje się tylko kilka mikrofonów.



Martin Brandenburg – menedżer projektu WMAS

Po drugie, nasz system będzie działał z całkowitą mocą transmisji 50 mW na każdy szerokopasmowy kanał RF, co obecnie odpowiada mocy nadawczej pojedynczego mikrofonu. W ramach ograniczenia wydajności systemu nie będzie już żadnego skalowania całkowitej mocy transmisji względem liczby używanych urządzeń. Co więcej, ta moc transmisji zostanie rozdzielona na cały szerokopasmowy kanał RF, dzięki czemu widmowa gęstość mocy jest mniejsza od 30 (6 MHz) lub 40 (8 MHz) w porównaniu z pojedynczym mikrofonem bezprzewodowym o szerokości pasma 200 kHz. Ta niska widmowa gęstość

mocy oznacza, że kanał RF może być łatwiej ponownie wykorzystany. To może być na przykład dużym walorem w obiektach produkcyjnych z wieloma studiami lub w przypadku obecności wielu scen na rozległym terenie festiwalowym.



Wykorzystanie kanału telewizyjnego (6 MHz) przez kilka systemów wąskopasmowych (po lewej) i WMAS (po prawej), który przypisuje przedziały czasowe zamiast stałych częstotliwości. Linie niebieska i szara to tłumienie (w dB) zmierzonego odebranego sygnału z przykładowych anten 1 i 2

Ostatnie, ale nie mniej ważne - nasze podejście pozwala cały czas zdalnie sterować całym sprzętem, a także dokonywać alokacji zasobów sprzętowych zgodnie z potrzebami w danym momencie. Umożliwia to oszczędzanie widma dzięki zastosowaniu nowego przepływu pracy, w którym inżynier dźwięku może planować wykorzystanie zasobów na osi czasu. W porównaniu do obecnych rozwiązań, kiedy wszystkie urządzenia aktywnie nadają przez cały czas z tą samą wysoką jakością, ten nowy przepływ pracy wiąże się ze znacznym wzrostem efektywności spektralnej podczas dużych imprez.

Podsumowując, rozwiązanie Sennheisera umożliwi klientom znaczne ograniczenie wykorzystania ich widma, przy równoczesnym wyraźnym powiększeniu stopnia integracji, zapewnieniu wyższej jakości dźwięku, transmisji z niską latencją, lepszych możliwości sterowania, a także większej elastyczności w ich zastosowaniach”.

Andreas: „Warto zauważyć, że liczba i złożoność dużych i ogromnych wydarzeń stale rośnie, podobnie jak związane z tym zapotrzebowanie na widmo radiowe. To nie tylko statystyki – zapewnienie wystarczających zasobów widma dla tych dużych wydarzeń coraz częściej przyprawia inżynierów i organizatorów o ból głowy, w szczególności w przypadku wydarzeń plenerowych. Rozwiązanie WMAS z pewnością znacznie pomoże w tych zastosowaniach”.



Na pierwszym planie:
Andreas Wilzeck, Kierownik
ds. polityki i standardów
widma

Wspomniałeś, że obecne mikrofony wąskopasmowe mają określoną maksymalną szerokość pasma transmisji RF wynoszącą 200 kHz, ale wasz mikrofon szerokopasmowy będzie wymagał zniesienia tego ograniczenia. Czy organy regulacyjne już się na to zgodziły – na całym świecie?

Andreas: Odnosząca się do tego ujednolicona norma EN 300 422-1 dotycząca mikrofonów bezprzewodowych została zmieniona w 2017 r. w celu uwzględnienia bezprzewodowych wielokanałowych systemów audio (WMAS). Ta norma EN 300 422-1 jest na całym świecie w mniejszym lub większym stopniu uwzględniana w krajowych przepisach dotyczących dostępu do rynku mikrofonów bezprzewodowych.

Kilka lat temu z sukcesem zainicjowaliśmy niezbędne zmiany przepisów. Zostały one już zastosowane w wielu krajach obszaru Europy, Bliskiego Wschodu i Afryki oraz obszaru Azji Pacyficznej. Proces wdrażania w Stanach Zjednoczonych nie został jeszcze zakończony, ale jesteśmy przekonani, że WMAS wkrótce będzie możliwy również w Ameryce.

Dostępność produktów opartych na tej przełomowej technologii w naturalny sposób przyspieszy zmiany przepisów prawnych w skali globalnej, bo przecież żaden kraj nie chce zostać w tyle”.

Czy zakresy częstotliwości, w których WMAS będzie pracować, są takie same, jak w przypadku dzisiejszych systemów wąskopasmowych?

Andreas: „Tak, nasze rozwiązanie WMAS będzie funkcjonować w standardowych zakresach częstotliwości UHF dla mikrofonów bezprzewodowych – nie są wymagane żadne zmiany ograniczeń mocy transmisji. Musiał być tylko usunięty lub podniesiony limit przepustowości do co najmniej 6 MHz”

Dlaczego używacie techniki transmisji wymyślonej przez producenta? Czy standardowe technologie – powiedzmy jak mikrofony 5G z kartą SIM nie nadają się do tego?

Martin: „Oferując własne rozwiązanie, możemy tworzyć systemy dostosowane do potrzeb naszych klientów i określonych zastosowań. Dźwięk realizowany na żywo ma bardzo rygorystyczne wymagania dotyczące opóźnień, niezawodności operacyjnej, dźwięku wielokanałowego i jakości dźwięku, które to kryteria w przypadku standardowych technologii nie mogą – lub nie chcą – być spełnione dzisiaj lub w najbliższej przyszłości”.

Andreas: „Nasza firma nie będzie oceniana na podstawie zdarzeń wokół technologii takiej jak 5G, ale tego, co możemy zapewnić naszym klientom i co najlepiej sprawdzi się w ich bardzo specyficznych zastosowaniach i przepływach pracy”.

Sebastian: „W tym kontekście warto wspomnieć, że opóźnienia podawane w przypadku rozwiązań 5G są mierzone inaczej niż wymagania dotyczące opóźnienia strumienia dźwięku, które musimy zagwarantować w całej produkcji”.

Czy moglibyście jeszcze raz podsumować zalety tego nowego podejścia WMAS?

Jan: „Wspomnieliśmy już o lepszym wykorzystaniu zasobów widma dzięki nowym przepływowi pracy, które stają się możliwe za sprawą WMAS oraz o elastyczności, jaką system oferuje w przypadku większych obiektów lub terenów festiwalowych dzięki niższej gęstości mocy widmowej.

Ponadto możliwe będą zintegrowane, działające dwukierunkowo bodypacki z prawdziwie cyfrowym monitoringiem dousznym o niskim opóźnieniu. Zespoły i artyści będą potrzebować tylko jednego urządzenia zamiast dwóch. Transmisja sygnału mikrofonu, monitorowanie douszne i stałe zdalne sterowanie będą odbywać się przy użyciu tego samego urządzenia, które działa w jednym kanale RF. Ponadto inżynier dźwięku będzie mógł elastycznie określać jakość dźwięku, opóźnienie, zasięg oraz wykorzystanie zasobów dla każdej pojedynczej transmisji audio z posiadanych urządzeń. Co więcej, wszystkie urządzenia mobilne będą doskonale zsynchronizowane, umożliwiając bezprzewodowe rejestrowanie dźwięku stereo, a nawet dźwięku 3D bez żadnych problemów ze zgodnością fazową dźwięku”.

Sebastian: „Przestrzeń techniczna za sceną będzie wyglądać zupełnie inaczej, ponieważ WMAS pozwoli naszym klientom na przetwarzanie 64 kanałów audio przez jedno urządzenie w obudowie standardu rack 19”/1U! Odejdą do lamusa czasy szaf rackowych na odbiorniki – nasi klienci zaoszczędzą miejsce za kulisami i ceną przestrzeń na tirze podczas tras koncertowych, a tym samym także własne siły. Z wyjątkiem wyboru danego

kanалу RF, nie będzie wymagane czasochłonne planowanie częstotliwości. Jeśli chcemy zatoczyć koło, możemy przyrzeć się pierwotnemu wyzwaniu związanemu z zanikaniem częstotliwości radiowych, które postanowiliśmy rozwiązać na samym początku - zamiast typowej dzisiaj transmisji z odbiorem różnicowym z użyciem dwóch anten, WMAS zaoferuje 30-krotny odbiór różnicowy w kanale telewizyjnym 6 MHz lub 40-krotny w kanale telewizyjnym 8 MHz – za pomocą jednej anteny!”



I ostatnie pytanie, które zainteresuje wielu użytkowników: czy dzisiejsze systemy wąskopasmowe i przyszłe systemy szerokopasmowe mogą współistnieć?

Martin: „Z powodzeniem sprostaliśmy temu wyzwaniu i przygotowujemy serię publikacji, które dostarczą pogłębionej wiedzy na temat bezprzewodowych wielokanałowych systemów audio, w tym więcej informacji na temat współistnienia. Bądźcie z nami w kontakcie!”

Jeśli chcesz być na bieżąco, odwiedź [stronę Sennheiser WMAS](#) i zapisz się do dedykowanego newslettera.

O firmie Sennheiser

Żyjemy i oddychamy dźwiękiem. Napędza nas pasja tworzenia rozwiązań audio, które robią różnicę. Budowanie przyszłości audio i dostarczanie niezwykłych doświadczeń dźwiękowych naszym klientom - to właśnie reprezentuje marka Sennheiser od ponad 75 lat. Podczas gdy profesjonalne rozwiązania audio, takie jak mikrofony, rozwiązania konferencyjne, technologie streamingowe i systemy monitoringu scenicznego są częścią działalności Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, urządzenia konsumenckie, takie jak słuchawki, soundbary i urządzenia wspomagające słyszenie są produkowane przez Sonova Holding AG na licencji Sennheiser. Więcej informacji o firmie na stronie www.sennheiser.pl

Kontakt dla prasy

Aplauz Sp. z o.o.

[Edward Popławski](#)

Manager ds. komunikacji

T: +48 606 408 162

edek.poplawski@aplauzaudio.pl

Agencja Hit The Spot

[Małgorzata Skwira](#)

PR Manager

T: +48 790 028 144

m.skwira@hts.agency