

SIEĆ DYSTRYBUCJI SYGNAŁÓW AUDIO W CAVATINA HALL

ELASTYCZNY SYSTEM BEZ OGRANICZEŃ

Dawniej, żeby opiąć dużą orkiestrę symfoniczną czy nieco większy niż bas, bębny i gitara zespół, technicy musieli rozwinąć kilometry kabli znajdujących się w skrzyniach lub na bębnach, przeciągnąć kable do stageboksów, a w niektórych obiektach nawet do amplifikatorni. Kończyło się to tym, że i tak nawet w trakcie najbardziej eleganckich koncertów w najbardziej ekskluzywnych salach koncertowych na jakimś etapie pojawiały się gafer i najazdy. Równocześnie, bazując tylko na transmisji analogowej, o przestaniu dźwięku z jednej części budynku do innej, ze względu na odległości i wynikające z niej straty, można było zapomnieć. To jednak przeszłość.

W najnowocześniejszych instalacjach audio, wszystkie te zadania można zrealizować z pomocą rozbudowanego, zaawansowanego cyfrowego systemu dystrybucji, dającego ogromną elastyczność i praktycznie niczym nieograniczone możliwości.



Taki właśnie system został wdrożony do kompleksu Cavatina Hall znajdującego się w Bielsku-Białej. Już wiele powiedziano i napisano o tym nowoczesnym budynku w kontekście oświetlenia czy nagłośnienia. Szczególnie polecam lekturę kwietniowego i majowego wydania magazynu „Muzyka i Technologia”, gdzie wnikliwie przyglądano się nagłośnieniu L-Acoustics L-ISA czy systemom oświetlenia. My postanowiliśmy skupić się na aspektach najbliższych naszej branży. Zapraszamy na cykl trzech artykułów, w których pod lupę weźmiemy różne aspekty działalności Cavatina Hall. Na pierwszy ogień trafia cyfrowy system dystrybucji audio umożliwiający również pracę z sygnałami analogowymi. Ograniczenia? Tutaj ich nie znajdziemy!

TEKST: Łukasz Kornafel, „AVIntegracje”

ZDJĘCIA: Audio Plus

Cavatina Hall to imponujący i widowiskowy sześciokondygnacyjny budynek zlokalizowany w Bielsku-Białej, na miejscu dawnych obiektów firmy Polsport. Zawiera pomieszczenia biurowe o powierzchni ponad 9000 metrów kwadratowych i zwieńczony jest zielonymi tarasami, z których rozpościera się widok na otaczające miasto Beskidy. Emblematycznym elementem kompleksu jest przypominająca muszlę, przeszklona bryła sali koncertowej, która może pomieścić 1000 osób, i jest pierwszą prywatną salą koncertową w naszym kraju. Chociaż pierwszy koncert odbył się zaledwie kilka miesięcy temu, 18 grudnia, to już obiekt może pochwalić się całą serią prestiżowych nagród architektonicznych. Cavatina Hall otrzymała m.in. główną nagrodę i wyróżnienie Platinum Winner konkursu Architecture & Design Awards, główną nagrodę w konkursie DNA Paris Design Awards, nagrodę Property Design Award 2022 czy nagrodę Top Builder. Jednak to nie tylko piękny, ale przede wszystkim uzbrojony w najnowsze rozwiązania techniczne obiekt.

Zaprojektowaniem i wdrożeniem w Cavatina Hall jednego z największych w Polsce i najbardziej zaawansowanych systemów dystrybucji sygnałów zajęła się firma Audio Plus. Stworzyła ona projekt, który następnie był konsultowany z wieloma fachowcami zajmującymi się na co dzień transmisją sygnałów w oparciu o sieci audio, a także realizatorami, tak aby cała koncepcja najlepiej odpowiadała w przyszłości ich potrzebom i aby mogli oni tutaj zrealizować każdy projekt z pomocą dowolnego zestawu konsolet audio. Kluczowe dla systemu dystrybucji sygnałów było to, aby był tak elastyczny, jak to możliwe i pozwalał na przesłanie praktycznie każdego sygnału w dowolne miejsce obiektu, nie tylko w obrębie sali koncertowej, ale również pozostałych lokalizacji wchodzących

Przyłącza są zlokalizowane również na dwóch balkonach, dzięki czemu np. w sytuacji gdy twórcy widowiska będą chcieli umieścić wykonawcę lub chór na balkonie nie stanowi to żadnego problemu i bez konieczności ciągnięcia dodatkowych kabli mogą się oni natychmiast znaleźć w sieci audio.



Emblematycznym elementem kompleksu jest przypominająca muszlę, przeszklona bryła sali koncertowej, która może pomieścić 1000 osób, i jest pierwszą prywatną salą koncertową w naszym kraju. Chociaż pierwszy koncert odbył się zaledwie kilka miesięcy temu, 18 grudnia, to już obiekt może pochwalić się całą serią prestiżowych nagród architektonicznych. Cavatina Hall otrzymała m.in. główną nagrodę i wyróżnienie Platinum Winner konkursu Architecture & Design Awards, główną nagrodę w konkursie DNA Paris Design Awards, nagrodę Property Design Award 2022 czy nagrodę Top Builder.

w skład kompleksu. W efekcie, w kompleksie zainstalowano 43 przyłącza sygnałowe, umożliwiające przesłanie i odebranie różnorodnych sygnałów, przy pomocy ponad 40 kilometrów przewodów miedzianych i światłowodowych!

W sali koncertowej zostały przygotowane cztery główne punkty, skąd może odbywać się realizacja i znajdują się tutaj przyłącza umożliwiające podłączenie w zasadzie każdego medium cyfrowego. Wysyłane z nich sygnały spotykają się w głównej amplifikatorni, gdzie można je wysłać dalej w dowolne miejsce. Dodatkowo wszystkie cztery stanowiska zostały oplecione „pajęczyną skrętki”, dzięki której między stanowiskami i sceną można połączyć się również bezpośrednio bez angażowania amplifikatorni. Takie rozwiązanie umożliwia np. przesłanie, czystym, miedzianym połączeniem sygnału między konsoletą a stageboksem, który może zostać umieszczony na każdym z tych stanowisk.

Dodatkowo przyłącza są zlokalizowane również na dwóch balkonach, dzięki czemu np. w sytuacji, gdy twórcy widowiska będą chcieli umieścić wykonawcę lub chór na balkonie nie stanowi to żadnego problemu i bez konieczności ciągnięcia dodatkowych kabli mogą się oni natychmiast znaleźć w sieci audio. To jednak nie wszystko. Siedem mostów oświetleniowych znajdujących się nad sceną również zostało wyposażonych w przyłącza. Dzięki temu, na przykład w sytuacji, gdyby na którymś z nich miał zostać umieszczony projektor nie ma problemu, aby pobrać z niego dźwięk i to zarówno w formie cyfrowej, jak i analogowej. Ponadto na mostach znajdują się również wejścia mikrofonowe umożliwiające podłączenie mikrofonów ambientowych czy mikrofonów zwieszanych, co jest niezwykle popularną praktyką w trakcie transmisji i nagrań radiowych koncertów muzyki klasycznej.

Jednak, jak wspomnieliśmy, sieć audio nie została ograniczona tylko do sali koncertowej. Został tutaj stworzony system umożliwiający rozdystrybuowanie sygnałów pomiędzy innymi częściami obiektu. Pierwszy zestaw przyłączy został zlokalizowany na poziomie 0 w holu, przy szatni. Inwestor chciał, aby znalazły się one tutaj, po to aby można było postawić przenośny system nagłośnieniowy i odtworzyć muzykę tła lub wysłać to, co dzieje się w sali i dać możliwość słyszenia tego, co dzieje się w środku, jeszcze przed wejściem do sali koncertowej. Można zrealizować tutaj nawet taki



Wszystkie sygnały analogowe z przyłączy znajdujących się w budynku trafiają na dwa czterdziestoosmikanalowe splitterzy analogowe Klotz i na krosownicę analogową. W zależności od potrzeb możemy rozdzielić sygnały analogowe w konfiguracji 1:2 (w przypadku pracy z 96 kanałami) lub 1:4 (gdy pracujemy z 48 kanałami). Dzięki temu każdy mikser, wóz transmisyjny czy system nagraniowy może odebrać czysty sygnał źródłowy bez konieczności dzielenia się parametrem gain, każdy z realizatorów ma dokładnie taki sygnał, jaki pochodzi wprost ze sceny. Jest to również bardzo przydatne w sytuacji w której ekipa zewnętrzna czy zespół przyjeżdża z własnymi stageboksami. Wystarczy tylko wstawić je do amplifikatorów i możemy odebrać sygnały w każdym formacie, również za pomocą analogowych połączeń ze splitterów.

scenariusz, że poziomem dźwięku odtwarzanego w holu będziemy sterowali również z konsolety głównej.

Kolejnym miejscem, gdzie dostarczane są sygnały jest przestrzeń patio znajdująca się na dachu budynku. Również tutaj może się odbywać niezależny koncert, ale także bankiet, któremu będzie towarzyszyła muzyka grana w sali.

Bardzo ważną przestrzenią dla funkcjonowania całego obiektu jest znajdujące się tutaj studio nagrań, wyposażone w będące światowym standardem studyjnym i nagraniowym, najwyższej klasy urządzenia, mikrofony oraz instrumenty.

Do studia dostarczane są sygnały w formie cyfrowej (za pomocą światłowodu), ale także trafia tutaj skrętka oraz kabel koncentryczny umożliwiający przesłanie elektrycznego sygnału MADI. Dzięki temu w zależności od tego, jaka transmisja sygnałów jest wykorzystywana w danym momencie, takie sygnały można przesłać do studia oraz odebrać je ze studia w dowolnej przestrzeni kompleksu, znów bez żadnych ograniczeń. Częścią studia jest również ekskluzywna sala kameralna „piano room”. W której można umieścić, zgodnie z nazwą, nie tylko instrumenty klawiszowe, ale także można stworzyć sytuację, w której będzie tutaj siedziała orkiestra, miks będzie realizowany w studio i gotowy wyprodukowany materiał będzie wysyłany do sali, gdzie będzie odbywało się coś jeszcze np. pokazy czy do granej na żywo muzyki będą tańczyli

tancerze. Między innymi z tego powodu, niezwykle kluczowe było wybranie takich rozwiązań, które będą zapewniały nie tylko najlepszą jakość transmitowanego dźwięku czy szerokie możliwości konfiguracji, ale także pozwolą na przesyłanie dźwięku z minimalnymi opóźnieniami. Jak przyznaje kierownik kontraktu i inżynier Audio Plus, Tomasz Ibram: „opóźnienia całego systemu są niezauważalne”.

Sala koncertowa w centrum systemu

Sercem obiektu jest, oczywiście, jedna z najlepiej wyposażonych w Polsce sal koncertowych, w której mogą odbywać się koncerty symfoniczne, rockowe superprodukcje, może gościć tutaj małe combo jazzowe, ale także może zostać tutaj zorganizowana konferencja, wykład czy event biznesowy. Jej wielofunkcyjny charakter i kluczowe znaczenie dla działalności obiektu miało również odzwierciedlenie na etapie projektowania systemu transmisji sygnałów, którego konfiguracja musiała umożliwiać realizację tutaj nawet najbardziej wymyślnych produkcji i dawać pełną elastyczność niezależnie od tego, czy realizacja będzie odbywała się przy pomocy znajdujących się tutaj konsolet DiGiCo czy własnego systemu miksującego, który przyjedzie np. wraz z artystami.

Dlatego w sali koncertowej zostały zlokalizowane aż 4 stanowiska FOH. Jednym z kluczowych elementów całego projektu było zapewnienie skutecznej dystrybucji sygnałów pomiędzy tymi stanowiskami, sceną, studiem nagrań, a także wozami transmisyjnymi, które bardzo często będą gościły przy Cavatina Hall w trakcie realizowanych tutaj największych projektów telewizyjnych czy nagrań fonograficznych.

Aby można było uzyskać wszystkie te funkcje, zastosowano wysokowydajne cyfrowe urządzenia sieciowe Optocore oraz konwertery Auvitrans, dzięki którym można w sieci obsługiwać nawet 1856 sygnałów cyfrowych. Jak przyznaje kierownik kontraktu, Tomasz Ibram: „Wybór Optocore do osiągnięcia skutecznego rozwiązania był oczywisty. Nigdy nie doświadczaliśmy żadnych problemów z urządzeniami Optocore. Robią dokładnie to, do czego zostały zaprojektowane, a tego właśnie oczekujemy od urządzeń

Aby można było uzyskać wszystkie te funkcje, zastosowano wysokowydajne cyfrowe urządzenia sieciowe Optocore oraz konwertery Auvitrans, dzięki którym można w sieci obsługiwać nawet 1856 sygnałów cyfrowych.





W obiekcie funkcjonują trzy sieci Dante, które wzajemnie się nie widzą, ale które pozwalają na wzajemne wysyłanie sygnałów. Mamy tutaj sieć interkomową działającą właśnie w oparciu o Dante. Jednak jest to nie tylko komunikacja interkomowa, ale również system rozgłoszeniowy. Druga sieć Dante służy do transmisji sygnałów w obrębie sali koncertowej, a trzecia to sieć dla potrzeb studia nagraniowego. W ramie Auvitrán mamy trzy karty Dante, z których każda jest podłączona do osobnej sieci VLAN w przełączniku sieciowym. Dzięki temu nie ma możliwości, żeby ktoś konfiguruje sieć audio dla potrzeb koncertu odbywającego się w sali koncertowej wprowadził jakieś zmiany w konfiguracji sieci studia czy w interkomie. Oczywiście w ramach matrycy, poprzez przeglądarkę można bez problemu krosować sygnały w zależności od potrzeb. Każda karta obsługuje sygnały w konfiguracji 64x64 sygnały.

stosowanych w pro audio. Również wsparcie techniczne i handlowe, jakie otrzymujemy, jest zawsze na najwyższym poziomie. To był naturalny wybór, zwłaszcza po wyborze konsol DiGiCo." Podkreślił oczywiste zalety rozwiązania światłowodowego, takie jak zachowanie integralności sygnału przy dużych odległościach, bezpieczeństwo redundancji, małe opóźnienia i przepustowość kanałów. „Ponadto światłowód jest wolny od zakłóceń elektromagnetycznych i umożliwia przesyłanie wszystkich rodzajów danych” – kontynuuje Tomasz Ibrom.

Olbrymią zaletą systemu Optocore, oprócz możliwości przesyłania sygnałów na bardzo znaczne odległości, jest również to, że generuje on bardzo niewielkie opóźnienia, nawet poniżej jednej milisekundy.

W sali koncertowej zostały przygotowane cztery główne punkty skąd może odbywać się realizacja i znajdują się tutaj przyłącza umożliwiające podłączenie w zasadzie każdego medium cyfrowego. Wysyłane z nich sygnały spotykają się w głównej amplifikatorni, gdzie można je wysłać dalej w dowolne miejsce. Dodatkowo wszystkie cztery stanowiska zostały oplecione „pajęczyną skretki”, dzięki której między stanowiskami i sceną można połączyć się również bezpośrednio bez angażowania amplifikatorni.



Przez cały proces instalacji i podczas koncertów platforma Optocore pozostała solidna jak skała. „Po wyjęciu z pudełka urządzenia po prostu działają. Jeśli rozumiesz filozofię Optocore, możesz zawsze w 100 procentach ufać tym urządzeniom. Są stabilne, łatwe do skonfigurowania i doskonale współpracują z DiGiCo. W ciągu sześciu miesięcy intensywnej eksploatacji obiektu, w którym co tydzień odbywa się od jednego do trzech koncertów. Audio Plus ani razu nie był wzywany, aby wykonać serwis” – mówi z dumą Tomasz Ibrom.

Zgodnie z przygotowanym projektem do obiektu zostały dostarczone switchy MADI Optocore M8-OPT i M12-OPT. Pierwszy z nich jest odpowiedzialny za konwersję sygnałów z sieci Optocore na MADI, a drugi jest wykorzystywany jako samodzielna matryca MADI i znajduje się w amplifikatorni na piątym piętrze. Ponadto sześć urządzeń X6R-FX-16MI i jeden X6R-FX-16LO pobierają sygnał z konsol, dzięki czemu konsolista może obsłużyć 96 wejść mikrofonowych.

Jedna sieć audio – wiele protokołów i wiele możliwości

Sieć Optocore jest głównym rozwiązaniem umożliwiającym przesyłanie sygnałów między konsolami. Dla urządzeń DiGiCo jest natywnym protokołem transmisji i złącza umożliwiające połączenie konsol w pętlę Optocore znajdują się bezpośrednio w samych urządzeniach. Sygnał dla potrzeb komunikacji z resztą świata, z konsolami innych producentów czy z wozami nagraniowymi, jest konwertowany z Optocore'a na MADI. Ponieważ kluczem do projektu była elastyczność, wszystkie połączenia cyfrowe i analogowe są zakończone na krosownicach w amplifikatorni optyczne, koncentryczne, CAT6 i analogowe, dzięki temu możemy zarówno zestawiać proste połączenie punkt-punkt, jak i zdecydowanie bardziej zaawansowane i rozbudowane relacje. Za pomocą systemu możemy na przykład przydzielić sygnały analogowe do broadcastu lub studia nagrań i podłączyć dowolny dostępny na rynku mikser cyfrowy, wykorzystując Dante, AES50, MADI, Optocore czy

Kolejnym miejscem, gdzie dostarczane są sygnały, jest przestrzeń patio znajdująca się na dachu budynku. Również tutaj może się odbywać niezależny koncert, ale także bankiet, któremu będzie towarzyszyła muzyka grana w sali.





Sieć Optocore jest głównym rozwiązaniem umożliwiającym przesyłanie sygnałów między konsolami. Dla urządzeń DiGiCo jest natywnym protokołem transmisji i złącza umożliwiające połączenie konsol w pętlę Optocore znajdują się bezpośrednio w samych urządzeniach.

AVB. Taka konfiguracja, w której z systemu Optocore za pomocą przetworników sygnał jest konwertowany do MADI, wynikała z tego, aby sama pętla Optocore była możliwie jak najprostsza i jak najmniejsza, tak aby uzyskać tutaj jak największą stabilność pracy całego systemu oraz możliwie najmniejsze opóźnienia. Sygnały już w postaci MADI trafiają do dwóch matryc Auvitrans, dwóch większych i jednej mniejszej. Umożliwiają one dalszą konwersję sygnałów np. do postaci Dante i zarządzanie nimi i krosowanie w zależności od potrzeb.

Co ciekawe, w obiekcie funkcjonują trzy sieci Dante, które wzajemnie się nie widzą, ale które pozwalają na wzajemne wysyłanie sygnałów. Mamy tutaj sieć interkomową działającą właśnie w oparciu o Dante. Jednak jest to nie tylko komunikacja interkomowa, ale również system rozgłoszeniowy. Druga sieć Dante służy do transmisji sygnałów w obrębie sali koncertowej, a trzecia to sieć dla potrzeb studia nagraniowego. W ramie Auvitrans mamy trzy karty Dante, z których każda jest podłączona do osobnej sieci VLAN w przełączniku sieciowym. Dzięki temu nie ma możliwości, żeby ktoś konfigurując sieć audio dla potrzeb koncertu odbywającego się w sali koncertowej wprowadził jakieś zmiany w konfiguracji sieci studia czy w interkomie. Oczywiście w ramach matrycy, poprzez przeglądarkę można bez problemu krosować sygnały w zależności od potrzeb. Każda karta obsługuje sygnały w konfiguracji 64x64 sygnały.

Znow, aby dać pełną elastyczność i odpowiedzieć na wszystkie potrzeby użytkownika oraz przyjeżdżających tutaj ekip zewnętrznych, w projekcie nie zapomniano o połączeniach analogowych. Wszystkie sygnały analogowe z przyłączy znajdujących się w budynku trafiają na dwa czterdziestoosmikanalowe splitterzy analogowe Klotz i na krosownicę analogową. W zależności od potrzeb możemy rozdzielić sygnały analogowe w konfiguracji 1:2

Jeden z zestawów przyłączy został zlokalizowany na poziomie 0 w holu, przy szatni. Inwestor chciał, aby znalazły się one tutaj, po to aby można było tutaj postawić przenośny system nagłośnieniowy i odtworzyć muzykę tła lub wysłać to, co dzieje się w sali i dać możliwość słyszenia tego, co dzieje się w środku, jeszcze przed wejściem do sali koncertowej. Można zrealizować tutaj nawet taki scenariusz, że poziomem dźwięku odtwarzanego w holu będziemy sterowali również z konsoli głównej.



Zgodnie z przygotowanym projektem do obiektu zostały dostarczone switchy MADI Optocore M8-OPT i M12-OPT. Pierwszy z nich jest odpowiedzialny za konwersję sygnałów z sieci Optocore na MADI, a drugi jest wykorzystywany jako samodzielna matryca MADI i znajduje się w amplifikatorze na piątym piętrze. Ponadto sześć urządzeń X6R-FX-16MI i jeden X6R-FX-16LO pobierają sygnał z konsol, dzięki czemu konsola może obsłużyć 96 wejść mikrofonowych.

(w przypadku pracy z 96 kanałami) lub 1:4 (gdy pracujemy z 48 kanałami). Dzięki temu każdy mikser, wóz transmisyjny czy system nagraniowy może odebrać czysty sygnał źródłowy bez konieczności dzielenia się parametrem gain, każdy z realizatorów ma dokładnie taki sygnał, jaki pochodzi wprost ze sceny. Jest to również bardzo przydatne w sytuacji, w której ekipa zewnętrzna czy zespół przyjeżdża z własnymi stageboksami. Wystarczy tylko wstawić je do amplifikatorów i możemy odebrać sygnały w każdym formacie, również za pomocą analogowych połączeń ze splitterów.

Podsumowanie

Opisywane tutaj wdrożenie systemu dystrybucji sygnałów w Cavatina Hall w Bielsku, jest doskonałym przykładem tego, że projekt, który powstaje na samym początku budowy, może być świetny, chociaż dynamicznie zmieniającą się bazą. Bo gdy znajdujące się pomysły ewoluują w odpowiednim kierunku, jest to tylko z korzyścią dla użytkownika. Odpowiedzialna za cały kontrakt firma Audio Plus przystąpiła do realizacji z gotową koncepcją, która jednak była na wielu etapach konsultowana nie tylko z użytkownikiem, ale również zewnętrznymi specjalistami, ekipami i realizatorami. W efekcie dzisiaj cały skomplikowany system transmisji, dystrybucji i zarządzania sygnałami audio pozwala przyjąć do obiektu, wpiąć w dowolne przyłącze każdą wtyczkę dostępną na rynku i już sygnał można odebrać w zupełnie innej części budynku. Proste i genialne! ■

